

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN ÁREAS PERIURBANAS Y PEQUEÑAS LOCALIDADES



PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

DEL SUBPROYECTO:

**"CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE
LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"**

Septiembre, 2024

Contenido

• RESUMEN EJECUTIVO	5
1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVOS PGAS	8
2.1 Objetivo General	8
2.2 Objetivos específicos	8
3. ANTECEDENTES	9
3.1 Estudios previos realizados	9
3.2 Permisos y autorizaciones existentes	15
4. METODOLOGÍA	16
4.1 Recopilación y análisis de información secundaria	16
4.2 Fase de campo e inspecciones in situ	18
4.3 Identificación y valoración de impactos y riesgos ambientales y sociales	18
4.4 Participación y consulta significativa	23
5. MARCO INSTITUCIONAL	26
6. MARCO NORMATIVO APLICABLE	29
6.1 Permisos y autorizaciones ambientales	32
6.2 Estándares ambientales y sociales del BM aplicables al Subproyecto	40
7. DESCRIPCIÓN DEL SUBPROYECTO	42
7.1 Objetivos y alcance del Subproyecto	44
7.2 Ubicación geográfica	44
7.3 Accesibilidad	49
7.4 Componentes del Subproyecto	50
7.5 Presupuesto general del Subproyecto	64
7.6 Cronograma de ejecución	64
7.7 Actividades del proyecto	64
7.8 Identificación de obras conexas	73
7.9 Análisis de sobreposición con otros proyectos	73
8. INFORMACIÓN DE LÍNEA DE BASE	79
8.1 Definición del Área de Influencia Directa e Indirecta	79
8.2 Características físicas	85
8.3 Medio Biótico	91
8.4 Infraestructura y servicios públicos	95
8.5 Población beneficiaria del Subproyecto	102
9 IDENTIFICACION, ANALISIS Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	112

9.1	Identificación de riesgos e impactos ambientales	113
9.2	Identificación de riesgos e impactos sociales	124
9.3	Evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales	128
9.4	Evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales sin proyecto	164
9.5	Resultados de la evaluación ambiental de impactos y riesgos	165
9.6	Evaluación de los impactos acumulativos	170
9.7	Evaluación de los riesgos en seguridad y salud (trabajadores y comunidad)	170
10	. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	171
10.1	Responsables de la ejecución del PGAS	171
-	Procedimientos de respuesta de incidentes ambientales, SST y sociales y de Acoso Sexual y Abuso y Explotación Sexual	177
10.2	Programa de capacitación ambiental y social	179
10.3	Medidas de Manejo Ambiental	181
10.4	Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental	252
10.5	Medidas de Manejo Social	256
10.6	Programa de Seguimiento y Monitoreo Social	257
10.7	Cronograma de la gestión ambiental y social	261
10.8	Presupuesto para la gestión ambiental y social	262
ANEXOS	.....	267
A.	Informe de consulta pública	267
B.	Programas/medidas Ambientales.....	267
C.	Programas/medidas Sociales	267
D.	Anexo fotográfico	267
E.	Guías Marco Ambiental y Social del Banco Mundial	267
F.	Formularios de Reporte de Incidentes.....	267



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 4 de 267

**SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA
COOPAPPI RL. DM6”**

ACRÓNIMOS

AAC	Autoridad Ambiental Competente
AAPS	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
AAPS	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico
BM	Banco Mundial
CAAO	Comité de Apoyo y Acompañamiento a la Obras
CD	Certificado de Dispensación
CIF	Convenio Interinstitucional de Financiamiento
COOPAPPI	Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Pampa de la Isla
RL	Responsabilidad Limitada
DESCOM	Desarrollo Comunitario
DM	Distrito Municipal
EAS	Estándares Ambientales y Sociales
EDTP	Estudio de Diseño Técnico de Preinversión
EPSA	Empresa Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario
GADSC	Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz
GAMSCZ	Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra
ITS	Infección de Transmisión Sexual
MMAYA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
MQR	Mecanismo de Quejas y Reclamos
PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social
PGAS - C	Plan de Gestión Ambiental y Social del Contratista
PGL	Plan de Gestión Laboral
PGAS	Plan de Gestión Ambiental y Social
PPPI	Plan de Participación de Partes Interesadas
PPM PASA	Programa de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
RPCA	Reglamento de Prevención y Control Ambiental
SAGUAPAC	Cooperativa de Servicios Públicos de Santa Cruz
SST	Salud y Seguridad en el Trabajo
UE	Unidad Ejecutora
UV	Unidad Vecinal
VAPSB	Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidaria, moderna y participativa</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 5 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

● RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento constituye el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6” en el municipio de Santa Cruz de la Sierra del departamento de Santa Cruz, en Bolivia.

El objetivo principal del PGAS es asegurar que su implementación se realice de manera sostenible desde el punto de vista ambiental y social, en cumplimiento a los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial. Esto implica identificar, evaluar y gestionar de manera proactiva los impactos y riesgos potenciales y reales, minimizando los efectos adversos sobre el medio ambiente y las comunidades locales, mientras se maximizan los beneficios positivos. Asimismo, con el presente PGAS se espera garantizar el cumplimiento de las normativas nacionales, promover la participación activa de las partes interesadas y establecer un sistema de monitoreo y seguimiento continuo para la adaptación y mejora de las medidas de mitigación implementadas.

El PGAS contiene la descripción del Subproyecto, la información de línea de base, el análisis del marco ambiental y social del Banco Mundial y la normativa local, la identificación y evaluación de impactos ambientales y sociales, el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), las acciones y procedimientos de seguimiento a la implementación del PGAS, los roles y funciones para la implementación del PGAS, el cronograma de implementación y el Presupuesto.

Para la elaboración del PGAS, se tuvo en cuenta la normativa aplicable para la protección de los recursos naturales, la participación ciudadana y, los estándares ambientales y sociales (EAS) del Banco Mundial. En este análisis se consideraron los EAS relevantes a nivel de Proyecto, dejando de lado el EAS 6, EAS 7, y EAS 9.

El Subproyecto contempla la ejecución de las obras del sistema de alcantarillado en áreas de 19 Unidades Vecinales (UV) del Distrito Municipal 6 (Pampa de la Isla) de la ciudad de Santa Cruz. Considera la construcción de la red de recolección de aguas residuales con una longitud de tuberías de 102.095,01 metros lineales (ml), cámaras de inspección, estación de bombeo y planta de tratamiento de agua residual, con el fin de atender una población actual de 28.315 habitantes.

En el PGAS se han identificado y evaluado los impactos ambientales y sociales esperados en las actividades del Subproyecto a ejecutar y se establecen las medidas de manejo para su mitigación y control, en cumplimiento de la legislación y los requisitos de los Estándares Ambiental y Sociales del Banco Mundial.

Durante las obras civiles de construcción, se espera que se generen varios impactos a los medios abiótico, biótico y socioeconómico mitigables con medida de manejo estándar. Principalmente, se tendrán impactos al suelo, tales como el cambio y pérdida de suelo por movimientos y excavaciones de tierras; al paisaje por la instalación temporal de campamentos y maquinaria en

obra; al aire por la contaminación acústica y emisión de material particulado y gases a causa de las excavaciones, operación de maquinaria y vehículos y la disposición de los residuos sólidos y líquidos. Respecto a los impactos en el componente social, se identifica a la generación de empleos, dinamización de la economía local, mejora en las condiciones sanitarias, fortalecimiento y desarrollo institucional, afectación a las relaciones interinstitucionales, afectación a la infraestructura pública por efecto de la construcción de obras y por efecto de la interrupción temporal de paso, afectación temporal a la transitabilidad vial y peatonal, afectación temporal a las actividades comerciales y de transporte, riesgo de incremento de la violencia en razón de género en razón de la afluencia de trabajadores, posible afectación al patrimonio arqueológico, posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo, afectaciones a la salud y seguridad pública.

A partir de la evaluación ambiental se estableció un Plan de Gestión Ambiental y Social – PGAS que contiene las medidas de manejo ambiental y social orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y/o efectos ambientales y socioeconómicos que se puedan generar en las diferentes etapas del proyecto, en cumplimiento de la legislación ambiental y los requisitos de los EAS del Banco Mundial. Estas medidas han sido complementadas para atender los posibles impactos esperados en las diferentes actividades que se prevén en la etapa de construcción y operación y mantenimiento.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 7 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6” y ha sido elaborado como un instrumento de evaluación ambiental y social, enfocado a identificar y evaluar los impactos y riesgos ambientales y sociales del Subproyecto, y establecer medidas para la prevención y gestión de los riesgos e impactos con el fin de garantizar el cumplimiento de la normativa local y los Estándares Ambientales y Sociales (EAS) del Banco Mundial.

El Subproyecto se encuentra ubicado en el Distrito 6 -conocido como Ciudadela Pampa de la Isla, del Municipio de Santa Cruz de la Sierra del Departamento de Santa Cruz en Bolivia, ubicado a 8 kilómetros desde el centro de la ciudad. El sistema de alcantarillado y Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) a construir, se encuentran bajo jurisdicción de la Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario “Pampa de la Isla” RL. (COOPAPPI), el Subproyecto contempla los siguientes componentes: construcción de la red de recolección de aguas residuales con una longitud de tuberías de 102.095,01 metros lineales (ml), cámaras de inspección, estación de bombeo y planta de tratamiento de agua residual, con el fin de atender una población actual de 28.315 habitantes. La población beneficiada, corresponde a 5.663 socios, logrando una cobertura del servicio de alcantarillado actual de COOPAPPI RL en 95%.

El Subproyecto forma parte del “Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en Áreas Periurbanas y Pequeñas Localidades” en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Beni, Tarija y Oruro, que tiene como objetivo principal: Incrementar el acceso a los servicios de agua y alcantarillado en áreas designadas y mejorar la resiliencia climática en las operaciones de las entidades prestadoras de servicios de agua y alcantarillado participantes.

El presente documento incluye el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) que contiene un conjunto de medidas y programas de mitigación ambiental y social formuladas tomando en cuenta la jerarquía de mitigación y los riesgos e impactos ambientales y sociales adversos previstos por la implementación del Subproyecto en sus etapas de pre construcción, construcción, operación y mantenimiento. El PGAS incluye los detalles técnicos de cada medida de mitigación, incluida la descripción de los equipos y procedimientos operativos, las medidas de seguimiento (parámetros, métodos, emplazamientos, procedimientos de presentación de informes, entre otros), y los mecanismos de ejecución (cronograma, presupuestos estimados, seguimiento, desarrollo de capacidad y capacitación).

El presente documento que se ha elaborado para el sub proyecto tiene el siguiente contenido:

- Descripción del Subproyecto
- Información de línea de base

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 8 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

- Análisis del marco ambiental y social del Banco Mundial y la normativa local
- Identificación y evaluación de impactos ambientales y sociales
- Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
- Acciones y procedimientos de seguimiento a la implementación del PGAS
- Roles y funciones para la implementación del PGAS
- Cronograma de implementación
- Presupuesto

2. OBJETIVOS PGAS

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos que persigue el Subproyecto:

2.1 Objetivo General

El objetivo principal del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6” es asegurar que su implementación se realice de manera sostenible desde el punto de vista ambiental y social en cumplimiento a los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial. Esto implica identificar, evaluar y gestionar de manera proactiva los impactos y riesgos potenciales y reales, minimizando los efectos adversos sobre el medio ambiente y las comunidades locales, mientras se maximizan los beneficios positivos. Asimismo, con el presente PGAS se espera garantizar el cumplimiento de las normativas nacionales, promover la participación activa de las partes interesadas y establecer un sistema de monitoreo y seguimiento continuo para la adaptación y mejora de las medidas de mitigación implementadas, en cumplimiento de los Estándares Ambientales y sociales del Banco Mundial.

2.2 Objetivos específicos

- Describir el Subproyecto, incluyendo los antecedentes, sus actividades y sus procesos constructivos, que permitan definir las bases de la evaluación
- Establecer el marco normativo e institucional aplicable al Subproyecto, que incluya los requisitos específicos para el Subproyecto.
- Definir el área de influencia del Subproyecto y las principales características ambientales y sociales del entorno al área donde se desarrollará el Subproyecto.
- Identificar de forma preliminar los principales impactos y riesgos, ambientales y sociales potenciales del Subproyecto.
- Establecer el Plan de Gestión Ambiental y Social con las medidas de manejo para la prevención y gestión de los impactos y riesgos evaluados, que estén alineados con los estándares ambientales y sociales del Banco Mundial.
- Hacer efectiva la participación y la consulta significativa con las partes afectadas y las partes interesadas, e integrarlas a la evaluación y medidas de manejo del presente PGAS.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 9 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

3. ANTECEDENTES

En respaldo de la Política Nacional Sectorial 2021-2025, donde se promueve el acceso universal a los servicios de agua y saneamiento con enfoque social dirigido a la población más vulnerable mejorando así su calidad de vida. A nivel nacional según la Constitución Política del Estado y la Ley Marco de Autonomías y Descentralización establecen como parte de las competencias exclusivas del nivel central de Estado: Formular y aprobar el régimen y las políticas, planes y programas de servicios básicos del país, y Elaborar, financiar y ejecutar subsidiariamente proyectos de alcantarillado sanitario con la participación de los otros niveles autonómicos (departamentales y municipales). Estas competencias recaen en el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), a través de su Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB).

En este marco, el 07 de noviembre de 2023 el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, solicitó formalmente al Banco Mundial (BM) el financiamiento del Proyecto “Abastecimiento de agua y alcantarillado en áreas periurbanas y pequeñas localidades”, del cual se desprende el Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6”. Para la implementación del Subproyecto se designó como entidad ejecutora al Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra, quien es considerado como el promotor del Subproyecto ante el MMAyA. El Subproyecto contribuye al cumplimiento del Plan Estratégico Integral Para vivir bien del Municipio de Santa Cruz de la Sierra 2021 – 2025 y se enmarca en el Plan Sectorial de Saneamiento Básico para Áreas Periurbanas y Ciudades Grandes (con poblaciones mayores a 10.000 habitantes) como en los lineamientos y metas de la Estrategia Nacional de Tratamiento de Aguas Residuales del Estado Plurinacional de Bolivia.

El Subproyecto está emplazado en el Distrito 6, Ciudadela Pampa de la Isla, del Municipio de Santa Cruz de la Sierra por lo que el entorno es urbano con un alto nivel de intervención antrópica expresada en la existencia de construcciones de viviendas, servicios, vías de acceso y otros.

3.1 Estudios previos realizados

En esta sección se resumen los estudios técnicos y ambientales previos realizados en torno al Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6”, específicamente se detallan a continuación:

1. El Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP) del Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6”
2. El Programa de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM PASA) del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la EPSA COOPAPPI LTDA.
3. Estudio de calidad de Agua del Arroyo El Paúro, que es el cuerpo receptor donde se depositara el agua tratada en la PTAR de COOPAPPI

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 10 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

3.1.1 Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP) del Subproyecto

El EDTP del Subproyecto “Construcción de sistema de alcantarillado y PTAR EPSA COOPAPPI DM 6.” comprende el estudio de diseño final de las obras a ser construidas. Ha sido elaborado en la gestión 2022 y actualizado en el 2024 por la empresa Consultora & Constructora “TINC&MA-G LTDA”, el estudio fue contratado por la Cooperativa COOPAPPI RL. El EDTP existente está compuesto por 13 capítulos, los cuales se mencionan a continuación:

- Capítulo 1. Diagnóstico e información general
- Capítulo 2. Objetivos generales y específicos
- Capítulo 3. Estudio de mercado
- Capítulo 4. Alternativas técnicas de solución
- Capítulo 5. Estudios básicos
- Capítulo 6. Ingeniería del proyecto
- Capítulo 7. Desarrollo comunitario (DESCOM)
- Capítulo 8. Gestión de los servicios
- Capítulo 9. Evaluación del impacto ambiental
- Capítulo 10. Análisis de riesgos y adaptación al cambio climático
- Capítulo 11. Presupuesto y cronograma del proyecto
- Capítulo 12. Evaluación del proyecto
- Capítulo 13. Conclusiones y recomendaciones

El Capítulo 9, de Evaluación del Impacto ambiental del Subproyecto, ha sido la base para la identificación y evaluación de impactos ambientales y sociales descritos en la Sección 9. del presente documento. Las medidas de mitigación que fueron identificadas y presupuestadas como parte del EDTP del Subproyecto han sido consideradas como parte de las medidas y programas del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), presentado en la sección 10 del presente documento.

Adicionalmente adjunta las siguientes carpetas como ANEXOS: Mapa de ubicación, Croquis de acceso vial, Planos, Encuesta poblacional, Reporte fotográfico, Análisis físico, químico y bacteriológico, Estudio de suelo, Licencia Ambiental, DESCOM, topografía, Evaluación del proyecto, Documentos legales, Cálculo hidráulico, Memoria de cálculo, Cómputos métricos, Insumo de materiales y mano de obra, Cálculos estructurales, Análisis de precios unitarios, Presupuesto general desglosado, Presupuesto de medidas de mitigación, Cálculo de tarifas, Especificaciones técnicas, Manual de operación y mantenimiento, Cronograma y Análisis de riesgo del Subproyecto.

El EDTP descrito, ha sido presentado por el GAMSCZ al VAPSB -como cabeza del Sector de Saneamiento Básico- en la gestión 2024. El VAPSB después de su revisión aprueba el contenido del EDTP y prioriza el Subproyecto como parte de la cartera del Proyecto de Abastecimiento de

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 11 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Agua y Alcantarillado en Áreas Periurbanas y Pequeñas Localidades, para que pueda ser financiado con recursos del Banco Mundial.

3.1.2 Programa de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM PASA) del Subproyecto

La Cooperativa COOPAPPI LTDA., como Promotor Ambiental del Subproyecto, en cumplimiento a la normativa nacional, elaboró el PPM PASA para el Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR EPSA COOPAPPI LTDA”, y en la gestión 2024 lo presentó a la Secretaría Departamental de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, como Autoridad Ambiental Competente, para su aprobación, lo cual está pendiente de obtener.

El PPM PASA elaborado tiene como objetivo principal identificar medidas que permitan prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos derivados de la implementación del Subproyecto, en cumplimiento a la Ley 1333 de Medio Ambiente y el Reglamento de Prevención y Control Ambiental – RPCA que se desprende de dicha ley.

El contenido del PPM PASA se menciona a continuación:

1. Datos Generales
2. Descripción del proyecto
3. Situación ambiental del sitio de emplazamiento del proyecto
4. Identificación y evaluación de impactos ambientales en base a las actividades del proyecto y situación ambiental actual
5. Programa de prevención y mitigación
6. Plan de aplicación y seguimiento ambiental
7. Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos
8. Análisis de riesgo y plan de contingencias
9. Plan de cierre y abandono
10. Declaración Jurada
11. Anexos

El contenido del PPM PASA, ha sido una base fundamental para la identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales presentados como parte de la sección 9 del presente documento, la sección mencionada se ha complementado con la identificación de otros impactos ambientales y sociales que han surgido como resultado de la elaboración del diagnóstico y la consulta participativa con las partes interesadas. Adicionalmente, la metodología aplicada en el presente PGAS para la identificación y valoración de impactos ambientales y sociales es consistente con la metodología aplicada en el PPM PASA del Subproyecto, en ambas se aplicó lo establecido en el Artículo 25 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) de la Ley del Medio Ambiente N° 1333.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 12 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Actualmente, este documento está siendo revisado por la AAC, posterior a su aprobación corresponde la emisión del Certificado de Dispensación (CD) Licencia Ambiental del Subproyecto. La CDA en el marco normativo ambiental boliviano es un documento oficial que exige a ciertos proyectos o actividades del cumplimiento de algunos requisitos establecidos por la legislación ambiental. Este certificado se otorga en situaciones específicas donde se justifica que el impacto ambiental de la actividad o proyecto es menor o donde se considera que el cumplimiento estricto de ciertos requisitos no es necesario.

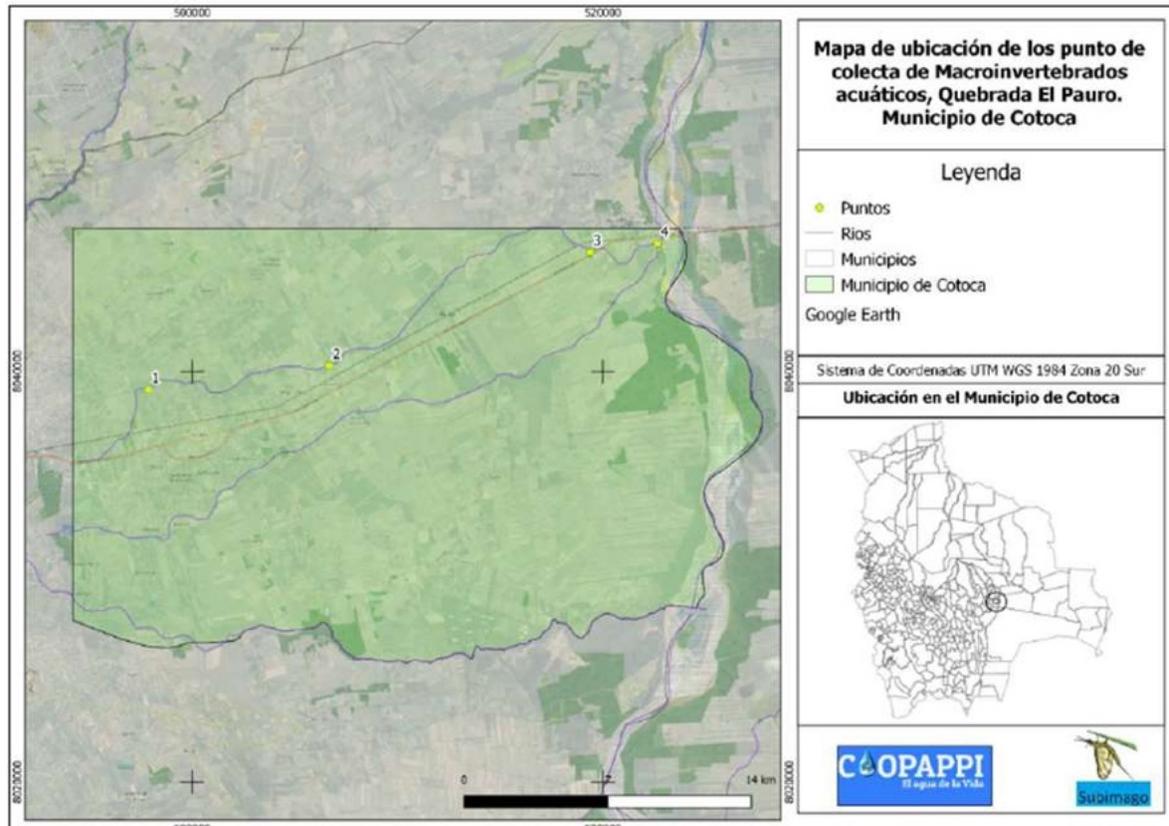
3.1.3 Estudio de calidad de Agua del Arroyo El Paúro

Este estudio fue elaborado por la Cooperativa COOPAPPI RL el año 2022 con el fin de contar con un instrumento técnico que les permita identificar y caracterizar el cuerpo de agua receptor para la descarga de las aguas tratadas de la planta de tratamiento a construir como parte del Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR EPSA COOPAPPI LTDA”. Como parte de los resultados obtenidos del estudio, se realizó el estudio hidrológico para cada sub cuenca del Arroyo El Paúro con tiempos de retorno (Tr) de 2, 5, 10, 50, 100, 200 y 500 años como lo señala la Norma Boliviana (NB-688) hasta 200 años en el caso de cauces principales, en el cual se determinaron los caudales pico para cada subcuenca, y se determinaron los caudales medios mensuales (m³/s) de las subcuencas, y los caudales máximos (m³/s) para cada tiempo de retorno (Tr).

A partir de la simulación se pudo observar que existen zonas de desbordamiento debido a la topografía del lugar, por lo que como parte del estudio se recomienda canalizar el cuerpo de agua receptor para la descarga de las aguas tratadas de la nueva PTAR de COOPAPPI RL. y realizar mantenimientos programados de limpieza en el canal y drenajes para evitar el exceso de sedimentos que se acumularán a lo largo del canal a consecuencia del arrastre del mismo. Estas recomendaciones serán consideradas en las medidas que se plantean como parte del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) descritas en la sección 10 del presente documento.

Adicionalmente como parte de este estudio, se determinó la calidad del agua, a través de indicadores biológicos y fisicoquímicos, en 4 puntos a lo largo del Arroyo El Paúro en época seca y húmeda.

Figura 1. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo en el Arroyo El Paúro



Fuente: Hidro tierra Bolivia, 2022

A continuación, se presentan las coordenadas de los puntos de muestreo en el Arroyo Paúro

Tabla 1. Ubicación de los puntos de muestreo sobre el Arroyo El Paúro

N° Punto	X Coord	Y Coord
P1	497878	8039131
P2	506692	8040274
P3	519383	8045793
P4	522669	8046215

Fuente: Hidro tierra Bolivia, 2022

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 14 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tomando en cuenta los hallazgos sobre la composición, estructura y biodiversidad de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos (MIA), índice biótico BMWP/Bol y el índice morfoestructural QBR, el estudio presenta las siguientes conclusiones:

- Se evidencia perturbaciones antrópicas, asociadas a las actividades humanas que impactan de manera importante hacia la cabecera de la cuenca (P1), en ambas épocas, situación que, si bien no mejora cuenca abajo (P4), el efecto buffer del ecosistema auto depura el agua en cierta medida mejorando la calidad biológica del agua de la quebrada.
- La quebrada ‘El Paúro’ se caracteriza por discurrir principalmente en un lecho profundo sobre arena y limos orgánicos, donde por efecto del arrastre de la corriente los hábitats se forman de hojarascas, palizadas o vegetación acuática (*Sagitaria* sp y gramíneas principalmente). Sus aguas principalmente tienen un color verde oscuro (P1) que cambia a café claro (P4), donde es posible notar una gran cantidad de material suspendido que precipita sobre algunos elementos dispuestos en las orillas de la quebrada.
- El bosque de ribera, se caracteriza por formar una faja casi ininterrumpida (conectividad mayor al 75%), aunque en algunos sectores pueden perder conexión parcialmente o ser inexistentes; la conexión del bosque de ribera con el bosque forestal es mínima (20%); los bosques de ribera mayormente están constituido por árboles y arbustos nativos, aunque en algunos lugares es remplazado por cultivos anuales, asimismo, es posible notar una alta influencia de acceso como caminos o modificaciones al cauce de los ríos y áreas urbanizadas.
- La riqueza y abundancia de macroinvertebrados acuáticos (MIA) en la quebrada ‘Paúro’ evidencia una variabilidad temporal, es decir que existen diferencias significativas entre ambas épocas, lo que releva importancia al momento de evaluar la calidad del agua en ambas épocas.
- La biodiversidad es baja hacia la cuenca alta y va en aumento hacia cuenca baja, lo que podría ser explicado por la cercanía a otros ecosistemas acuáticos, como el Río Grande, compartiendo biodiversidad con este u otro ecosistema acuático cercano o con especies cosmopolitas.

A la fecha COOPAPPI ha presentado un estudio para la categorización del cuerpo receptor del agua residual tratada al Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz, y se está a la espera de la aprobación de categorización en cumplimiento a lo establecido en el Reglamento Ambiental de Contaminación Hídrica (RACH), una vez se cuente con este documento, se deberá actualizar este aspecto de acuerdo con lo establecido en la categorización respectiva. En la sección 6.1.4 Normas de Emisión, de este documento se presenta con mayor detalle los límites permisibles que se deberán cumplir para las descargas en el Arroyo El Paúro como cuerpo receptor.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 15 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

3.1.4 Plan de Gestión de Lodos generados en la PTAR COOPAPPI RL

El Plan de Gestión de Lodos a ser generados en la PTAR a construirse como parte del Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR EPSA COOPAPPI LTDA” ha sido elaborado por COOPAPPI con el objetivo de brindar lineamientos para correcto manejo de los mismos, y para minimizar los impactos ambientales generados en la producción de lodos de la PTAR. Este plan será considerado como parte de las medidas que se plantean como parte del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) descritas en la sección 10 del presente documento.

3.2 Permisos y autorizaciones existentes

Entre los permisos y autorizaciones existentes de los proyectos o actividades en torno al Subproyecto “Construcción de sistema de alcantarillado y PTAR EPSA COOPAPPI DM 6”, se tienen:

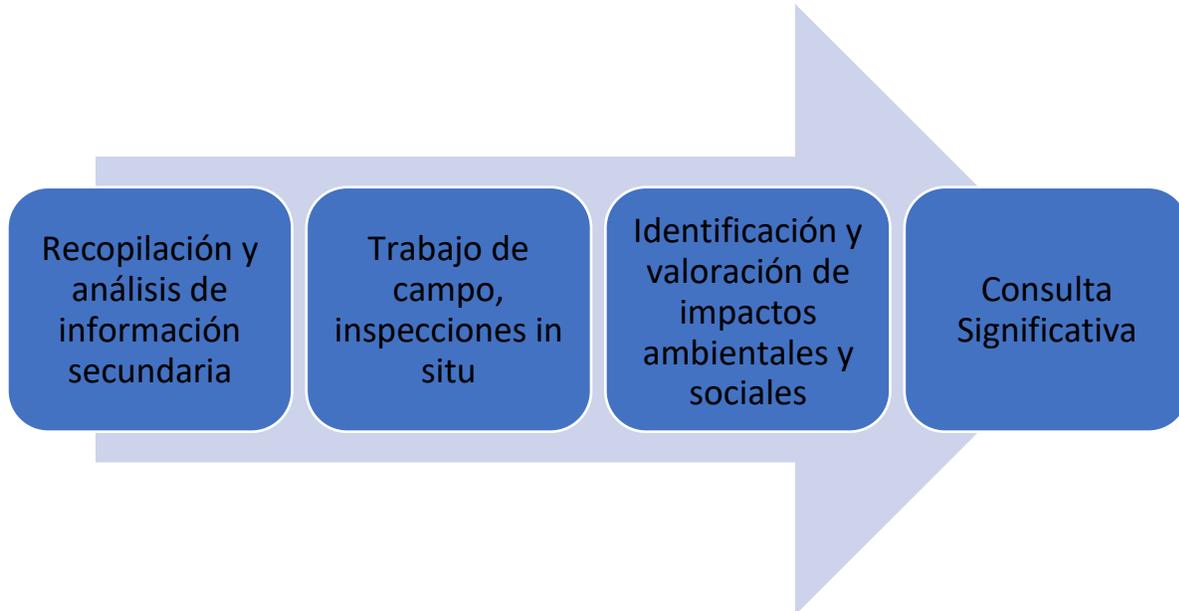
- Aprobación del Formulario de Nivel de Categorización Ambiental (FNCA) correspondiente al Proyecto: “Construcción del Sistema de alcantarillado sanitario y PTAR EPSA COOPAPPI RL.”, a través de la cual el GAD de Santa Cruz, como Autoridad Ambiental Competente otorga la Categoría 3 al proyecto y solicita a COOPAPPI inicie el trámite para la presentación del Plan de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM PASA), el estado de la presentación de este documento fue descrita en la sección 3.2.2 de este documento.
- Licencia de área de servicio otorgada a COOPAPPI por la Autoridad de Fiscalización y Control Social AAPS mediante RAR N° 454/2018 en la que otorga licencia para la prestación de los servicios de agua potable y/o alcantarillado sanitario y la autorización para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico a la EPSA.
- Compromiso de concesión de terreno municipal para la construcción de la PTAR COOPAPPI RL. en el que el GAM de Santa Cruz de la Sierra después de haber realizado las evaluaciones respectivas por los Departamentos correspondientes de la Secretaria Municipal de Planificación (SEMPLA) se compromete con COOPAPPI RL, para ceder el terreno ubicado dentro de la UV 138 del Distrito Municipal N°6 con una extensión superficial de 22.508,54 mt² con uso de suelo Equipamiento, sobre el cual el área solicitada para la implementación de la PTAR se encuentra en la parte sur del terreno con una superficie de 14.966,31 mt², donde también se prevén las áreas de amortiguación ambiental y remediación.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 16 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

4. METODOLOGÍA

Para la elaboración del PGAS se empleó metodología integradora, que promueve la actualización y retroalimentación de los conocimientos técnico, social y ambiental, sigue los siguientes pasos metodológicos: i) Recopilación y análisis de información secundaria; ii) Trabajo de campo e inspecciones in situ; iii) Identificación y valoración de impactos ambientales y sociales; iv) Fase de Consultas Significativa y evaluación de recomendaciones para la inclusión en las medidas de mitigación (ver Figura 2).

Figura 2. Metodología de trabajo



Fuente: Elaboración propia

4.1 Recopilación y análisis de información secundaria

La elaboración de este documento incluyó la revisión de fuentes secundarias de información sobre las obras de construcción del sistema de alcantarillado y PTAR, y su área de influencia, a partir principalmente del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión EDTP del Subproyecto, así como el Programa de Prevención y Mitigación - Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM - PASA) correspondiente elaborado por COOPAPPI el 2024. Incluyó también la revisión de los documentos elaborados en el marco del programa denominado “Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en Áreas Periurbanas” del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 17 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

de la Sierra financiado por la República Federal de Alemania a través de la KfW, que incluye el proyecto “Construcción de Colectores Principales, Interceptores y Emisario Sistema Motacusal DM5 y DM6, Etapa 1” que estará a cargo de la EPSA SAGUAPAC. Este proyecto entrará en etapa de licitación en enero de 2024, por lo que a la fecha cuenta con documentación relevante del área de estudio del Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR EPSA COOPAPPI LTDA” -en lo que respecta al Distrito Municipal 6-. Los documentos referidos a este proyecto que han sido revisados para complementar los estudios de línea de base del Subproyecto de COOPAPPI son:

- **Estudio de proyección poblacional 131-E-GA-ID2-A04-Ver.02**, que contiene datos de población y crecimiento demográfico, estructura demográfica, componentes de la dinámica demográfica, proyecciones de población, etc. del Distrito Municipal 6 y de Unidades Vecinales que comunes entre ambos proyectos.
- **Programa de Prevención y Mitigación – Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA)**, del proyecto Construcción de Colectores Principales, Interceptores y Emisario Sistema Motacusal DM5 y DM6, Etapa 1”, que incluye la descripción ambiental del sitio de emplazamiento y la descripción del medio socioeconómico y cultural del DM6.

Es importante mencionar que para la evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales que forma parte del presente PGAS (en la sección 9), se han considerado todos los impactos y las medidas de mitigación contempladas en el PPM PASA elaborado por COOPAPPI RL., y se ha complementado el análisis con la identificación de impactos y medidas de mitigación adicionales, sobre todo en el componente social, para dar cumplimiento a las exigencias de los EAS del BM.

También se revisaron documentos elaborados por entidades gubernamentales, entre ellas el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) y sus Viceministerios (VAPSB, VRHR), Ministerio de Planificación para el Desarrollo (MPD), Instituto Nacional de Estadística (INE), Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz (GASC), Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra (GAMS), y reportes de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS).

Por otra parte, se abordó una encuesta y análisis del marco de políticas operacionales del Banco Mundial, legislación boliviana y documentos técnicos inherentes al Subproyecto. En este punto, se realizó de manera general un análisis de brechas para el Proyecto del cual forma parte del Subproyecto “Construcción de sistema de alcantarillado y PTAR EPSA COOPAPPI DM 6” Las publicaciones y documentos oficiales consultados, permitieron actualizar la información y generar un mejor análisis en los componentes ambiental y social del Subproyecto.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidaria, moderna y participativa</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 18 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

4.2 Fase de campo e inspecciones in situ

Una vez realizado el levantamiento de información y su recopilación, se procedió a complementar dicha información con inspecciones, bajo agenda establecida, a las áreas previstas para la implementación de los colectores primarios y secundarios del Distrito 6. Con la finalidad de identificar pasivos ambientales, características bióticas específicas en cada área de intervención.

Las visitas in situ se llevaron a cabo la semana del 19 de agosto, donde se tuvo un amplio registro fotográfico georreferenciado por todo el recorrido de paso de las tuberías y construcción de los colectores y las cámaras. También se llevó adelante una visita in situ al área de emplazamiento de la PTAR y se realizó el recorrido hasta el punto de descarga en el Arroyo El Paúro, dentro del municipio de Cotoca. Estas inspecciones, se realizaron en coordinación con vecinos de las reas donde se implementará el proyecto de alcantarillado sanitario y PTAR. Se realizó la inspección al terreno donde se construirá la PTAR y el recorrido por el áreas circundante al canal municipal, llegando hasta el futuro Punto de Descarga, en el arroyo El Paúro, en las coordenadas geográficas: X497294; Y8038888.

Así mismo, se coordinó la recopilación de la información con el personal del municipio de Cotoca, teniendo también el respaldo del Alcalde Municipal de Cotoca, para la coordinación de todo el trabajo que se realice dentro del municipio de este municipio.

Estas inspecciones, permitieron también validar la información secundaria y la identificación de las condiciones actuales de las áreas previstas para el emplazamiento de los componentes del Subproyecto. Se registraron los potenciales impactos ambientales y la presencia de pasivos ambientales.

En cuanto a la metodología para línea base social, también se efectuaron visitas in situ a sectores del área del Subproyecto, donde se llevaron a cabo reuniones de coordinación con algunas autoridades y actores locales como los representantes de las Juntas de Vecinos los barrios afectados, también con Dirigentes de Sindicatos de Transporte, Asociaciones de comerciantes, actores vulnerables, etc., a objeto de contar con información cualitativa y enriquecer los contenidos secundarios.

4.3 Identificación y valoración de impactos y riesgos ambientales y sociales

Se identificaron los impactos ambientales esperados por las actividades de cada componente del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 25 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) de la Ley del Medio Ambiente N° 1333.

Se realizó la identificación y evaluación de impactos ambientales y sociales según la metodología establecida en el Estándar Ambiental y Social 1: Evaluación y Gestión de Riesgos e Impactos

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 19 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Ambientales y Sociales, así como la Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 0028/2018 promulgada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, en fecha 4 de septiembre de 2018.

La codificación de cada impacto que se asignó se presenta a continuación, el primer código corresponde al factor a impactar:

La codificación de cada impacto que se asignó se presenta a continuación, el primer código corresponde al factor a impactar:

Tabla 2. Códigos de factores ambientales

FACTOR	CÓDIGO
AIRE	AI
RUIDO	RU
AGUA	AG
SUELO	SU
ECOLOGIA	EC
SOCIO ECONOMICO	SE
SALUD	SA

Fuente: Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 0028/2018

Para la Valoración de Impactos Ambientales (VIA) en primera instancia se parametrizo la incidencia del tiempo de duración de la actividad impactante, se tiene la siguiente valoración de tiempo en la etapa de ejecución:

Tabla 3. Clasificación de la parametrización del tiempo

Especificación	Clasificación	% de tiempo	Rango en días
Muy Alta	5	81-100	435 - 537
Alta	4	61-80	328 - 434
Media	3	41-60	220 - 327
Baja	2	21-40	113 - 219
Muy Baja	1	0-20	0 - 112

Fuente: Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 0028/2018

Para la ponderación de los impactos se han utilizado los lineamientos descritos en la Guía para la Identificación de Impactos Ambientales (IIA) del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) de la Ley 1333 de Medio Ambiente; los mismos son detallados en la siguiente tabla:

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 20 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tabla 4. Criterios de evaluación de impactos

Criterio		Valoración	Descripción
Naturaleza	Impacto Beneficioso	+	El signo de impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o adverso (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados
	Impacto Perjudicial	-	
Efecto (EF)	Directo	2	Corresponde a la cuantificación de los impactos directos en la salud y bienestar de los seres humanos, otras formas de vida (animal o vegetal), o en los ecosistemas. Se producen principalmente durante el periodo de ejecución del proyecto, aunque pueden presentarse durante la etapa de operación del mismo.
	Indirecto	1	Considera los efectos que se derivan de las actividades cuyo crecimiento o decaimiento se debe principalmente a la acción desarrollada por el proyecto. Pueden también presentarse durante la etapa de ejecución del mismo.
Persistencia (PE)	Permanente	2	Corresponde a los efectos que por sus características serán permanentes, aunque con un análisis cuidadoso pueden determinarse medidas para evitarlos o al menos mitigarlos.
	Temporal	1	Son aquellos que están presentes en ciertas etapas por el proyecto a partir de su ejecución. Duran un cierto tiempo y luego cesan. Pueden ser también mitigados, de ser muy severa su acción en el ambiente.
Extensión (EX)	Extensivo	2	Si se manifiesta en una vasta superficie.
	Localizado	1	De efecto concreto, claramente localizado.
Por la proximidad (PX)	Próximo	1	Si el efecto de la acción se produce en las inmediaciones del área del proyecto.
	Alejado	2	Si el efecto se manifiesta a una distancia apreciable del área del proyecto.
Reversibilidad (RV)	Reversible	1	Cuando las condiciones originales se restablecen de forma natural, luego de un cierto tiempo.

Criterio		Valoración	Descripción
	Irreversible	4	Si la sola participación de los procesos naturales es incapaz de recuperar las condiciones originales.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable	1	Si se pueden realizar acciones o medidas correctivas, viables, que aminores, anulen o reviertan los efectos, se logre no alcanzar o mejorar las condiciones originales.
	Irrecuperable	4	Cuando no es posible la práctica de ninguna medida correctiva de mitigación o mejoramiento.
Por la interrelación de acciones y/o alteraciones (IA)	Acumulativo	1	Se producen cuando la suma de dos o más impactos de baja magnitud adquiere relevancia.
	Sinérgico	4	Se producen cuando en ciertas ocasiones la acción de dos o más impactos diferentes, de baja magnitud, adquieren relevancia al presentarse simultáneamente.
Magnitud (MG)	Bajo	1	Cuando la recuperación de las condiciones originales requiere poco tiempo y no se precisan medidas correctivas.
	Moderado	2	Cuando la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo y suelen aplicarse medidas correctivas.
	Alto	3	Cuando la magnitud de impacto exige la aplicación de medidas correctivas a fin de lograr la recuperación de condiciones ambientales aceptables.

Luego de haber examinado cada impacto de acuerdo a los criterios descritos, se procede a determinar la incidencia de los mismos sobre el ambiente receptor. Para la ponderación de los impactos positivos y negativos evaluados se construyó una expresión numérica que expresa la importancia del impacto y su incidencia en el entorno en función a los criterios utilizados para su clasificación. La valoración resulta de la sumatoria de los criterios utilizados y al resultado obtenido se le resta 8 y posteriormente es dividido entre 15, esto con el fin de normalizar los resultados a una escala de 0 a 1.

$$In = \pm ((EF+PE+EX+PX+RV+RC+AI+MG)-8)/15$$

El resultado obtenido de la expresión numérica será clasificado de la siguiente manera:

Tabla 5. Clasificación de la ponderación de impacto

Rango del valor obtenido		Clasificación
De	A	
0,81	1,00	5
0,61	0,80	4
0,41	0,60	3
0,21	0,40	2
0	0,20	1

Fuente: Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 0028/2018

El análisis del impacto identificado para cada actividad se clasifica de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 6. Clasificación de la ponderación de impacto y su incidencia en el entorno

Especificación	Clasificación
Muy Alta	5
Alta	4
Media	3
Baja	2
Muy Baja	1

Fuente: Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 0028/2018

Finalmente se realizó el Cálculo de la valoración de Impacto Ambiental (VIA), según la siguiente fórmula:

$$VIA = \text{Tiempo de duración de la actividad} * \text{Incidencia en el entorno}$$

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 23 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tabla 7. Matriz de Tiempo vs Incidencia

		Incidencia en el entorno				
		1	2	3	4	5
Tiempo de la actividad	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Fuente: Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 0028/2018

A partir de este cálculo y la combinación expresada en el cuadro anterior, se clasificó la valoración del impacto ambiental y social (VIA), según la siguiente escala:

Tabla 8. Valoración impacto ambiental

Especificación	Clasificación
MUY ALTA	(20-25)
ALTA	(10-16)
MEDIA	(5-9)
BAJA	(3-4)
MUY BAJA	(1-2)

Fuente: Resolución Administrativa VMABCCGDF N° 0028/2018

La descripción metodológica precedente permitió priorizar los Impactos Ambientales, generados por el Subproyecto en sus diferentes actividades, a partir de la valoración de los impactos identificados.

A partir de los resultados de esta metodología de evaluación, se procedió a establecer el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del Subproyecto “Construcción de sistema de alcantarillado y PTAR EPSA COOPAPPI DM 6”

4.4 Participación y consulta significativa

La participación y la consulta significativa son elementos fundamentales en los proyectos financiados por el Banco Mundial. Estos procesos no solo incrementan la aceptación de los proyectos y optimizan su diseño e implementación, sino que también mejoran la sostenibilidad ambiental y social de los mismos.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 24 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Para convocar a la Consulta Significativa, se llevó a cabo una exhaustiva identificación de las partes interesadas en el marco del

PPPI. Se enviaron invitaciones a todos los grupos que podrían verse afectados por el Subproyecto, directa o indirectamente, ya sea de forma positiva o negativa. Entre los participantes registrados se incluyeron representantes de juntas vecinales, sectores comerciales, transporte público, un asilo de ancianos, autoridades municipales distritales y otros actores clave. Esta amplia y diversa representación garantizó un proceso consultivo inclusivo.

La estrategia de consulta significativa se basa en (i) incorporar los puntos de vista y percepciones de las partes que pueden verse beneficiadas o afectadas por el Proyecto y aquellas instituciones/actores que tienen un interés en el mismo, tomando en cuenta el enfoque de género e interculturalidad; (ii) validar y complementar las fuentes de información obtenidas en estudios ambientales y sociales previos; (iii) contribuir a un mejor entendimiento sobre la participación de los actores, sus responsabilidades y derechos asociados al Subproyecto; y (iv) mejorar la confianza, la aceptación y la apropiación local del Subproyecto.

La Consulta Significativa se celebró el 22 de agosto de 2024 en instalaciones del Salón Emperatriz del Distrito 6, con el objetivo de recibir retroalimentación sobre los impactos ambientales y sociales del Subproyecto, así como sobre los planes de gestión asociados, como el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), el Plan de Participación de Partes Interesadas (PPPI) y el Procedimiento de Gestión Laboral (PGL). Durante la consulta, se identificaron y abordaron las principales preocupaciones de las partes interesadas, con el fin de asegurar que el Subproyecto integre una gestión social y ambientalmente responsable, conforme a los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial.

Se aplicó una metodología participativa y transparente, basada en información clara y accesible, con un enfoque de género e inclusión social. La estrategia incluyó una reunión pública dividida en dos fases, la primera una sesión técnica expositiva dirigida por expertos y la segunda incluyó un taller participativo con grupos focales para profundizar en el enfoque de género. Los objetivos principales de la consulta fueron:

- Incorporar las percepciones de las partes interesadas, con especial atención a la perspectiva de género.
- Validar y complementar la información obtenida en estudios ambientales y sociales previos.
- Fomentar un mejor entendimiento sobre la participación de los actores, sus responsabilidades y derechos respecto al Subproyecto.
- Fortalecer la confianza y aceptación local del Subproyecto.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 25 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Para asegurar la transparencia y comprensión del proyecto, se prepararon presentaciones y otros materiales informativos que detallaron el alcance del Subproyecto, los impactos potenciales y las medidas propuestas en el PGAS, PPPI y PGL. Se evitó el uso de términos técnicos complejos, garantizando que toda la información fuera accesible. Los comentarios y preocupaciones recogidos durante la consulta fueron evaluados e incorporados en los planes de gestión del Subproyecto, lo que garantizó que se tomaran en cuenta las necesidades y sugerencias de las partes interesadas. Asistieron 48 personas, de las cuales el 40% eran mujeres. Entre los participantes destacaron representantes de juntas vecinales, sindicatos de transporte y asociaciones comerciales.

Las principales conclusiones detallan lo siguiente:

- El Subproyecto es una necesidad que se viene gestionando desde hace mucho tiempo, de forma unánime se solicita que se hagan las gestiones para una pronta ejecución.
- En relación a los impactos ambientales respecto a la calidad del aire y la generación de ruido, es necesario que el Subproyecto desarrolle campañas de información y sensibilización con los dirigentes vecinales y vecinos, para prevenir la circulación en las áreas de construcción, para que se respete la señalética del Subproyecto, etc.
- Para los canales de comunicación el proyecto debe generar una línea directa de información a través de la cual los vecinos puedan comunicar sus reclamos, enfatizaron la importancia de aprovechar las redes sociales para la difusión de toda la población del área.
- Es muy importante dar a conocer a la población y los vecinos los cronogramas de obra y los horarios en los que se permitirán los trabajos civiles en las calles
- Para la contratación de mano de obra, el proyecto debe coordinar con los dirigentes vecinales a efecto de generar una convocatoria que incluya personal calificado y no calificado. Este aspecto es importante en el marco de la reactivación económica que se espera en la zona.
- En relación a la seguridad de la obra, el proyecto debe prever la señalización e información con prioridad para personas con discapacidad, mujeres embarazadas, niños, no videntes y adultos mayores, y en los lugares con mayor afluencia de las mujeres y la población vulnerable, por ejemplo, a través de afiches en los micros y movilidades públicas que atienden los barrios beneficiarios.
- Respecto al Mecanismo de Atención a Quejas, Reclamos y Conflictos, el proyecto debe informar en Asambleas periódicas mensuales sobre cómo se atienden las quejas, reclamos y como se solucionan. Los canales de comunicación deben considerar buzón de quejas en puntos fijos y que sean de conocimiento público. La atención a las soluciones debe realizarse en Asambleas Mensuales.

El proceso de consulta se documentó en un acta que incluye los métodos empleados, los comentarios recibidos y las medidas de mitigación a aplicar. Toda la documentación relacionada

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 26 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

con la consulta, incluyendo invitaciones, actas, listas de asistencia, el registro fotográfico y el informe se encuentra en el Anexo A del PGAS.

Finalmente, es importante mencionar que a nivel de todo el proyecto existe el Plan de Participación de Partes Interesadas que orienta la participación de las partes interesadas en el proyecto.

La convocatoria de la consulta, las invitaciones, el acta obtenida como resultado de la consulta significativa, las listas de participantes, el registro fotográfico y la metodología empleada se encuentran en el Anexo del PGAS.

Si bien, en el marco de la consulta significativa se han presentado los principales impactos y riesgos ambientales y sociales que el Subproyecto podría generar, así como los planes de gestión ambiental y social para mitigarlos, es necesario que estos planes puedan ser nuevamente socializados antes del inicio de la obra, una vez que la empresa Contratista junto con la Supervisión actualice estos planes con la determinación de algunos aspectos puntuales, por ejemplo: horarios de trabajo, número de frentes de obra, identificación de lugares para el emplazamiento de campamentos, almacenes, disposición de basura y restos de materiales, entre otros.

5. MARCO INSTITUCIONAL

En la sección a continuación se presenta el marco institucional relevante para la implementación del Subproyecto. Los recursos financieros para la ejecución del Subproyecto se ajustan a un plan de financiamiento establecido en el Proyecto de Abastecimiento de Agua y Saneamiento en Áreas Periurbanas y Pequeñas Localidades, el Banco Mundial es la entidad financiera que proveerá recursos de Cooperación Internacional bajo la modalidad de crédito externo para su implementación. , sin embargo, como banco de desarrollo estará supervisando y apoyando a la Unidad Ejecutora en el cumplimiento de los requisitos de las EAS durante la implementación del proyecto. Los recursos del préstamo están siendo gestionados ante el Ministerio de Planificación del Desarrollo y el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, como entes rectores de los proyectos de inversión pública en el país. Los actores principales y su interacción con el Subproyecto se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Actores clave y su interacción con el Subproyecto

Actor	Interacción con el Subproyecto
Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)	Es el organismo ejecutor del Proyecto ante el Ministerio de Planificación de Desarrollo, quien a su vez actuará a través de las Unidades de Coordinación que se designen a través del ministro. Como organismo ejecutor será responsable de garantizar el cumplimiento del PGAS a través de una Unidad Ejecutora.
Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB)	Es el responsable del seguimiento a la ejecución del Programa y tendrá a su cargo la responsabilidad principalmente de, entre otros: <ul style="list-style-type: none"> • Establecer las directrices estratégicas para lograr el cumplimiento de los objetivos del Proyecto, • Priorizar la cartera de Subproyectos • Hacer seguimiento a la ejecución general del Proyecto (técnica y fiduciaria). • Mantener contacto con el Banco sobre aspectos de mayor importancia para el desarrollo del Proyecto.
Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz (GADSC)	A través de su Secretaría de Medio Ambiente, el GAD de Santa Cruz se considera la Autoridad Ambiental Competente (ACC) del Subproyecto, como ACC conceden la Licencia ambiental y son responsables de la supervisión de cumplimiento de la implementación del PPM- PASA correspondiente al subproyecto.
Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra	Es considerado el promotor del Subproyecto ante el MMAyA. Tendrá a su cargo la ejecución técnica y financiera del Subproyecto, a través de una Unidad Ejecutora. El GAMSCZ es la entidad con la que el MMAyA suscribe el Convenio de Transferencia de Financiamiento (CTF), y es el responsable de cumplir con el pago de la contraparte que se establezca.
Secretaria Municipal de Obras Públicas (SMOP)	Es una de las 11 secretarías Municipales con las que cuenta el GAMSCZ. El SMOP es la Unidad Ejecutora del Subproyecto, y como tal, deberá preparar y ejecutar los procesos de adquisición y contratación, realizar la supervisión técnica de los contratos y los pagos correspondientes de las actividades relacionadas a la implementación del Subproyecto. La SMOP es la responsable de garantizar el cumplimiento de los EAS y específicamente de la aplicación y cumplimiento del PGAS en la etapa de ejecución del Subproyecto. Un Mayor detalle sobre los roles y responsabilidades de la Unidad Ejecutora se presenta en el Numeral 10.1.1 del presente documento.

Cooperativa COOPAPPI RL	Son los responsables de la operación y mantenimiento del Subproyecto y la aplicación del PGAS en esta etapa. Además, tienen a su cargo la gestión y actualización de la licencia ambiental para la etapa de ejecución, operación y mantenimiento de las obras del Subproyecto.
Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico – AAPS	Está a cargo de la regulación, supervisión y fiscalización de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico a nivel nacional. A través de las Resoluciones Administrativas Regulatorias (RAR), la AAPS regula y fiscaliza a COOPAPPI para que pueda prestar servicios sostenibles en el marco del derecho humano de acceso al agua.
Empresa Contratista	Es contratada por la Unidad Ejecutora, y es responsable de la elaboración del PGAS-C (PGAS Contratista), en base a los lineamientos del PGAS, para su aplicación en la etapa de ejecución de la obra. Será la responsable de las actualizaciones y de la elaboración del informe de cierre del PGAS adjuntando los medios de verificación correspondientes, en la etapa de ejecución de la obra.
Supervisión de Obra	Es contratada por la Unidad Ejecutora y es responsable de supervisar la implementación del PGAS – C (PGAS Contratista) en concordancia con los lineamientos del PGAS.
DESCOM	Es contratado por el GAMSCZ con el objetivo de involucrar activamente a las comunidades en el proceso de planificación, implementación y monitoreo del Subproyecto para asegurar su sostenibilidad a largo plazo, mediante el fortalecimiento de capacidades, la promoción de la participación comunitaria en todas las etapas del Subproyecto, el desarrollo institucional mediante el fortalecimiento de organizaciones comunitarias, la sensibilización y comunicación sobre la importancia del Subproyecto, y la inclusión social de todos los grupos sociales. Se desarrolla en paralelo a la ejecución de la obra
Comité de Apoyo y Acompañamiento a la Obras (CAAO)	Es un comité conformado por población beneficiaria del Subproyecto, que realiza las acciones de acompañamiento al proceso constructivo y al componente DESCOM, efectivizando el control social proactivo y la estrategia de consulta significativa oportuna. Este Comité se conforma en el taller de arranque del Subproyecto, con la participación de la empresa contratista y la supervisión de obra.

El Proyecto se lleva adelante a través de la Secretaría Municipal de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz, conformándose una Unidad Ejecutora del Proyecto (UEP)

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 29 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

la cual estará supeditada a esta Secretaria la cual contará con profesionales ambientales, sociales y de género capacitados para la implementación del Subproyecto cumpliendo y asegurar el cumplimiento de los EAS del Banco Mundial.

Según el organigrama del GAMSCZ, la SMOP cuenta con una Dirección Administrativa y Legal, la Dirección de Proyectos, la Dirección de Fiscalización y la Dirección de Mantenimiento y Procesos Administrativos Legales y tiene como objetivo principal promover el desarrollo de la ciudad, mediante la gestión de obras de desarrollo urbano, a través de la realización, supervisión, fiscalización y mantenimiento de obras y proyectos de infraestructura vial y desagües, a partir de la ejecución directa, mixta o por contratación de empresas privadas especializadas.

6. MARCO NORMATIVO APLICABLE

En cumplimiento con las EAS del BM, el sub proyecto será responsable de cumplir con el marco normativo boliviano. El marco normativo nacional comprende las Leyes, Reglamentos, Normas Manuales, etc. nacionales, departamentales y municipales que el Subproyecto que se describen a continuación:

Marco normativo nacional para proyectos de inversión en el sector de agua y saneamiento

- Constitución Política del Estado (CPE)
- Plan Nacional de Desarrollo Económico Social 2021 - 2025
- Reglamento Básico de Pre Inversión R.M. 115/2015
- Plan Sectorial de Desarrollo Integral del Ministerio de Medio Ambiente y Agua 2021 - 2025
- Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez” (LMAD)
- Ley N° 2066 de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario
- Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento, Categoría Menores y Medianos
- Estrategia Social del Sector de Saneamiento Básico (Reglamento Social de Desarrollo Comunitario del Sector Agua Potable y Saneamiento y Guía N° 5 DESCOM FI - VAPSB)
- Estrategia Nacional de Tratamiento de Aguas Residuales (ENTAR) del Ministerio de Medio Ambiente y Agua Residual
- RT 001 - Reglamento de Presentación de Proyectos en Agua y Saneamiento para Poblaciones mayores a 2.000 habitantes – Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico – Ministerio de Medio Ambiente y Agua (septiembre 2004, RM N° 232)
- Norma Boliviana NB 688, Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial
- NB 689 – Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable (diciembre 2004 RM N°104/2007)
- NB 495, NB 496 Normas del sector del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (diciembre 2007 RM N° 104)
- NB 213, NB 686, NB 687, NB 707, NB 708, NB 763, NB 764, NB 765, NB 888, NB 1069 y NB 1070 Norma de Materiales de Saneamiento Básico - Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (junio 2007, RM N° 050)

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 30 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

- Manuales del Sector de Saneamiento Básico – Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico
- Resolución Ministerial 510-92 del 29 de octubre de 1992 (RM 510-92), Reglamento Nacional de Prestación de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado para Centros Urbanos
- NB 62002- Norma Boliviana Calidad del Aire- Emisión de fuentes móviles - Generalidades, clasificación y límites máximos permisibles.

Marco normativo nacional de medio ambiente

- Ley N° 071 de Derechos de la Madre Tierra, del 21 de diciembre de 2010
- Ley N° 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir bien, del 15 de octubre del 2012
- Ley N° 1333 del Medio Ambiente, del 27 de abril de 1992
 - Decreto Supremo 24176 – Reglamentos a la ley de medio ambiente
 - Reglamento General de Gestión Ambiental (RGGA)
 - Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA)
 - Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA)
 - Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH)
 - Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (RASP)
- Decreto Supremo No 3856 de fecha 01 de abril de 2019
- Decreto Supremo No 3549 del 02 de mayo de 2018, complementaciones y modificaciones a la ley 1333 de Medio Ambiente

Marco normativo nacional para la gestión integral de residuos sólidos

- 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

Marco normativo nacional para la gestión de riesgos y cambio climático

- Ley N° 602 de Gestión de Riesgos del 14 de noviembre de 2014
- Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) 2021 – 2025 del Estado Plurinacional de Bolivia
- Política Plurinacional de Cambio Climático de 2015, y el Mecanismo de Adaptación, Mecanismo de Mitigación y Mecanismo Conjunto

Marco normativo nacional en torno al trabajo

- Ley General del Trabajo del 8 de diciembre de 1942

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 31 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Marco normativo nacional en materia de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

- Ley general de Higiene, Seguridad ocupacional y Bienestar (Decreto Ley N° 16998) del 2 de agosto de 1979
 - Decreto Supremo N° 108 del 1° de mayo de 2009
- Código de Salud, Decreto Ley N° 15629 del 18 de julio de 1978
- NTS-009/23 – Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (PGSST)

Marco normativo nacional inherente al componente social y participación

- Ley N° 548 de 17 de julio de 2014 Código Niña, Niño y Adolescente
- Ley N° 348 de 9 marzo de 2013 Ley Integral para garantizar a las mujeres una vida libre de violencia
- Ley N° 369 de 1 de mayo de 2013 Ley General de las personas adultas mayores
- Ley N° 223 de 2 de marzo de 2013 Derechos de las personas con Discapacidad
- Ley N° 341 de Participación y Control Social
- Guía de implementación del enfoque de género en los proyectos de saneamiento básico en Bolivia.

Marco normativo nacional inherente al patrimonio arqueológico

- Ley N° 530 Ley del Patrimonio Cultural Boliviano del 23 de mayo de 2014
- Resolución Ministerial N° 020/2018 del 18 de enero de 2018 Reglamento de Autorizaciones para Trabajos Arqueológicos en Obras Públicas y Privadas del Estado Plurinacional de Bolivia

Marco normativo departamental y municipal

- Decreto Departamental N° 271 del 11 de noviembre del 2015 “Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Departamento de Santa Cruz”
- Decreto Departamental N° 273 del 26 de octubre de 2018 el Sistema Informático de Gestión de Licencia Ambiental (SGLA) “JORORI”
- Resolución Departamental N° 708 del 31 de octubre de 2018 Manual de Procedimientos para la Otorgación de Licencias Ambientales y una Guía del Usuario
- Ley Departamental N° 232 del 15 de octubre de 2021, Ley de Modificación de Tasas Departamentales de Prevención y Control Ambiental
- Ley Autonómica 201/2015 Ley de Conservación, Recuperación, Protección del Árbol, Políticas de Arborización Urbana y el Embellecimiento de la Ciudad
- Decreto Municipal 031/2019 Solicitud para asignación de lugares para depositar escombros, restos de la construcción, residuos forestales y residuos sólidos comunes

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 32 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

- Ordenanza Municipal 030/2001 Solicitud para asignación de lugares para depositar escombros, restos de la construcción, residuos forestales y residuos sólidos comunes

6.1 Permisos y autorizaciones ambientales

A continuación, se mencionan los permisos y autorizaciones ambientales que se requieren gestionar en cada una de las etapas del Subproyecto, además se describen los requisitos que se requieren para su obtención, los responsables de su gestión, la autoridad o institución a la cual se solicita el permiso o autorización, y el momento en que se debe realizar la gestión.

6.1.1 Permisos previos a la etapa constructiva

Tabla 10. Permisos y autorizaciones ambientales requeridos en la etapa de pre-construcción

Permiso / autorización	Requisitos	Responsable	Autoridad	Momento
Certificado de dispensación Ambiental (Licencia Ambiental)	PPM PASA	COOPAPPI RL	GAD de Santa Cruz como Autoridad Ambiental Competente	Antes del inicio del Subproyecto *
Autorización para la intervención en áreas públicas de dominio municipal, y solicitud de derecho de vía, perfiles de calles y avenidas, en las áreas que se implementará el Subproyecto	Plano del área del Subproyecto	COOPAPPI RL	GAM de Santa Cruz de la Sierra	Antes del inicio del Subproyecto
Convenio con el GAM de Cotoca para la construcción del tramo final del emisario de descarga de la PTAR		GAM de Santa Cruz de la Sierra		Para la aprobación de la Licencia Ambiental
Trámite de modificación de uso de suelo para la		COOPAPPI RL	GAM de Santa Cruz de la Sierra	Para la aprobación de la

construcción de la PTAR para que se compatibilice el uso de suelo con el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial (PLOT).				Licencia Ambiental
Oficialización de la cesión del terreno municipal para la construcción y operación de la PTAR COOPAPPI RL		COOPAPPI RL	GAM de Santa Cruz de la Sierra	Para la aprobación de la Licencia Ambiental
Documentación relacionada a la planimetría aprobada para el tendido de tuberías del sistema de alcantarillado.	Plano del área del Subproyecto	COOPAPPI	GAM de Santa Cruz de la Sierra	Para la aprobación de la Licencia Ambiental

Fuente: COOPAPPI, 2024

* La actualización de la Licencia Ambiental se encuentra actualmente en trámite por parte de COOPAPPI RL.

6.1.2 Permisos para la etapa constructiva

A continuación, se mencionan los permisos y autorizaciones ambientales requeridos en la etapa de ejecución, el detalle de cómo deben ser tramitados para lograr su obtención, se presenta como parte de la Ficha MA-01 Gestión de autorizaciones ambientales para la obra, que forma parte del PGAS y se encuentra anexada al presente documento.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidaria, moderna y participativa</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 34 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tabla 11. Permisos y autorizaciones ambientales requeridos en la etapa de ejecución

Permiso / autorización	Requisitos	Responsable	Autoridad	Momento
Certificado de factibilidad arbórea (en el caso de que se requiera)		Contratista	GAM de Santa Cruz de la Sierra	Previo al inicio de obra
Solicitud de asignación de lugares para el depósito de escombros, restos de construcción, residuos forestales y residuos comunes	Información del tipo y volúmenes de residuos a generar	Contratista	GAM de Santa Cruz de la Sierra	Previo al inicio de obra
Autorización para la tala de árboles en el área de emplazamiento de la PTAR en el marco de la Ley del Árbol	Manifiesto arbóreo o informe de viabilidad (según corresponda)	Contratista	GAM de Santa Cruz de la Sierra	Previo al inicio de obra
Solicitudes de Planos de instalaciones subterráneas	Solicitud de extensión de planos impresos y magnéticos, de las instalaciones subterráneas de redes y conexiones que pudiesen existir en el área del Subproyecto,	Contratista	YPFB, CRE, COTAS, ENTEL, TIGO, COOPAPPI, otras EPSAS	Previo al inicio de obra
Autorizaciones del municipio para eventuales interrupciones del tránsito vehicular y peatonal		Contratista		Previo al inicio de obra
Autorización para		Contratista	Unidad de	Previo al

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 35 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

realizar trabajos de prospección, excavaciones y restauraciones arqueológicas (en el caso de que se requiera)			Arqueología y Museos (UAM)	inicio de obra
---	--	--	----------------------------	----------------

Fuente: COOPAPPI, 2024

En el Numeral 10.4 se presentan como parte de las medidas de manejo la Ficha MA-01 que describe en forma detallada la gestión que el contratista de obra debe realizar para obtener estos permisos.

Además, el contratista debe emplear proveedores de servicios que cuenten con las debidas autorizaciones ambientales, las cuales serán anexadas al PGAS-C. Estas autorizaciones incluirán los proveedores de fuentes de materiales para construcción, sitios para disposición de materiales sobrantes de excavación y escombros, proveedores de agua, prestadores de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, etc.

6.1.3 Permisos para la etapa operativa y mantenimiento

En esta sección se mencionan los permisos y autorizaciones ambientales requeridos en la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla 12. Permisos y autorizaciones ambientales requeridos en la etapa de operación y mantenimiento

Permiso / autorización	Requisitos	Responsable	Autoridad	Momento
Informe de caracterización de aguas residuales tratadas	Informes de laboratorios autorizados	COOPAPPI	GAD de Santa Cruz y MMAyA	Semestralmente
Informes de Monitoreo Ambiental	Reporte de cumplimiento de aplicación del PPM PASA	COOPAPPI	GAD de Santa Cruz y MMAyA	Anualmente

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 36 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Autorización para la disposición final de lodos		COOPAPPI	GAMSCZ	
---	--	----------	--------	--

6.1.4 Normas de emisión

En cumplimiento de la normativa ambiental local, el sub proyecto deberá cumplir con las normas de emisión establecidas por la ley. En esta sección se mencionan las normas de emisión (aire, ruido, descargas, etc.) y los límites permisibles a cumplir por el Subproyecto.

Ruido. Los límites permisibles de emisión de ruido provenientes de fuentes fijas que establece el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB (A) de las veintidós a las seis horas. Estos valores deben ser medidos en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos. Asimismo, se debe considerar un límite máximo permisible de emisión de ruido de 115 dB (A) más o menos 3 dB (A) durante un lapso no mayor a quince minutos y un valor de 140 dB (A) durante un lapso no mayor de un segundo.

Las fuentes fijas que se localicen en las áreas cercanas a centros hospitalarios, guarderías, escuelas, asilos y otros lugares de descanso, no deben rebasar el límite máximo permisible de emisión de ruido de 55 dB(A). La instalación de aparatos amplificadores de sonido y otros dispositivos similares en la vía pública, será autorizada únicamente por la autoridad competente, cuando el ruido no exceda un nivel de 75 dB(A).

En el caso de los límites permisibles de emisión de ruido provenientes de fuentes móviles se aplicará de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 13. Límites permisibles de emisión de ruido

Peso bruto del vehículo	Hasta 3.000 kg	De 3.000 a 10.000 Kg	Mayor a 10.000 Kg.
Límite permisible en Db (A)	79	81	84

Fuente: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica

La normativa exige que estos valores deben ser medidos a 15 metros de distancia de la fuente. Para motocicletas, triciclos y cuatriciclos motorizados, el límite máximo permisible de la emisión de ruido es de 84 dB (A) y debe ser medido a 7,5 metros de distancia de la fuente.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 37 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Aire. El Anexo 1 del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica establece los límites permisibles de calidad del aire que se deben cumplir, a continuación, se presenta un resumen por tipo de contaminantes, valor de concentración y periodo y caracterización estadística:

Tabla 14. Límites permisibles de calidad del aire

Contaminante	Valor de concentración	Periodo y caracterización estadística
Monóxido de carbono	10 mg/m ³	Media en 8 hrs
	40 mg/m ³	Media en 1 hr
	80 ug/m ³	Media aritmética anual
Bióxido de azufre	365 ug/m ³	Media en 24 hrs
Bióxido de nitrógeno	150 ug/m ³	Media en 24 hrs
	400 ug/m ³	Promedio en 1 hr
Partículas Suspendidas Totales (PST)	260 ug/m ³	24 hrs
	75 ug/m ³	Media geométrica anual

Fuente: Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica, 1992

Agua. El Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) establece los procedimientos para la pre prevención y el control de la contaminación del agua, aplicables a todas las actividades que tienen el potencial de degradar la calidad de cualquier fuente de agua. Uno de los principales objetivos del RMCH es garantizar la calidad del agua para el consumo humano y otras actividades. Para tales fines, los cuerpos de agua se clasifican en cuatro categorías (A, B, C y D):

- CLASE "A": aguas naturales de la más alta calidad, aptas para su uso como fuentes potables para consumo humano sin tratamiento previo, o solo con desinfección bacteriológica simple cuando sea necesario, según se verifique mediante pruebas de laboratorio.
- CLASE "B": aguas de utilidad general, que requieren tratamiento físico y desinfección bacteriológica para el consumo humano.
- CLASE "C": aguas de utilidad general, que para ser aptas para el consumo humano requeriría un tratamiento físico - químico completo y desinfección bacteriológica.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 38 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

- CLASE "D": aguas de calidad mínima, que para ser aptas para el consumo humano, en casos extremos de necesidad pública, requerirían un proceso de sedimentación inicial, ya que pueden contener turbidez elevada y sólidos suspendidos elevados, seguido de Tratamiento físico - químico completo y desinfección bacteriológica.

Los límites máximos de parámetros permitidos en cuerpos de agua que se pueda utilizar como cuerpos receptores son los indicados en el Anexo A-1 “Límites máximos permisibles de los parámetros para cuerpos receptores” del RMCH, en los que se consideran 18 los parámetros básicos, DBO5; DQO; Colifecales NMP; Oxígeno Disuelto; Arsénico Total; Cadmio; Cianuros; Cromo Hexavalente; Fosfato Total; Mercurio; Plomo; Aldrín; Clordano; Dieldrín; DDT; Endrín; Malatión; Paratión. Los límites máximos permisibles de los parámetros para cuerpos receptores mencionados se encuentran descritos en el Anexo A del presente PGAS. En cuerpos de agua clasificados, los límites de hasta 20 de los contaminantes enumerados en el Anexo A de este documento se pueden exceder hasta en un 50 %. Sin embargo, ninguno de los parámetros básicos enumerados puede ser excedido.

En cuerpos de agua que no estén clasificados o asignados a ninguna Clase particular, las actividades, obras o proyectos existentes se registrarán en base a lo establecido en las normas técnicas y en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica

La Cooperativa COOPAPPI RL, como se mencionó en la sección 3.1.3 de este documento, ha elaborado el estudio de calidad de Agua del Arroyo El Paúro como un insumo para su categorización como cuerpo de agua receptor para la descarga de las aguas tratadas de la planta de tratamiento a construir como parte del Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR EPSA COOPAPPI LTDA”, sin embargo, aún no se tiene la respuesta del GAD de Santa Cruz para su categorización oficial, por lo que hasta que el Arroyo El Paúro no cuente con una categoría oficial, COOPAPPI deberá asegurar el cumplimiento de la calidad del efluente según lo establecido en las normas técnicas y en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica una vez se cuente con esta categorización, se deberá tomar en cuenta todos los aspectos y recomendaciones que la GAD Santa Cruz indique en dicho informe de categorización.

Lodos residuales. A nivel nacional en Bolivia no existen normas que regulen el uso de lodos residuales y muchos terminan acumulados dentro de las plantas de tratamiento. La Ley 1333 menciona brevemente los lodos residuales y especifica que la regulación debe hacerse por parte de los gobiernos municipales.

A continuación de manera referencial se mencionan los límites de contenido de contaminantes en lodos residuales en Estados Unidos para la aplicación en la tierra.

Tabla 16. Límites de contenido de contaminantes en lodos residuales en Estados Unidos para aplicación en la tierra

Parámetro	Concentración Límite (mg/kg)	Concentración máxima, promedio mensual (mg/kg)	Tasa máxima de carga de contaminantes acumulativos (kg/ha)	Adición máxima (g/ha- año)
Plomo (Pb)	840	300	300	15 000
Cadmio (Cd)	85	39	39	1 900
Cobre (Cu)	4300	1500	1500	75 000
Mercurio (Hg)	57	17	17	850
Níquel (Ni)	420	420	420	21 000
Zinc (Zn)	7500	2800	2800	140 000
Arsénico	75	41	41	2000
Selenio	100	36	100	5000
Molibdeno	75	-	-	-

Fuente: US EPA, 2018

En el caso de Latinoamérica, en Brasil, se regula el uso de lodos residuales a través de la resolución CONAMA 498 de 19 agosto de 2020 (Gobierno Brasileiro, 2020) y existe un manual técnico denominado CETESB 4230 de agosto 1999 (Empresa Ambiental del Estado de São Paulo, 1999) “Aplicación de lodos de sistemas de tratamiento biológico en áreas agrícolas”. Esta norma clasifica los lodos en Clase 1 y 2 según la concentración de microorganismos y acorde a la sensibilidad del uso.

La Clase 1 debe tener concentraciones de patógenos menores a 103 NMP/g ST de coliformes fecales y 3 NMP/g ST de salmonela. La Clase 2 es menos estricta y permite concentraciones de coliformes fecales menores a 2 x 106 NMP/g ST. El contenido de metales también está regulado por las normas y las concentraciones máximas permitidas. Los límites se presentan en la tabla a continuación:

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 40 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tabla 17. Regulación brasilera para uso agrícola de lodos residuales

Parámetro	Concentración máxima permitida CONAMA 498 – clase 1 (mg/kg ST)	Concentración máxima permitida CONAMA 498 – clase 2 (mg/kg ST)
Plomo (Pb)	300	840
Cadmio (Cd)	39	85
Cobre (Cu)	1 500	4 300
Molibdeno (Mb)	50	75
Mercurio (Hg)	17	57
Níquel (Ni)	420	420
Zinc (Zn)	2 800	7 500
Arsénico (As)	41	75
Selenio (Se)	36	100
Cromo (Cr)	1000	3 000

Fuente: Empresa Ambiental del Estado de São Paulo, 1999

6.2 Estándares ambientales y sociales del BM aplicables al Subproyecto

El Subproyecto estará dando cumplimiento al Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, el cual contiene 10 Estándares Ambientales y Sociales (EAS) que establecen los requisitos del prestatario en relación con la identificación y evaluación de los riesgos e impactos ambientales y sociales los cuales han sido considerados en la elaboración del PGAS.

Los estándares están orientados a mejorar las buenas prácticas relacionadas con la sostenibilidad, establecer las obligaciones ambientales y sociales del Proyecto, mejorar las acciones dirigidas a la no discriminación, la transparencia, la participación, la rendición de cuentas y la gobernanza, así como mejorar los resultados de desarrollo sostenible a través de la participación continua de las partes interesadas. Los Estándares Ambientales del Banco Mundial, relevantes para el Proyecto, son los siguientes:

- 1 Estándar Ambiental y Social 1: Evaluación y Gestión de Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales. Se aplica a todos los proyectos para los cuales se solicita financiamiento del Banco para proyectos de inversión. El EAS 1 establece las responsabilidades del prestatario en relación con la evaluación, la gestión y el seguimiento de los riesgos e impactos ambientales y sociales asociados con cada etapa de un proyecto respaldado por el Banco a través del financiamiento para proyectos de inversión, a fin de lograr resultados ambientales y sociales coherentes con los Estándares Ambientales y Sociales (EAS).
- 2 Estándar Ambiental y Social 2: Trabajo y Condiciones Laborales. El EAS 2 reconoce la importancia de la creación de empleos y la generación de ingresos en aras de reducir la pobreza y fomentar el crecimiento económico inclusivo. Los Prestatarios pueden promover

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidaria, moderna y participativa</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 41 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

relaciones sólidas entre los trabajadores y la gerencia, y mejorar los beneficios de desarrollo de un Proyecto al tratar a los trabajadores del Proyecto de manera justa y brindarles condiciones laborales seguras y saludables.

- 3 Estándar Ambiental y Social 3: Eficiencia en el Uso de los Recursos y Prevención y Gestión de la Contaminación. El EAS 3 reconoce que la urbanización y la actividad económica a menudo generan contaminación del aire, el agua y la tierra, y consumen los recursos finitos de una manera que podría amenazar a las personas, los servicios de ecosistemas y el medio ambiente a nivel local, regional y mundial. Este EAS especifica los requisitos para abordar la eficiencia del uso de los recursos y la prevención y gestión de la contaminación durante todo el ciclo del Proyecto.
- 4 Estándar Ambiental y Social 4: Salud y Seguridad de la Comunidad. Este estándar aborda los riesgos e impactos para la salud y la seguridad en comunidades afectadas por los proyectos y la correspondiente responsabilidad de los Prestatarios de evitar o minimizar tales riesgos e impactos, con atención particular a personas que, debido a sus circunstancias particulares podrían ser vulnerables.
- 5 Estándar Ambiental y Social 5: Adquisición de Tierras, Restricciones sobre el Uso de la Tierra y Reasentamiento Involuntario. Este estándar plantea que debe evitarse el reasentamiento involuntario. En los casos en que sea inevitable, deberá minimizarse y se deberán planificar e implementar medidas adecuadas para mitigar los impactos adversos en las personas desplazadas (y en las comunidades anfitrionas que reciben a los desplazados).
- 6 Estándar Ambiental y Social 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales Vivos. Este estándar no es relevante. Según la información disponible, las obras de mediano tamaño se realizarán únicamente en zonas periurbanas y pequeñas localidades, no previéndose posibles daños a la biodiversidad ni a zonas sensibles.
- 7 Estándar Ambiental y Social 7: Pueblos Indígenas/Comunidades Locales Tradicionales Históricamente Desatendidas de África Subsahariana. Este EAS no es relevante para el sub proyecto. Los beneficiarios del proyecto no califican como pueblos indígenas bajo el ESS 7. Si bien hay presencia de individuos o pequeños grupos de pueblos indígenas que inmigraron a las áreas urbanas y periurbanas en busca de oportunidades económicas y que eventualmente utilizan lenguas indígenas en contextos domésticos, no se ha identificado en el área del proyecto la presencia de comunidades diferenciadas que aún poseen las 4 características de los pueblos indígenas en las áreas de los subproyectos.
- 8 Estándar Ambiental y Social 8: Patrimonio Cultural. El EAS 8 reconoce que el patrimonio cultural ofrece continuidad en formas tangibles e intangibles entre el pasado, el presente y el futuro y estipula medidas destinadas a proteger el patrimonio cultural durante el ciclo del Proyecto.
- 9 Estándar Ambiental y Social 9: Intermediarios Financieros. Este EAS no es relevante para el sub proyecto ya que el sub proyecto no tendrá intermediarios financieros.
- 10 Estándar Ambiental y Social 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información. Este estándar reconoce la importancia de la participación abierta y transparente entre el Prestatario y las partes interesadas afectadas por el Proyecto como

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 42 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

elemento esencial de buenas prácticas internacionales. La participación efectiva de las partes interesadas puede mejorar la sostenibilidad ambiental y social de los proyectos, aumentar la aceptación de éstos y brindar aportes significativos para el correcto diseño e implementación de los proyectos.

7. DESCRIPCIÓN DEL SUBPROYECTO

El área del Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6”, se caracteriza por tener una población concentrada que en su mayoría no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario, solo la zona central de la ciudadela Pampa de la Isla, cuenta con cobertura de servicio de alcantarillado sanitario (30.97%) a través de sistemas de colectores que pertenecen a la EPSA COSCHAL RL y la EPSA SAGUAPAC RL.

La población que no cuenta el servicio utiliza para la eliminación de sus excretas, pozos ciegos (81.19%), cámaras sépticas (18.22%) y fosa seca (0.59%)¹ situación que conlleva a la contaminación ambiental de los acuíferos subterráneos y las fuentes de agua del actual servicio, situación que ha llevado a la EPSA a perforar pozos más profundos para la extracción de agua apta para el consumo, afectando en consecuencia a los costos de producción de agua potable.

Por otro lado, la evacuación de las cámaras sépticas y pozos ciegos, conllevan costos adicionales a las familias que actualmente evacuan estos desechos dos veces al año, debido a la permeabilización de sus paredes y fondo por las heces fecales, convirtiéndose en depósito de bacterias y el crecimiento de vectores y plagas.

Ante esta situación, el Subproyecto propone la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y la construcción de una PTAR, que opere mediante un Sistema de Reactor Anaeróbico de Mantos de Lodos de Flujo Ascendente (RALF), para mejorar de forma sostenible las condiciones de vida de las familias de la ciudadela Pampa de la Isla, contribuyendo a la eliminación de riesgos de enfermedades de origen hídrico y al medio ambiente.

Para el diseño técnico del Subproyecto se empleó la metodología de modelación hidráulica para un Sistema Alcantarillado Simplificado (SAS), en el que este funciona esencialmente como un alcantarillado sanitario convencional, pero teniendo en cuenta en su diseño y construcción consideraciones que permitan reducir el diámetro de los colectores, tales como la disponibilidad de mejores equipos para su mantenimiento, que permiten reducir el número de pozos de inspección o su sustitución por estructuras más económicas. La modelación de la PTAR en la purificación y tratamiento del agua residual se basó en la Guía Técnica para la selección y diseño de líneas de tratamiento de aguas residuales versión 2021 del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

¹ Datos encuesta poblacional, 2024

El Subproyecto beneficiará principalmente a 13 Urbanizaciones Vecinales (UV), la UV 152, UV 197, UV 198, UV 199, UV 155, UV 199A, UV 270A, UV 305, UV 199A, UV 321, UV 317, UV 200, UV 197A, del Distrito 6. La población actual y proyectada por Unidad Vecinal, bajo la cual se ha realizado el diseño del Subproyecto se detalla en la siguiente tabla, así como también el número de socios o conexiones que se prevén:

Tabla 18. Población beneficiaria del Subproyecto

UV	Barrio	Socios	Población
152	15 Abril	186	930
197	Urkupiña	203	1.015
198	Urb. Icarai	338	1.690
198	Montecristo	164	820
199	Urb. Cotoca	271	1.355
155	Las Gaviotas	73	365
199 ^a	Sierra Alta	61	305
270 ^a	Barrio Lindo	259	1.295
270 ^a	31 Marzo		
270A	Guapilo Norte	180	900
305	Trapiche	704	3.520
305	Tranquera	225	1.125
199A	19 Marzo	89	445
321	Retoño	749	3.745
317	Los Cusis	365	1.825
200	Dorado	666	3.330
197A	Tito Solari	283	1.415
197A	Primavera	656	3.280
197	Claveles	191	955
Total		5.663	28.315

Fuente: Elaborado: TINC&MA-G LTDA. y Datos de la EPSA COOPAPPI RL.

La población actual a beneficiarse del Subproyecto es de 32.315 habitantes (5.663 nuevos socios), alcanzando la cobertura del servicio de alcantarillado en 100%. La administración, operación y mantenimiento del servicio de alcantarillado está bajo la responsabilidad de la EPSA COOPAPPI R.L., regulada por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS) para operar en el departamento de Santa Cruz.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 44 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPESA COOPAPPI RL. DM6”	

7.1 Objetivos y alcance del Subproyecto

7.1.1 Objetivo general

Mejorar de forma sostenible las condiciones de vida de las familias de la Pampa de la Isla distrito municipal N° 6 del área de servicio de la EPESA COOPAPPI RL., a través del mejoramiento de los servicios de saneamiento básico, proporcionando un sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de agua residual que beneficie a la población, contribuyendo a la eliminación de riesgos de enfermedades de origen hídrico, evitando daños económicos, sociales, y al medio ambiente, para el mejor desarrollo económico y social a corto y mediano plazo.

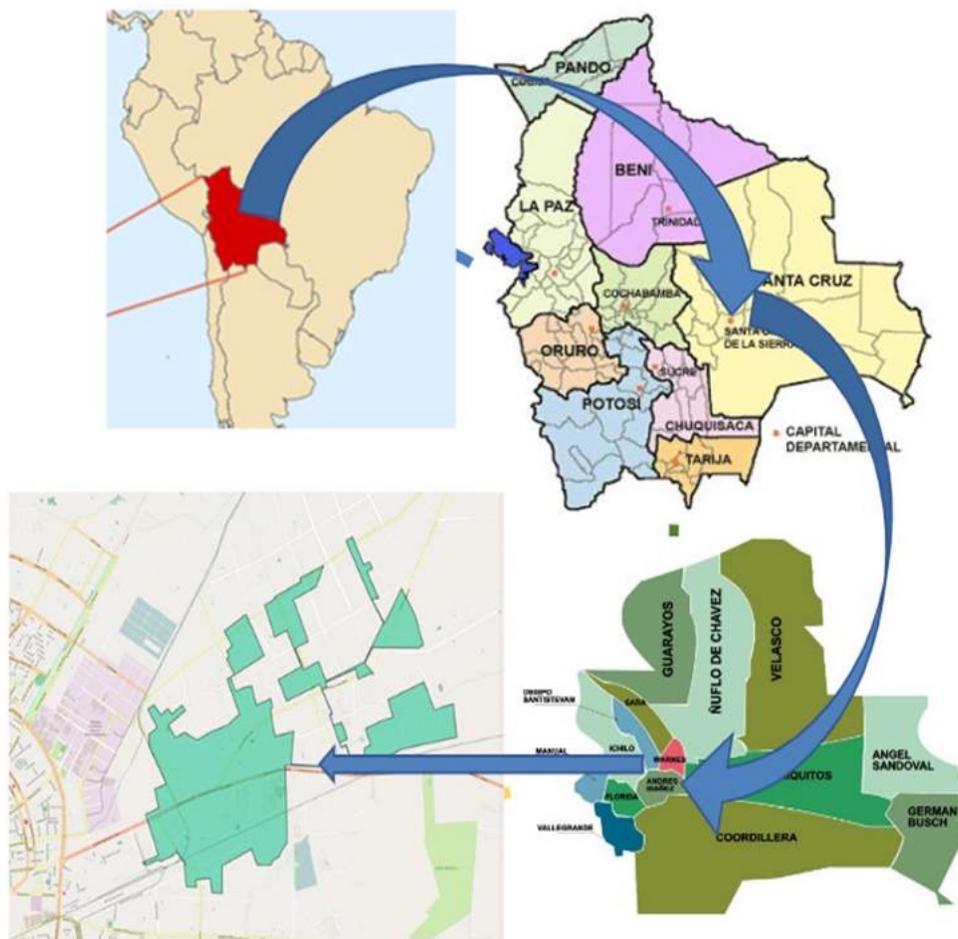
7.1.2 Objetivos específicos

- Recolectar las aguas servidas de los domicilios de forma segura, mediante tuberías protegidas y enterradas desde la vivienda de los habitantes de la ciudadela Pampa de la Isla, hasta el lugar de descarga en la estación de bombeo, para el posterior tratamiento.
- Construir 5.663 conexiones domiciliarias de la red de recolección de alcantarillado sanitario.
- Construir 102.095 metros lineales de redes colectoras principales y redes secundarias para aguas residuales.
- Construir una PTAR y estación de bombeo para atender una población actual de 28.315 habitantes
- Mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos de tratamiento para minimizar costos operativos y maximizar el rendimiento del sistema.

7.2 Ubicación geográfica

El Subproyecto se encuentra ubicado en el departamento de Santa Cruz, Provincia Andrés Ibáñez, y pertenece al municipio de Santa Cruz de la Sierra. Las zonas a ser beneficiadas se encuentran al interior de la Pampa de la Isla que forma parte del Distrito 6 que se encuentran a 6 km aproximadamente de distancia desde el centro de la ciudad de Santa Cruz.

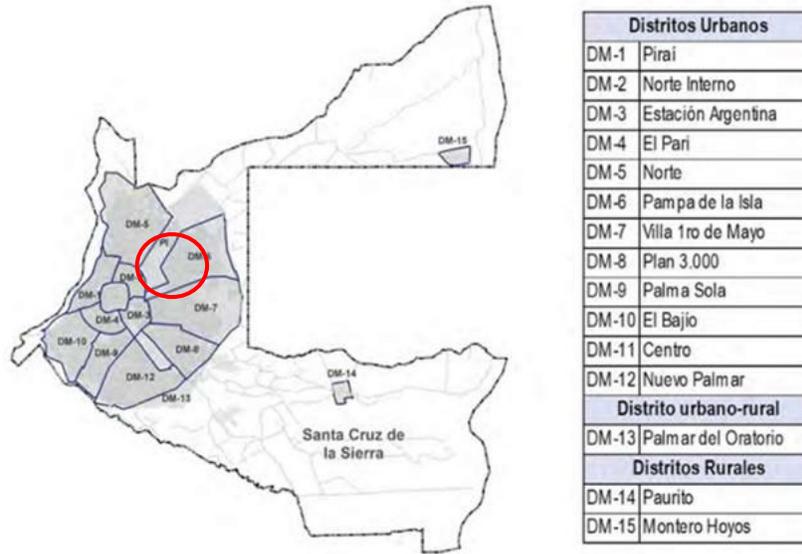
Figura 2. Ubicación geográfica del Subproyecto



Fuente: EDTP COOPAPPI R.L., 2024

El Subproyecto se encuentra en área urbana de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, como se puede ver en la figura siguiente:

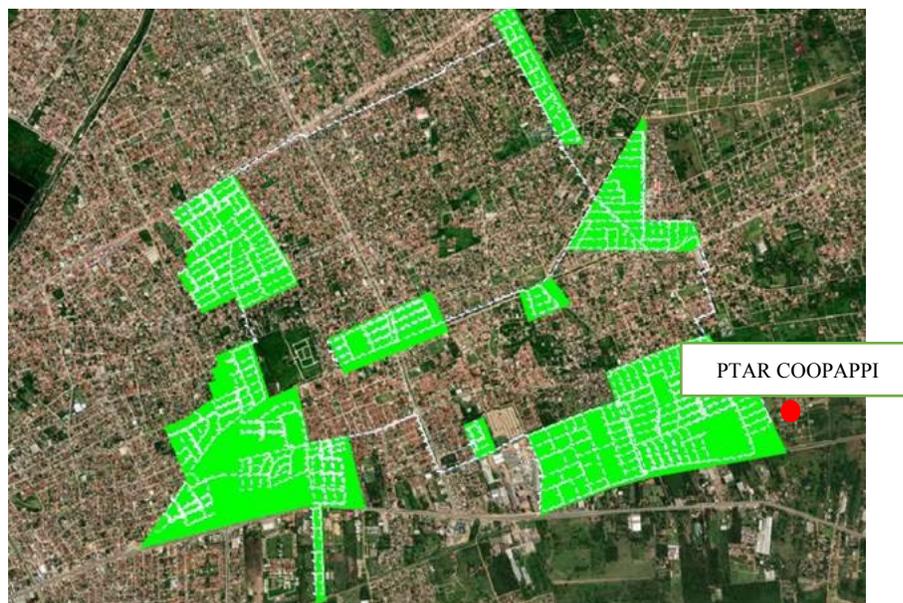
Figura 3. División distrital municipal



Fuente: PDTI de Santa Cruz de la Sierra, 2021- 2025

En la siguiente imagen se muestra el plano de diseño y ubicación del sistema de alcantarillado y el área de emplazamiento de la PTAR:

Figura 4. Plano de diseño y ubicación del sistema de alcantarillado y PTAR



Fuente: Elaborado: TINC&MA-G LTDA y Datos de la EPSA COOPAPPI RL.

El sitio de emplazamiento de la PTAR se encuentra en la UV 308 del Distrito Municipal 6, en las siguientes coordenadas:

- PUNTO "A": X:492711.00, Y: 8037304.00
- PUNTO "B" X: 492929.00, Y: 8037357.00
- PUNTO "C" X: 492951.00, Y: 8037282.00
- PUNTO "D" X: 492754.00, Y: 8037239.00

Figura 5. Ubicación de la PTAR "EPSA COOPAPPI R.L."



Fuente: Google Earth.

Predomina la vegetación de porte bajo, vegetación pionera, ya que anteriormente pocos años antes, la zona a sufrido un desmonte por loteamiento, lo que dejado una vegetación pionera en proceso de regeneración. Los individuos arbóreos no pasan de 30 cm de DAP.

A continuación, se detallan las coordenadas del sitio de emplazamiento del sistema de alcantarillado:

Tabla 19. Coordenadas geográficas de ubicación del Subproyecto

RED DE PRESTACIÓN DE SERVICIO ÁREA N°1	P1	X=486599	Y=8036495
	P2	X=487157	Y=8036748
	P3	X=487389	Y=8036847
	P4	X=487630	Y=8036695
	P5	X=488354	Y=8036993
	P6	X=488613	Y=8037188
	P7	X=488676	Y=8037487
	P8	X=489345	Y=8037562
	P9	X=489327	Y=8037270
	P10	X=489415	Y=8036807
	P11	X=489819	Y=8036842
	P12	X=489878	Y=8036184
	P13	X=489709	Y=8034490
	P14	X=488729	Y=8034375
	P15	X=488729	Y=8034175
	P16	X=487408	Y=8034087
	P17	X=487370	Y=8034365
	P18	X=487223	Y=8034570
	P19	X=486841	Y=8034422
	P20	X=486487	Y=8034366
	P21	X=486460	Y=8034378
	P22	X=486441	Y=8034403
	P23	X=486793	Y=8034540
	P24	X=486490	Y=8035316
	P25	X=486787	Y=8035440
	P26	X=486691	Y=8035794
	P27	X=486940	Y=8035876
RED DE PRESTACIÓN DE SERVICIO ÁREA N°2	P1	X=491618	Y=8039373
	P2	X=491784	Y=8039383
	P3	X=491171	Y=8040548
	P4	X=491025	Y=8040404
RED DE PRESTACIÓN DE SERVICIO ÁREA N°3	P1	X=490531	Y=8037731
	P2	X=489735	Y=8037409
	P3	X=489596	Y=8037708
	P4	X=490474	Y=8038108
	P5	X=490598	Y=8037822
	P6	X=490623	Y=8037771

RED DE PRESTACIÓN DE SERVICIO ÁREA N°4	P1	X=491508	Y=8038221
	P2	X=491669	Y=8038008
	P3	X=491311	Y=8037857
	P4	X=491236	Y=8038103
RED DE PRESTACIÓN DE SERVICIO ÁREA N°5	P1	X=491911	Y=8038883
	P2	X=492279	Y=8039492
	P3	X=492307	Y=8039503
	P4	X=492307	Y=8039139
	P5	X=492308	Y=8038714
	P6	X=492718	Y=8038710
	P7	X=492764	Y=8038563
	P8	X=492585	Y=8038462
	P9	X=491633	Y=8038470
AREA DE ESTACION N° 6	P1	X=491819	Y=8036376
	P2	X=491431	Y=8036254
	P3	X=491330	Y=8036555
	P4	X=491694	Y=8036693
	P5	X=491638	Y=8036935
	P6	X=492097	Y=8037145
	P7	X=491968	Y=8037472
	P8	X=492797	Y=8037770
	P9	X=493066	Y=8037255
	P10	X=493599	Y=8037411
	P11	X=493628	Y=8036748
	P12	X=492313	Y=8036552
PUNTO DE DESCARGA AL PUNTO RECEPTOR	P1	X=492969	Y=8037268
PUNTO DE DESCARGA AL CUERPO PINCIPAL	P1	X=497182	Y=8039078

Fuente: EDTP COOPAPPI R.L., 2024

7.3 Accesibilidad

El Subproyecto es parte del área urbana de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, por lo que existen empresas de trufis y micros que realizan recorridos diarios entre el centro de la ciudad y la comunidad de la Pampa de la Isla, la frecuencia del servicio es cada 5 minutos. La distancia entre el área del Subproyecto con el centro de la ciudad es aproximadamente 4 km, en un tiempo de recorrido aproximado de 15 minutos.

La Pampa de la Isla “Ciudadela Pampa de la Isla” cuenta con un acceso principal pavimentado, la carretera Virgen de Cotoca. Las calles y avenidas restantes son de tierra y se encuentran en mal estado por falta de mantenimiento, haciendo difícil su transitabilidad principalmente en periodos lluviosos, provocando contratiempos debido a que los vehículos se quedan enfangados en la calle.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 50 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

7.4 Componentes del Subproyecto

Diseño conceptual

El Subproyecto “Construcción de sistema de alcantarillado sanitario y PTAR EPSA COOPAPPI DM 6” considera los siguientes componentes:

- Construcción del sistema de alcantarillado sanitario.
- Construcción de cámaras de inspección
- Construcción de cámaras domiciliarias.
- Construcción de estación de bombeo.
- Construcción de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR).

7.4.1. Sistema de alcantarillado sanitario

La aplicación del diseño en la red colectora de cada barrio o unidad vecinal, se estableció a partir de la densidad poblacional y la aplicación del método Sistema Alcantarillado Simplificado (SAS), a partir de los cual se estableció la relación Tensión 1 Pascal, con una pendiente mínima de 0.10%, con caudal de diseño del colector secundario y principal de 1,50 litros por segundos, de acuerdo a la norma boliviana NB688, con el fin de no redimensionar el diámetro del colector principal, secundario y evitar profundizar.

Los parámetros de diseño considerados son:

- Coeficiente de variación diaria: $k_1 = 1.20$
- Coeficiente de variación horaria: $k_2 = 1.80$
- Dotación per cápita inicial: 190.00 litros/habitantes/día
- Dotación per cápita proyectada: 190.00 litros/habitantes/día
- Índice de crecimiento de la dotación: 0.00 % anual
- Índice de crecimiento poblacional: 2.20 % anual (CENSO INE 2012)
- Coeficiente rugosidad tubería: 0.013
- Coeficiente de retorno: 0.80
- Coeficiente conexiones erradas: 10%
- Coeficiente de infiltración: 0.00005 litro/seg/ml

Tabla 20. Componente hidráulico del colector principal y la PTAR

Año	Qmed	Qmáx*hrs	Qerradas	Qinfil	Qdiseño
	Litro/seg	Litro/seg	Litro/seg	Litro/seg	Litro/seg
2020	49.81	116.56	11.66	5.10	133.32
2021	50.92	119.16	11.92	5.10	136.18
2022	52.05	121.81	12.18	5.10	139.09

2023	53.21	124.52	12.45	5.10	142.07
2024	54.40	127.29	12.73	5.10	145.12
2025	55.61	130.12	13.01	5.10	148.23
2026	56.84	133.01	13.30	5.10	151.42
2027	58.11	135.97	13.60	5.10	154.67
2028	59.40	138.99	13.90	5.10	158.00
2029	60.72	142.09	14.21	5.10	161.40
2030	62.07	145.25	14.52	5.10	164.88
2031	63.45	148.48	14.85	5.10	168.43
2032	64.86	151.78	15.18	5.10	172.06
2033	66.31	155.16	15.52	5.10	175.78
2034	67.78	158.61	15.86	5.10	179.57
2035	69.29	162.14	16.21	5.10	183.45
2036	70.83	165.74	16.57	5.10	187.42
2037	72.41	169.43	16.94	5.10	191.48
2038	74.02	173.20	17.32	5.10	195.62
2039	75.66	177.05	17.71	5.10	199.86
2040	77.35	180.99	18.10	5.10	204.19

Fuente: EDTP, 2024

El coeficiente de rugosidad utilizado corresponde al valor establecido en la Norma Boliviana (NB) de Alcantarillado, que es de 0.013 para cualquier material. El diámetro mínimo utilizado fue de 150 mm, producto del análisis llevado a cabo entre la Consultora, la Supervisión y la Fiscalización del proyecto. Para el criterio de la tensión tractiva se utilizó valores de 1 Pa en tramos intermedios y 0.60 Pa en tramos de arranque o iniciales.

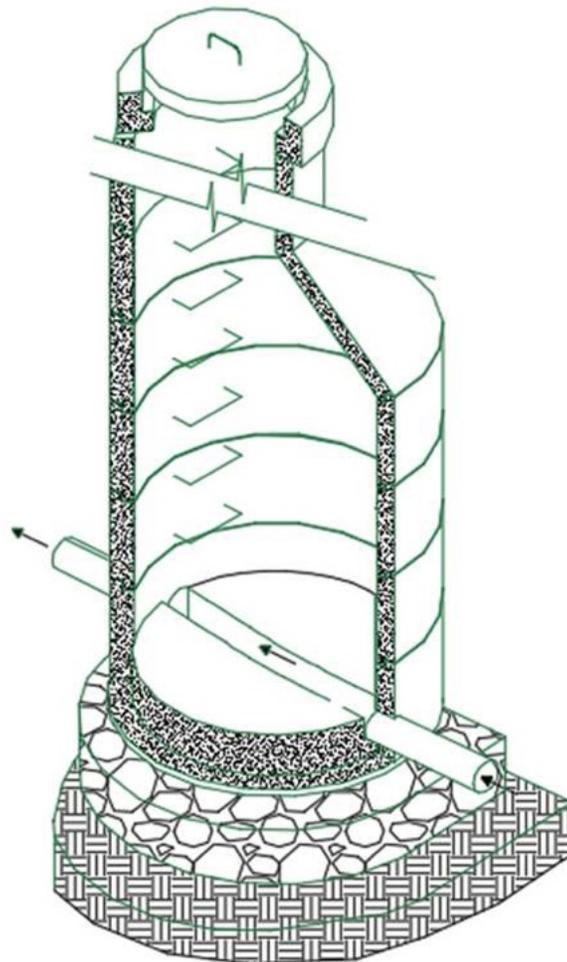
En el caso de profundidades mínimas, se determinó cámaras de 0.90 metros de profundidad con un encape de 0.75 metros, es decir la solera de la cámara más superficial se encuentra a 0.95 metros. Las profundidades mayores, si bien la Norma dice que la máxima profundidad debe ser 5 metros, fue necesario en un punto contar con una profundidad de 6.50 metros, esto debido al caso especial del terreno. Los anchos de zanjas se tomaron de acuerdo con las recomendaciones establecidas en la NB 688 de Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial. Los colectores principales y secundarios se han dimensionado con la pendiente natural del terreno. Sin embargo, las pendientes no serán inferiores a la mínima admisible para permitir la condición de autolimpieza desde el inicio de funcionamiento del sistema, cuando se presentan caudales de aporte bajos y condiciones de flujo críticas.

7.4.2. Cámaras de inspección

Las cámaras de inspección son estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado para fines de mantenimiento y limpieza de colectores, interceptores y emisarios.

El Subproyecto ha previsto la disposición de estos elementos en cada cambio de dirección, pendiente, diámetro, cambio de material y están generalmente ubicadas a intervalos de 150 metros lineales entre ellas, como longitud máxima.

Figura 6. Diseño de las cámaras de inspección



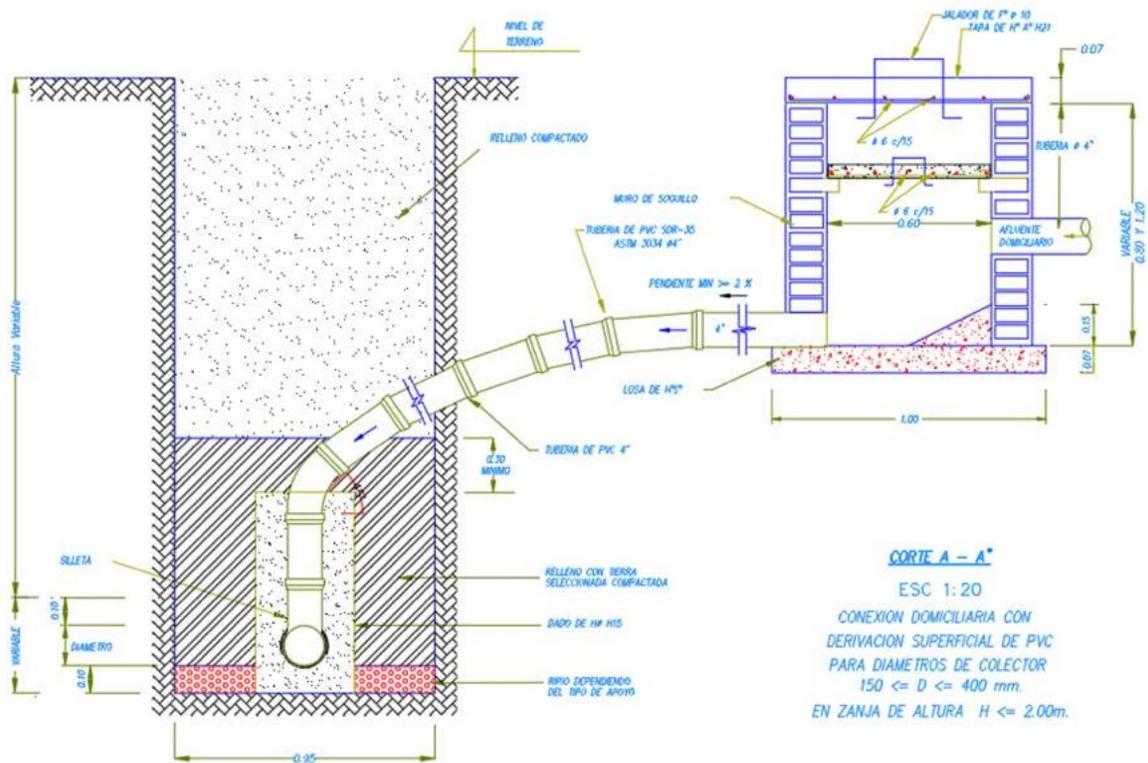
Fuente: EDTP COOPAPPI RL., 2024

7.4.3. Cámaras domiciliarias.

Comprende la construcción de las cámaras domiciliarias en las aceras y frente del predio y tiene por objeto recibir la acometida o conexión domiciliaria. La cámara domiciliaria será de mampostería de ladrillo adobito con tapa de hormigón armado, todo de acuerdo con los planos de detalle, las especificaciones técnicas y las instrucciones del Supervisor de obra.

En la figura 13. se muestra la conexión adecuada de las cámaras domiciliarias con la red de alcantarillado, en una zanja de altura $H \leq 2.00m$.

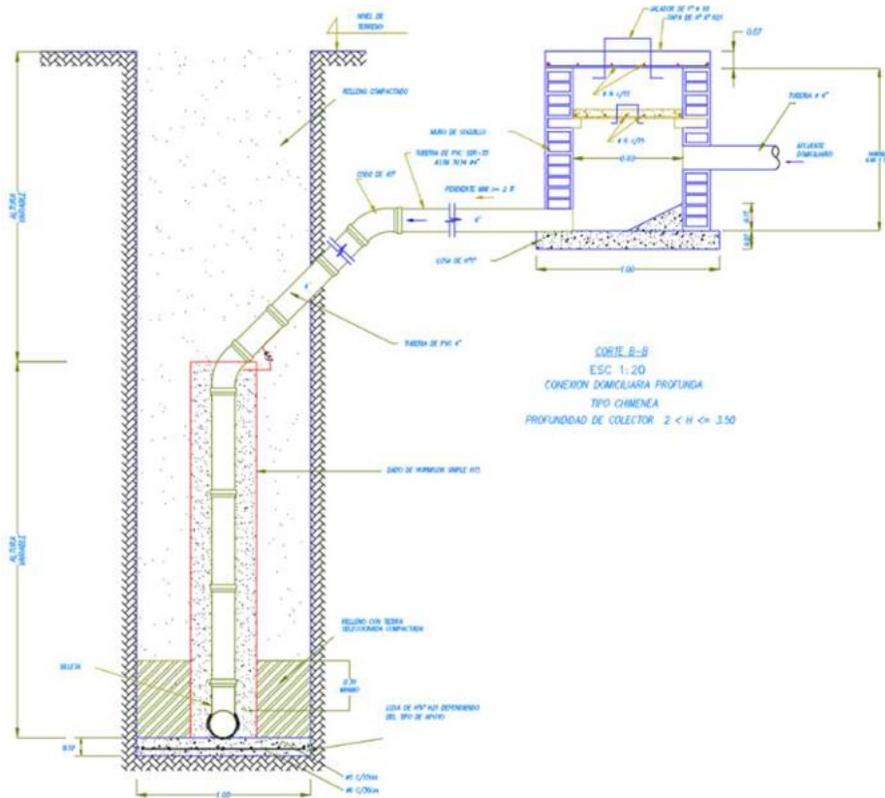
Figura 7. Diseño de conexión de las cámaras domiciliarias tipo I



Fuente: EDTP COOPAPPI RL., 2024

En la figura 7. se muestra la conexión adecuada de las cámaras domiciliarias con la red de alcantarillado, en una zanja de altura $2 < h \leq 3.50m$.

Figura 8. Diseño de conexión de cámaras domiciliarias tipo II



Fuente: EDTP COOPAPPI RL., 2024

7.4.4. Estación de bombeo.

Para el diseño de la estación de bombeo de agua residual se tomaron en cuenta los siguientes parámetros: el terreno del área del proyecto de la zona peri-urbana, son planos y muy extensos, donde su colectores principales y secundarios llegan a 6.10 metros de profundidad, definida por los aportes de caudal de otras urbanizaciones cercanas. El dimensionamiento del cárcamo de bombeo de agua residual, se tomaron en cuenta los aspectos básicos relativos a caudales de bombeo, intervalos de funcionamiento mínimo y tiempo de retención, por método Metcalf - Eddy.

Autor	Potencia	Tiempo de retención (minutos)
Metcalf - Eddy	< 20HP	10
	20 a 100 HP	15
	100 a 150 HP	20 a 30
	> 250 HP	Consultar con el fabricante

donde:

- V Volumen del pozo de succión, en m³
 Q_b Caudal de bombeo, en m³/s
 t Tiempo o periodo de interrupción del bombeo, en s

$$V = \frac{Q_b \cdot t}{4}$$

En el siguiente cuadro, apreciamos la metodología de dimensionamiento de la línea impulsión y la potencia del equipo de bombeo, utilizando la fórmula de la NB 688.

✓ Hazen-Williams (Especialmente para tuberías de fundición y acero)

$$f = \frac{13.69 \cdot g}{c^{1.85} \cdot v^{0.15} \cdot D^{0.17}}$$

$$h_c = \frac{10.7}{c^{1.85} \cdot D^{4.78}} \cdot Q^{1.85} \cdot L$$

$$D = C \cdot X^{1/4} \cdot \sqrt{Q_b}$$

$$X = \frac{N^{\circ} \text{ horas de bombeo}}{24}$$

$$C = 1,20$$

donde:

C Constante
D Diámetro de la tubería, en m
Q_b Caudal de bombeo, en m³/s

$$V = \frac{4 Q_b}{\pi \cdot D^2}$$

donde:

V Velocidad, en m/s
Q_b Caudal de bombeo, en m³/s
D Diámetro de la tubería, en m

La línea de impulsión es de PVC de acuerdo a la normativa NB888 y NB1069, en la cual la tubería va trabajar a presión. El cárcamo de bombeo es de 5.00 x 5.00 x 1.70 metros, caudal de inundación aguas residuales es de 200.34 litro/segundo, conectada a una la línea de impulsión es de PVC SDR21 Ø250mm, los equipos de bombeos sumergibles tienen la capacidad 30.00Hp, con caudal desagüe de 90.00 litros/segundo.

3.4.5. Planta de tratamiento (PTAR).

El área donde se construirá la PTAR pertenece a la UV 138 del Distrito Municipal N°6 con una extensión superficial de 22.508,54 mt², el área solicitada para la implementación de la PTAR se encuentra en la parte sur del terreno con una superficie de 14.966,31 mt², donde también se prevén las áreas de amortiguación ambiental y remediación.

Para el dimensionamiento de la Planta Tratamiento de Agua Residuales doméstica, se consideró los aportes de caudales de cada red colectora de los barrios y unidades vecinales, así mismo se verificó las dimensiones del terreno para la planta. Según el diseño técnico y la alternativa seleccionada la PTAR a construir será de tipo "RALF", es decir que utilizará un sistema de

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 56 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Reactores Anaerobios de Lecho Fluidizado. Este tipo de planta es un sistema de tratamiento anaerobio compacto donde las aguas residuales se tratan en un reactor que contiene un lecho de partículas suspendidas o fluidizadas.

A continuación, se describen los diseños técnicos de cada subcomponente que se considera en la PTAR:

Canal parshall. Para el dimensionamiento del canal Parshall, se optimizó el caudal máximo de 204.19 litros por segundo, de acuerdo a la guía técnica de dimensionamiento de PTAR. Se planteó una garganta de control de 22.90 cm, las dimensiones del canal se puede apreciar en el siguiente cuadro. Los resultados de la modelación hidráulica nos indica que la altura máxima de la lámina de agua es de 0.51m, la media 0.32m y la mínima es de 0.29m, el desnivel entre canal Parshall y desarenador es de 0.13m.

Figura 9. Dimensionamiento del Canal Parshall de la PTAR COOPAPPI RL.

W (cm)	n	K	Capacidad (l/s)		Dimensiones (cm)								
			Unidades métricas	Mínima	Máxima	A	B	C	D	E	F	G	K	N
7.60	1.547	0.176	0.85	53.80	46.60	45.70	17.80	25.90	38.10	15.20	30.50	2.50	5.70
15.20	1.580	0.381	1.52	110.40	62.10	61.00	39.40	40.30	45.70	30.50	61.00	7.60	11.40
22.90	1.530	0.535	2.56	251.90	88.00	86.40	38.00	57.50	61.00	30.50	45.70	7.60	11.40
30.50	1.522	0.690	3.11	455.60	137.20	134.40	61.00	84.50	91.50	61.00	91.50	7.60	22.90
45.70	1.538	1.054	4.25	696.20	144.90	142.00	76.20	102.60	91.50	61.00	91.50	7.60	22.90
61.00	1.550	1.426	11.89	936.70	152.50	149.60	91.50	120.70	91.50	61.00	91.50	7.60	22.90
91.50	1.556	2.182	17.26	1,426.30	167.70	164.50	122.00	157.20	91.50	61.00	91.50	7.60	22.90
122.00	1.578	2.935	36.79	1,921.50	183.00	179.50	152.50	193.80	91.50	61.00	91.50	7.60	22.90
152.50	1.587	3.728	62.80	2,422.00	198.30	194.10	183.00	230.30	91.50	61.00	91.50	7.60	22.90
183.00	1.595	4.515	74.40	2,929.00	213.50	209.00	213.50	266.70	91.50	61.00	91.50	7.60	22.90
213.50	1.601	5.036	115.40	3,440.00	228.80	224.00	244.00	303.00	91.50	61.00	91.50	7.60	22.90
244.00	1.606	6.101	130.70	3,950.00	244.00	239.20	274.50	340.00	91.50	61.00	91.50	7.60	22.90

FUENTE: AZEVEDO NETTO, 1976

Caudal	L/S	M3/DIA	M3/S	Hmax	0.51	m
Qmax	191.09	16,510.18	0.19	Hmedio	0.32	m
Qmedio	95.55	8,255.09	0.10	Hmin	0.29	m
Qmin	79.62	6,879.24	0.08			

$$H = \left(\frac{Q \cdot M^3}{S \cdot k} \right)^{1/N}$$

$$Z = \frac{Q_{max} \cdot H_{min} - Q_{min} \cdot H_{max}}{Q_{max} - Q_{min}}$$

Z	0.13	M
---	------	---

Fuente: EDTP COOPAPPI RL., 2024

Desarenador. Se propuso canal desarenador de flujo variable, adoptando el caudal máximo de 191.09 litros por segundo. Para los parámetros de diseño se obtuvieron los siguientes valores: ancho del canal = 1.40 metros, para una velocidad horizontal del canal = 0.35 m/s, con una altura laminar del agua residual = 0.38m. en el siguiente cuadro apreciamos la modelación hidráulica:

Figura 10. Modelación hidráulica del desarenador de la PTAR COOPAPPI RL

HParshall (m)	z (m)	hmax (m)	Vh (m/s)	Q (m3/s)	b (m)	Vs (m/h)	L (m)	Vh (m/s)	CS (m/h)
0.51	0.13	0.38	0.35	0.191	1.43	43.00	11.17	0.35	43.00
0.32	0.13	0.20	0.35	0.096	1.40	43.00	5.72	0.35	43.00
0.29	0.13	0.16	0.35	0.080	1.43	43.00	4.65	0.35	43.00
$h_{max} = H_{max} - z$					$b = \frac{Q}{V_h * h}$		$L = \frac{V_h}{V_s} * h$		
donde									
vh	Velocidad Horizontal	m/s	0.25-0.40m/s	Valores adoptados					
Q	caudal	m3/s		DESARENADOR					
b	ancho canal	m		b (m)	1.40				
z	desnivel	m		L (m)	11.91				
L	longitud desarenador	m							
Vs	Velocidad sedimento	m/h	25-70 m/h	$L = (20 \text{ a } 25) * h$		31.25			
Cs	carga superficial	m/h	25-70m/h						
ca	material retenido	l/1000m3							
TR	tiempo retencion	dias		$Vol \text{ lodo} = \frac{Ca * Q (\frac{m^3}{dia}) * tr (dia)}{1 * 10^{-6}}$					
Ca (l/1000m3)	TR (dias)	Vol lodo (m3)	P (m)	$p = \frac{Vol \text{ Lodo}}{L * b}$					
75.00	7.00	8.67	0.54						
75.00	7.00	4.33	0.54						
75.00	7.00	3.61	0.54						

Fuente: EDTP COOPAPPI RL., 2024

Reja. Se plantea colocar reja de limpieza manual, constituida por barra de acero tipo rectangular, se consideró las siguientes características de las barras: ancho de frente = 10.00mm, separación de barra = 25.00mm, inclinación de la barra 60 grados centígrados. La modelación hidráulica se adoptó un ancho de canal de 1.20 m, la altura laminar del agua es de 0.381m, la altura final del canal es de 0.71m.

Tanque Ralf. El caudal de ingreso al Ralf considerado es de 100 litros por segundo, tomando un tiempo de retención de 8 horas, dando un volumen de 2,880.00 m³, ajustando a las dimensiones del Ralf, se adopta modelo geométrico cónico, con un volumen real es de 2,968.81 m³, en la cual la carga volumétrica DBO es de 0.76 Kg DBO/m³/día, en la cual la carga volumétrica DQO es de 2.00 Kg DQO/m³/día, de acuerdo a las recomendaciones de los artículos científicos. El reactor presenta una eficiencia de 78.20%.

Tanque SBR. El sistema SBR (tratamiento biológico secuencial) está integrado en un depósito que consta de una cámara de sedimentación y una cámara de procesado. El sistema trata el agua en varios ciclos. El rendimiento de limpieza del sistema SBR es del 99% y presenta las siguientes fases:

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 59 de 267
	SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"	

- **Fase de decantación.** El agua residual entra en la cámara de decantación (1a cámara) y los sólidos se van depositando en el fondo. El agua más clara de la superficie se traspasa a la cámara de reacción SBR (2a cámara).
- **Fase de aireación.** La limpieza biológica a través de microorganismos y fangos reactivos ocurre en esta fase. El proceso se realiza mediante la combinación de periodos alternos de aporte de oxígeno y reposo. Los fangos activos desarrollan millones de microorganismos que limpian el agua de forma totalmente natural.
- **Fase de reposo.** Seguidamente se pasa a una fase de reposo en la cual los fangos se acumulan en el fondo del depósito. El agua limpia se acumula en la parte superior de la cámara.
- **Extracción de agua depurada.** El agua depurada sale del depósito y ya puede enviarse al medio natural o a un sistema de drenaje. Posteriormente, los fangos que se acumulan en el fondo de la cámara son devueltos a la primera cámara de decantación para el inicio de otro ciclo.

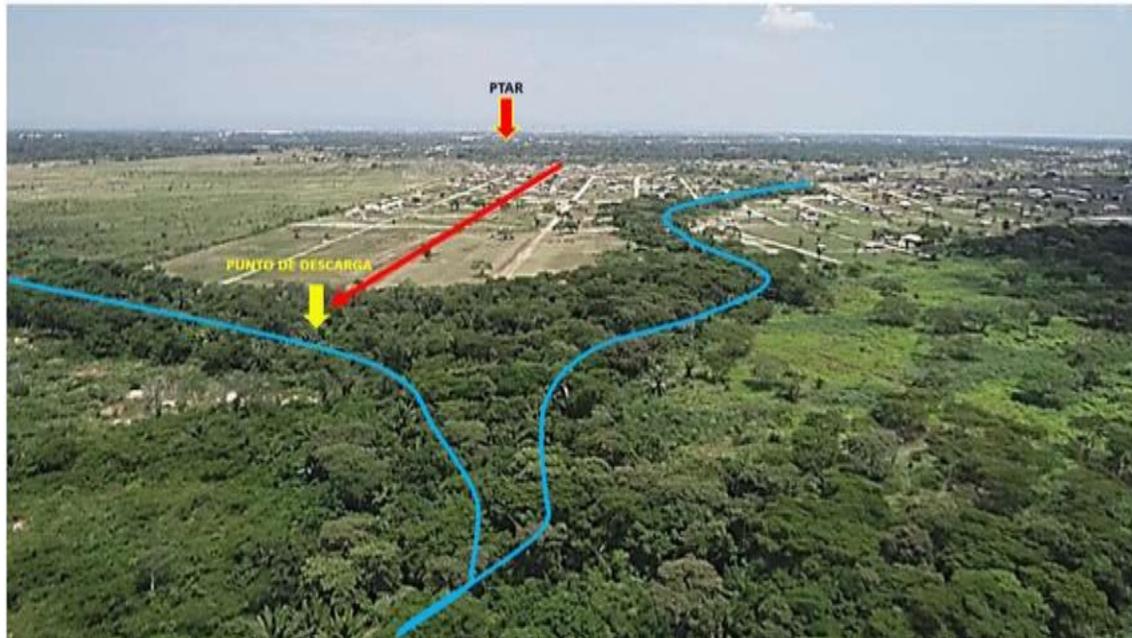
Para el dimensionamiento de la PTAR se consideró un caudal de 50.00 litros por segundo, con un DBO 83.888 mg por litro, DQO de 272.90 mg por litro y coliforme fecales de 4.46×10^6 NMP/100ml, se adoptaron parámetros de concentración de sólidos suspendidos en el licor ($x = 3.50$ Kg SSLM/m³), la relación de carga alimentación de los microorganismos en el reactor ($Ls = 0.38$ Kg DBO/KG SSLM/Día), dando un volumen de 640.00 m³. A continuación se menciona la eficiencia de remoción esperada:

- Eficiencia remoción DBO 62.88% - DBO = 31.14 mg/litro, Eficiencia Remoción DQO 68.92% - DQO = 84.82 mg/litro, Eficiencia remoción Coliforme fecales 93.44% - Coliforme Fecales = 2.93×10^5 NMP/100ML.

Filtro de arena. Con el fin de purificar el agua residual de la PTAR, se propuso un filtro de arena, con una carga del efluente (Le DBO = 203.53 Kg DBO/día), concentración DBO en el efluente (Se DBO = 31.14 mg/litro) y coliforme fecales = 2.93×10^5 NMP/100ML, la modelación del reactor se obtuvo un volumen de 452.30 m³, para una carga volumétrica adoptada fue 0.45 kgDBO/m³/día, con una eficiencia del 98.48%.

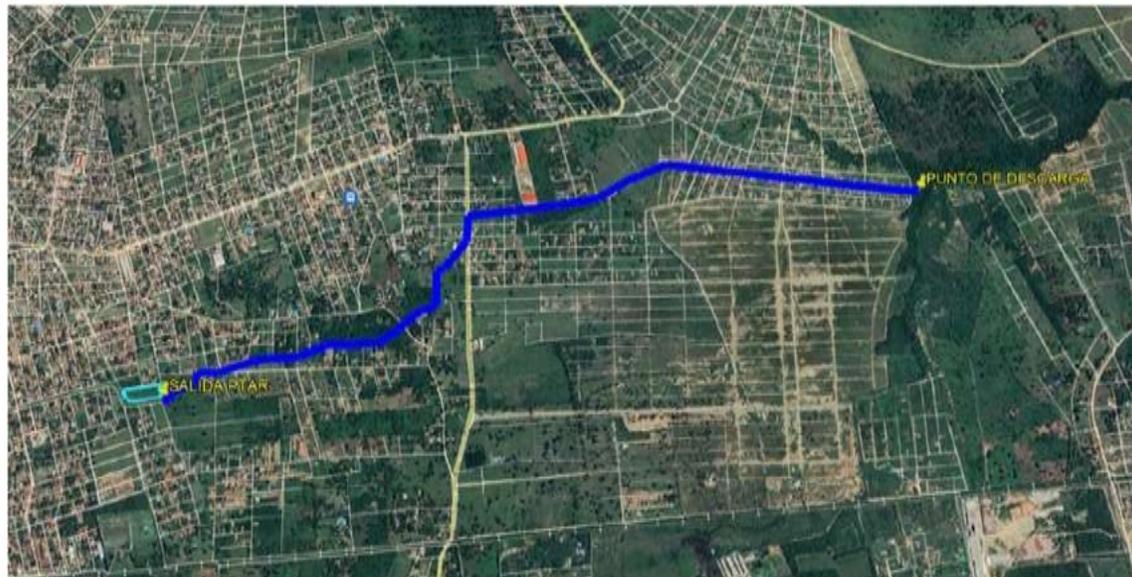
Cuerpo receptor. El agua residual tratada en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) será descargada en el efluente mediante una tubería de HDPE de 350 mm de diámetro y 5.400 metros de longitud, que desemboca en el Arroyo El Paúro. Desde este punto, las aguas tratadas seguirán el curso del arroyo, recorriendo aproximadamente 30 kilómetros adicionales hasta confluir con el río Grande. Este arroyo atraviesa terrenos pertenecientes al municipio de Cotoca, completando un recorrido total de alrededor de 35 kilómetros desde la PTAR.

Figura 11. Punto de descarga del efluente en el Arroyo El Paúro



Fuente: COOPAPPI RL, 2024

Figura 12. Recorrido del efluente desde la PTAR COOPAPPI RL hasta el punto de descarga



Fuente: COOPAPPI RL, 2024

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 61 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

El Subproyecto, además del diseño técnico de las obras, considera:

- La implementación de medidas de mitigación ambiental, identificadas y evaluadas como parte del PPM PASA elaborado por COOPAPPI , que ha sido descrito en la sección 3.1.2 del presente documento.
- La implementación del Desarrollo Comunal (DESCOM)
- El componente de supervisión a la obra

A continuación, se resumen los alcances de los componentes de DESCOM y Supervisión del Subproyecto:

DESCOM. El Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP) del Subproyecto, considera el programa de Desarrollo Comunitario (DESCOM), cuyo objetivo es involucrar activamente a las comunidades en el proceso de planificación, implementación y monitoreo del Subproyecto para asegurar su sostenibilidad a largo plazo. Esto se logra mediante el fortalecimiento de capacidades a través de la capacitación en la gestión de recursos, mantenimiento de infraestructuras y prácticas saludables relacionadas con los servicios a implementar.

Además, este programa promueve la participación comunitaria en todas las etapas del Subproyecto, el desarrollo institucional mediante el fortalecimiento de organizaciones comunitarias, la sensibilización y comunicación sobre la importancia del Subproyecto, y la inclusión social de todos los grupos sociales.

Este componente se ejecuta en todos los proyectos de infraestructura social del sector, en cumplimiento del Reglamento Social de Desarrollo Comunitario. Este componente está dirigido a desarrollar un conjunto de acciones estructuradas y organizadas de interrelación social y de cooperación, así como el diseño de procedimientos e instrumentos que promuevan la participación social organizada en todo el ciclo del proyecto (pre inversión, inversión, post inversión y post proyecto), con el objetivo de sentar las bases de la sostenibilidad de los servicios instalados.

En la intervención del Componente se considera los siguientes ejes de acción:

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 62 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tabla 21. Ejes de acción de componente DESCOM

Ejes	Acciones
Proceso social participativo	<ul style="list-style-type: none"> - Promover la participación activa y organizada de la población en el proceso de ejecución de la obra (Antes-Durante –Después) - Identificar a líderes y actores para la representación del CAAO, para el control social proactivo - Movilización social en actividades de ejecución y post proyecto
Prevención y manejo de conflictos	<ul style="list-style-type: none"> - Prevenir posibles conflictos, mediante el mecanismo de atención de quejas y reclamos, para la concertación, consensos, mediación y negociación entre los actores involucrados
Educación sanitaria ambiental, salud e higiene	<ul style="list-style-type: none"> - Alianzas estratégicas con sectores (salud y educación) - Fortalecer conocimientos, habilidades y destrezas enfatizando a buenas actitudes y prácticas en ESA - Plan de procesos formativos en ESA de acuerdo a su contexto sociocultural - Ferias educativas - Campañas de limpieza
Desarrollo de Capacidades	<ul style="list-style-type: none"> - Talleres educativos que promueven el cambio de actitudes y prácticas en el uso del Sistema de Alcantarillado Sanitario - Práctica de nuevas destrezas, actitudes y cualidades para la conexión intradomiciliaria. - Organización de los procesos de capacitación de operación y mantenimiento del sistema en coordinación con el componente técnico.
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> - Difusión y sensibilización a la población en temas de ESA, asistencia técnica en construcción de módulos sanitarios, cámaras intradomiciliarias, pago de derecho de conexión, pago de tarifa, uso efectivo de instalaciones sanitarias domiciliarias, tránsito y vialidad.

Fuente: ELABORACION: TINC&MA-G LTDA

El alcance de la intervención del DESCOM-FI se organiza por fases que acompañan el ciclo de proyectos de acuerdo a plazos establecidos por el proceso constructivo de la siguiente manera:

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 63 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tabla 22. Organización de la intervención social

Fases	Componentes	Plazo de ejecución	Productos esperados
Inversión (ejecución de la obra)	DESCOM	420 días calendario	<ul style="list-style-type: none"> - diagnóstico social validado - taller de arranque ejecutado - plan de implementación DESCOM-FI de acuerdo a los ejes de acción - plan de comunicación e información implementado - plan de prevención y manejo de conflictos implementado - plan esa implementado - acuerdos institucionales firmados - promoción de conexiones domiciliarias y pago de tarifas
Post- inversión (después de la entrega provisional de la obra)	fortalecimiento institucional (fi)	120 días calendario	<ul style="list-style-type: none"> - trámites iniciados para la transferencia del servicio a la EPSA - promoción de conexiones domiciliarias y pago de tarifas. - plan de incentivos a la conectividad (conexión y construcción de cámaras intradomiciliarias) - en coordinación con el componente técnico, organizar las capacitaciones para la operación y mantenimiento de la PTAR - regularización del registro del nuevo servicio con la AAPS
Post - proyecto (después de la entrega definitiva de la obra)	fortalecimiento institucional (fi)	30 días calendario	<ul style="list-style-type: none"> - plan de sostenibilidad en proceso de implementación por la EPSA - evaluación final

Fuente: ELABORACION: TINC&MA-G LTDA

Supervisión de obra. El diseño del Subproyecto considera como parte de su presupuesto los costos asociados a la contratación de un equipo a cargo de la Supervisión de obra. Este equipo será el responsable de supervisar la ejecución de las construcciones, así como también supervisará la adecuada implementación del presente PGAS, así como también el PGAS del Contratista.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 64 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

7.5 Presupuesto general del Subproyecto

De acuerdo al EDTP, el presupuesto general del Subproyecto es de 102,536,666.05 a continuación, se muestra el detalle:

Tabla 23. Presupuesto por componente del Subproyecto

N°	Detalle	Financiamiento Interno (Bs.)		COSTO TOTAL (Bs)
		Gobierno Municipal 100%	Gobierno Nacional 0.00%	
1	INFRAESTRUCTURA	91,791,585.09	-	91,791,585.09
3	MEDIDAS MITIGACION	3,241,052.95	-	3,241,052.95
4	SUPERVISION	3,786,028.01	-	3,786,028.01
5	DESCOM	3,718,000.00	-	3,718,000.00
TOTAL		102,536,666.05		102,536,666.05

Fuente: EDTP, 2024

El presupuesto presentado en la tabla anterior refleja los costos del Subproyecto según el diseño de pre inversión del sub proyecto y los costos de las medidas de mitigación ambiental para el cumplimiento de la normativa ambiental del país, sin embargo, el costo de la implementación del presente PGAS ha sido ajustado para considerar los programas y medidas de mitigación y prevención que permitan dar cumplimiento a los EAS del Banco Mundial. Este presupuesto debe ser parte del presupuesto general del Subproyecto. Para ver el presupuesto correspondiente al PGAS remitirse a la sección del Presupuesto para la gestión ambiental y social del presente documento.

7.6 Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución de las obras y el cronograma físico financiero del sub proyecto, reflejan un plazo total de ejecución de 519 días calendario (18 meses). El cronograma con el detalle de actividades se puede revisar en el Anexo D.

7.7 Actividades del proyecto

En esta sección se describe todas las actividades inherentes al Subproyecto en sus diferentes etapas de implementación. Para cada una de estas actividades en la sección 9 del presente documento se realizó la evaluación de impactos ambientales y sociales.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 65 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

7.7.1 Actividades en la etapa de pre construcción

Gestión ambiental

Adicionalmente a los permisos y autorizaciones ambientales descritos en la sección 6.1.1 del presente PGAS, a continuación, se identifican las actividades necesarias que deben realizarse antes de la etapa de construcción referidas a la gestión ambiental:

Tabla 24. Resumen de las actividades de gestión ambiental en la etapa de pre construcción

Actividad	Descripción	Responsable
Limpieza de microbasurales (pasivo ambiental) en el área de intervención	Para la limpieza de los microbasurales existentes en el área de emplazamiento, se requiere gestionar a la empresa de aseo urbano que opera en el área (Empresa Municipal de Aseo Urbano Santa Cruz (EMACRUZ)), realice una inspección conjunta con el GAM para ubicar los microbasurales que necesitan ser atendidos, y con ello generar un cronograma de limpieza.	GAM de Santa Cruz de la Sierra

Fuente: EDTP, 2024

Gestión predial

La gestión predial ha sido cuidadosamente evaluada para evitar impactos negativos en la propiedad privada. Como resultado de esta evaluación, no se han identificado afectaciones directas y permanentes a propiedades particulares. No hay necesidad de reasentamiento temporal o permanente ni de reposición de mejoras físicas. Las obras del proyecto se desarrollarán principalmente en el espacio público, ubicándose sobre las aceras y vías de circulación vehicular, incluyendo calles, avenidas y, en algunos casos, en la jardinera central. Esta estrategia de emplazamiento ha sido diseñada para minimizar la interferencia con propiedades privadas, garantizar el respeto a los derechos de los propietarios, y asegurar la continuidad de las actividades cotidianas en las áreas intervenidas. Además, se han implementado medidas de comunicación y coordinación con las autoridades locales y las comunidades afectadas para gestionar de manera efectiva cualquier preocupación que pudiera surgir durante la ejecución del Subproyecto.

Lo que se encuentra en proceso de gestión y debe estar garantizado antes del inicio de la intervención, es la documentación de propiedad del predio para el emplazamiento de la PTAR,

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 66 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

en el caso de ser predio municipal, el documento de cambio de uso de suelo es el requisito necesario para el saneamiento del derecho propietario.

Una vez construida la infraestructura, el GM deberá definir el proceso de transferencia del predio y la infraestructura a la EPSA para su operación y mantenimiento.

Gestión social

En cumplimiento de la normativa sectorial vigente y el Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Categoría Menores y Medianos, el Subproyecto debe contar con los compromisos sociales e institucionales correspondientes, los cuales son importantes para asegurar la correcta ejecución de las obras y su posterior sostenibilidad. A continuación, se detallan estas actividades y los responsables en el caso del Subproyecto de COOPAPPI RL:

Tabla 25. Resumen de las actividades de gestión social en la etapa de pre construcción

Documento	Descripción	Responsable
Compromiso del los usuarios la comunidad para que realicen las conexiones de instalaciones internas por cuenta propia	Se refiere a la responsabilidad asumida por los residentes beneficiarios para realizar las conexiones necesarias desde sus propiedades privadas hacia el sistema de alcantarillado sanitario instalado.	Debe ser actualizada y validada al inicio de la ejecución por el DESCOM
Compromiso del pago de tarifas	El Compromiso de Pago de Tarifas en el DESCOM (Desarrollo Comunitario) es un acuerdo asumido por los miembros beneficiarios del proyecto para asegurar el pago regular de las tarifas correspondientes al servicio de alcantarillado sanitario.	Debe ser actualizada y validada al inicio de la ejecución por el DESCOM
Compromiso para la operación y mantenimiento	El Compromiso para la Operación y Mantenimiento en el DESCOM (Desarrollo Comunitario) es un acuerdo colectivo asumido por los miembros de los barrios beneficiados para asegurar que el sistema de alcantarillado sanitario funcione de manera eficiente y sostenible a lo largo del tiempo. Este compromiso implica la participación activa de la comunidad en la gestión, supervisión, y cuidado del sistema, y es fundamental para garantizar su operatividad continua.	Debe ser actualizada y validada al inicio de la ejecución por el DESCOM
Acta de conocimiento y/o aprobación del	El Acta de Conocimiento y/o Aprobación del Proyecto, junto con el Compromiso Social Escrito, es un documento	Debe ser actualizada y

<p>proyecto, compromiso social escrito, firmados por todos los presentes (futuros beneficiarios) y autoridades locales.</p>	<p>formal que se utiliza en proyectos de infraestructura, como los de alcantarillado sanitario, para obtener y documentar la aceptación y compromiso de la comunidad y de las autoridades locales con respecto al proyecto. Esta acta sirve como un registro de consenso y compromiso, y es una parte clave para asegurar la participación y colaboración de todos los involucrados.</p>	<p>validada al inicio de la ejecución por el DESCOM</p>
<p>Acta de compromiso de pasos de servidumbre para el emplazamiento de obras civiles.</p>	<p>El Acta de Compromiso de Pasos de Servidumbre para el Emplazamiento de Obras Civiles es un documento legal que formaliza el acuerdo entre los propietarios de terrenos privados y la entidad ejecutora del proyecto de infraestructura, como el de alcantarillado sanitario. Este acuerdo permite que la entidad realice obras civiles en terrenos privados bajo condiciones previamente acordadas, asegurando el acceso y uso temporal o permanente de la propiedad para fines del proyecto.</p>	<p>Debe ser actualizada y validada al inicio de la ejecución por el DESCOM</p>
<p>Acta de los beneficiarios donde ratifican su conocimiento y aprueban el Proyecto</p>	<p>El Acta de los Beneficiarios donde ratifican su conocimiento y aprueban el Proyecto en el DESCOM (Desarrollo Comunitario) es un documento formal que registra el acuerdo y aceptación de los beneficiarios del proyecto de infraestructura, como los de alcantarillado sanitario, dentro de un proceso de desarrollo comunitario. Esta acta certifica que los beneficiarios han sido informados sobre los detalles del proyecto, comprenden su alcance, y expresan su aprobación para la ejecución del mismo.</p>	<p>Debe ser actualizada y validada al inicio de la ejecución por el DESCOM</p>
<p>Lista de los beneficiarios con nombres, apellidos de la jefa de familia, indicando su C.I. y firma, considerados en el proyecto, además del mapeo de ubicación correspondiente. (se excluyen predios vacíos).</p>	<p>La Lista de Beneficiarios es un documento clave que identifica y registra a las personas y familias que serán beneficiadas por el proyecto, en este caso, un proyecto de infraestructura como el de alcantarillado sanitario. Este listado incluye información detallada y verificable de cada beneficiario, asegurando que los recursos y beneficios del proyecto lleguen a quienes realmente lo necesitan. El mapeo de ubicación correspondiente también se integra, proporcionando una referencia visual y geográfica de las propiedades involucradas.</p>	<p>Debe ser actualizada y validada al inicio de la ejecución por el DESCOM</p>

A partir del análisis de las actividades a realizar en la etapa de pre construcción, no se han identificado impactos y riesgos negativos. El cumplimiento de estas actividades coadyuvara a una viabilidad de la etapa de construcción de las obras y contribuirán a garantizar su sostenibilidad en la etapa de operación y mantenimiento. Adicionalmente, antes del inicio de la obra, la Supervisión de Obra en coordinación con la contratista y el equipo de DESCOM

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 68 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

conformarán el Comité de Apoyo y Acompañamiento a la Obras (CAAO), que realizará las acciones de acompañamiento al proceso constructivo, efectivizando el control social proactivo.

7.7.2 Actividades en la etapa de ejecución

A continuación, se mencionan las actividades en la etapa de construcción del Subproyecto, la descripción y los procedimientos constructivos correspondientes. Estas actividades estarán a cargo del Contratista de Obra.

Tabla 26. Actividades del Subproyecto en la etapa de ejecución

	ACTIVIDAD	DURACIÓN (Días)																																		
AE-01	<p>Trabajos Preliminares. -</p> <p>Comprende la delimitación de la areas y el levantamiento topográfico. Estos trabajos preliminares comprenden más análisis en plano del proyecto, tanto en el área de construcción de la red de tuberías como de la PTAR.</p>	15																																		
AE-02	<p>Instalaciones de faenas. -</p> <p>Comprende la instalación de oficinas técnicas, almacén de materiales y herramientas.</p>	15																																		
AE-03	<p>Colocación de instrumentos de seguridad. -</p> <p>Comprende la colocación y delimitación las areas de trabajo con letreros, precintos y vallas de seguridad, tanto en el área de construcción de la red de tuberías como de la PTAR.</p>	10																																		
AE-04	<p>Excavaciones para apertura de zanjas. -</p> <p>Comprende la utilización de maquinaria para la apertura de zanjas para la red de tuberías por las calles proyectadas.</p> <p>Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme. A continuación el detalle de las profundidades de las excavaciones:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Diametro</th> <th colspan="2">0 - 2 m</th> <th colspan="2">2 - 4 m</th> <th colspan="2">4 m</th> </tr> <tr> <th>s/entibado</th> <th>c/entibado</th> <th>s/entibado</th> <th>c/entibado</th> <th>s/entibado</th> <th>c/entibado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0.10</td> <td style="text-align: center;">0.50</td> <td style="text-align: center;">0.60</td> <td style="text-align: center;">0.65</td> <td style="text-align: center;">0.75</td> <td style="text-align: center;">0.75</td> <td style="text-align: center;">0.95</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.15</td> <td style="text-align: center;">0.60</td> <td style="text-align: center;">0.70</td> <td style="text-align: center;">0.70</td> <td style="text-align: center;">0.80</td> <td style="text-align: center;">0.80</td> <td style="text-align: center;">1.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.20</td> <td style="text-align: center;">0.65</td> <td style="text-align: center;">0.75</td> <td style="text-align: center;">0.75</td> <td style="text-align: center;">0.85</td> <td style="text-align: center;">0.85</td> <td style="text-align: center;">1.05</td> </tr> </tbody> </table>	Diametro	0 - 2 m		2 - 4 m		4 m		s/entibado	c/entibado	s/entibado	c/entibado	s/entibado	c/entibado	0.10	0.50	0.60	0.65	0.75	0.75	0.95	0.15	0.60	0.70	0.70	0.80	0.80	1.00	0.20	0.65	0.75	0.75	0.85	0.85	1.05	150
Diametro	0 - 2 m		2 - 4 m		4 m																															
	s/entibado	c/entibado	s/entibado	c/entibado	s/entibado	c/entibado																														
0.10	0.50	0.60	0.65	0.75	0.75	0.95																														
0.15	0.60	0.70	0.70	0.80	0.80	1.00																														
0.20	0.65	0.75	0.75	0.85	0.85	1.05																														

	0.25	0.70	0.80	0.80	0.90	0.90	1.10	
	0.30	0.80	0.90	0.90	1.00	1.00	1.20	
	0.35	0.85	0.95	0.95	1.05	1.05	1.25	
	0.40	0.90	1.00	1.00	1.10	1.10	1.30	
	0.45	0.95	1.05	1.05	1.15	1.15	1.35	
	0.50	1.00	1.10	1.10	1.20	1.20	1.40	
	0.55	1.10	1.20	1.20	1.30	1.30	1.50	
	0.60	1.15	1.25	1.25	1.40	1.35	1.60	
	0.70	1.25	1.35	1.35	1.50	1.45	1.70	
AE-05	Desbroce y limpieza de areas. - Comprende la limpieza de las areas donde se construirá la PTAR.							15
AE-06	Agotamiento. - Comprende la extracción del agua emanada del subsuelo, mediante métodos físicos o utilizando bombas de agua, tanto en el área de construcción de la red de tuberías como de la PTAR.							200
AE-07	Transporte y carguío de materiales. - Comprende el transporte de materiales de construcción, tuberías y otros materiales hasta las zonas de trabajo y la Planta de Tratamiento PTAR.							300
AE-08	Entibado continuo. - Consiste en la contención lateral de las paredes del suelo de cárcavas, pozos y zanjas, a través de planchas metálicas o de madera, clavadas perpendicularmente al suelo y trabadas entre si con el uso de puntales y largueros, también metálicos o de madera.							100
AE-09	Colocación de Fundaciones de asiento. - Consiste en el colocado de áridos, cambio de suelo con piedra, ripio y/o arena							100
AE-10	Colocación de Tuberías. - Consiste en el colocado de las tuberías de diferentes diámetros de acuerdo a la proyección en la red de alcantarillado, red de colectores y subcolectores Comprende las Tuberías PVC SDR21 ø350mm de aguas residuales tratadas que serán llevadas hasta el punto de descarga.							200
AE-	Construcción de cámaras de Inspección. -							60

11	Consiste en la construcción de cámaras de limpieza y de inspección, con material de hormigón.	
AE-12	Prueba Hidráulica. - Se conectará la bomba hidráulica de pistón al tanque y se eleva la presión hasta 1.5 veces la de trabajo y se mantiene la presión por media hora vigilando la evolución de la misma por el manómetro, posteriormente se inspeccionará la tubería para verificar que no haya fugas.	30
AE-13	Cámaras Domiciliarias. - Consiste en la construcción con hormigón de las cámaras domiciliarias para la conexión del alcantarillado con los domicilios.	60
AE-14	Conexiones Domiciliarias. - Consiste en la red más fina que conecta las cámaras domiciliarias con la red del alcantarillado.	60
AE-15	Reconstrucción de aceras y calles. - Consiste en realizar la restauración de las aceras y calles que fueron afectadas para la colocación de tuberías.	60
AE-16	Estación de Bombeo. - Se construirá la Estación de Bombeo y línea de impulsión al ingreso a la PTAR.	30
AE-17	Muro Perimetral y caseta de Control. - Comprender realizar el cerramiento perimetral del área donde se construirá la PTAR y la caseta de control.	30
AE-18	Construcción de reactor RALF. - Consiste en la colocación de Hormigón armado de concreto H°A° y las cámaras de aireación, filtros y todo el sistema de funcionamiento de la PTAR.	120
AE-19	Instalaciones Hidráulicas. - Consiste en la colocación del sistema de tuberías y sistema de plomería que componen el sistema de tratamiento. Provisión y colocado de tubería PVC SDR21 ø350mm	30

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 71 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

AE-20	Instalaciones Eléctricas. - Consiste en la colocación del sistema eléctrico y electrónico que componen el sistema de tratamiento.	30
AE-21	Construcción de Quemadores. - Comprende el colocado de quemador de gases tubo fg ø50mm,	30
AE-22	Construcción de Lecho de Secado. - Comprende la construcción de dique de concreto para el secado de lodos. Colocación de Bomba de impulsión de lodos.	45
AE-23	Obra fina. - Comprende la colocación de materiales de revestimiento, pintura, iluminación interior y exterior,	45
AE-24	Limpieza General. - Una vez se hayan realizado los trabajos de apertura de vías, replanteo de los terrenos, y se haya establecido en el área del proyecto, se procederá a realizar una limpieza de las áreas que hayan quedado residuos sólidos o residuos de terreno removido, para que se pueda establecer un ambiente limpio y agradable a la vista.	30

Fuente: Elaboración propia en base al PPM PASA, 2024

7.7.3 Actividades en la etapa de operación y mantenimiento

En esta sección, se mencionan las actividades en la etapa de operación y mantenimiento del Subproyecto, la descripción y los procedimientos constructivos correspondientes. Estas actividades estarán a cargo de la Cooperativa COOPAPPI RL.

Tabla 27. Actividades del Subproyecto en la etapa de operación y mantenimiento

	ACTIVIDAD	DURACIÓN
AOM-01	Seguimiento y control al funcionamiento de la red de alcantarillado, y planta de Tratamiento PTAR. - Comprende el monitoreo para asegurar el adecuado funcionamiento de la red de alcantarillado, de los sistemas de la	360 días/año

	PTAR.	
AOM-02	Atención al Usuario. - Atención a solicitudes, reclamos y avisos.	360 días/año
AOM-03	Mantenimiento Preventivo, correctivo y de la red de tubería. - Las funciones más importantes en el mantenimiento del sistema de alcantarillado es la remoción de obstrucciones. Las causas más frecuentes de estas son grasas, trapos, plásticos, vidrios, raíces, arenas y piedras, etc.	360 días/año
AOM-04	Mantenimiento del sistema primario de la PTAR. - Limpieza del sistema primario mediante la remoción de grasas, trapos, plásticos, vidrios, raíces, arenas y piedras, etc.	360 días/año
AOM-05	Limpieza a cámaras de inspección. - Realizar la limpieza de cámaras y tuberías por acumulación de residuos.	150 días/año
AOM-06	Roturas de Tuberías en la red. - Estas causas pueden ser por presión de la tubería, movimiento telúrico, invasión de raíces de árboles,	150 días/año
AOM-07	Vandalismo. - Reemplazo de tuberías, tapa de cámaras por robos o daños al sistema.	150 días/año
AOM-08	Inspección de cámaras de red de Emisarios. - Comprende el ingreso a la cámara del personal calificado para verificar el correcto funcionamiento de la red.	3 veces/año
AOM-09	Control de conexiones ilícitas. - Verificación de conexiones cruzadas, conexiones de aguas pluviales.	2 veces/año
AOM-10	Rehabilitación de Colectores. - La rehabilitación de los colectores consiste en el reemplazo, reubicación y/o reforzamiento de la tubería en todo un tramo afectado.	2 veces/año

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 73 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

AOM-11	Mantenimiento del sistema eléctrico de la PTAR. Cambio de red eléctrica, conectores, iluminación, reparación del sistema.	2 veces/año
AOM-12	Mantenimiento del sistema de quema de gases. Limpieza de quemadores, prevención de fugas, cambio de accesorios.	2 veces/año
AOM-13	Mantenimiento del sistema de aireación. Mantenimientos a filtros de aireación, cambio de aireadores, limpieza de pistones.	2 veces/año
AOM-14	Limpieza de la fosa de secado de lodos. Mantenimiento de la bomba de impulsión, limpieza de diques de secado,	mensual
AOM-15	Transporte de lodos. Transporte de lodos secos hasta lugar de disposición final.	mensual

Fuente: Elaboración propia en base al PPM PASA, 2024

- **Identificación de instalaciones conexas**

A partir de la contextualización del Subproyecto no se han identificado instalaciones conexas.

7.8 Análisis de sobreposición con otros proyectos

En esta sección se mencionan los proyectos que efectivamente se van a ejecutar en el mismo alcance temporal y espacial que el Subproyecto, así como también se identifican los proyectos previstos o planeados en el área de intervención del Subproyecto. También se identifican los tipos de interacciones que puede tener el Subproyecto con otros proyectos, para que se consideren los permisos y coordinaciones institucionales requeridos, con el fin de mitigar posibles impactos acumulativos.

En este sentido se ha identificado los proyectos: a) “Construcción de Colectores, Interceptores y Emisario Sistema Motacusal” que se encuentra ejecutando el Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra con financiamiento del Banco Alemán KFW, actualmente se encuentra en la etapa de licitación, y b) Proyecto “Construcción de Pavimento Rígido de calles y avenidas

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 74 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

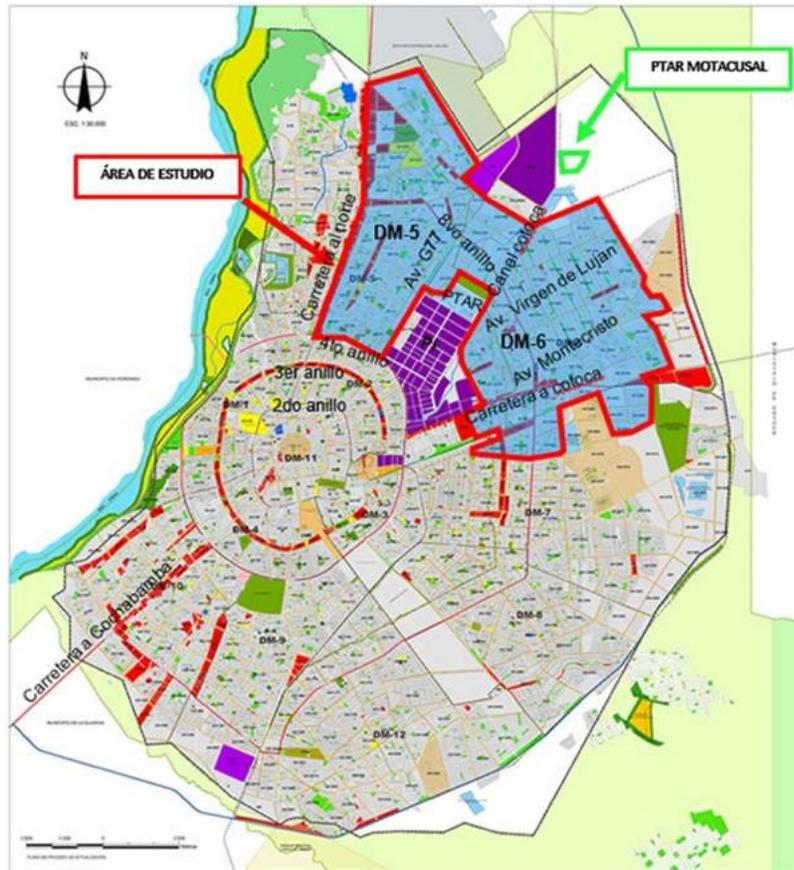
en el DM 6 que actualmente el Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra se encuentra ejecutando.

A los fines de este EAS, el término “instalaciones conexas” hace referencia a las instalaciones o actividades que no están financiadas como parte del proyecto y a) están directa y significativamente relacionadas con el proyecto; b) se llevan a cabo, o se planea llevar a cabo contemporáneamente con el proyecto, y c) son 4 necesarios para que el proyecto sea viable, y no se habrían construido, ampliado ni realizado si el Proyecto no hubiera existido.

a) Construcción de Colectores, Interceptores y Emisario Sistema Motacusal

Este proyecto consiste en la construcción de colectores principales, interceptores y emisario que recolectarán las aguas servidas de las redes secundarias de los distritos municipales 5 y 6 del municipio de Santa Cruz de la Sierra para conducir las hacia la nueva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Motacusal. El proyecto será en beneficio de los habitantes del Distrito N 5 y Distrito N 6. El Operador es la Cooperativa de servicios SAGUAPAC RL.

Figura 13. Ubicación proyecto Construcción de Colectores, Interceptores y Emisario Sistema Motacusal



Fuente: GAM SCZ, 2024

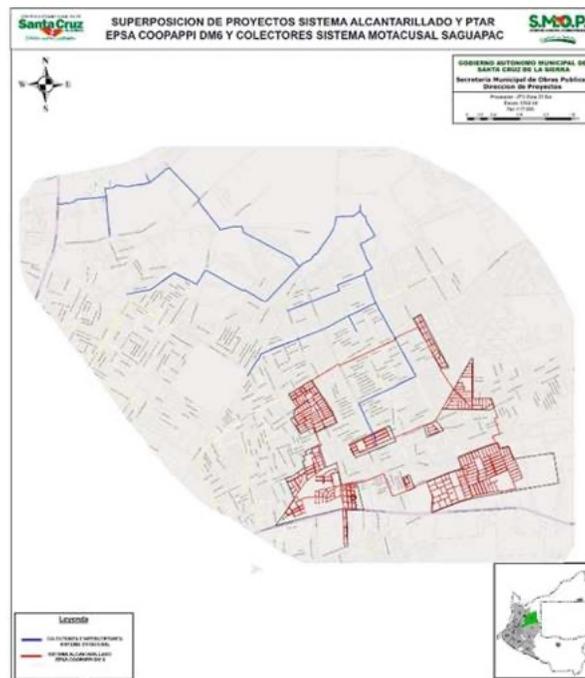
A continuación, se detallan los componentes del Proyecto:

- Colectores Principales: 19.841,00 m
- Interceptores: 8.788,00 m
- Emisario: 141,00 m
- Obras especiales:
 - o Cruce de Arroyo Los Sauces
 - o Cruce de vía férrea
- Obras de Mitigación Ambiental
 - o Provisión y plantado de especies arbóreas

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 76 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

La alternativa elegida de red de colectores e interceptores que transportan las aguas residuales hasta la PTAR Motacusal, permitirá eliminar estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) y en su trayecto se conectarán redes existentes, como también las futuras redes que están en proceso de diseño. En la figura a continuación se sobrepone el trazo de la red de colectores del sistema Motacusal con el área de emplazamiento del Subproyecto de COOPAPPI RL.:

Figura 14. Mapa de sobreposición del Subproyecto con el sistema de alcantarillado Motacusal



Fuente: GAM SCZ, 2024

A partir del análisis contextual del proyecto mencionado, si bien existen dos zonas donde ambos proyectos se sobreponen, según los cronogramas de ejecución, las actividades de construcción de las obras en estas dos zonas no son coincidentes, por lo que **no se ha identificado la posible generación de impactos acumulativos.**

b) Proyecto “Construcción de Pavimento Rígido de calles y avenidas en el DM 6”

Este proyecto actualmente está siendo ejecutado por el Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Según los cronogramas de ejecución de la pavimentación en calles y avenidas del Distrito Municipal 6, las obras finalizarían en julio del 2025, por lo que en el periodo en el que se espera ejecutar el Subproyecto de COOPAPPI (segundo semestre del 2025), no existirá superposición temporal. Esta intervención consiste en la construcción de 41.63 km de calles y

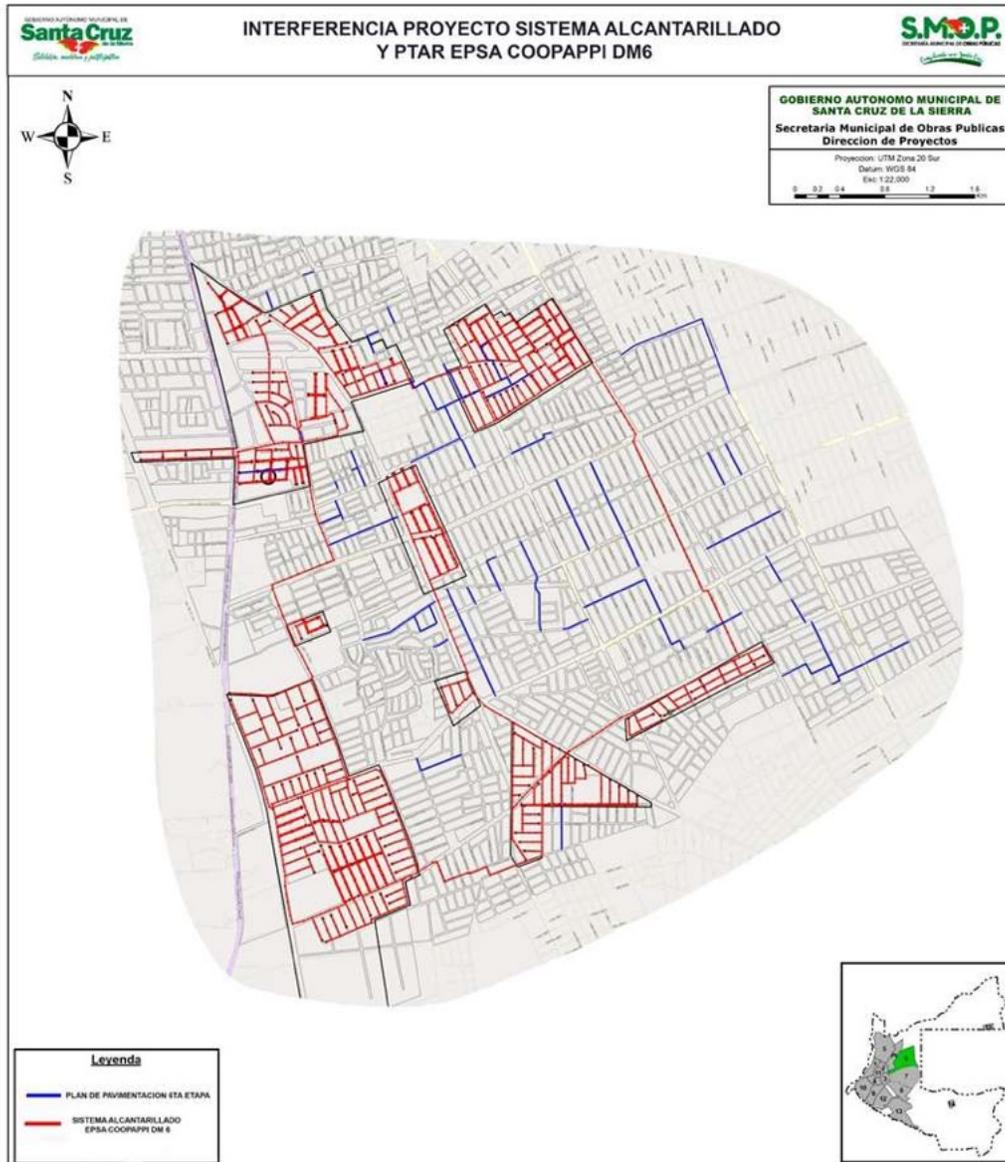
	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 77 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

23.32 km de avenidas que aportarán a la infraestructura vial de los distritos mencionados disminuyendo los tiempos de circulación entre sus diferentes barrios.

En el siguiente mapa se detallan las áreas a ser pavimentadas en el proyecto mencionado, y el área de implementación del Subproyecto.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 78 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Figura 15. Plano de interferencia del Subproyecto con el plan de pavimentación



Fuente: GAMSCZ, 2024

A partir del análisis contextual del proyecto mencionado, **no se ha identificado la posible generación de impactos acumulativos**, sin embargo, se recomienda la coordinación interinstitucional entre la Unidad Ejecutora del Subproyecto, la Contratista y la dependencia encargada de ejecutar este proyecto dentro del GAM de Santa Cruz de la Sierra, para evitar una sobreposición de actividades que puedan generar duplicidad de inversiones

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 79 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

8 INFORMACIÓN DE LÍNEA DE BASE

En este capítulo se establecen en detalle los datos de la línea de base que son relevantes para las decisiones sobre ubicación, diseño, operación o medidas de mitigación del Subproyecto. Identifica y estima la cantidad y la calidad de información disponible, los vacíos clave en la información y las incertidumbres asociadas con las predicciones.

Sobre la base de la información actual, se evaluó el alcance del área a evaluar y se describen las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas pertinentes, incluidos los cambios previstos antes del comienzo del proyecto.

8.1 Definición del Área de Influencia Directa e Indirecta

El Subproyecto se emplazará en el departamento de Santa Cruz, en el municipio de Santa Cruz de la Sierra de la provincia Andrés Báñez. El municipio de Santa Cruz de la Sierra, a 400 m.s.n.m., está organizado administrativamente en once macro distritos urbanos y tres rurales, 24 Distritos municipales y organizaciones territoriales de base tanto en el área urbana como en el área rural.

El área de influencia del Proyecto constituye el territorio donde potencialmente se generarán los impactos directos e indirectos sobre el medio ambiente y la población. Está conformado por el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII), como se observa en la siguiente tabla:

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 80 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tabla 28. Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII) del Subproyecto

Área de Influencia Directa (AID) Ambiental y Social	Área de Influencia Indirecta (AII) Ambiental y Social
<p>Espacio físico donde se tendrán las principales actividades de intervención de cada componente del proyecto: colectores, estación de bombeo y PTAR. Principalmente durante las etapas de ejecución y operación del proyecto.</p> <p>Espacio físico donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las actividades de ejecución y operación del proyecto.</p> <p>Infraestructura pública y privada que se encuentran a lo largo del trazo de los colectores y emisario, incluyendo, negocios, hospitales, clínicas, escuelas, institutos, entre otros.</p> <p>Poseedores de terrenos que se encuentran en el área por donde pasará el canal emisario en el municipio de Santa Cruz de la Sierra y el municipio de Cotoca.</p>	<p>Espacio físico colindante al AID, que considera los efectos provocados por los impactos generados en el AID, la magnitud del impacto ambiental será variable en relación al componente; puede contener zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, además de las rutas de circulación y las áreas asociadas que utilizará el contratista, como Áreas industriales, lugares de disposición final de escombros, material excedente, lodos, etc.</p> <p>Espacio físico colindante, variable según se afecte el factor físico, biótico, socioeconómico y/o cultural.</p> <p>Unidades educativas, medios de transporte, puestos de comercio, instituciones públicas y privadas, entre otros.</p> <p>Comunidades que se encuentran aguas abajo del punto de descarga y urbanizaciones cercanas al emplazamiento de la PTAR.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2024

8.1.1 Área de Influencia Directa (AID) ambiental y social

En el municipio de Santa Cruz de la Sierra los colectores de agua residual se emplazarán atravesando parte del Distrito Municipal N°6. El AID de los colectores corresponde a las calles, avenidas y aires de las Unidades Vecinales beneficiadas, con sus actividades de ejecución, operación y mantenimiento, abarcando una longitud de 102.095,01 metros lineales (ml) hasta su conexión con el emisario principal.

Adicionalmente, comprenderá las áreas de disposición de los materiales excedentes o buzones generados en las excavaciones, retiro de revestimiento de la vía y el movimiento de tierras. Áreas de disposición de suelos y su entorno, así como las rutas y caminos de transporte que se habilitarán eventualmente para el efecto.

La PTAR de COOPAPPI, estará ubicada en la UV 308, perteneciente al Distrito Municipal N°6 del Municipio de Santa Cruz de la Sierra. El AID de la PTAR corresponde al área donde se emplazará la infraestructura, dicha área tiene una superficie de 14.966,31 mt², donde también se prevén las áreas de amortiguación ambiental y remediación. El AID también considera la zona por donde atravesará el emisario que transportará el agua tratada hasta el cuerpo receptor, el cual se emplazará entre los municipios de Santa Cruz de la Sierra y Cotoca. El AID corresponde a las vías de circulación vehicular y aires donde se emplazará el emisario con una longitud aproximada de 5 Km desde la PTAR hasta el cuerpo de descarga.

La extensión del AID debe ser ajustada de manera correspondiente, una vez se definan las áreas de disposición de los suelos sobrantes resultantes de las excavaciones en el sitio de la PTAR durante la construcción, así como las áreas requeridas para el manejo y disposición de lodos resultantes del proceso de operación de la PTAR.

Figura 16. Área de Influencia Directa del Subproyecto – Componente sistema de alcantarillado



Fuente: COOPAPPI, 2024



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 82 de 267

**SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA
COOPAPPI RL. DM6"**

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 83 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Figura 17. Área de Influencia Directa del Subproyecto – Componente PTAR



Fuente: COOPAPPI, 2024

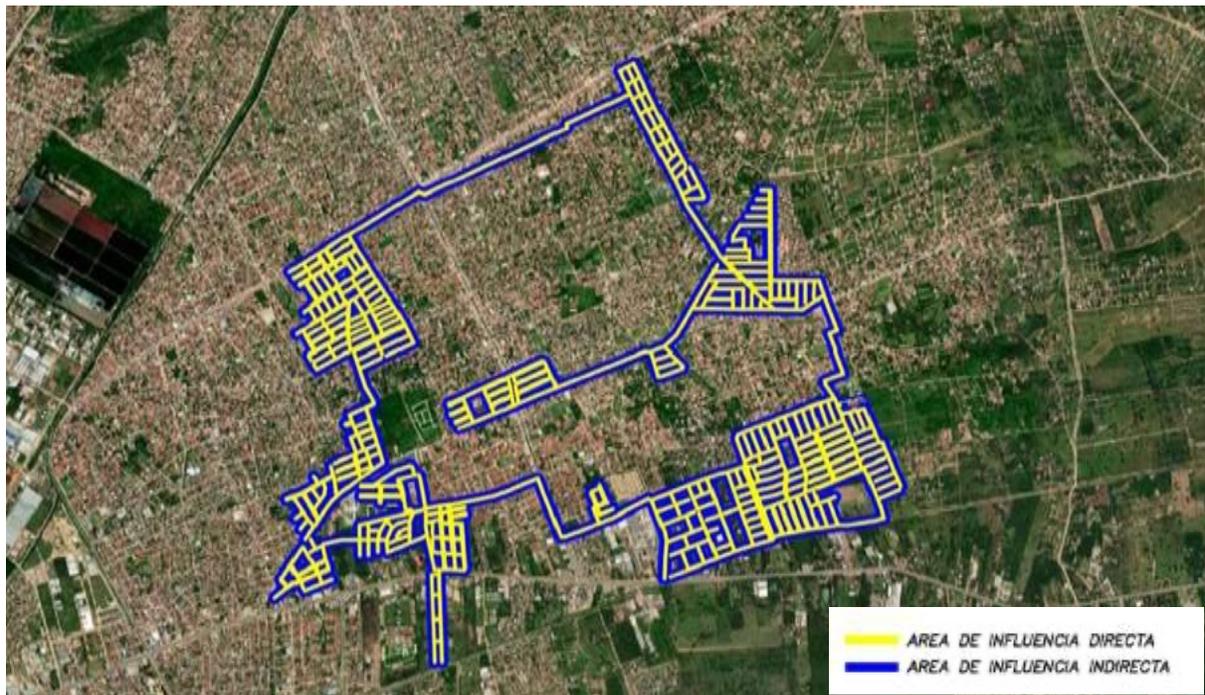
8.1.2 Área de Influencia Indirecta (All) ambiental y social

El All está conformada por aquellos sectores en los que se generarán los riesgos e impactos indirectos del Subproyecto. Comprende las áreas urbanas localizadas en el entorno de las áreas de influencia directa, es decir las Unidades Vecinales del Distrito 6 así como las comunidades ubicadas aguas abajo del área de construcción de la PTAR donde las futuras actividades del Subproyecto tendrán efecto sobre el entorno, específicamente sobre el factor socioeconómico, provocando cambios en el estilo de vida de la población, referentes a la circulación peatonal y vehicular, actividades comerciales y otros, por los cortes de vía para el emplazamiento de los respectivos colectores. Durante la operación del proyecto se tendrá un efecto positivo en el All, debido al mejoramiento de la calidad del agua y la reducción de riesgos de contaminación por residuos fecales en las cámaras y pozos ciegos.

La All, está definida como el área donde los impactos trascienden el espacio físico donde se desarrolla el Subproyecto y su infraestructura asociada. En este sentido incluirá las emisiones, ruidos a ser generados y otros impactos que se identifiquen. En el siguiente mapa se detalla el área de influencia indirecta del Subproyecto:

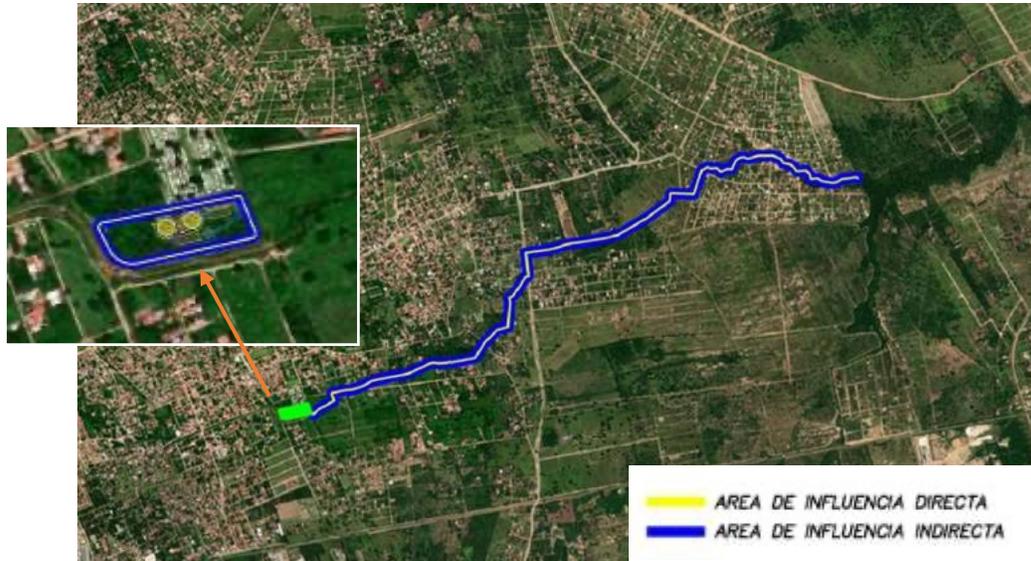
Las areas o lugares donde se identificará como disposición final de material excedente o restos de asfalto, son lugares de propiedad de la alcaldía municipal, los cuales deberán dar la autorización respectiva para depositar temporalmente los residuos sobrantes de asfalto. Estos lugares deberán estar con cerramiento perimetral y señales de seguridad.

Figura 18. Área de Influencia Indirecta del Subproyecto – Componente sistema de alcantarillado



Fuente: COOPAPPI, 2024

Figura 19. Área de Influencia Indirecta del Subproyecto – Componente sistema de alcantarillado



Fuente: COOPAPPI, 2024

8.2 Características físicas

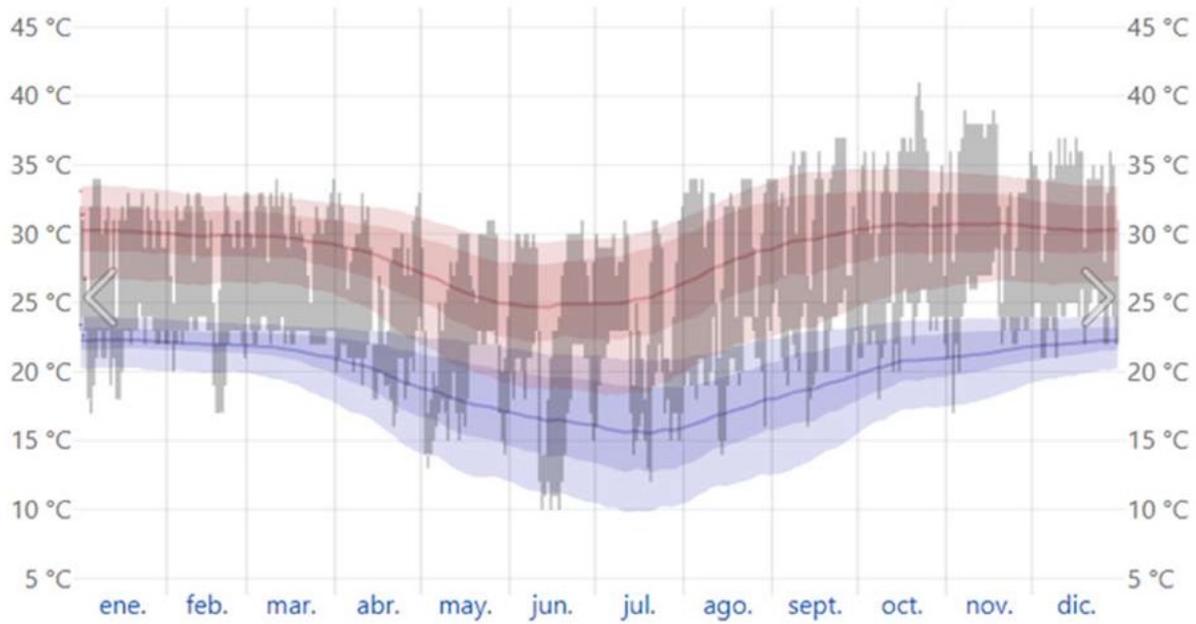
En esta sección se analiza cada componente ambiental en relación con las interacciones hacia el Subproyecto.

8.2.1 Condiciones climáticas

El Subproyecto se desarrollará en una zona donde el clima predominante es húmedo, subtropical, con una humedad relativa promedio de 80%. En la zona se distinguen dos periodos marcados: uno lluvioso, entre los meses de noviembre a marzo, y el otro seco de abril a octubre. Los vientos predominantes son del Noreste y alcanzan velocidades máximas comprendidas entre los 80 y 90 Km/h. en los meses de agosto a octubre (Plan Metropolitano, 2017).

La temperatura generalmente varía de 15 °C a 31 °C y ocasionalmente baja a menos de 10 °C o sube a más de 34 °C. La temporada calurosa dura 6,2 meses, de septiembre a marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 29 °C. La temporada fresca dura 2,4 meses, de mayo a julio y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 26 °C.

Figura 20. Temperatura Máxima y Mínima



Fuente: Weather Spark

La zona de influencia se encuentra con frecuentes e intensas lluvias concentradas en los meses de octubre a junio con 161.00 mm y el periodo seco es de julio a septiembre con 35.00 mm y una precipitación anual promedio de 580.30 mm, sobre la base de lo expuesto el sector agropecuario realiza sus actividades durante todo el año, con mayor énfasis en la época de verano. En especial por los factores climáticos en el área de influencia de la zona. (Weather Spark 2023).

Figura 21. Precipitaciones Mensuales Máxima



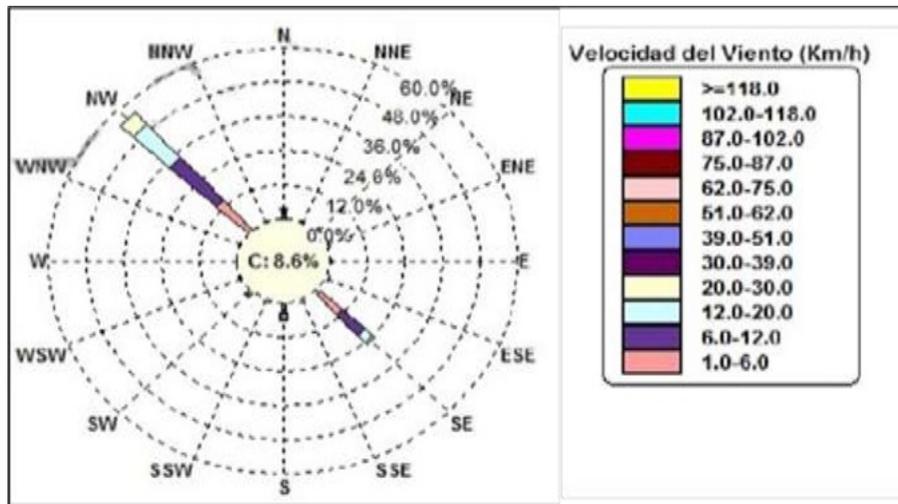
Fuente: Weather Spark

Respecto al régimen eólico, la velocidad del viento oscila entre 12 a m/s y se caracteriza por un comportamiento cíclico, donde los mayores valores de velocidad se presentan en los meses de agosto a noviembre coincidentemente con los frentes fríos que ingresan en tal periodo. Las velocidades de viento más bajas se presentan entre los meses de febrero a abril.

En general, los vientos provienen del Oeste. El cambio de dirección del viento, en verano, en todos los niveles está asociado con la advección de aire amazónico, que favorece las precipitaciones en esta temporada (Auza, 1972).

De acuerdo al Atlas Climatológico de Bolivia (SENAMHI, 2013), la dirección predominante de los vientos registrada en la estación de Santa Cruz - SENAMHI es en sentido noroeste, mientras que la velocidad media oscila entre 20 – 1 km/h (ver siguiente figura).

Figura 22. Dirección y velocidad media anual del viento (m/s) – Estación Viru Viru



Fuente: Atlas Climatológico de Bolivia (SENAMHI, 2013).

8.2.2 Geología

El municipio de Santa Cruz de la Sierra se extiende aproximadamente sobre una altura de 500 msnm., influenciado por las serranías Amboró, Volcanes y Parabanón. Estas serranías son fundamentalmente de rocas areniscas calcáreas y silíceas, con edades paleozoicas y mesozoicas.

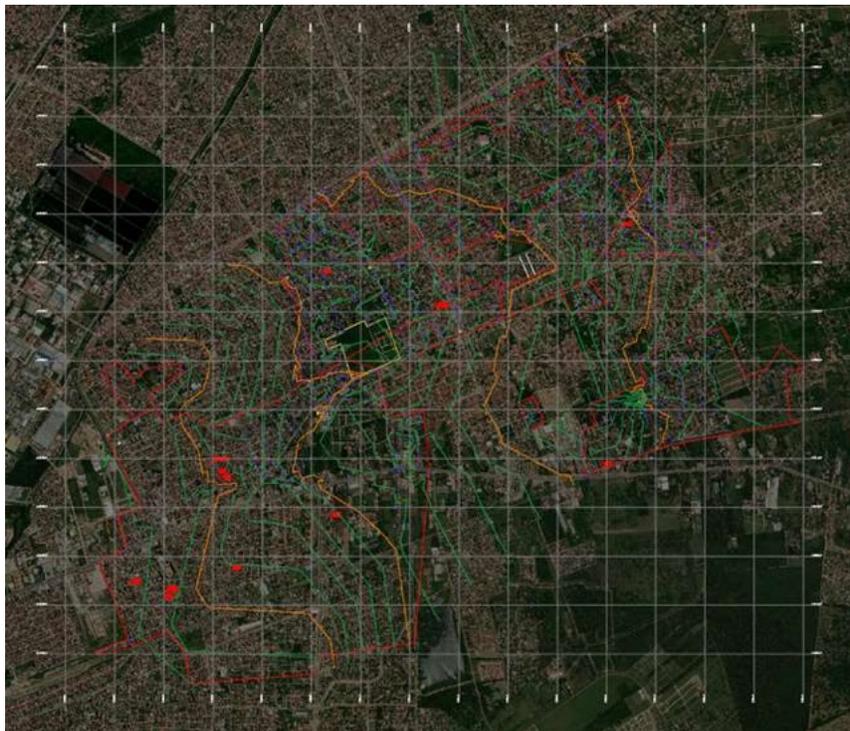
El Municipio de Santa Cruz de la Sierra está situado en una región de suelos pobres y arenosos de las pampas que se extienden desde el sur en una franja que pasa por Santa Cruz y Cotoca

hacia el norte. La mayoría de los suelos que lo rodean son de origen aluvial y eólico. Los suelos formados por los aluviones del Rio Piraí son de areniscos de cuarzo de baja fertilidad.

8.2.3 Topografía

El área donde se llevará a cabo el Subproyecto presenta pendientes bajas entre 1% y 1.5%, esto es característico de su suelo de llanos. La topografía en general en el área es plana poca ondulada.

Figura 23. Relieve Topográfico



Fuente: Elaborado: TINC&MA-G LTDA.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 89 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

8.2.4 Hidrología

El sistema hidrográfico de Bolivia comprende tres grandes cuencas: la cuenca Amazónica ubicada entre los 9°38' a 20°30' de latitud sur y 59°58' a 69°30' de longitud oeste, con una extensión aproximada de 724,000 km² ocupando el 65,9% del territorio nacional; la cuenca cerrada o endorreica ubicada entre los 14°38' a 22°58' de latitud sur y 66°14' a 69°40' de longitud oeste, cubriendo 145.081 km² de superficie (13,2%) y por último, la cuenca de la Plata que abarca 229,500 (km²) (20,9%) del territorio nacional y está situada entre los 16°20' a 22°59' de latitud sur y 57°30' a 66°40' de longitud oeste, la totalidad del proyecto se encuentra en específico en esta última cuenca.

Existe un canal municipal que recoge agua pluviales de ellos barrios adyacentes al área de la PTAR, actualmente se está elaborando un Estudio Hidrológico e Hidráulico para determinar la afectación de una posible inundación para un periodo hasta de 100 años.

Este estudio debe estar aprobado y avalado por el Servicio de Encauzamiento del Rio Pirai (SEARPI), como entidad reguladora de las cuencas de los ríos del departamento de Santa Cruz.

Una vez se tenga el informe final emitido por SEARPI, serán adjuntados a los anexos de los documentos que son parte integral del presente documento.

8.2.5 Caracterización morfométrica de la cuenca

En el AID y All se han identificado 8 subcuencas, sus características principales se describen en la siguiente tabla:

Tabla 29. Parámetros morfológicos de las subcuencas en el AID y All del Subproyecto

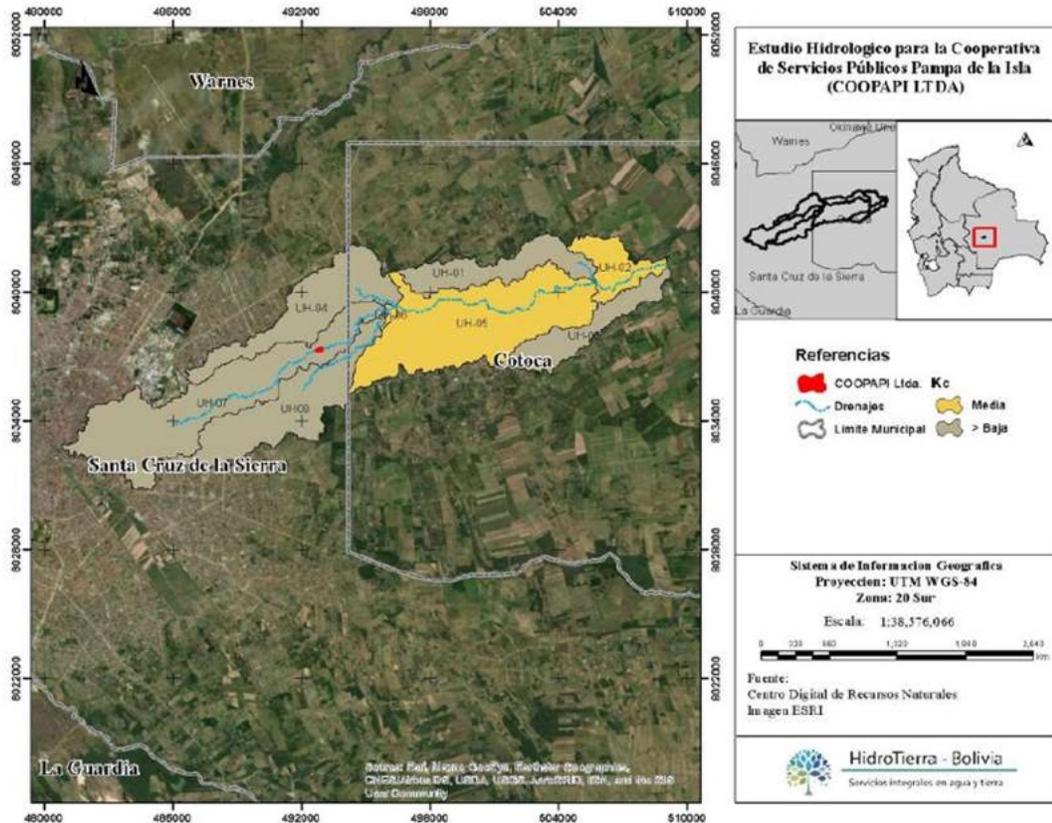
No.	Descripción subcuenca	Coordenadas UTM		Superficie (km ²)	Perímetro (km)	Long. Curso Principal (km)	Altura promedio (msnm)	Altura máxima (msnm)	Altura Mínima (msnm)	Índice de Comp. (kc)	Pendiente media del río (%)	Tiempo de Concentración (hrs)	Factor de Forma
		Este	Norte										
1	UH-1	501206	8041140	10.88	35.24	12.525	28.5	379	322	2.99	0.079	0.0068	0.069
2	UH-2	506580	8041220	6.71	22.14	5.993	15.5	342	311	2.39	0.132	0.0013	0.187
3	UH-3	505213	8038320	9.21	32.15	10.766	20.0	359	319	2.97	0.005	0.0000	0.079
4	UH-4	492548	8039290	17.17	42.95	14.218	26.0	403	351	2.90	0.128	0.0013	0.085
5	UH-5	500065	8038560	34.82	52.53	16.345	29.5	381	322	2.49	0.670	0.0067	0.130
6	UH-6	496117	8038940	0.41	4.79	1.472	9.0	369	351	2.09	0.116	0.0012	0.191
7	UH-7	487470	8034850	33.37	64.06	21.239	36.5	424	351	3.11	0.953	0.0095	0.074
8	UH-8	491172	8034570	19.99	46.34	17.083	27.8	409	353	2.90	0.726	0.0073	0.068

A continuación, se presenta en la imagen los resultados del índice de compacidad, entendida como la métrica que se utiliza para evaluar la forma de una cuenca hidrográfica, comparando su área con su perímetro. Este índice es crucial para entender la eficiencia con la que una cuenca

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 90 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

puede gestionar el flujo de agua y la distribución de la precipitación, lo que a su vez afecta la erosión del suelo, el almacenamiento de agua y otros procesos hidrológicos.

Figura 24. Índice de compacidad de las subcuencas del Subproyecto



8.2.6 Fisiografía

El Proyecto está emplazado al lado Este del Municipio de Santa Cruz de la Sierra se encuentra ubicado en las Provincias Fisiográficas del Subandino y la Llanura Chaco Beniense, su topografía es completamente llana, con un clima cálido con temperaturas extremas de 9 °C en invierno y 35 °C en verano, con una media de 24 °C; limita geográficamente con el municipio de Cotoca, que tiene una fisiografía que va desde llana y con pequeñas ondulaciones accidentales y de pendientes ligeras que van desde 0.8% a 1.8%, presentando un paisaje más o menos homogéneo de tierras planas.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidaria, moderna y participativa</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 91 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

8.2.7 Suelos

La ciudad de Santa Cruz de la Sierra y su área integrada, al encontrarse asentada sobre una llanura aluvial compuesta por sedimentos arenosos, limosos y arcillosos, posee suelos enriquecidos en alúmina por efecto del lavado característico de las regiones húmedas. En general los suelos de la ciudad y sus alrededores son de textura liviana y de gran inestabilidad y son muy vulnerables a la intervención del hombre.

La textura del suelo en el municipio de Cotoca va desde franco – arenoso hasta arcilloso – gredosa predominando los arenosos, las inadecuadas prácticas agrícolas favorecen la erosión y por esta razón los suelos tienden a la acidez y el posterior empobrecimiento, lo que ocasiona que su recuperación sea lenta y muy costosa económicamente.

8.3 Medio Biótico

El AID y el All del Subproyecto corresponde a hábitats modificados, es decir, que las características bióticas primarias han sido transformadas sustancialmente por la mancha urbana y la urbanización.

8.3.1 Vegetación

El AID y All corresponde a un área periurbana; con asentamientos urbanos antiguos y recientes en sus cercanías. Está localizado sobre una región donde la vegetación potencial original correspondía a bosques freatófilos de llanura, que en la actualidad ya han sido desplazados por asentamientos urbanísticos.

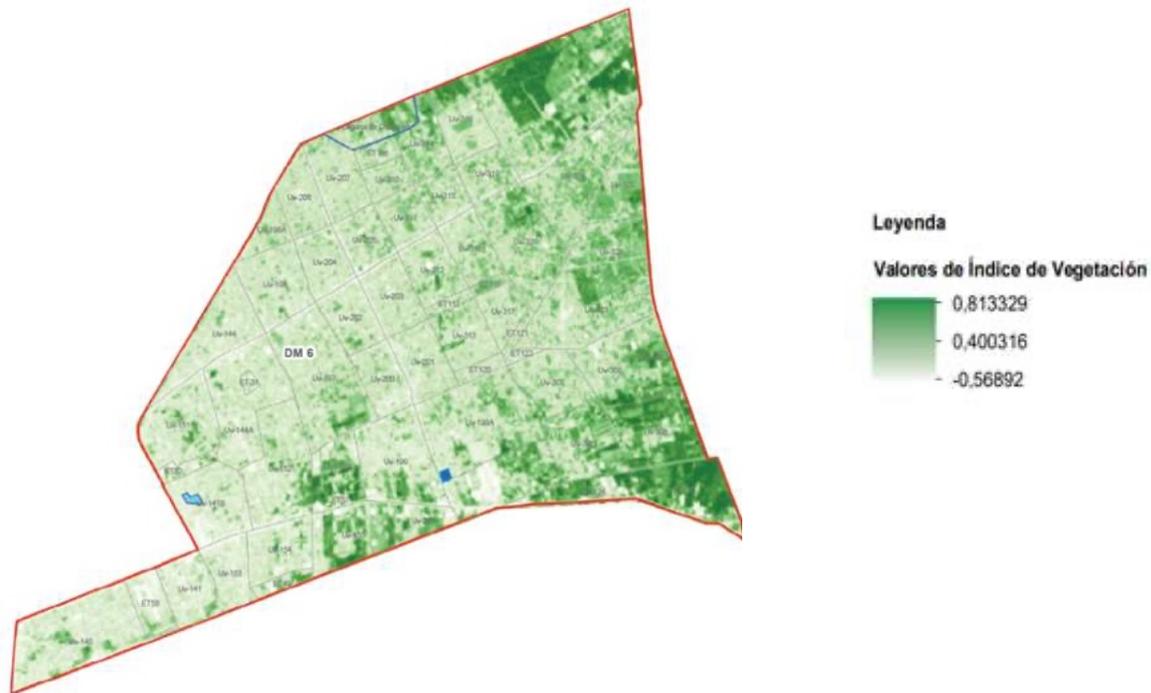
No se encontraron especies amenazadas en los relevamientos realizados para el Subproyecto

8.3.2 Índice de Vegetación y Normalizado

Según el Índice de Vegetación Normalizado (NDVI), elaborado en base a un análisis de imágenes satelitales utilizando Landsat 8, se observa que en las UV donde se emplazará el Subproyecto el índice de vegetación en ambos casos es menor a 0,56, por lo que no se cuenta con áreas de cobertura vegetal relevantes. Si embargo, fue posible identificar áreas que cuentan con superficies de masa arbórea de porte medio a alto, estos por lo general se encuentran ubicados en aceras, plazas y parques urbanos, cumpliendo una función ambiental importante aportando a la regulación de la temperatura superficial terrestre del distrito.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 92 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Figura 25. Índice de vegetación DM 6



Fuente: Diagnósticos Participativos D7 y D8, GAMSCZ, 2021

La línea de tubería seguramente afectara algunas zonas de donde existe cobertura arbórea de consideración, estas deberán ser identificadas por individuo arbóreo, con el fin de que sucediera una afectación, puedan ser reemplazadas de acuerdo a la Ley Municipal del Árbol, la cual estipula la restitución de individuos arbóreos de acuerdo a la especie e importancia ambiental, por lo que la afectación a sitios con cobertura vegetal importante, serán restaurados.

8.3.3 Características edafológicas

Las características edafológicas, que se encuentran el Municipio de Santa Cruz de la Sierra se presentan en los siguientes grupos: 1) Cambisoles; 2) Luvisoles; 3) Ferralsoles; 4) Vertisoles.

Con unidades dominantes de Gléyicos, Dístricos y Flúvicos. El problema mayor de estos suelos es su drenaje, que en general es imperfectamente drenado, que significa riesgos de encharcamientos frecuentes.

Los suelos de estas unidades pertenecen a dos subpaisajes bien definidos, los correspondientes a los medianos o dunas alargadas y los espacios interdunas o segmentos de llanura aluvial, de

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 93 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

manera que topográficamente pertenecen a un paisaje ondulado o ligeramente ondulado, son frecuentes en el sector de Viru Viru y Paurito y más al sur (sector menonita) y Palmar.

8.3.4 Áreas protegidas

En el AID no se identificaron áreas protegidas nacionales, departamentales ni municipales.

8.3.5 Fauna

La mastofauna que habita en el área del proyecto se encuentra distribuida en lo que se denomina la región Brasileño-Paranense, provincia Cerradense Occidental y sector Chiquitano Cruceño. Es importante mencionar que el área del proyecto corresponde a un hábitat modificado, ya que la actividad humana previa al proyecto ha modificado radicalmente la composición y características bióticas primarias del área.

En el AID no se identificó la presencia de fauna, más allá de la presencia de animales domésticos. Ninguna de las especies presentes en el área del proyecto se encuentra con alguna categoría de amenaza.

8.3.6 Áreas de importancia ambiental

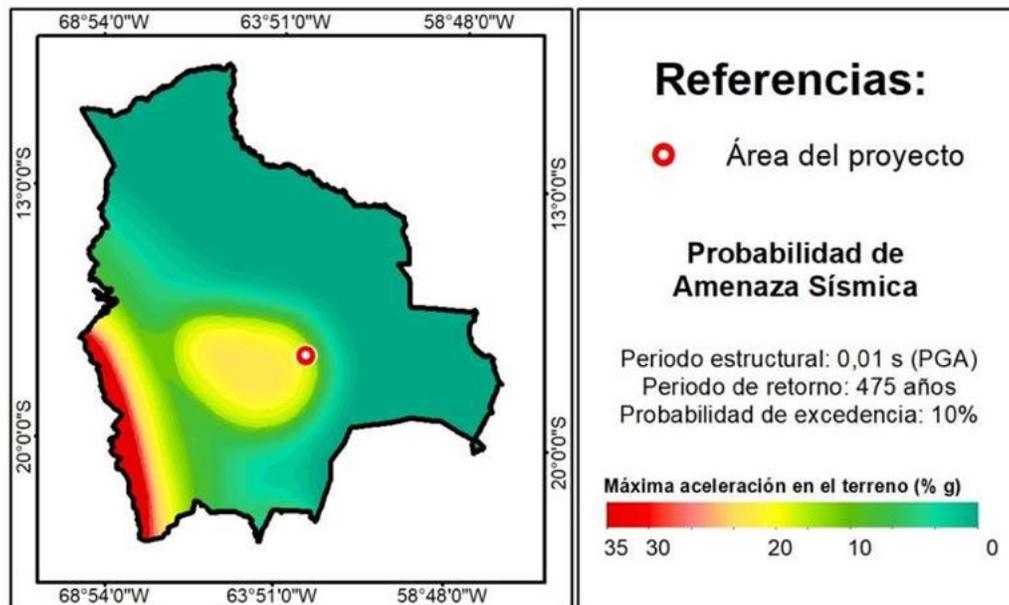
En el AID no se identificaron áreas de importancia ambiental, entendidas como áreas con hábitats críticos, áreas clave para la biodiversidad (sitios KBAs), ecosistemas sensibles o frágiles, corredores ecológicos, entre otros.

8.3.7 Amenazas naturales

Como parte del diseño del Subproyecto se cuenta con la evaluación del nivel de riesgo según la metodología del Programa de Reducción del Riesgo de Desastres de la Cooperación Suiza desarrollada por HELVETAS Swiss Intercooperation denominada “Guía para la toma de decisiones en Infraestructura Resiliente”. Como parte de los resultados de esta evaluación se estimó que existe un nivel de riesgo bajo que podría afectar los objetivos del Subproyecto, provocado por la amenaza: entre las amenazas que se pueden identificar, inundación en algunas áreas en épocas de lluvia, esto debido a las zonas bajas que pueden existir, sin embargo, esto no podría afectar significativamente el proyecto.

Esta situación es coincidente con el diagnóstico participativo realizado por el GAMSC en el Distrito 6, donde se identifican 17 sectores vulnerables a inundación, 2 de ellos dentro de la UV 250. En estas zonas se concentran volúmenes de agua de generando riesgos de inundación, al menos 1 vez al año.

Figura 26. Esquema sismicidad en el área del Subproyecto



Fuente: Observatorio San Calixto (OSC), (2023)

8.3.8 Pasivos ambientales dentro del AID

En el marco ambiental y social del Banco Mundial, un "pasivo ambiental" se refiere a cualquier obligación o responsabilidad existente derivada de impactos negativos pasados o presentes sobre el medio ambiente. Estos pasivos pueden resultar de actividades industriales, agrícolas, mineras, de infraestructura, u otras operaciones que hayan causado contaminación, degradación ambiental, o daños a los recursos naturales y la salud pública.

En el área del Subproyecto, de acuerdo a las visitas realizadas in situ, se han identificado los siguientes pasivos ambientales en el área de estudio:

Disposición inadecuada de basura: Como parte del análisis sobre zonas contaminantes, en el Distrito 6 se identificó más de 10 zonas que son utilizadas para la disposición inadecuada de residuos sólidos, llegando a formar micro basurales, afectando el paisaje de la zona, además de generar otros impactos como atracción de vectores, generación de lixiviados, malos olores por la descomposición de materia orgánica, contaminación de aguas subterráneas y/o superficiales entre otros.

La Empresa Municipal de Aseo Urbano Santa Cruz EMACRUZ, es la empresa responsable de la gestión de los residuos sólidos del área. En la sección 7.1.1 del presente documento, como parte de las actividades previas al inicio de obra, se han identificado las gestiones necesarias para dar atención a este pasivo ambiental.

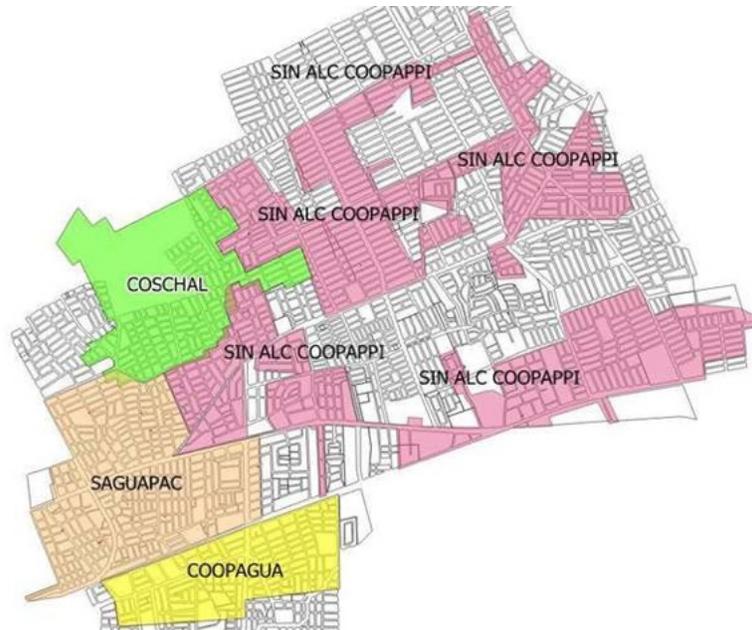
La empresa EMACRUZ es la gestora del tratamiento de residuos sólidos, considerando las características de los residuos sólidos generados en el inicio de las obras (residuos de excavaciones, tierra de relleno), las actividades de excavaciones no generan grandes cantidades de residuos, sino que los mismos serán utilizados para cubrir nuevamente las zanjas abiertas para el colocado de tuberías. Sin embargo, los residuos generados serán los de consumo por el personal de trabajo, los cuales serán acopiados en contenedores diferenciados para ser entregados a la empresa de recolección municipal.

8.4 Infraestructura y servicios públicos

8.4.1 Servicio de alcantarillado

Actualmente en el área del Subproyecto se identifica una cobertura del servicio de alcantarillado sanitario del 30.36%, conexiones que se encuentran en el sector del Casco Viejo de la ciudadela Pampa de la Isla; este servicio es prestado por las EPSAS COSCHAL RL y SAGUAPAC RL, para lo cual COPAPPI se constituye en agente de cobro por este servicio tercerizado.

Figura 27. Área con servicio del Sistema Alcantarillado



Fuente: TINC&MA-G RL

De acuerdo a los resultados de la encuesta realizada en la gestión 2024, los vecinos que no cuentan con alcantarillado sanitario, disponen sus excretas a través de pozos ciegos (81.19%), cámara séptica (18.22%) y fosa seca (0.59%).

8.4.2 Sistema de agua potable

El servicio de agua potable es proporcionado por la Cooperativa COOPAPPI, que actualmente cuenta con una cobertura de 96.74% en el área del proyecto.

Figura 28. Cobertura del Servicio de Agua Potable



Fuente: TINC&MA-G RL

La dotación de agua potable es de bombeo directo, del pozo explotación de agua potable a la red distribución de agua potable, su servicio es de 24 horas continuas, la operatividad de explotación de agua potable de los pozos es controlados con variadores de frecuencia.

8.4.3 Gestión de Residuos sólidos

Existe servicio de recolección y disposición de basura, cuya frecuencia es dos veces a la semana. Los pobladores en forma individual entregan los desechos sólidos a la volqueta recolectora misma que los traslada hasta el relleno sanitario. El servicio es proporcionado por la Empresa Municipal de Aseo de Santa Cruz "EMACRUZ" como entidad descentralizada del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz, creada el 21 de noviembre del año 2000.

El municipio de Santa Cruz de la Sierra no coloca contenedores, ni dispone de centros de acopio de Residuos Sólidos, sino que se realiza la recolección puerta a puerta en la zona adyacente al proyecto, dos (2) veces por semana.

8.4.4 Redes de gas domiciliario

De acuerdo a los datos de la empresa de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), la cobertura de red de gas domiciliario del distrito 6 es del 90 %, con mayor densificación en la zona centro y norte, como puede observarse en la siguiente figura:

Figura 29. Redes de Gas domiciliario



Fuente: GAMSC, Diagnóstico Distrital Participativo Distrito 6, 2022

8.4.5 Otros servicios (internet, telefonía, etc.)

La ciudadela Pampa de la Isla, cuenta con servicios de comunicación telefónica de ENTEL y COTAS, pero existe señal de celulares como COTAS, ENTEL, TIGO Y VIVA, así como la cobertura de los servicios de internet proporcionados por los mismos operadores.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 98 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

El área del Subproyecto cuenta con una cobertura del 97%² del servicio de Energía Eléctrica, proporcionado por la Cooperativa Rural de Electrificación (CRE). Asimismo, cuenta con alumbrado público proporcionado por la misma empresa.

La ciudadela Pampa de la Isla, cuenta con servicios de comunicación telefónica de ENTEL y COTAS, existe también servicio de telefonía celular proporcionado por las empresas COTAS, ENTEL, TIGO Y VIVA, asimismo el área cuenta con servicios de internet proporcionados por los mismos operadores.

8.4.6 Servicio de transporte

Se tiene un servicio continuo de microbuses y taxis de ruta fija que realizan el servicio durante toda la semana, las líneas que prestan servicio a la ciudadela Pampa de la Isla, son también las que recorren la ruta entre Santa Cruz y ciudad de Cotoca.

Existen empresas de autos y micros que realizan el recorrido diario entre Santa Cruz y a la Ciudad de Cotoca, la frecuencia del servicio es cada 15 minutos, el tiempo aproximado de viaje desde Santa Cruz hasta ciudad de Cotoca es de una hora.

Respecto a la infraestructura vial, hasta el año 2022, la Secretaría Municipal de Obras Públicas, reportaba la existencia de un total de 505.844,11 metros lineales (ml) de calles y avenidas en el Distrito 6, de los cuales 388.825,09 ml. (74%) correspondían a calles y avenidas de tierra, y 117.019,02 ml. (26 %) a calles y avenidas pavimentadas.

² GAMSC, Diagnóstico Distrital Participativo Distrito 6, 2022

Figura 30. Infraestructura vial existente



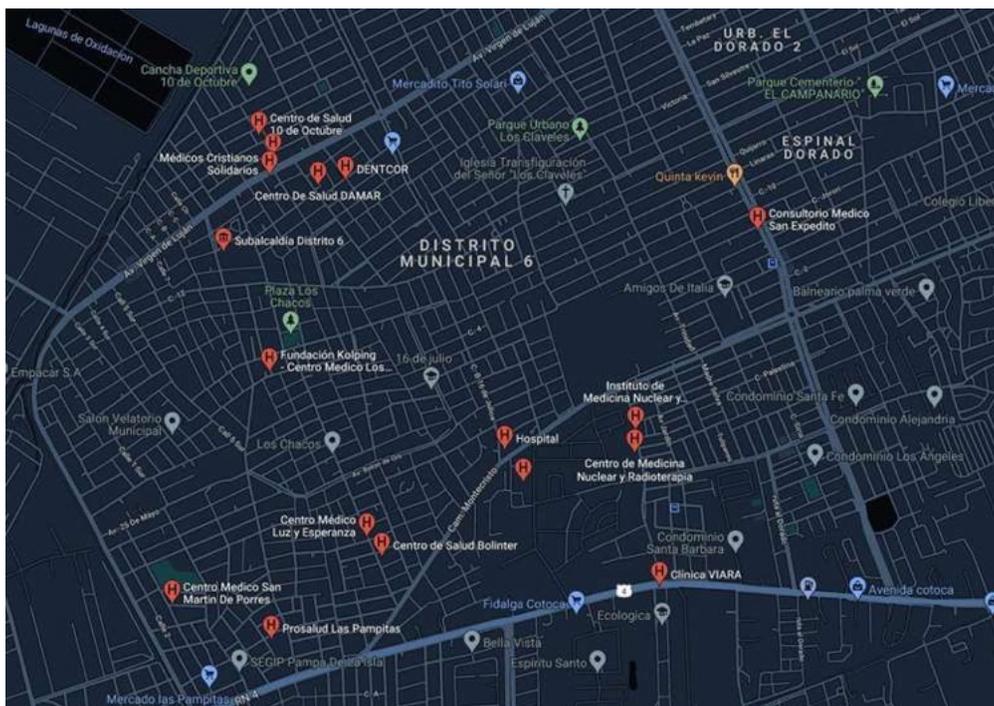
Fuente: GAMSC: Diagnóstico Distrital Participativo Distrito 6, 2022

8.4.7 Servicios de Salud

Los servicios de salud forman parte de la Red Norte de Salud (SEDES); cuentan con una distribución territorial y administrativa propia, diferente a la municipal y abarca los Distritos Municipales N° 2, 5, 6, 15; los cuales prestan el servicio a la población en sus diferentes niveles.

El Distrito Municipal N°6 cuenta con: Centros de Salud de primer nivel, diversos consultorios médicos privados y un Hospital de 2do. Nivel.

Figura 31. Establecimientos de Salud



Fuente: TINC&MA-G RL

A continuación, se identifican los establecimientos de salud en el AID y AII del Subproyecto:

Tabla 30. Centro de Salud y Hospitales

ESTABLECIMIENTO	NIVEL
C.M. San Martin de Porres	Centro Medico ambulatorio
C.M. Luz y Esperanza	Centro Medico ambulatorio
Consultorio Médico San Expedito	Consultorio
Prosalud Las Pampitas	Centro Medico ambulatorio
Centro Salud Bolinter	Centro Medico Integral
C.S San Antonio	Centro Medico ambulatorio
C.S El Dorado Norte	Centro Medico ambulatorio
C.S El Retoño	Centro Medico ambulatorio
C.S 26 De Septiembre	Centro Medico ambulatorio

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 101 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Hospital 2do nivel	Hospital
--------------------	----------

Fuente: TINC&MA-G RL

Los centros de salud de 12 horas de atención clasificados como ambulatorios deben atender diversos casos como promoción, prevención, atención de patologías prevalentes, patologías de acuerdo a perfil epidemiológico y atención de emergencias.

Los centros de salud de 24 horas de atención clasificados como integrales, debe atender a una población, en su cartera de servicios se tiene la promoción, prevención, atención medica ambulatoria e internación, atención en medicina general, atención en patología prevalente, atención de partos y de los recién nacidos, atención de urgencias y emergencias médicas, enfermería, radiografía, imagenología y laboratorio completo.

8.4.8 Educación

En el área de servicio de la EPSA COOPAPPI RL., existen 20 unidades educativas públicas, de las cuales 18 se encuentran en el sector Pampa de la Isla, la siguiente imagen se indica la ubicación de cada establecimiento, así mismo se benefician con el servicio de agua potable de la EPSA COOPAPPI RL.

Figura 32. Establecimientos Educativos



Fuente: TINC&MA-G RL

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 102 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

A continuación, se identifican los establecimientos educativos en el AID y All del Subproyecto:

Tabla 31. Unidades Educativas

ESTABLECIMIENTO	Nº ALUMNOS	NIVEL	Nº PROFESORES	SANITARIOS	INFRAESTRUCTURA
M.E. España	500	Primario Secundario	20	Regular	Buena
M.E. Pampa de la Isla	600	Primario Secundario	20	Regular	Buena
Colegio Pedro Añez Pedraza II	350	Primario Secundario	12	Regular	Buena
Colegio El Arenal	325	Primario Secundario	12	Regular	Buena
M.E. Santa Ana	600	Primario Secundario	18	Regular	Buena
Colegio Villa Alba	300	Primario Secundario	12	Regular	Buena
U.E. Cristo Salvador I-II	300	Primario Secundario	12	Regular	Buena
Colegio 16 de Julio	350	Primario Secundario	12	Regular	Buena
U.E. 16 de Febrero	400	Primario Secundario	15	Regular	Buena
U.E. Santa Lucia	375	Primario Secundario	14	Regular	Buena
U.E. 23 de Diciembre	400	Primario Secundario	15	Regular	Buena

Fuente: TINC&MA-G RL

8.5 Población beneficiaria del Subproyecto

La población beneficiada del subproyecto se encuentra en el área concentrada de la ciudadela Pampa de la Isla, identificando 19 barrios como beneficiarios directos del sistema proyectado, los mismos que se encuentran organizados por Juntas vecinales y adscritos a la FEDJUVE de Santa Cruz.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 103 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

La población beneficiaria del proyecto, fue identificada a través de un análisis demográfico que tomó en cuenta a los barrios beneficiados, verificando las densidades poblacionales y un índice crecimiento de 2.20%.

Tabla 32. Población Proyectada del Proyecto

UV	BARRIO	SOCIOS	POBLACION
152	15 ABRIL	186	930
197	URKUPIÑA	203	1015
198	URB. ICARAI	338	1690
198	MONTECRISTO	164	820
199	URB. COTOCA	271	1355
155	LAS GAVIOTAS	73	365
199A	SIERRA ALTA	61	305
270A	BARRIO LINDO	259	1295
270A	31 MARZO		
270A	GUAPILO NORTE	180	900
305	TRAPICHE	704	3520
305	TRANQUERA	225	1125
199A	19 MARZO	89	445
321	RETOÑO	749	3745
317	LOS CUSIS	365	1825
200	DORADO	666	3330
197A	TITO SOLARI	283	1415
197A	PRIMAVERA	656	3280
197	CLAVELES	191	955
	TOTAL	5663	28315

El área del proyecto se caracteriza por ser una zona peri-urbana que cuenta con varios servicios, energía eléctrica, telecomunicación, recolección de basura, educación, salud, sistema de agua potable y no cuenta con alcantarillado sanitario. Los habitantes por lo general, se trasladan al centro de la ciudad de Santa Cruz para desarrollar sus actividades laborales desde la madrugada retornando por la noche.

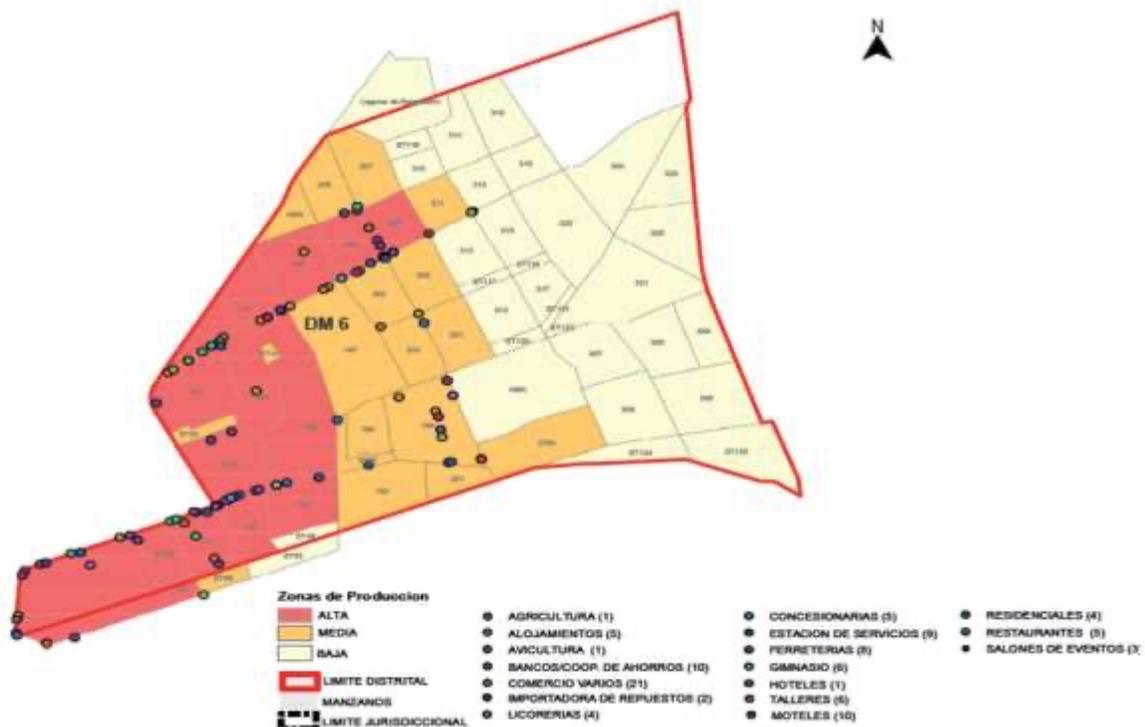
8.5.1 Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios

De acuerdo al EDTP entre las principales actividades económicas de los pobladores del área del proyecto está el comercio de abarrotes, servicios de restaurantes, mecánicos, obreros, plomeros, labores domésticas, electricistas, soldadores y empleados temporales.

Comercio. La ciudadela Pampa de la Isla, cuenta con mercado propio representada por la Federación Departamental de Comerciantes de Santa Cruz, que representa a todo el comercio de la Pampa de la Isla, en la cual el habitante se dedica vender los siguientes productos naturales, carbón, yuca, manga, maíz y otros, así mismo abarrote de la canasta familiar y por último se dedica a la venta de carne de vaca y pollo. De igual manera se destacan las ventas o tiendas de barrio y en el sector servicios, los talleres de servicio automotriz; en la pequeña industria y artesanías, se encuentran las carpinterías, talleres de costura, panaderías, zapaterías, fábricas de colchones, de ladrillos. El Potencial económico de la zona es la Fuerza de trabajo y las habilidades de la gente inmigrante que desarrolla sus actividades para la producción y transformación primaria, la venta y el comercio informal.

El municipio identificó en el año 2022 las zonas de mayor producción económica, las mismas que se concentran en la zona oeste, seguida de la zona central con un nivel económico medio y la zona este con un nivel de producción económica baja, tal como se muestra la siguiente figura:

Figura 33. Zonas de mayor producción económica



Fuente: GAMSC: Diagnóstico Distrital Participativo Distrito 6, 2022

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 105 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Ingreso Promedio Familiar. El 39.41% admite tener un ingreso familiar menor a Bs. 2,000, el 52.00% entre el rango de 2,001 a 3,500 Bs., el 8.59% mayor 3,501, datos extraídos de la encuesta. La mayoría de la población, depende fundamentalmente de las actividades comerciales. De acuerdo a los sondeos realizados el ingreso familiar promedio anual es de 24,400.00 Bs/año. Este ingreso familiar se encuentra por debajo del “límite de pobreza” que para Bolivia se considera un monto de aproximadamente 24,400.00 Bs/familia-año (2,000.00 bs/mes/familia); es decir que las familias de la ciudadela Pampa de la Isla, corresponden a un estrato poblacional de “escasos recursos”. En el caso de familias que superen el límite de pobreza, corresponden a estratos poblacionales “con disponibilidad de recursos”.

8.5.2 Características socio culturales y arqueológicas

Antes de los años 60 el lugar donde hoy se encuentra emplazada la Pampa de la Isla era conocida como la pascana, lugar donde descansaban los viajeros que llegaban en carretones o montados a caballo desde Cotoca, Beni, Puerto Suárez, provincias como Chiquitos y Guarayos, trayendo ganado y otros productos para el comercio.

La zona era considerada muy alejada del centro de la ciudad, razón por la cual, sus condiciones de habitabilidad no eran muy atractivas en ese entonces, sumada a la carencia de servicios básicos. Con el desarrollo poblacional, y la llegada del ferrocarril en el año 50, empezó el crecimiento poblacional del sector, surgieron las tejerías y posteriormente se fue transformado en una zona industrial por su cercanía con el Parque Industrial. En 2008 se inicia la construcción de la doble vía a Cotoca impulsando aún más su crecimiento.

La población beneficiaria se encuentra asentada en la Villa Pampa de la Isla distrito 6, proviene del interior del país y del área rural del municipio de Santa Cruz, el hecho de convertirse de poblador rural a urbano ha significado tener que adaptarse a una nueva forma de vivencia, como el trabajo por cuenta propia o comercio informal, otros mantienen una vida independiente que encaja más con la vida del área rural. Este cambio ha implicado en muchos casos, un abandono de sus prácticas, valores y tradiciones frente a una realidad que los confronta y altera su sentido de pertenencia y los vuelve más vulnerables. Para los primeros migrantes, su cultura e identidad ha permanecido oscilante entre mantener sus raíces y al mismo tiempo, tratar de encajar una realidad urbana distinta y diversificada. En cambio, para los jóvenes hombres y mujeres nacidos en la Ciudad de Santa Cruz, la actitud es diferente cada vez más se vislumbra un sentimiento de ocultar sus raíces, empezando por la vestimenta, el idioma originario de sus padres, un alineamiento casi total con las costumbres del oriente y extranjeras.

De acuerdo al informa de encuesta desarrollado en el EDTP en los barrios del distrito 6 se cuenta con una población de 40,044 habitantes distribuidos en 28 barrios (La Tranquera, Montecristo, Los Claveles, Urkupiña, Urb Cotoca, Guapilo Norte, Las Pampitas, Retoño, Gramas, Las Gaviotas, El Trapiche, 31 de Marzo, Sierra Alta, La Estrella, Los Jazmines, El Dorado, Urb Italia, Los Cusis, Nueva Esperanza, Primavera, Tito Solaris, 3 de Abril, 16 de Julio, Cerámica, 15 de

Abril, Bolinter, 19 de Marzo y El Sol) de los cuales 6,674 son nuevos beneficiarios. De la población encuestada el 71% son varones y el 29% son mujeres. Respecto al rango de etario el 39% corresponde entre 18 y 25 años, el 37% corresponde entre 26 y 35 años y el 39% son mayores de 35 años. Respecto al tipo de vivienda, el 78% son propietarios, el 12% son viviendas alquiladas y el 10% habita en vivienda en anticrético. Respecto al número de familias que habitan el 28% habita 1 familia, el 35% habitan 2 familias y el 37% habitan 3 a más familias. El 98% cuentan con baño en su vivienda y solo el 2% con letrina. Respecto al sistema de descarga sanitaria el 81% cuentan con pozo ciego, el 18% con cámara séptica y el 1% con Fosa Seca. A continuación se tiene el detalle de la identificación de sitios que presentan vulnerabilidad social de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 33. Identificación de colegios, mercados, centros de salud

DM	NOMBRE	DIRECCION	CARACTERISTICAS PRINCIPALES	CRITERIOS DE SENSIBILIDAD
6	MODULO URB COTOCA	B/ URB. COTOCA	*Turnos: mañana y tarde *Colegio público * N° de niños: 720 *Pertenece a la Dirección Distrital de Educación Santa Cruz - 3.	Alta afluencia de estudiantes.
6	GUARDERIA JARDIN PIRULETAS	B/ URB. COTOCA	Privado	Alta afluencia de niños
6	COL. PRIMAVERA	B/PRIMAVERA	*Turno: mañana y tarde *Colegio privado *N° de niños: 600 *Pertenece a la Dirección Distrital de Educación Santa Cruz - 3.	Alta afluencia de estudiantes.
6	COL. ISMAEL MONTES	B/PRIMAVERA	*Turnos: mañana y tarde *Colegio público * N° de niños: 720 *Pertenece a la Dirección Distrital de Educación Santa Cruz - 3.	Alta afluencia de estudiantes.
6	COL. AMIGOS DE ITALIA	B/EL DORADO	*Turnos: mañana y tarde *Colegio privado * N° de niños: 360 *Pertenece a la Dirección Distrital de Educación Santa Cruz - 3.	Alta afluencia de estudiantes.
6	COL. GUAPILO	B/ GUAPILO NORTE	*Turnos: mañana y tarde *Colegio público * N° de niños: 360 *Pertenece a la Dirección Distrital de Educación Santa Cruz - 3.	Alta afluencia de estudiantes.
6	COL. TRAPICHE	B/TRAPICHE	*Turnos: mañana y tarde *Colegio público * N° de niños: 360	Alta afluencia de estudiantes.

			*Pertenece a la Dirección Distrital de Educación Santa Cruz - 3.	
	CENTRO DE HOGAR MARIELE	B/DORADO	Privado	
6	MERCADO TITO SOLARI	B/ TITO SOLARI	*ASOCIACION 9 DE OCTUBRE *Mercado con: 360 Asociados 280 Casetas	Alta afluencia de comerciantes.
6	MERCADO RETOÑO	B/RETOÑO	Asociación de comerciantes "EL RETOÑO" 21 de Noviembre	Alta afluencia de comerciantes.
6	CENTRO DE SALUD EL TRAPICHE	B/TRAPICHE	Salud de administración municipal	Baja, todavía no se encuentra con atención a la población.
6	CLINICA NUCLEAR	B/URB. COTOCA	Clínica privada	Baja afluencia

Los espacios que podrían verse mayormente afectados socialmente por sus características en el Distrito Municipal 6, son el Mercado Tito Solari, el Parque Autonomo Los Claveles, el Módulo Educativo Ismael Montes, y la zona comercial como se puede ver en el siguiente mapa:

Figura 34. Áreas de sensibilidad social el AID y AII



Fuente: COOPAPPI, 2024

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidaria, moderna y participativa</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 109 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

8.5.3 Caracterización de las brechas de género

El Foro Mundial económico, situó a Bolivia en el puesto 56 del ranking de brecha de género. El índice de la brecha de género analiza la división de los recursos y las oportunidades entre hombres y mujeres en 155 países, mide el tamaño de la brecha de dicha desigualdad de género en la participación en la economía y el mundo laboral cualificado³, identificando un 70% de diferencia entre hombres y mujeres en nuestro país.

En el análisis realizado por el Gobierno Municipal de Santa Cruz en su diagnóstico participativo por distritos, identifica de igual manera diferencias por género en cuanto a los indicadores de desempleo. En el año 2021, la tasa de desempleo en el área urbana del departamento de Santa Cruz ha tenido una disminución considerable pasando de 8,49% en 2020 a 6,91% al segundo trimestre del 2021, sin embargo, a nivel de género no se ha tenido la misma proporción en la disminución de la tasa de desempleo femenino, manteniéndose alto con una tasa de 8,09% a diferencia del 5,94% del género masculino⁴.

Bolivia es uno de los países con mayor tasa de feminicidio en Sudamérica y la región, “se registran al menos 100 muertes de mujeres por año (CEPAL, 2021). De acuerdo con la Encuesta de Prevalencia y Características de la Violencia contra las Mujeres (EPCVcM, 2016), el 74,7% de las mujeres casadas o en unión libre, de 15 o más años de edad, sufren o han sufrido situaciones de violencia en su relación de pareja. El 88% declaró sufrir o haber sufrido violencia psicológica, el 46,6% violencia física, el 34,6% violencia sexual y el 33,9% violencia económica”.⁵ Según datos proporcionados por la Fiscalía Departamental de Santa Cruz sobre los casos registrados en la zona Pampa de la Isla en la gestión 2020- 2021, se pudo evidenciar que el 67 % de las denuncias atendidas están relacionadas a violencia familiar o doméstica.⁶

Sobre la participación de la mujer, el artículo del PNUD⁷ reconoce los siguientes datos: “Durante las elecciones de 2021, 5 de 8 organizaciones políticas tenían pocas o ninguna propuesta dirigida a las mujeres y la atención de las desigualdades de género y en la actual gestión de gobierno solo 4 de 17 carteras ministeriales son ocupadas por mujeres (Coordinadora de la Mujer, 2022). Además, los avances en la participación no han influido en la disminución de casos de acoso y violencia política contra las mujeres, particularmente en espacios municipales. En 2021, el Ministerio Público, registró 60 casos de acoso y violencia política que pasaron a la justicia ordinaria, mientras que otros se resolvieron en el marco de la normativa electoral (Fiscalía General del Estado, 19/12/21)”.

³ <https://datosmacro.expansion.com/demografia/indice-brecha-genero-global/bolivia>

⁴ GAMSC, Diagnóstico Distrital Participativo Distrito 6, 2022, pág. 50.

⁵ PNUD: “Transversalización y enfoque de género”, <https://www.undp.org/es/es/bolivia/igualdad-de-genero>

⁶ GAMSC, ídem, pág. 32

⁷ PNUD: “Transversalización y enfoque de género”, <https://www.undp.org/es/es/bolivia/igualdad-de-genero>

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 110 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

En la implementación del Subproyecto, abordar las brechas de género no solo promueve la equidad y la justicia social, sino que también optimiza la eficacia del proyecto y contribuye a su sostenibilidad. Considerar estas brechas desde la fase de estudio hasta la ejecución asegura que los beneficios del subproyecto se distribuyan equitativamente y que las necesidades de todos los géneros sean adecuadamente atendidas.

- **Participación en el Diseño del Proyecto:** Es crucial garantizar que las mujeres estén adecuadamente representadas en las consultas significativas y en los comités de toma de decisiones asociados al proyecto. La información sobre el proyecto debe ser accesible para todos, con métodos de comunicación y difusión inclusivos que consideren barreras específicas que enfrentan las mujeres, como la falta de tiempo, educación o recursos.
- **Percepción de Riesgos de Salud y Seguridad:** Las brechas de género pueden afectar la percepción y el impacto de los riesgos de salud y seguridad relacionados con el saneamiento. Las mujeres suelen estar más expuestas a problemas de salud derivados de instalaciones sanitarias inadecuadas y pueden enfrentar preocupaciones específicas de seguridad, como la violencia de género en el acceso a instalaciones sanitarias. Es esencial abordar estos aspectos para asegurar que las instalaciones sean seguras y adecuadas para todos.
- **Capacitación y Educación:** Los programas de capacitación y educación sobre el uso y mantenimiento de las nuevas instalaciones de alcantarillado deben ser sensibles a las necesidades específicas de mujeres y hombres. Esto incluye proporcionar formación técnica adecuada para mujeres que participen en el mantenimiento y operación de los sistemas de saneamiento, garantizando que todos los involucrados tengan las habilidades necesarias para contribuir efectivamente.
- **Inclusión en el Empleo:** La inclusión de mujeres en los trabajos relacionados con la construcción, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado debe estar respaldada por programas de formación específicos y oportunidades de empleo equitativas. Asegurar la participación de mujeres en estos roles no solo mejora la igualdad de oportunidades, sino que también contribuye a un manejo más inclusivo y eficaz del sistema.
- **Consultas Significativas:** Las consultas deben permitir identificar y abordar las brechas de género, asegurando que todas las voces, incluidas las de mujeres y grupos vulnerables, sean escuchadas y consideradas en el diseño y la implementación del proyecto. Un enfoque inclusivo en las consultas ayuda a garantizar que el proyecto responda adecuadamente a las necesidades y prioridades de todos los miembros de la comunidad.

8.5.4 Identificación de condiciones de vulnerabilidad que podrían determinar la exclusión de los beneficios del Subproyecto

Para garantizar que el Subproyecto “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6” sea inclusivo y equitativo, es esencial identificar y

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidaria, moderna y participativa</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 111 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

abordar las condiciones de vulnerabilidad que podrían excluir a ciertos beneficiarios. A continuación, se detallan las principales condiciones de vulnerabilidad a considerar:

Condiciones Socioeconómicas

- **Pobreza y Bajos Ingresos:** Las familias que enfrentan pobreza y bajos ingresos pueden experimentar dificultades económicas que limiten su capacidad para pagar la conexión al sistema de alcantarillado o contribuir a los costos asociados. Este factor puede impedir que accedan a los beneficios del proyecto.
- **Desempleo y Trabajo Informal:** Un alto porcentaje de residentes en el sector informal o desempleados puede encontrar barreras adicionales para acceder a los beneficios del proyecto debido a la falta de estabilidad económica y recursos.

Acceso a la Información

- **Distribución Inequitativa de la Información:** La información sobre el proyecto puede no llegar a todos los residentes de manera equitativa, especialmente a aquellos con limitaciones económicas o en áreas menos accesibles. Esto puede resultar en una falta de conocimiento sobre el proyecto y sus beneficios.

Grupos Vulnerables

- **Mujeres, Personas de la tercera edad y Personas con Discapacidad:** Estos grupos pueden enfrentar barreras adicionales para acceder a los beneficios del proyecto. La falta de adaptación del diseño del sistema a sus necesidades específicas puede limitar su participación y acceso. Las mujeres, en particular, pueden encontrar obstáculos relacionados con la falta de información y la participación en la toma de decisiones. Las personas de la tercera edad o con discapacidad ven limitadas sus capacidades para su participación efectiva en el proyecto, cuando viven solos, el cumplir con compromisos de conectividad se puede constituir en una carga, más que un beneficio.

Condiciones de Vivienda

- **Viviendas Precarias:** Algunas de las viviendas en el área del proyecto pueden estar en condiciones precarias, lo que puede dificultar la conexión al sistema de alcantarillado incrementando sus costos para la conexión intradomiciliaria. Además, la ausencia de títulos de propiedad formal puede ser una barrera para algunos residentes al intentar acceder a los beneficios del proyecto.
- **Viviendas consolidadas con su solución de saneamiento:** Las viviendas que ya cuentan con una instalación propia a una cámara séptica, y que no tienen problemas actuales para la limpieza y mantenimiento, identifican en la conexión al alcantarillado

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 112 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

sanitario, un gasto no necesario que incluso puede incurrir en daños en una infraestructura e instalación ya consolidada.

Salud y Acceso a Servicios

- **Problemas de Salud y Discapacidad:** Los residentes con problemas de salud preexistentes o discapacidades pueden enfrentar dificultades adicionales para beneficiarse del proyecto, especialmente si las instalaciones no están adaptadas a sus necesidades.

Seguridad

- **Preocupaciones de Seguridad:** La violencia de género y la inseguridad en áreas públicas pueden limitar la participación en el proyecto y el uso de las nuevas instalaciones, afectando negativamente la calidad de vida de los residentes.

Barreras Administrativas y Legales

- **Requisitos Administrativos:** Los procedimientos burocráticos complejos y los requisitos administrativos pueden ser una barrera significativa para los residentes que enfrentan dificultades para cumplir con estos requisitos. Por ejemplo, la exigencia de presentación de los documentos de derecho propietario, factura de agua y croquis de vivienda y el pago de conexión, para acceder al servicio de alcantarillado sanitario.

9 IDENTIFICACION, ANALISIS Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

En esta sección se realiza la evaluación ambiental y social del Subproyecto para determinar los riesgos e impactos ambientales y sociales durante toda la implementación del subproyecto. La evaluación es proporcional a los posibles riesgos e impactos del Subproyecto y se estiman de manera integrada todos los riesgos e impactos ambientales y sociales directos, indirectos y acumulativos pertinentes durante todo el ciclo del Subproyecto, considerando los aspectos especificados en los EAS que se apliquen a cada subproyecto.

La evaluación ambiental y social de esta sección se basa en la información descrita en los acápite anteriores (descripción del Subproyecto y línea de base) y sirve de fundamento para la caracterización y la identificación de riesgos e impactos y de las medidas de mitigación. Como resultado de la evaluación se analizan las alternativas del Subproyecto, y se identifican maneras de mejorar su diseño, por ejemplo, en lo que concierne a la elección del lugar, por ejemplo, para la instalación de tuberías, la planificación, el diseño y la ejecución a fin de aplicar la jerarquía de mitigación para los impactos ambientales y sociales adversos, y buscar oportunidades para mejorar los impactos positivos del Subproyecto.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 113 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

La evaluación ambiental y social incluye la participación de las partes interesadas identificadas, y considera el marco de políticas aplicables del país, las leyes y regulaciones nacionales y las capacidades institucionales (incluida la de implementación) relacionadas con los asuntos ambientales y sociales, los planes de acción ambiental y social nacionales, y las obligaciones del país que sean directamente aplicables al Subproyecto según tratados y acuerdos internacionales pertinentes, y los requisitos aplicables según los EAS.

Durante la revisión de los alcances del Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado Ciudadela Andrés Ibáñez Plan 3000 Fase III” se identificaron tres etapas: Actividades previas a la Ejecución, Ejecución, y 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. La etapa de Ejecución es cuando la empresa contratista a cargo de las obras ejecuta las actividades a su cargo y finalmente, la etapa de Operación y Mantenimiento es cuando la EPSA COOPAPPI RL. asume el rol de operar y mantener lo construido.

9.1 Identificación de riesgos e impactos ambientales

En esta sección se identifican y describen los riesgos e impactos ambientales que podrían ser ocasionados por las actividades del Subproyecto, descritas en la Sección 7.7 Actividades del Subproyecto, del presente documento. Los riesgos e impactos ambientales identificados a continuación han sido divididos en positivos y negativos, y se han organizado según la etapa de implementación del Subproyecto.

9.1.1 Impactos Ambientales positivos

A continuación, se identifican los impactos ambientales positivos según la etapa de implementación del Subproyecto.

Tabla 33. Impactos ambientales positivos por etapa

Etapa	Actividad	Factor	Impacto
Pre ejecución	Limpieza de microbasurales (pasivo ambiental) en el área de intervención	Paisaje	Mejora en el aspecto visual del paisaje
		Ecología	Eliminación de vectores (roedores, mosquitos, etc)
		Agua	Reducción del riesgo de contaminación del agua subterránea por

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 114 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

			contaminación de residuos solidos
		Aire	Mejora en la calidad del aire por la reducción de olores
Operación y Mantenimiento	Seguimiento y control al funcionamiento de la red de alcantarillado, y planta de Tratamiento PTAR.	Paisaje	Mejora en el aspecto visual del paisaje
		Agua	Reducción del riesgo de contaminación del agua subterránea y acuíferos por inadecuada disposición de por contaminación de efluentes domésticos
		Aire	Mejora en la calidad del aire por la reducción de olores

9.1.2 Impactos ambientales negativos

A continuación, se identifican los impactos ambientales negativos según la etapa de implementación del Subproyecto, y además se incluye la columna de la norma permisible nacional con la que tiene que cumplir la actividad.

Para mitigar los impactos ambientales negativos en la etapa de construcción, previamente se requiere dar cumplimiento a la gestión de las autorizaciones ambientales para la obra que se requieren en cumplimiento a la normativa local, estos permisos y autorizaciones han sido descritos en la sección 6.1.1. y en la Ficha MA-01, que forma parte del PGAS, se describen los procedimientos requeridos para su gestión.

Tabla 34. Riesgos e impactos ambientales negativos en la etapa de pre construcción

ACTIVIDAD	COD	FACTOR	ATRIBUTO	RIESGOS E IMPACTO
Limpieza de microbasurales (pasivo ambiental) en el área de intervención	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Erosión del Suelo
	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Generación de gases, partículas y

			malos olores
--	--	--	--------------

Tabla 35. Riesgos e impactos ambientales negativos en la etapa de ejecución

ACTIVIDAD	COD	FACTOR	ATRIBUTO	RIESGOS E IMPACTO
Trabajos Preliminares	AG-0101	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua subterránea por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
Instalaciones de faenas	AG-0101	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	EC-0101	Ecología	Vegetación y flora terrestre	Reducción de la cobertura vegetal. Desequilibrio y cambio del paisaje.
Colocación de	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad

instrumentos de seguridad				del aire
	AI-0102	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.
Excavaciones para apertura de zanjas	AG-0101	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas
	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0102	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.
	EC-0101	Ecología	Vegetación y flora terrestre	Reducción de la cobertura vegetal. Desequilibrio y cambio del paisaje.
				Generación de material excedente de corte
Desbroce y limpieza de áreas	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0102	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.
	AG-0101	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas
	EC-0101	Ecología	Vegetación y flora terrestre	Generación de material orgánico producto del desbroce
Agotamiento	AG-0102	Agua	Aguas subterráneas	Posible contaminación de la napa freática
	AI-	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos

	0102			para la comunidad.
Transporte y carguío de materiales	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0102	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.
	AI-0103	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
	AG-0101	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas
Entibado continuo	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0102	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.
	AI-0103	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
Colocación de Fundaciones de asiento	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0102	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.
	AG-0101	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas
Colocación de Tuberías	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad

				del aire
	AI-0102	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.
	AI-0103	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
	AG-0101	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas
Construcción de cámaras de Inspección	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AG-0102	Agua	Aguas subterráneas	Posible contaminación de la napa freática
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Prueba Hidráulica	AG-0102	Agua	Aguas subterráneas	Posible contaminación de la napa freática
	AI-0102	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.
Cámaras Domiciliarias	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Conexiones Domiciliarias	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Reconstrucción	AI-	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas,

Pavimentación de aceras y calles	0101			posible alteración a la calidad del aire
	AI-0103	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Estación de Bombeo	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
	AG-0101	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas
Muro Perimetral y caseta de Control	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Construcción de reactor RALF	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0103	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
	AG-0101	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras

				sépticas
	AG-0102	Agua	Aguas subterráneas	Posible contaminación de la napa freática
Instalaciones Hidráulicas	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Instalaciones Eléctricas	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Construcción de Quemadores	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Construcción de Lecho de Secado	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Obra fina	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Limpieza General	AI-0101	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0103	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 121 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

				medioambiente
	SU-0101	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
	AG-0101	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas

NOTA: Las normas permisibles relacionadas a cada impacto han sido identificadas en la sección 6 del marco normativo del presente documento.

Tabla 36. Riesgos e impactos ambientales negativos en la etapa de operación y mantenimiento

ACTIVIDAD	COD	FACTOR	ATRIBUTO	RIESGOS E IMPACTO
Seguimiento y control al funcionamiento de la red de alcantarillado, y planta de Tratamiento PTAR	SU-0201	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
	AG-0201	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños
Atención al Usuario	SU-0201	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
	AG-0201	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños
Mantenimiento Preventivo, correctivo y de la red de tubería	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0303	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS

	SU-0303	Suelo	Contaminación de Suelo	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas
Mantenimiento del sistema primario de la PTAR	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0303	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
	SU-0303	Suelo	Contaminación de Suelo	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas
Limpieza a cámaras de inspección	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0303	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS Contaminación por lodos
Roturas de Tuberías en la red	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0303	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
	SU-0303	Suelo	Contaminación de Suelo	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas

				contaminadas
	AG-0302	Agua	Aguas subterráneas	Posible contaminación de la napa freática
Vandalismo	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS por destrucción del sistema
Inspección de cámaras de red de Emisarios. -	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0303	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS Contaminación por lodos
Control de conexiones ilícitas	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Rehabilitación de Colectores	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0303	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
	SU-0303	Suelo	Contaminación de Suelo	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas
Mantenimiento del sistema	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad

eléctrico de la PTAR				del aire
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Mantenimiento del sistema de quema de gases	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Mantenimiento del sistema de aireación.	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Limpieza de la fosa de secado de lodos.	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	AI-0302	Aire	Gases	Generación de olores
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS
Transporte de lodos.	AI-0301	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire
	SU-0301	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS

9.2 Identificación de riesgos e impactos sociales

En esta sección se identifican y describen los riesgos e impactos sociales que podrían ser ocasionados por las actividades del Subproyecto, descritas en la Sección 7.7 Actividades del Subproyecto, del presente documento. Los riesgos e impactos sociales identificados a

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 125 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

continuación han sido divididos en positivos y negativos, y se han organizado según la etapa de implementación del Subproyecto.

9.2.1 Impactos sociales positivos

A continuación, se identifican los impactos sociales positivos según la etapa de implementación del Subproyecto

Tabla 36. Impactos sociales positivos por etapa

Etapa	Actividad	Factor	Atributo	Riesgos e Impactos sociales
Pre ejecución	Consulta Significativa	Socio Economía	Gobernabilidad	Fortalecimiento y desarrollo institucional
Ejecución	Construcción del sistema de alcantarillado sanitario.	Socio Economía	Empleo	Generación de empleos
	Construcción de cámaras de inspección.			
	Construcción de cámaras domiciliarias.			
	Construcción de estación de bombeo.			
	Construcción de la PTAR.			
Ejecución	Construcción del sistema de alcantarillado sanitario.	Socio Economía	Movimiento Económico	Dinamización de la economía local
	Construcción de cámaras de inspección.			
	Construcción de cámaras domiciliarias.			
	Construcción de estación de bombeo.			

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 126 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

	bombeo. Construcción de la PTAR.			
Operación y Mantenimiento	Funcionamiento de las Obras Gestión Laboral	Socio Economía	Necesidades comunales Necesidades de los Trabajadores	Mejoramiento de las condiciones sanitarias
	Funcionamiento de las Obras Participación de las Partes Interesadas	Socio Economía	Gobernabilidad Compromiso ciudadano y sostenibilidad social	Fortalecimiento y desarrollo institucional

9.2.2 Impactos sociales negativos

A continuación, se identifican los impactos sociales negativos según la etapa de implementación del Subproyecto, y además se incluye la columna de la norma permisible nacional con la que tiene que cumplir la actividad.

Tabla 37. Riesgos e impactos sociales negativos en la etapa previa a la ejecución

Actividad	Factor	Atributo	Riesgos e Impactos sociales
Consulta Efectiva	Socio Economía	Gobernabilidad	Afectación a las relaciones interinstitucionales
Excavación con Maquinaria Construcción de cámaras de inspección Retiro y reposición de pavimento	Socio Economía	Propiedad Pública	Afectación a infraestructura pública (Calles, Avenidas y Aceras) por efecto de la construcción de obras y la interrupción de paso.
Movimiento de tierra Excavación con Maquinaria Provisión de Transporte y colocado de áridos Relleno y compactado Construcción de cámaras de inspección	Socio Economía	Estilo de vida	Afectación temporal a la transitabilidad vial y peatonal

Retiro y reposición de pavimento Transporte material excedente			
Excavación con Maquinaria Relleno y compactado Construcción de cámaras de inspección Retiro y reposición de pavimento Transporte material excedente	Socio Economía	Estilo de vida	Afectación temporal a las actividades comerciales y de transporte
Todas las actividades	Socio Economía	Seguridad Ciudadana	Incremento del riesgo de Acoso Sexual y Acoso y Explotación Sexual a causa de la afluencia de trabajadores
Instalación de Faenas Excavación con Maquinaria Construcción de cámaras de inspección	Socio Economía	Patrimonio Cultural	Riesgo de afectación al patrimonio arqueológico
Instalación de Faenas Excavación con Maquinaria Provisión de Transporte y colocado de áridos	Salud	Salud Ocupacional	Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo
Excavación con Maquinaria Construcción de cámaras de inspección Retiro y reposición de pavimento Transporte material excedente	Salud	Salud Ocupacional	Afectación a la Salud y Seguridad Pública

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 128 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tabla 38. Riesgos e impactos sociales negativos en la etapa de ejecución

Actividad	Factor	Atributo	Riesgos e Impactos sociales	Normas permisibles
Funcionamiento de las Obras	Salud	Salud Ocupacional	Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo	Ley General del Trabajo (1942) Código de Seguridad Social (Decreto Supremo N° 15664 - 1978) Decreto Supremo N° 16998 (1979) Ley N° 2450 (2003) Norma Boliviana NB 512001:2013

NOTA: Las normas permisibles relacionadas a cada impacto han sido identificadas en la sección 6 del marco normativo del presente documento.

9.3 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 de forma simplificada la calificación de los atributos de evaluación del impacto sobre cada uno de los atributos y valores ambientales y sociales.

Los riesgos e impactos ambientales y sociales, identificados y evaluados consideraron los Estándares Ambientales y Sociales (EAS), en cumplimiento a la Política Ambiental y Social del Banco Mundial para el Financiamiento de Proyectos de Inversión. En el análisis se consideró si el Subproyecto interviene o no en hábitats críticos. Asimismo, se analizó el área de influencia del Subproyecto con relación a aspectos como la presencia de población en el área de desagüe del PTAR, una vez que el sistema de alcantarillado entre en etapa de operación.

A partir de lo que indica el “MAS en el punto B. Evaluación Ambiental y Social de la EAS 1”, la evaluación a continuación considero el concepto de proporcionalidad a los posibles riesgos e

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 129 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

impactos del Subproyecto y estimó de manera integrada todos los riesgos e impactos ambientales y sociales “directos, indirectos y acumulativos” pertinentes durante todo el ciclo del Subproyecto.

9.3.1 Parametrización del tiempo

Tabla 39. Riesgos e impactos ambientales negativos en la etapa de ejecución

Código	Actividad	Tiempo aproximado (días)	Clasificación	Especificación
Etapa de Pre Construcción				
AP - 01	Limpieza de microbasurales (pasivo ambiental) en el área de intervención	15	1	Muy Baja
Etapa de ejecución				
AE -01	Trabajos Preliminares	15	1	Muy Baja
AE – 02	Instalaciones de faenas	15	1	Muy Baja
AE – 03	Colocación de instrumentos de seguridad	10	1	Muy Baja
AE – 04	Excavaciones para abertura de zanjas	150	5	Muy Alta
AE – 05	Desbroce y limpieza de áreas	15	1	Muy Baja
AE – 06	Agotamiento	200	5	Muy Alta
AE – 07	Transporte y carguío de materiales	300	5	Muy Alta
AE – 08	Entibado continuo	100	5	Muy Alta
AE – 09	Colocación de Fundaciones de asiento	100	5	Muy Alta
AE – 10	Colocación de Tuberías	200	5	Muy Alta
AE – 11	Construcción de cámaras de	60	1	Muy Baja

	Inspección			
AE – 12	Prueba Hidráulica	30	2	Baja
AE – 13	Cámaras Domiciliarias	60	3	Media
AE – 14	Conexiones Domiciliarias	60	3	Media
AE – 15	Reconstrucción de aceras y calles	60	3	Media
AE – 16	Estación de Bombeo	30	2	Baja
AE – 17	Muro Perimetral y caseta de Control	30	2	Baja
AE – 18	Construcción de reactor RALF	120	5	Muy Alta
AE – 19	Instalaciones Hidráulicas	30	2	Baja
AE – 20	Instalaciones Eléctricas	30	2	Baja
AE – 21	Construcción de Quemadores	30	2	Baja
Etapas de Operación				
AO – 01	Seguimiento y control al funcionamiento de la red de alcantarillado, y planta de Tratamiento PTAR	360 días/año	4	Alta
AO – 02	Atención al Usuario	360 días/año	4	Alta
Etapas de Mantenimiento				
AM -01	Mantenimiento Preventivo, correctivo y de la red de tubería	360 días/año	4	Alta
AM – 02	Mantenimiento del sistema primario de la PTAR	360 días/año	4	Alta
AM – 03	Limpieza a cámaras de inspección	150 días/año	4	Alta
AM – 04	Roturas de Tuberías en la red	150 días/año	4	Alta
AM – 05	Vandalismo	150 días/año	4	Alta
AM – 06	Inspección de cámaras de red de Emisarios. -	3 veces/año	4	Alta

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 131 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

AM – 07	Control de conexiones ilícitas	2 veces/año	4	Alta
AM – 08	Rehabilitación de Colectores	2 veces/año	4	Alta
AM – 09	Mantenimiento del sistema eléctrico de la PTAR	2 veces/año	2	Baja
AM – 10	Mantenimiento del sistema de quema de gases	2 veces/año	2	Baja
AM – 11	Mantenimiento del sistema de aireación.	2 veces/año	2	Baja
AM – 12	Limpieza de la fosa de secado de lodos.	mensual	3	Media
AM – 13	Transporte de lodos.	mensual	3	Media

Fuente: GAMSCZ, 2024

9.3.2 Ponderación del impacto y su incidencia en el entorno

Tabla 40. Criterios para la ponderación del impacto ambiental y su incidencia en el AID y AI

Riesgos e impactos ambientales			Criterios								
Factor	Atributo	Riesgo e impacto	N	EF	PE	EX	PX	RV	RC	AI	MG
ETAPA DE PRE CONSTRUCCION											
Suelo	SU-0101	Erosión del Suelo	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Aire	AI-0101	Generación de gases, partículas y malos olores	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
ETAPA DE EJECUCIÓN											
TRABAJOS PRELIMINARES											
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja

		desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas							e		
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
INSTALACIONES DE FAENAS											
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	acumulado	Mediana
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Ecología	EC-0101	Reducción de la cobertura vegetal. Desequilibrio y cambio del paisaje.	-	directo	Permanente	localizado	próximo	irreversible	No recuperable	acumulado	Medio
COLOCACIÓN DE INSTRUMENTOS DE SEGURIDAD											
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	proximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la	-	directo	Temporal	localizado	proximo	reversible	recuperable	no acum	Medio

		comunidad.								e	ulado	
EXCAVACIONES PARA ABERTURA DE ZANJAS												
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	directo	Temporal	localizado	proximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja	
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	temporal	localizado	proximo	reversible	recuperable	no acumulado	bajo	
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	Directo	Temporal	Localizado	Proximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	bajo	
Ecología	EC-0101	Reducción de la cobertura vegetal. Desequilibrio y cambio del paisaje.	-	directo	Permanente	localizado	próximo	irreversible	No recuperable	acumulado	Medio	
		Generación de material excedente de corte	-	directo	Permanente	localizado	próximo	irreversible	No recuperable	acumulado	Medio	
DESBROCE Y LIMPIEZA DE AREAS												
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	Directo	Temporal	Localizado	Próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	bajo	
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	acumulado	Medio	

		portátiles o cámaras sépticas										
Ecología	EC-0101	Generaion de material orgánico del producto desbroce	-	directo	Permanente	localizado	próximo	irreversible	No recuperable	acumulado	Medio	
AGOTAMIENTO												
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	-	Directo	Temporal	Localizado	Próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	bajo	
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	directo	Temporal	localizado	proximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja	
TRANSPORTE Y CARGUÍO DE MATERIALES												
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	Directo	Temporal	Localizado	Próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	directo	Temporal	localizado	proximo	reversible	Recuperable	No acumulado	baja	
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	acumulado	Medio	
ENTIBADO CONTINUO												
Aire		Dispersión de partículas, posible	-	directo	Tempor	locali	proximo	reversi	recupe	no acum	baja	

	AI-0101	alteración a la calidad del aire			al	zado		ble	rabl	ulado	
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	directo	Tempor	locali	proximo	reversi	recupe	no	baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	directo	Tempor	locali	próximo	Reversi	Recupera	No	Medio

COLOCACIÓN DE FUNDACIONES DE ASIENTO

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Tempor	locali	proximo	reversi	recupe	no	baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	directo	Tempor	locali	proximo	reversi	recupe	no	baja
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	directo	Tempor	locali	próximo	reversi	recupe	acum	Medio

COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Tempor	locali	proximo	reversi	recupe	no	baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	directo	Tempor	locali	proximo	reversi	recupe	no	baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	directo	Tempor	locali	próximo	Reversi	Recupera	No	Medio

Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	acumulado	Mediana
CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN											
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	-	directo	Permanente	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	acumulado	Alto
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
PRUEBA HIDRÁULICA											
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	-	Directo	Temporal	Localizado	Próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
CÁMARAS DOMICILIARIAS											
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio

CONEXIONES DOMICILIARIAS

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio

RECONSTRUCCIÓN DE ACERAS Y CALLES

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión de al medioambiente	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio

ESTACIÓN DE BOMBEO

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	acumulado	Medio

MURO PERIMETRAL Y CASETA DE CONTROL

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio

CONSTRUCCIÓN DE REACTOR RALF

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	acumulado	Medio
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	-	directo	Permanente	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	acumulado	Alto

INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
------	---------	--	---	---------	----------	------------	---------	------------	-------------	--------------	------

Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
INSTALACIONES ELÉCTRICAS											
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
CONSTRUCCIÓN DE QUEMADORES											
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
CONSTRUCCIÓN DE LECHO DE SECADO											
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
OBRA FINA											
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio

		RRSS			al	zado		ible	era	ulado	o
LIMPIEZA GENERAL											
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	acumulado	Medio
ESTAPA DE OPERACIÓN											
SEGUIMIENTO Y CONTROL AL FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE ALCANTARILLADO, Y PLANTA DE TRATAMIENTO PTAR											
Suelo	SU-0201	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Agua	AG-0201	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
ATENCIÓN AL USUARIO											
Suelo	SU-0201	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja

Agua	AG-0201	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
ETAPA DE MANTENIMIENTO											
MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y DE LA RED DE TUBERÍA											
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Suelo	SU-0302	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Suelo	SU-0303	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA PRIMARIO DE LA PTAR											
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
Suelo	SU-0303	Posible	-	directo	Tempor	locali	próximo	Revers	Re	No	Medi

		contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas			al	zado			ible	cupera ble	acumulado	o
LIMPIEZA A CÁMARAS DE INSPECCIÓN												
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja	
Aire	AI-0302	Riesgo de Emisión de gases de combustión medioambiente	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
Suelo	SU-0302	Contaminación de lodos	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
ROTURAS DE TUBERÍAS EN LA RED												
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja	
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión medioambiente	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
Suelo	SU-0303	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	

Agua	AG-0302	Posible contaminación de la napa freática	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
VANDALISMO											
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS por destrucción del sistema	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
INSPECCIÓN DE CÁMARAS DE RED DE EMISARIOS											
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio
CONTROL DE CONEXIONES ILÍCITAS											
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja
REHABILITACIÓN DE COLECTORES											
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja

		calidad del aire								e		
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
Suelo	SU-0303	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA PTAR												
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja	
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE QUEMA DE GASES												
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja	
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AIREACIÓN												
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja	
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recup	No acum	Medio	

		RRSS								era ble	ulado	
LIMPIEZA DE LA FOSA DE SECADO DE LODOS												
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja	
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
Suelo	SU-0302	Generación de olores	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	
TRANSPORTE DE LODOS												
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	directo	Temporal	localizado	próximo	reversible	recuperable	no acumulado	baja	
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	directo	Temporal	localizado	próximo	Reversible	Recuperable	No acumulado	Medio	

Donde, N=Naturaleza; EF=Efecto; PE= Persistencia; EX=Extensión; PX=Proximidad; RV Reversibilidad; RC=Recuperabilidad; IA=Por la interrelación de la acción y/o alteraciones; MG=Magnitud.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS											
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)											HOJA: 146 de 267
	SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"											

Tabla 41. Ponderación y clasificación del impacto ambiental y su incidencia en el entorno

Riesgos e impactos ambientales														
Factor	Atributo	Riesgo e impacto	N	EF	PE	EX	PX	RV	RC	AI	MG	Valoración	Clasificación	Especificación
ETAPA DE PRE CONSTRUCCION														
Suelo	SU-0101	Erosión del Suelo	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,40	3	Medio
Aire	AI-0101	Generación de gases, partículas y malos olores	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,28	3	Baja
ETAPA DE EJECUCIÓN														
TRABAJOS PRELIMINARES														
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,49	3	Media
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	1	2	2	2	2	2	1	2	0,60	3	Medio
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
INSTALACIONES DE FAENAS														
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,60	3	Media
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	3	2	2	1	2	2	1	2	0,47	3	baja
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Ecológia	EC-0101	Reducción de la cobertura vegetal. Desequilibrio y cambio del paisaje.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,53	3	Medio
COLOCACIÓN DE INSTRUMENTOS DE SEGURIDAD														

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	3	2	2	1	2	2	2	2	0,53	3	baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,42	3	Medio
EXCAVACIONES PARA ABERTURA DE ZANJAS														
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,49	3	Media
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,28	3	Baja
Ecolología	EC-0101	Reducción de la cobertura vegetal. Desequilibrio y cambio del paisaje.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,40	3	Medio
	EC-0102	Generación de material excedente de corte	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,48	3	Medio
DESBRUCE Y LIMPIEZA DE AREAS														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	1	2	1	1	1	1	1	1	0,07	4	bajo
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,28	3	Baja
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,48	3	Medio
Ecolología	EC-0101	Generación de material orgánico producto del desbroce	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,42	3	Medio
AGOTAMIENTO														
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,47	3	Media
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,28	3	Baja
TRANSPORTE Y CARGUÍO DE MATERIALES														

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,17	1	baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,28	3	Baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,60	3	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,49	3	Media
ENTIBADO CONTINUO														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,30	3	baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,28	3	Baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,17	1	baja
COLOCACIÓN DE FUNDACIONES DE ASIENTO														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,28	3	Baja
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,49	3	Media
COLOCACIÓN DE TUBERÍAS														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	3	2	2	1	1	1	1	1	0,27	2	baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,28	3	Baja

Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,49	3	Media
CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,49	3	Media
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
PRUEBA HIDRÁULICA														
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,47	3	Media
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,28	3	Baja
CÁMARAS DOMICILIARIAS														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
CONEXIONES DOMICILIARIAS														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0101	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
RECONSTRUCCIÓN DE ACERAS Y CALLES														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
ESTACIÓN DE BOMBEO														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja

Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,49	3	Media
MURO PERIMETRAL Y CASETA DE CONTROL														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
Construcción de reactor RALF														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	3	1	2	2	1	2	2	3	0,49	3	Media
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	-	3	1	2	2	1	2	2	3	0,49	3	Media
INSTALACIONES HIDRÁULICAS														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
INSTALACIONES ELÉCTRICAS														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
CONSTRUCCIÓN DE QUEMADORES														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
CONSTRUCCIÓN DE LECHO DE SECADO														

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
OBRA FINA														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
LIMPIEZA GENERAL														
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,49	3	Media
ETAPA DE OPERACIÓN														
SEGUIMIENTO Y CONTROL AL FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE ALCANTARILLADO, Y PLANTA DE TRATAMIENTO PTAR														
Suelo	SU-0201	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
Agua	AG-0201	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,49	3	Media
ATENCIÓN AL USUARIO														
Suelo	SU-0201	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
Agua	AG-0201	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,49	3	Media
ETAPA DE MANTENIMIENTO														
MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y DE LA RED DE TUBERÍA														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja

Suelo	SU-0301	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,54	3	Medio
Suelo	SU-0302	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA PRIMARIO DE LA PTAR														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
Suelo	SU-0303	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,54	3	Medio
LIMPIEZA A CAMARAS DE INSPECCIÓN														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
Suelo	SU-0301	Contaminación de lodos	-	3	3	2	2	2	2	3	3	0,72	3	Medio
ROTURAS DE TUBERÍAS EN LA RED														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
Suelo	SU-0303	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	-	3	1	2	2	1	2	2	2	0,53	3	Media
Agua	AG-0302	Posible contaminación de la napa freática	-	3	3	2	2	2	2	3	3	0,72	3	Medio
VANDALISMO														

Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS por destrucción del sistema	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
INSPECCIÓN DE CÁMARAS DE RED DE EMISARIOS														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
CONTROL DE CONEXIONES ILÍCITAS														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
REHABILITACIÓN DE COLECTORES														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	-	3	2	2	2	2	2	2	2	0,34	3	baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
Suelo	SU-0303	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	-	3	1	2	2	1	2	2	3	0,59	3	Media
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA PTAR														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE QUEMA DE GASES														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AIREACIÓN														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio

LIMPIEZA DE LA FOSA DE SECADO DE LODOS														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
		Generación de olores	-	3	3	2	2	2	3	3	0,72	3	Medio	
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio
TRANSPORTE DE LODOS														
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	-	2	1	1	1	1	1	1	1	0,07	1	baja
		Contaminación por acumulación de RRSS	-	2	2	1	2	2	2	1	2	0,52	3	Medio

Tabla 42. Criterios para la ponderación del impacto social y su incidencia en el AID y AII

Riesgos e impactos ambientales			Criterios									
Factor	Atributo	Riesgo e impacto	N	EF	PE	EX	PX	RV	RC	AI	MG	
ETAPA DE PRE EJECUCIÓN												
SE	Gobernabilidad	Afectación a las relaciones interinstitucionales Consulta Efectiva	-	Directo	Temporal	Extensivo	Próximo	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Alta	
ETAPA DE EJECUCIÓN												
SE	Propiedad Pública	Afectación a infraestructura pública por efecto de la construcción de obras y por efecto de la interrupción de paso.	-	Directo	Temporal	Localizado	Próximo	Reversible	Recuperable	Acumulativo	Media	
SE	Gobernabilidad	Afectación a las relaciones interinstitucionales	-	Indirecto	Temporal	Extensivo	Próximo	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Alta	
SE	Estilo de Vida	Afectación a la transitabilidad vial y peatonal	-	Directo	Temporal	Localizado	Alejado	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Alta	
SE	Estilo de Vida	Afectación a las actividades comerciales y de transporte	-	Directo	Temporal	Localizado	Próximo	Reversible	Recuperable	Sinérgico	Media	
SE	Seguridad Ciudadana	Violencia en razón de género	-	Directo	Temporal	Extensivo	Próximo	Reversible	Recuperable	Acumulativo	Alta	

SE	Patrimonio Cultural	Posible afectación al patrimonio arqueológico	-	Directo	Permanente	Localizado	Próximo	Irreversible	Recuperable	Acumulativo	Baja
Salud	Salud Ocupacional	Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo	-	Directo	Temporal	Localizado	Próximo	Reversible	Recuperable	Acumulativo	Media
Salud	Salud Ocupacional	Afectación a la Salud y Seguridad Pública	-	Directo	Temporal	Localizado	Próximo	Reversible	Recuperable	Acumulativo	Media
SE	Empleo	Generación de empleo	+	Directo	Temporal	Extensivo	Próximo	Reversible	Recuperable	Acumulativo	Alta
SE	Movimiento Económico	Dinamización de la economía local	+	Indirecto	Temporal	Extensivo	Próximo	Reversible	Recuperable	Acumulativo	Media
ETAPA DE OPERACIÓN											
Salud	Salud Ocupacional	Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo	-	Directo	Temporal	Localizado	Próximo	Reversible	Recuperable	Acumulativo	Media
SE	Saneamiento Básico	Mejora de las condiciones sanitarias	+	Directo	Permanente	Localizado	Próximo	Reversible	Recuperable	Acumulativo	Alta

Donde, N=Naturaleza; EF=Efecto; PE= Persistencia; EX=Extensión; PX=Proximidad; RV Reversibilidad; RC=Recuperabilidad; IA=Por la interrelación de la acción y/o alteraciones; MG=Magnitud.

Tabla 43. Ponderación y clasificación del impacto social y su incidencia en el entorno

Riesgos e impactos sociales														
Factor	Atributo	Riesgo e impacto	N	EF	PE	EX	PX	RV	RC	AI	MG	Valoración	Clasificación	Especificación
ETAPA DE PRE-EJECUCIÓN														

Socio Económico	Gobernabilidad	Afectación a las relaciones interinstitucionales	-	1	1	2	1	1	1	1	1	3	0.20	1	Muy Baja
ETAPA DE EJECUCIÓN															
Socio Económico	Propiedad Pública	Afectación a infraestructura pública por efecto de la construcción de obras y por efecto de la interrupción de paso.	-	2	1	1	1	1	1	1	1	2	0.13	1	Muy Baja
Socio Económico	Gobernabilidad	Afectación a las relaciones interinstitucionales	-	1	1	2	1	1	1	1	1	3	0.20	1	Muy Baja
Socio Económico	Estilo de Vida	Afectación a la transitabilidad vial y peatonal	-	2	1	2	1	1	1	4	3	0.46	3	Media	
Socio Económico	Estilo de Vida	Afectación a las actividades comerciales y de transporte	-	1	1	1	1	1	1	4	3	0.33	2	Baja	
Socio Económico	Seguridad Ciudadana	Violencia en razón de género	-	2	1	2	1	4	1	4	3	0.66	4	Alta	
Socio Económico	Patrimonio Cultural	Posible afectación al patrimonio arqueológico	-	2	2	1	1	4	1	1	3	0.46	3	Media	
Salud	Salud Ocupacional	Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo	-	2	1	2	1	1	1	1	3	0.26	2	Baja	
Salud	Salud Ocupacional	Afectación a la Salud y Seguridad Pública	-	2	1	1	2	1	1	4	2	0.40	3	Media	
Socio Económico	Empleo	Generación de empleo	+	2	1	2	2	1	1	1	3	0.33	2	Baja	
Socio Económico	Movimiento Económico	Dinamización de la economía local	+	1	1	2	2	1	1	1	2	0.20	1	Muy Baja	
ETAPA DE OPERACIÓN															
Salud	Salud Ocupacional	Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo	-	2	1	2	1	1	1	1	3	0.26	2	Baja	
Socio Económico	Gobernabilidad	Afectación a las relaciones interinstitucionales	-	1	1	2	1	1	1	1	3	0.20	1	Muy Baja	
Socio Económico	Saneamiento Básico	Mejora de las condiciones sanitarias	+	2	2	1	1	4	1	1	3	0.46	3	Media	
Salud	Salud Ocupacional	Afectación a la Salud y Seguridad Pública	-	2	1	1	2	1	1	4	2	0.40	3	Media	
Socio Económico	Seguridad Ciudadana	Violencia en razón de género	-	2	1	2	1	4	1	4	3	0.66	4	Alta	

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 157 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

9.3.3 Priorización de impactos ambientales

El análisis precedente permitió priorizar los posibles impactos ambientales que se pudiera generar las diferentes actividades del Subproyecto, para lo cual se utilizó el formato establecido en la siguiente tabla:

Tabla 44. Valoración de los impactos ambientales

Riesgos e impactos ambientales						
Factor	Atributo	Riesgo e impacto	Tiempo en la actividad	Incidencia en el entorno	VIA	Especificación
Etapa de Pre Construcción						
Suelo	SU-0101	Erosión del Suelo	1	2	2	Baja
Aire	AI-0101	Generación de gases, partículas y malos olores	1	2	2	Baja
Etapa de ejecución						
TRABAJOS PRELIMINARES						
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua subterránea por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	2	2	4	Media
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	2	3	6	Medio
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	2	2	Baja
INSTALACIONES DE FAENAS						
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	3	2	6	Media
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	2	2	4	Baja
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Ecología	EC-0101	Reducción de la cobertura vegetal. Desequilibrio y cambio del paisaje.	3	2	6	Medio
COLOCACIÓN DE INSTRUMENTOS DE SEGURIDAD						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	3	6	Media

Aire	AI-0101	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	2	2	4	Baja
EXCAVACIONES PARA ABERTURA DE ZANJAS						
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	3	2	6	Media
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	2	2	4	Baja
Ecología	EC-0101	Reducción de la cobertura vegetal. Desequilibrio y cambio del paisaje.	3	2	6	Medio
		Generación de material excedente de corte	3	2	6	Medio
DESBROCE Y LIMPIEZA DE AREAS						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Bajo
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	2	2	4	Baja
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	3	2	6	Medio
Ecología	EC-0101	Generación de material orgánico producto del desbroce	3	2	6	Medio
AGOTAMIENTO						
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	3	2	6	Media
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	2	2	4	Baja
TRANSPORTE Y CARGUÍO DE MATERIALES						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	3	2	6	Baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	2	2	4	Baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	3	2	6	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	3	2	6	Media
ENTIBADO CONTINUO						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	2	2	4	Baja

Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	2	2	4	Baja
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
COLOCACIÓN DE FUNDACIONES DE ASIENTO						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	2	2	4	Baja
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	3	2	6	Media
COLOCACIÓN DE TUBERÍAS						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	2	2	4	Baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	2	2	4	Baja
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	2	2	4	Baja
CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	3	2	6	Media
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
PRUEBA HIDRÁULICA						
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	2	3	6	Media
Aire	AI-0102	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	3	1	3	Baja
CÁMARAS DOMICILIARIAS						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	3	1	3	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Media
CONEXIONES DOMICILIARIAS						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	1	3	3	Baja
RECONSTRUCCIÓN DE ACERAS Y CALLES						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	baja

Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	1	3	3	baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
ESTACIÓN DE BOMBEO						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	3	2	6	Media
MURO PERIMETRAL Y CASETA DE CONTROL						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
Construcción de reactor RALF						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	3	2	6	Media
Agua	AG-0102	Posible contaminación de la napa freática	2	3	6	Media
INSTALACIONES HIDRÁULICAS						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
CONSTRUCCIÓN DE QUEMADORES						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
CONSTRUCCIÓN DE LECHO DE SECADO						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
OBRA FINA						
Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
LIMPIEZA GENERAL						

Aire	AI-0101	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0103	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0101	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
Agua	AG-0101	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	3	2	6	Media
ETAPA DE OPERACIÓN						
SEGUIMIENTO Y CONTROL AL FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE ALCANTARILLADO, Y PLANTA DE TRATAMIENTO PTAR						
Suelo	SU-0201	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
Agua	AG-0201	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños	3	2	6	Medio
ATENCIÓN AL USUARIO						
Suelo	SU-0201	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
Agua	AG-0201	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños	3	2	6	Media
ETAPA DE MANTENIMIENTO						
MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y DE LA RED DE TUBERÍA						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
Suelo	SU-0303	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	3	2	6	Medio
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA PRIMARIO DE LA PTAR						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
Suelo	SU-0303	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	3	3	9	Media
LIMPIEZA A CÁMARAS DE INSPECCIÓN						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
	SU-0302	Contaminación de lodos	3	2	6	Medio
ROTURAS DE TUBERÍAS EN LA RED						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	1	3	3	Baja

Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
Suelo	SU-0303	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	3	2	6	Medio
Agua	AG-0302	Posible contaminación de la napa freática	3	3	9	Medio
VANDALISMO						
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS por destrucción del sistema	3	3	9	Medio
INSPECCIÓN DE CÁMARAS DE RED DE EMISARIOS						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
CONTROL DE CONEXIONES ILÍCITAS						
aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
REHABILITACIÓN DE COLECTORES						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	2	2	4	Baja
Aire	AI-0303	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
Suelo	SU-0303	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	3	2	6	Medio
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA PTAR						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE QUEMA DE GASES						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AIREACIÓN						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio
LIMPIEZA DE LA FOSA DE SECADO DE LODOS						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS				
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)				HOJA: 163 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”				

	SU-0302	Generación de olores	3	2	6	Medio
TRANSPORTE DE LODOS						
Aire	AI-0301	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	1	3	3	Baja
Suelo	SU-0301	Contaminación por acumulación de RRSS	3	2	6	Medio

9.3.4 Priorización de impactos sociales

El análisis precedente permitió priorizar los posibles impactos sociales que se pudiera generar las diferentes actividades del Subproyecto, para lo cual se utilizó el formato establecido en la siguiente tabla:

Tabla 45. Valoración de los impactos sociales

Riesgos e impactos ambientales						
Factor	Atributo	Riesgo e impacto	Tiempo en la actividad	Incidencia en el entorno	VIA	Especificación
Etapa de Pre ejecución						
Socio Económico	Gobernabilidad	Afectación a las relaciones interinstitucionales – Consulta Efectiva (-)	1	4	4	Baja
Etapa de Ejecución						
Socio Económico	Propiedad Pública	Afectación a infraestructura pública por efecto de la construcción de obras y por efecto de la interrupción de paso. (-)	4	3	12	Alta
Socio Económico	Gobernabilidad	Afectación a las relaciones interinstitucionales (-)	4	4	16	Media
Socio Económico	Estilo de Vida	Afectación a la transitabilidad vial y peatonal (-)	4	3	12	Alta
Socio Económico	Estilo de Vida	Afectación a las actividades comerciales y de transporte (-)	4	4	16	Media
Socio Económico	Seguridad Ciudadana	Violencia en razón de género (-)	5	5	25	Muy Alta
Socio Económico	Patrimonio Cultural	Posible afectación al patrimonio arqueológico (-)	1	5	5	Baja
Salud	Salud Ocupacional	Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo (-)	4	4	16	Alta
Salud	Salud Ocupacional	Afectación a la Salud y Seguridad Pública (-)	4	4	16	Alta

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 164 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Socio Económico	Empleo	Generación de empleo (+)	5	4	20	Muy Alta
Socio Económico	Movimiento Económico	Dinamización de la economía local (+)	4	4	16	Alta
Etapa de Operación						
Salud	Salud Ocupacional	Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo (-)	4	4	16	Alta
Socio Económico	Saneamiento Básico	Mejora de las condiciones sanitarias (+)	4	4	16	Alta

9.4 Evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales sin proyecto

Tabla 46. Evaluación de impactos y riesgos sociales y sociales sin proyecto

Pasivo ambiental y/o social	Interacción con el Subproyecto	Recomendaciones para atender el impacto ambiental y/o social
Disposición inadecuada de basura	Existen microbasurales en el área de emplazamiento del Subproyecto, a partir de las actividades de excavación previstas en la obra, existe el riesgo de contaminación de canales de drenaje, suelos, generación de olores e impactos al paisaje.	Antes del inicio de obra se debe solicitar a EMACRUZ que realice una inspección al área, para la identificación de los microbasurales, para que posteriormente se realice el recojo y la limpieza del área.
Representaciones paralelas en juntas vecinales	Estas organizaciones buscaran coordinar con el proyecto a efecto de obtener reconocimiento y legitimar su representación ante los beneficiarios del proyecto.	El Subproyecto no puede definir quién es legal o legítimo, debido a que no es una competencia. En este marco, se buscará una participación directa de los beneficiarios, así como el reconocimiento de sus organizaciones matrices, como la Junta de Vecinos Distrital o la Federación de Juntas Vecinales de Santa

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 165 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

		Cruz de la Sierra.
--	--	--------------------

9.5 Resultados de la evaluación ambiental de impactos y riesgos

En esta sección se describen de manera puntual los impactos y riesgos ambientales específicos en el AID que se prevén con la implementación del Subproyecto, considerando el componente físico, biótico y social (antrópico)

9.5.1 Impactos ambientales

Una vez determinada la identificación y predicción de impactos ambientales se pueden extraer como principales conclusiones las expuestas a continuación.

Como se puede ver en la tabla 39, la mayor parte de los impactos ambientales se dan en la etapa de ejecución, sin embargo, también se identifican impactos en la etapa de operación y mantenimiento principalmente de la PTAR. Los impactos que se generan repercuten principalmente en el factor aire, debido a la generación de partículas suspendidas y su dispersión en las actividades de movimiento de tierras como ser la excavación y relleno de zanjas. El suelo también podría verse afectado por procesos de compactación por el uso de maquinaria pesada, y la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos. Para mitigar estos impactos en la sección 10.4 de este documento se mencionan las medidas de manejo ambiental priorizadas, entre las que se destacan las medidas para el manejo de áridos y agregados, medidas para el manejo de materiales de construcción, medidas de protección contra la erosión del suelo, medidas para el manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos y las medidas para prevenir el deterioro de la calidad del aire.

En la etapa de operación y mantenimiento, debido al transporte y tratamiento del agua residual generada podría generarse algunos gases como óxido de azufre, óxido de nitrógeno, y monóxido de carbono, y algunas afectaciones menores en el aire, suelo y agua por las actividades de mantenimiento rutinarias. Sin embargo, los beneficios para los pobladores de las urbanizaciones involucradas en el Subproyecto de forma directa e indirecta son mucho mayores.

En la etapa de mantenimiento, los impactos negativos se dan en la limpieza y/o reparación de los sistemas por la generación de olores desagradables tanto para los obreros encargados de realizar el trabajo como también para la población del área afectada, así mismo se tiene el riesgo por la fractura o ruptura de tuberías que puede provocar fuga o filtraciones de aguas servidas ocasionando contaminación a cuerpos de aguas superficiales y aguas subterráneas.

Por otro lado, durante operación, se generarán impactos negativos sobre el factor aire debido a que la planta producirá olores en la zona de pretratamiento, donde se realizará la extracción de la basura gruesa; y en el sector donde se realicen procesos anaeróbicos, que generan gases como el Sulfuro de Hidrógeno y Mercaptanos. Según el diseño de la Planta de Tratamiento, los

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 166 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

olores que se generarán serán mitigados mediante los captadores de biogás, que permitirán la incineración de los gases una vez que estos son recolectados. Los olores que emanen del sistema serán mitigados a través de la cortina de árboles plantada alrededor de dichas lagunas. En todo caso, los olores que pudieran generarse son en comparación menores en relación con los olores que actualmente se presentan en la ciudadela Pampa de la Isla, lo que reduce las molestias de la población y la proliferación de enfermedades respiratorias. De todas maneras el PGAS-C deberá considerar relevamiento de línea base con monitoreo de olores y prever monitoreos periódicos durante la operación para conocer el comportamiento.

Del mismo modo, durante esta etapa, se generará un impacto en el curso receptor debido a que cuando a un cuerpo de agua, se aumenta el caudal se genera un desequilibrio y comienzan a presentarse modificaciones en él, explicados por la búsqueda de un nuevo punto de equilibrio. Sin embargo, se debe indicar, que al aumentar el caudal existirá también una mayor disposición de agua en el curso receptor.

Respecto a la disposición de los lodos, almacenamiento, transporte y disposición de los lodos, es necesario indicar que a diversidad de estudios realizados indican que la aplicación de lodos en el suelo parece ser el mejor método para reciclarlos. Los lodos residuales provenientes del proceso de tratamiento de aguas en la PTAR serán posteriormente utilizados como mejoradores de suelo debido a que la materia orgánica proveniente de estos lodos mejora las propiedades físicas del suelo (estructura y permeabilidad). Por otro lado, el efecto sobre la fertilidad depende de la composición y el tratamiento previo. En general se considera que son ricos en nitrógeno y fósforo, lo que los hace potencialmente utilizables como fertilizantes y como fuente de materia orgánica. Es recomendable que la EPSA genere manuales para restricción de ciertos efluentes industriales que pueden aportar metales pesados u otros componentes que pueden cambiar las características a los lodos.

La etapa de mantenimiento incluye la reparación de las lagunas de tratamiento del sistema que pudieran estar dañadas y la limpieza de las mismas con el fin de evitar taponamientos que conllevarían a filtraciones y otras averías del sistema. Los impactos negativos pueden reflejarse en la contaminación del suelo o cuerpos de agua por el derrame de estas aguas servidas. El factor aire puede ser también afectado por la generación de olores desagradables o perjudiciales a la salud.

Los impactos positivos vienen dados por un mejor estilo de vida a la población, mejora de las necesidades comunales porque garantizan un sistema en buen funcionamiento que además repercute sobre la ecología que mejora la imagen del paisaje del distrito por la ausencia de heces fecales o aguas servidas a la intemperie.

Para los impactos con mayor Valoración de Impacto Ambiental (VIA), se han identificado medidas de mitigación y prevención las cuales fueron organizadas en fichas las cuales se encuentran en los anexos , sin embargo, es necesario tomar en cuenta también a los otros impactos que tuvieron

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 167 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

una menor VIA debido a que cualquier tipo de actividad, puede generar un impacto en el medio ambiente ya sea significativo o no.

Tabla 38. Medidas de manejo ambiental para los impactos con mayor VIA

Impacto	Medida de Manejo Ambiental	
	Específicas	Genéricas
Dispersión de partículas y gases causando una posible alteración a la calidad del aire.	Manejo de áridos y agregados Manejo de materiales de construcción Uso y manejo de maquinaria y equipos	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos) Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
Degradación de la estructura de suelo, alteración a la composición física del suelo y compactación	Manejo y protección contra la erosión	Manejo de material excedente y escombros Calidad de aire y control de ruido
Posible contaminación de fuentes superficiales agua y suelo, por SST, y por derrame de combustible, aceites u otro material no biodegradable.	Manejo de áridos y agregados Manejo de materiales de construcción Uso y manejo de maquinaria y equipos	Cierre y abandono de obras
Reducción de la cobertura vegetal	Manejo de la capa orgánica del suelo (descapote) Remisión de cobertura vegetal y reposición de la vegetación	
Contaminación por RRSS	Manejo de lodos en la PTAR	

De los párrafos anteriores se puede concluir que los impactos causados por la implementación del Subproyecto, son fácilmente prevenibles y/o mitigables a través de una adecuada aplicación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) que se presenta en próxima sección. Finalmente, se debe indicar que, si bien existen los impactos negativos citados anteriormente, la magnitud

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidaria, moderna y participativa</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 168 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

del impacto causado sobre el aspecto socio económico de la población es de importancia relevante, si se toma en cuenta la mejora radical en la calidad de vida de las personas, resultado de la implementación del presente Subproyecto.

9.5.2 Impactos sociales

El impacto en las relaciones interinstitucionales se refiere a las tensiones y conflictos que pueden surgir en las tres etapas del proyecto. En la Pre ejecución, una mala coordinación con las partes interesadas puede generar el rechazo al proyecto. En la etapa de ejecución, de igual manera una débil coordinación puede derivar en tensiones y conflictos entre la empresa contratista (incluidas sus subcontratistas), a través de sus funcionarios del proyecto y las autoridades locales o representantes de organizaciones ciudadanas, como juntas de vecinos, asociaciones de transportistas, comerciantes, representaciones de personas vulnerables y control social. Estos problemas suelen originarse por la falta de coordinación en la planificación y el cumplimiento de compromisos asumidos en los plazos previstos. Tal descoordinación puede desencadenar conflictos sociales, como protestas o bloqueos, que no solo afectarían a la ejecución del proyecto y sus actividades productivas, sino que también podrían dar lugar a demandas ante el Estado. En la etapa de Operación y Mantenimiento, de igual manera el riesgo está latente. La falta de coordinación y las decisiones unilaterales incrementan significativamente el riesgo de conflictos, afectando en esta última fase a la EPSA COOPAPPI RL, como al GAMSCZ.

Las obras de excavación, instalación de tuberías y movimiento de maquinaria pesada pueden dañar el pavimento y otras superficies viales. Esto podría resultar en baches, grietas o hundimientos que afectan la calidad de las calles y avenidas. Durante la construcción, existe el riesgo de dañar infraestructuras subterráneas preexistentes, como líneas de agua, gas, electricidad o telecomunicaciones, lo que podría generar cortes de servicios esenciales.

Las actividades de construcción del sistema de alcantarillado interrumpirán temporalmente la circulación vial y peatonal, afectando el flujo seguro y eficiente de vehículos y peatones. Tanto los vehículos de transporte público como privado tendrán que desviarse por rutas alternas, lo que podría generar congestión en otras áreas. Además, el tránsito peatonal, especialmente para quienes viven o trabajan cerca de la zona del proyecto, como en mercados y unidades educativas, también se verán interrumpidos.

Los sectores económicos que abastecen al comercio formal e informal en el distrito 6 está conformado por comerciantes de origen rural y urbano de Santa Cruz, la mayoría provenientes de diferentes regiones del país, zona andina, valles y chaco. Estos comerciantes organizados y aglutinados a través de la Federación Departamental de Comerciantes de Santa Cruz se dividen en dos grupos principales: los que tienen puestos fijos, que ocupan espacios públicos de manera predominante, y los vendedores ambulantes, que comercializan sus productos en áreas de alta concurrencia. Estas formas de representación, coordinan con el GAMSC para su regulación en su funcionamiento. El comercio informal es esencial para la economía familiar y contribuye

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 169 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

significativamente a la consolidación de una posición social entre los comerciantes con puestos fijos. Durante la construcción del sistema de alcantarillado, estas actividades se verán interrumpidas, lo que podría afectar la estabilidad económica de estos sectores.

La integración de la perspectiva de género en el proyecto, identifica probables debido a la fluencia de trabajadores particularmente en zonas cercanas a unidades educativas. Esta situación, pone en manifiesto los riesgos de acoso sexual y abuso y explotación sexual en todas las acciones de construcción del proyecto. Durante el ciclo de vida del proyecto se pueden incrementar los riesgos estos riesgos contra mujeres y niñas. Al mismo tiempo, este enfoque permitirá generar actividades de prevención de la VBG que incrementaran el conocimiento sobre los derechos de las mujeres y niñas en estos ámbitos y facilitarían que entidades como SLIM/DNNA cumplan su rol a proyectos de infraestructura.

Durante la ejecución del proyecto de alcantarillado sanitario y la PTAR, existe la posibilidad de afectar el patrimonio arqueológico en la zona de intervención. Este tipo de proyectos a gran escala implica actividades de excavación y movimiento de tierra, que pueden exponer, alterar o dañar restos arqueológicos que aún no han sido identificados o registrados. Las actividades de excavación pueden destruir estructuras subterráneas, objetos, o vestigios culturales que forman parte del patrimonio arqueológico.

Para la etapa de Construcción, el uso de maquinaria pesada, equipo especializado y materiales en la construcción presenta riesgos significativos, incluyendo accidentes por fallos operativos o mal funcionamiento, caídas y aplastamientos, exposición a sustancias tóxicas, y riesgos de incendios y explosiones debido a materiales inflamables. Además, el transporte de maquinaria y materiales puede provocar accidentes de tránsito, mientras que las fallas en el equipo pueden interrumpir el trabajo y aumentar los peligros. Es crucial implementar medidas de seguridad adecuadas para minimizar estos riesgos y proteger a los trabajadores y la infraestructura. Para la etapa de Operación y Mantenimiento, los impactos en la salud ocupacional pueden incluir exposición a contaminantes biológicos y químicos, riesgos de infecciones, accidentes laborales, problemas respiratorios, y efectos del ruido y vibraciones. Los ambientes de trabajo, a menudo húmedos y cálidos, pueden generar estrés térmico y problemas ergonómicos.

La afectación a la Salud y Seguridad Pública se identifica que, para la etapa de construcción, las actividades de construcción pueden forzar el desplazamiento temporal de residentes o causar la degradación de áreas residenciales, creando condiciones que pueden aumentar la vulnerabilidad a prácticas de riesgo y la propagación de Infecciones de Transmisión Sexual (ITS). El estrés y la incertidumbre relacionados con la construcción pueden llevar a comportamientos de riesgo, como el aumento en la promiscuidad, que puede elevar el riesgo de transmisión de ITS. Las obras pueden afectar temporalmente el acceso a servicios de salud y clínicas. La exposición a aguas residuales o materiales contaminados puede crear ambientes insalubres que incrementen el riesgo de infecciones y enfermedades.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidaria, moderna y participativa</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 170 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

La construcción del alcantarillado sanitario generará empleo directo como indirecto en la región. La contratación de personal para las actividades de construcción proporcionará ingresos directos a los empleados, incrementando su capacidad adquisitiva y estimulando el gasto local. Además, el proyecto fomentará la creación de empleo indirecto, derivado del gasto de la empresa en proveedores y otros insumos productivos. Este empleo indirecto, potenciado por los efectos multiplicadores de la inversión y una estrategia social adecuada, contribuirá al fortalecimiento de la estructura social local

9.6 Evaluación de los impactos acumulativos

De acuerdo con lo evaluado en la sección 7.9 Análisis de sobreposición con otros proyectos del presente documento, en el AID no se identificaron otros proyectos de infraestructura que puedan generar impactos acumulativos en la fase de construcción del Subproyecto, por lo cual no fue necesario realizar una evaluación de impactos acumulativos. Sin embargo, en la etapa de operación de la PTAR se identificó que en el cuerpo receptor donde se depositara el agua residual tratada de la PTAR de COOPAPPI, existe una descarga al Río Paúro de agua residual tratada de la PTAR a cargo de la EPSA COOPAGUA cuyo punto de descarga no se encuentra conexo al efluente de la PTAR COOPAPPI.

Toda vez que se obtenga la clasificación del cuerpo receptor por la Autoridad Ambiental Competente, se considerarán estos aspectos en la versión actualizada del PGAS tomando en cuenta también que, el diseño técnico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se basa en la clasificación de Clase C según la legislación local.

9.7 Evaluación de los riesgos en seguridad y salud (trabajadores y comunidad)

Para la evaluación de riesgos en seguridad y salud para trabajadores y la comunidad se realizó la identificación de riesgos relacionados con las excavaciones, manipulación de maquinaria pesada, exposición a materiales peligrosos, trabajos en espacios confinados, riesgos de caídas y exposición a agentes biológicos (aguas residuales). Para la comunidad se identificaron los riesgos como la interrupción del tráfico, la exposición a polvo y ruido, riesgos de seguridad vial y acceso restringido a servicios básicos

El análisis de consecuencias y probabilidades permitió determinar la gravedad de las consecuencias para cada peligro identificado (lesiones leves, graves, fatales, daños a la salud pública)

En ese marco la evaluación de los impactos se genera en la ponderación del impacto social y su incidencia en el entorno respecto a los posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 171 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

10 . PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) contempla todas las medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos y riesgos negativos del Subproyecto, identificados en el capítulo de evaluación de riesgos e impactos ambientales y sociales.

El PGAS, además contiene una propuesta del Programa de Capacitación ambiental y social y el Programa de monitoreo incluyendo los objetivos, componentes a monitorear, indicadores, frecuencia y periodicidad de mediciones, etc. Asimismo, el PGAS incluye los cronogramas de las medidas de manejo, las responsabilidades de las entidades responsables de su implementación y la articulación institucional necesaria para ejecutarlo. También incluye una estimación de los costos de las medidas y de la operación del Plan; un presupuesto en base al costo estimado para la implementación de las medidas.

El Plan de Gestión Ambiental y Social contempla los siguientes objetivos:

- Con base en los impactos y riesgos preliminares identificados, definir las medidas de manejo que contribuyan a evitar, reducir, mitigar y/o compensar los impactos y riesgos negativos, para cada una de las etapas Subproyecto.
- Definir acciones de gestión ambiental para cubrir la normativa local y garantizar el cumplimiento de los EAS del Banco Mundial.
- Proponer medidas de fortalecimiento para respaldar la implementación oportuna y efectiva de los componentes ambientales y sociales del Subproyecto y de las medidas de mitigación propuestas.
- Definir roles y responsabilidades de los actores principales, para la implementación del PGAS.
- Presentar los costos para la implementación de las medidas de manejo, incluyendo costos para el monitoreo y la supervisión ambiental, así como las acciones de fortalecimiento institucional y nuevos estudios.
- Definir los parámetros y variables que se usarán para evaluar la aplicación y efectividad de las medidas de mitigación propuestas.
- Establecer los lineamientos para que las autoridades pertinentes puedan dar seguimiento a las consecuencias ambientales del Subproyecto e implementar los controles necesarios; y
- Incorporar medidas de manejo ambiental y social que permitan cumplir con los EAS ambientales y sociales del Banco Mundial.

10.1 Responsables de la ejecución del PGAS

El PGAS constituye el marco general global y los lineamientos que deben ser aplicados en el Subproyecto y cumplidos por todas las entidades involucradas: el Promotor (GAMSCZ), sus Contratistas, la Supervisión y demás actores en las diferentes etapas del Subproyecto.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidaria, moderna y participativa</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 172 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Por su parte, el GAMSCZ, como Unidad Ejecutora y responsable del Proyecto, realizará por sí o mediante la Supervisión de terceros, el monitoreo y verificación del cumplimiento de las estipulaciones del PGAS por parte del Contratista y sus Subcontratistas, y presentará los reportes de monitoreo y seguimiento que exija la licencia ambiental. Igualmente presentará al menos un reporte semestral de la gestión y desempeño ambiental del Subproyecto.

De igual manera, durante la Operación, la Cooperativa COOPAPPI RL como operadora de los diferentes componentes del Subproyecto será responsables del cumplimiento de las medidas incluidas en el PGAS y lo establecido en la licencia ambiental.

Los contratistas de obra y contratistas que se desempeñen durante la ejecución de las obras serán responsables del cumplimiento por parte de sus subcontratistas y proveedores de materiales, insumos y recursos (incluyendo agregados, asfaltos, hormigones y otros materiales, insumos y servicios), de todos los aspectos aplicables incluidos en el PGAS. A este efecto, todo tercero prestador de servicios e insumos al Contratista, deberá contar con las licencias y permisos necesarios.

Las responsabilidades generales de cada uno de los actores principales en la preparación e implementación del PGAS son las siguientes:

10.1.1 Rol del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra

Como Unidad Ejecutora (UE) del Subproyecto el GAMSCZ se encargará de los procesos técnico-administrativos, lo cual involucra los procesos de adquisiciones, presupuestales, financieros y técnicos (obras y expedientes técnicos según corresponda).

La UE contará con personal idóneo con experiencia técnica en proyectos de agua y saneamiento y experiencia administrativa en operaciones con financiamiento del BM y para su operación la UE asignará los recursos necesarios con cargo al Componente 1. Inversiones de Infraestructura de Agua y Alcantarillado y Mejora a la Gestión del Servicio.

Funciones:

- Gestionar los procesos necesarios para la implementación del Subproyecto
- Ejecutar el Subproyecto en lo referido a expedientes técnicos (elaboración y supervisión) y obras (ejecución y supervisión) para la posterior operación a cargo de la Cooperativa COOPAPPI RL
- Programar, formular, evaluar y ejecutar el POA, Presupuesto Anual y Plan de Adquisiciones del Subproyecto
- Gestionar la asignación de recursos financieros para la ejecución del Subproyecto preparando las solicitudes de desembolso oportunamente.
- Ejecutar los procesos financieros correspondientes al Subproyecto

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 173 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

- Elaborar y suscribir los estados financieros del Subproyecto requeridos por el BM.
- Elaborar el análisis de cuentas mensuales, reportes financieros e información complementaria de la ejecución de los ingresos y gastos del Subproyecto
- Verificar el cumplimiento del Marco Ambiental y Social del BM en la implementación de las actividades previstas en el PGAS del Subproyecto, y los demás instrumentos (PPPI, PGL, MQR.)
- Elaborar los Informes trimestrales, semestrales y anuales de avance físico y financiero de la ejecución del Subproyecto
- Implementar y mantener adecuadamente la documentación y los archivos del Subproyecto
- Las demás funciones que en el ámbito de su competencia le sean asignadas en el marco del Contrato de Préstamo.

Así mismo la UE deberá contratar al equipo de supervisión, el cual incluya la supervisión ambiental y social para la obra. Y deberá conformar un equipo que incluya:

- **Especialista Ambiental y SST. Roles:**
 - Realizar el monitoreo de la implementación del presente PGAS, de tal manera de asegurar el cumplimiento de las medidas y programas del Plan de Gestión Ambiental y Social descritos más adelante en esta sección.
 - Asegurarse que todos los documentos de licitación incluyan la obligatoriedad de cumplir con las medidas y programas ambientales del PGAS, incluyendo normas de Salud y Seguridad Ocupacional.
 - Hacer el seguimiento al cumplimiento de las obligaciones ambientales estipuladas en los documentos de licitación durante la etapa de ejecución de las obras.
 - Notificar de forma inmediata al Coordinador cualquier riesgo o impacto ambiental identificado que pueda afectar los aspectos ambientales del Subproyecto, para que los mismos sean notificados al BM dentro de los plazos estipulados en el Contrato de Préstamo.
 - En coordinación con el Especialista Social del Subproyecto, preparar un Informe de Cumplimiento Ambiental, Social y de Seguridad y Salud Ocupacional, en la forma y contenido acordados con el BM, como parte de los informes de progreso semestral.
 - Participar en las comisiones de calificación de los procesos de contratación cuando así se lo requiera.
 - Desarrollar otras actividades inherentes al cargo por instrucción del Coordinador Técnico del GAMSCZ.

- **Especialista Social. Roles:**
 - Realizar el monitoreo de la implementación del presente PGAS, de tal manera de asegurar el cumplimiento de las medidas y programas del Plan de Gestión Ambiental y Social descritos más adelante en esta sección.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 174 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

- Asegurarse que en todos los documentos de licitación se incluya la obligatoriedad de cumplir con los instrumentos sociales del PGAS, incluyendo códigos de conducta.
- Hacer el seguimiento al cumplimiento de las obligaciones sociales estipuladas en los documentos de licitación durante la etapa de ejecución de las obras.
- Establecer, publicar, mantener y operar un mecanismo de quejas y reclamos accesible para recibir y facilitar la atención de preocupaciones y resolución de quejas que pudieran suscitarse durante la ejecución del Subproyecto.
- Notificar de forma inmediata al Coordinador algún eventual incumplimiento material de los requisitos sociales para que los mismos sean notificados al BM dentro de los plazos estipulados en el Contrato de Préstamo.
- En coordinación con el Especialista Ambiental del Subproyecto preparar un Informe de Cumplimiento Ambiental, Social y de Seguridad y Salud Ocupacional, en la forma y contenido acordados con el BM, como parte de los informes de progreso semestral.
- Participar en las comisiones de calificación de los procesos de contratación cuando así se lo requiera.
- Desarrollar otras actividades inherentes al cargo por instrucción del Coordinador Técnico del GAMSCZ.

Especialista en Genero. Roles

- Desarrollar e implementar el Plan de Equidad de Género para asegurar la inclusión de género en el proyecto, fomentando la participación activa de mujeres y otros grupos vulnerables en todas las etapas del proyecto.
- Aplicar el Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos con especial atención a EyAS/ASx.
- Diseñar y llevar a cabo las capacitaciones en Prevención de para el equipo del proyecto, contratistas y trabajadores, para aumentar la conciencia sobre la importancia de abordar cuestiones de género en el proyecto.
- Capacitar a líderes en temas de equidad de género y gestión social.
- Apoyar a la creación de Promotoras de Prevención de Violencia o redes de apoyo comunitario para atender EyAS/ASx.
- Establecer mecanismos accesibles y confidenciales para que las víctimas de EyAS/ASx puedan presentar quejas y recibir apoyo.
- Coordinar con los Servicios Legales Integrales Municipales para asegurar que las víctimas de EyAS/ASx tengan acceso a asistencia legal y psicológica.
- Establecer protocolos de actuación en caso de incidentes de violencia de género, con respuestas rápidas y coordinadas entre las diferentes partes involucradas.
- Desarrollar un plan de gestión de crisis y conflictos que permita abordar situaciones de tensión o violencia de género, garantizando la seguridad de todos los involucrados.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 175 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Si bien durante la construcción el Contratista es el responsable de cumplir todas las previsiones de este PGAS, la UE implementará un Sistema de Manejo Ambiental (SMA), que cuente con un equipo de seguimiento y monitoreo ambiental (Equipo de SMA), que podrá ser un equipo de especialistas (contratado externamente) o interno con personal propio.

A través del Equipo de SMA, la UE realizará la ejecución del monitoreo ambiental en el sitio del Subproyecto, el cual consiste básicamente en la realización de las siguientes tareas principales:

- Verificar el cumplimiento de los requisitos ambientales y sociales contractuales de consultores, contratistas de obra y supervisores, los cuales estarán alienados con la normativa ambiental y las políticas de los EAS del Banco Mundial.
- Verificación visual rutinaria de la ejecución y cumplimiento por parte del Contratista de las medidas de mitigación.
- Ejecución de las tareas incluidas en los aspectos especiales de monitoreo, con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa aplicable (límites permisibles).

10.1.2 Rol de la Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento (EPSA) Cooperativa COOPAPPI RL

La EPSA será la responsable de Supervisar y asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales y sociales identificados para la etapa de operación y mantenimiento del Subproyecto e implementar las medidas establecidas en el PGAS del presente documento.

10.1.3 Responsabilidades del Contratista de Obra

El contratista involucrado en la construcción de las obras del Proyecto, tendrá que implementar un Sistema de Manejo Ambiental y Social, dentro del cual se incluirán aspectos de seguridad y salud ocupacional. Este sistema deberá contar con todos los recursos y organización necesarios para asegurar el cumplimiento de las obligaciones contenidas en este PGAS y de las Resoluciones que hayan sido emitidas por entes gubernamentales, así como de los requisitos ambientales y sociales establecidos en su contrato para el cumplimiento de los Estándares Ambiental y Sociales del Banco Mundial.

El Contratista es responsable de asegurar el cumplimiento del componente socio-ambiental de todos sus subcontratistas y proveedores. A través de su personal designado, quién será responsable en la obra frente a la UE y sus representantes del cumplimiento de las medidas incluidas en el PGAS, el contratista realizará por su cuenta y costo, el monitoreo, verificación y registro periódicos de la ejecución y cumplimiento de las medidas incluidas en el PGAS, incluyendo los muestreos y mediciones prescritos (en los aspectos especiales de monitoreo) y con al menos la frecuencia prescrita en el PGAS durante la fase de construcción. Al efecto, la UE asegurará que los documentos de contratación correspondientes incorporen las

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 176 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

disposiciones pertinentes incluidas en el PGAS y otros requerimientos establecidos por las Autoridades.

El contratista contará, dentro de su personal clave, con un equipo de trabajo ambiental y de salud, seguridad e higiene ocupacional, compuesto al menos por:

- Gerente de Medio Ambiente, quien a su vez actuará como el encargado de velar por el correcto cumplimiento de las medidas ambientales del PGAS.
- Coordinador de Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional y equipo de Oficiales de Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional de Campo y MAQR para trabajadores.
- Coordinador Social quien será el encargado de velar por el correcto cumplimiento de las medidas sociales del PGAS-C y del MAQR del subproyecto.
- Especialista en Genero quien ejecutara el Plan de Acción de Genero y las medidas de prevención de AS y AES incluyendo la vinculación del MAQR a los SLIM y DNA del área de intervención

El Contratista es responsable de asegurar el cumplimiento del componente socio-ambiental de todos sus subcontratistas y proveedores. A través de su personal designado, quién será responsable en la obra frente a la UE y sus representantes del cumplimiento de las medidas incluidas en el PGAS-C, el contratista realizará por su cuenta y costo, el monitoreo, verificación y registro periódicos de la ejecución y cumplimiento de las medidas incluidas en el PGAS, incluyendo los muestreos y mediciones prescritos (en los aspectos especiales de monitoreo) y con al menos la frecuencia prescrita en el PGAS-C durante la fase de construcción. Al efecto, la UE asegurará que los documentos de contratación correspondientes incorporen las disposiciones pertinentes incluidas en el PGAS-C y otros requerimientos establecidos por las Autoridades.

10.1.4 Responsabilidades de la supervisión de obra

Durante la etapa constructiva, el sub proyecto contará con una Supervisión contratada por la Unidad Ejecutora, la cual será responsables de garantizar el cumplimiento de las obligaciones contractuales del contratista de obra.

La supervisión revisará y dará su visto bueno al PGAS-C y será responsable de supervisar su implementación. También velará por solicitar al contratista la actualización del PGAS-C cuando sea requerido, debido a la incorporación de nuevas actividades, presencia de impactos y/o riesgos no previstos o necesidad de aplicar mejoras por lecciones aprendidas.

Para cumplir sus funciones la supervisión contará con profesionales en las áreas ambientales, SST y sociales, con experiencia en gestión ambiental en obras civiles y/o de infraestructura.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 177 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

10.1.5 Responsabilidades de los entes públicos y autoridades ambientales

Las autoridades competentes en conformidad con las funciones establecidas en la legislación ambiental vigente, tienen las siguientes responsabilidades:

- Ministerio de Medio Ambiente y Aguas (MMAyA): Conforme al Reglamento general de gestión ambiental, son atribuciones, funciones y competencias relacionadas al proyecto del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, a través de la Autoridad Ambiental Competente a Nivel Nacional el Viceministerio de Medio Ambiente Biodiversidad Cambios climáticos y de gestión y desarrollo forestal, la siguiente:
 - Ejercer las funciones de fiscalización general a nivel nacional, sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales.
 - Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB) a través de su Unidad Implementadora (UCP PAAP)
 - Ejercer la dirección estratégica del Proyecto.
 - Establecer las directrices estratégicas para lograr el cumplimiento de los objetivos del Proyecto.
 - Planificar las inversiones que se desarrollen en el marco del Proyecto.
 - Gestionar con las ETA el aporte de contraparte para la ejecución de los Subproyectos cuando corresponda.
 - Supervisar la ejecución general del Proyecto (técnica y fiduciaria);
 - Mantener contacto con el BM sobre aspectos de mayor importancia para el desarrollo del Proyecto.
 - Velar por el cumplimiento de las Cláusulas Contractuales establecidas en el Contrato de Préstamo y los convenios suscritos.
- **Procedimientos de respuesta de incidentes ambientales, SST y sociales y de Acoso Sexual y Abuso y Explotación Sexual**

La UE implementará los mecanismos de respuesta ante incidentes. Se deberá notificar al Banco a más tardar 48 horas después de enterarse del incidente o accidente y 24 horas para casos de SEA/SH. Se considerarán como incidentes graves en materia de seguridad, salud en el trabajo y temas laborales para el proyecto los siguientes:

- Fatalidad: Muerte de una o más personas durante el año posterior a un accidente o incidente, incluso a causa de una enfermedad ocupacional (por ejemplo, por exposición a sustancias químicas o toxinas).
- Lesiones que provocan pérdida de días de trabajo: Lesiones o enfermedades ocupacionales que ocasionan que un trabajador requiera tres o más días de licencia, o lesión o fuga de sustancias por la cual un miembro de la comunidad requiere tratamiento médico.

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 178 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

- **Actos de violencia/protesta:** Todo uso intencional de la fuerza física (sea real o amenaza) contra sí mismo, contra otra persona o contra un grupo o comunidad, que resulte o muy probablemente resulte en lesiones, muerte, daños psicológicos o privaciones para los trabajadores o beneficiarios del proyecto, o que afecte negativamente el funcionamiento seguro del emplazamiento de un proyecto.
- **Brotos de enfermedades:** La aparición de una enfermedad en una cantidad de casos que supera lo normalmente esperable. Dicha enfermedad puede ser transmisible o de etiología desconocida.
- **Desplazamiento sin debido proceso:** El desplazamiento permanente o temporal de los individuos, las familias o las comunidades de los hogares o las tierras que ocupan en contra de su voluntad y sin proporcionarles acceso a mecanismos adecuados de protección legal y de otro tipo, o de una manera que no cumple con el plan de reasentamiento aprobado.
- **Trabajo infantil:** i) cuando un niño menor esté empleado o contratado en conexión con el proyecto, o ii) cuando un niño sea menor de 18 años esté empleado o contratado en conexión con el proyecto de una manera que probablemente le resulte peligrosa, interfiera con su educación o sea perjudicial para su salud o su desarrollo físico, mental, espiritual, moral o social.
- **Trabajo forzado:** Cuando un trabajo o servicio no ha sido realizado voluntariamente por una persona, sino que le fue exigido bajo amenaza de uso de la fuerza o de sanción. Incluye cualquier tipo de trabajo involuntario u obligatorio, como trabajo bajo contrato de cumplimiento forzoso, servidumbre o acuerdos de contratación similares. También incluye incidentes en los que se emplea a víctimas del tráfico de personas en relación con un proyecto.
- **Impactos inesperados en los recursos patrimoniales:** Sobre un área de patrimonio cultural o de valor arqueológico legalmente protegida o internacionalmente reconocida, incluidos sitios considerados patrimonio de la humanidad o áreas protegidas a nivel nacional, y que no fue previsto en el diseño del proyecto ni en la evaluación ambiental o social.
- **Impactos inesperados en la biodiversidad:** Sobre un área de alto valor de biodiversidad legalmente protegida o reconocida internacionalmente, o en un hábitat crítico, o que afecta a una especie en peligro crítico de extinción o en peligro de extinción y que no fue previsto en el diseño del proyecto ni en la evaluación ambiental y social.
- **Incidente de contaminación ambiental:** Emisiones liberadas en la tierra, el agua o la atmósfera (por ejemplo, provenientes de sustancias químicas o toxinas) que exceden las normas correspondientes y que han persistido durante más de 24 horas o han causado daños al medio ambiente.
- **Violencia y/o discriminación relacionada con orientación sexual e identidad de género:** La amenaza el uso de la fuerza física y/o la discriminación basada en la orientación sexual percibida, identidad de género, expresión de género o características sexuales de ser en igualdad de condiciones con los demás.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 179 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

- Explotación sexual: Cualquier abuso real o intento de abuso de posición de vulnerabilidad, poder diferencial o confianza, con fines sexuales, incluidos, entre otros, obtener ganancias monetarias, sociales o políticamente de la explotación sexual de otro.
- Abuso sexual: Intrusión física real o amenazada de naturaleza sexual, ya sea por la fuerza o bajo condiciones desiguales o coercitivas.
- Acoso sexual: Cualquier avance sexual no deseado, solicitud de favor sexual, conducta verbal o física o gesto de naturaleza sexual, o cualquier otro comportamiento de naturaleza sexual que razonablemente se pueda esperar o percibir que causa ofensa o humillación a otro, cuando dicha conducta interfiere con el trabajo, se convierte en una condición de empleo o crea un ambiente de trabajo hostil u ofensivo.
- Otro: Cualquier otro incidente o accidente que pueda tener un efecto adverso significativo en el medio ambiente, las comunidades afectadas, el público o los trabajadores, independientemente de si se han producido daños en esa ocasión.

El contratista atenderá los incidentes siguiendo los procedimientos de ley. Igualmente reportará a la supervisión en forma inmediata cualquier incidente y responderá a la gestión de incidentes aplicando los procedimientos de respuesta del Banco Mundial.

El proceso de gestión y reporte de incidentes se estructura en las siguientes etapas: a. Reporte del Incidente, b. Investigación; c. Correctivo. Los incidentes deben ser comunicados al Banco por la Coordinación de la UE en el formato establecido por el BM. Es importante mencionar que en los casos de AS y AES no aplican los procedimientos mencionados en el anterior párrafo. La entidad ejecutora deberá reportar al Banco Mundial directamente, resguardando la identidad de la/el sobreviviente y siguiendo el protocolo respectivo

Con apoyo en la supervisión y el contratista la UE investigará y presentará el resultado del análisis e investigación del incidente empleando los protocolos del Banco Mundial. La UE asegurará que los incidentes sean atendidos e investigados para establecer qué pasó y por qué, de modo que se puedan implementar procedimientos o medidas para evitar la recurrencia de los hechos y para que se apliquen las acciones de respuesta o remediación apropiadas. Es esencial que se tenga una clara comprensión de la(s) causa(s) subyacente(s) del incidente para acordar sobre las medidas para prevenir eventos recurrentes. El análisis de causas deberá completarse lo antes posible, idealmente dentro de los 15 días después de ocurrido el incidente. Los hallazgos del análisis de causas serán presentados al Banco con las principales acciones a implementar.

10.2 Programa de capacitación ambiental y social

La Unidad Ejecutora desarrollará e implementará un Programa de Capacitación ambiental y social del Subproyecto de forma aceptable para el Banco Mundial, según lo detallado en la Tabla 473. Este plan será formulado y desarrollado a los tres (3) meses de la Fecha Efectiva del Proyecto, incluyendo cronograma, presupuesto, metas e indicadores de capacitación; y será actualizado de forma anual según las necesidades emergentes del proyecto.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 180 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tabla 47. Estructura del Programa de capacitación

No	Tema	Metodología	Frecuencia	Población objetivo	Fecha programada	Responsable de impartir la capacitación
1	EAS y PGAS -C (gestión ambiental, educación ambiental, gestión de residuos sólidos, gestión de la contaminación, entre otros)	Taller	Una vez	Contratista y supervisión de obra	Previo al inicio de la obra	Equipo de EAS de la Unidad Implementadora
2	Respuesta de incidentes ambientales, SST y sociales	Taller	Una vez	Contratista y supervisión de obra	Previo al inicio de la obra	Equipo de EAS de la Unidad Implementadora
3	EAS, Incidentes y lecciones aprendidas	Taller	Anualmente	Contratista y supervisión de obra	Enero a Marzo de cada año	Equipo de EAS de la Unidad Implementadora
4	Prevención de la violencia de Genero y Código de conducta	Taller	Trimestral	Personal de la obra	De acuerdo al cronograma de obra	Equipo de EAS de la Unidad Implementadora
5	Plan de Manejo de Tráfico Vial y peatonal	Taller, reunión informativa	A demanda	Población afectada CAAO Autoridades locales	De acuerdo al cronograma de obra	Equipo de EAS de la Unidad Implementadora DESCOM
6	Difusión del MAQR	Taller, reunión informativa	Continuo	Poblacion afectada CAAO Autoridades locales	Al inicio del proyecto De acuerdo al cronograma de obra	Equipo de EAS de la Unidad Implementadora DESCOM

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 181 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

10.3 Medidas de Manejo Ambiental

Las Medidas de Manejo Ambiental comprende una serie de acciones a ser implementadas durante las etapas de Pre Ejecución, Ejecución, y Operación y Mantenimiento del Subproyecto, que se han agrupado por su naturaleza y los objetivos específicos que persiguen, en una serie de programas que se detallan a continuación:

Tabla 48. Impactos Ambientales y su relación con las Fichas Ambientales (medio abiótico y medio biótico)

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	ATRIBUTO	RIESGOS E IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	FICHAS MEDIO ABIOTICO Y MEDIO BIOTICO
PRE CONSTRUCCION	Limpieza de microbasurales (pasivo ambiental) en el área de intervención	Suelo	Vegetación y flora terrestre	Erosión del Suelo	Restauración de la vegetación, revegetación de áreas afectadas	Remisión de cobertura vegetal y reposición de la vegetación
					Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
		Aire	Partículas suspendidas	Generación de gases, partículas y malos olores	Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Uso y manejo de maquinaria y equipos Calidad de aire y control de ruido
EJECUCION	Trabajos Preliminares	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua subterránea por	Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquina

				el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p> <p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p> <p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>
					<p>Restauración y remediación (calidad del suelo)</p> <p>Medidas correctivas (olores)</p>	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	Manejo de material excedente y escombros
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación de RRSS	<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					<p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p>	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 183 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
		Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos,	Uso y manejo de maquinaria y equipos

					simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
	Instalaciones de faenas	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
Transporte escombros y Señalizaciones					Manejo de materiales de construcción	
Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones					Uso y manejo de maquinaria y equipos	
Restauración y remediación (calidad del suelo) Medidas correctivas (olores)					Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)	
Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)					Manejo de material excedente y escombros	

					<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	<p>Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)</p>
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación RRSS	<p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p> <p>Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos</p>	<p>Gestión de autorizaciones ambientales para la obra</p>
					<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>
					<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p>	<p>Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)</p>

					<p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	Manejo de material excedente y escombros
		Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	<p>Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)</p> <p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	Calidad de aire y control de ruido
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	Manejo de material excedente y escombros

					<p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p> <p>Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos</p>	<p>Gestión de autorizaciones ambientales para la obra</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>
		Ecología	Vegetación y flora terrestre	Reducción de la cobertura vegetal. Desequilibrio y cambio del paisaje.	<p>Materiales de contención de taludes (uso de barandas para pasarela de peatones,)</p> <p>Uso de maquinaria para el manejo de excavaciones</p>	<p>Manejo y protección contra la erosión</p>
					<p>Restauración de la vegetación, revegetación de areas afectadas</p>	<p>Remisión de cobertura vegetal y reposición de la vegetación</p>
					<p>Medidas de restauración de suelos afectados por la socavación y computación</p>	<p>Manejo de la capa orgánica del suelo (descapote).</p>
					<p>Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)</p>	<p>Calidad de aire y control de ruido</p>
	Colocación de instrumentos de seguridad	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos,</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>

					simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
		Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
	Excavaciones para abertura de zanjas	Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	Trámite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
Transporte escombros y Señalizaciones					Manejo de materiales de construcción	
Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones					Uso y manejo de maquinaria y equipos	
Restauración y remediación (calidad del suelo)					Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)	

					Medidas correctivas (olores)	
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
		Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
		Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido

					<p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p> <p>Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos</p>	<p>Gestión de autorizaciones ambientales para la obra</p>
				<p>Reducción de la cobertura vegetal. Desequilibrio y cambio del paisaje.</p>	<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>
		Ecología	Vegetación y flora terrestre		<p>Materiales de contención de taludes (uso de barandas para pasarela de peatones,)</p> <p>Uso de maquinaria para el manejo de excavaciones</p>	<p>Manejo y protección contra la erosión</p>
					<p>Restauración de la vegetación, revegetación de areas afectadas</p>	<p>Remisión de cobertura vegetal y reposición de la vegetación</p>
				<p>Generación de material excedente de corte</p>	<p>Transporte material sobrante</p> <p>Conformación de buzones y cierre (estabilización, cierre, revegetación)</p>	<p>Manejo de áridos y agregados</p>
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	<p>Manejo de material excedente y escombros</p>

					Medidas de restauración de suelos afectados por la socavación y computación	Manejo de la capa orgánica del suelo (descapote)
Desbroce y limpieza de áreas	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido	
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos	
				Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones		
	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros	
				Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción	
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido	
Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños	Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas		

				portátiles o cámaras sépticas	<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p> <p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p> <p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>
					<p>Restauración y remediación (calidad del suelo)</p> <p>Medidas correctivas (olores)</p>	<p>Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)</p>
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	<p>Manejo de material excedente y escombros</p>
					<p>Medidas de restauración de suelos afectados por la socavación y computación</p>	<p>Manejo de la capa orgánica del suelo (descapote)</p>
			ecologia	<p>Generacion de material orgánico del desbroce</p>	<p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p> <p>Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos</p>	<p>Gestión de autorizaciones ambientales para la obra</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>

					Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	
					Materiales de contención de taludes (uso de barandas para pasarela de peatones,) Uso de maquinaria para el manejo de excavaciones	Manejo y protección contra la erosión
					Restauración de la vegetación, revegetación de áreas afectadas	Remisión de cobertura vegetal y reposición de la vegetación
Agotamiento	Agua	Aguas subterráneas	Posible contaminación de la napa freática		Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Restauración y remediación (calidad del suelo) Medidas correctivas (olores)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)

		Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p> <p>Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p> <p>Calidad de aire y control de ruido</p>
						Manejo de áridos y agregados
					<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p> <p>Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p> <p>Calidad de aire y control de ruido</p>
	Transporte y de carguío materiales	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	Manejo de material excedente y escombros

		Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción		
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido		
		Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Equipos de Protección Personal (EPP)	Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido		
		Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	Trámite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas		
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción		
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Equipos de Protección Personal (EPP)	Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Restauración y remediación (calidad)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)		

Entibado continuo					del suelo)	
					Medidas correctivas (olores)	
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)	Manejo de material excedente y escombros
					Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	
		Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
				Señalizaciones		
				Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)	Manejo de material excedente y escombros	
				Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)		
	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción	
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes	Calidad de aire y control de ruido	

					móviles y fijas)	
		Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)	Manejo de material excedente y escombros
					Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	
	Colocación de Fundaciones de asiento	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire		

		Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
		Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
		Restauración y remediación (calidad del suelo)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)			
		Medidas correctivas (olores)				
		Colocación de Tuberías	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad	Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)	Manejo de material excedente y escombros
Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)						
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción

				del aire	Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
		Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
		Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos

		Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Restauración y remediación (calidad del suelo) Medidas correctivas (olores)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
					Construcción de cámaras de Inspección	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción

				del aire		
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
		Agua	Aguas subterráneas	Posible contaminación de la napa freática	Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 202 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					Restauración y remediación (calidad del suelo) Medidas correctivas (olores)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos,	Uso y manejo de maquinaria y equipos



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 203 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					simulacros	
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Servicio de transporte y disposición final de residuos	
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de material excedente y escombros
					Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)	Manejo de material excedente y escombros
					Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	

Prueba Hidráulica	Agua	Aguas subterráneas	Posible contaminación de la napa freática	Trámite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
				Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
				Restauración y remediación (calidad del suelo) Medidas correctivas (olores)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
				Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
				Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
	Aire	Ruido	Emisión de ruidos molestos para la comunidad.	Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido

Cámaras Domiciliarias	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción	
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido	
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos	
	Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros				
	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)	



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 206 de 267

SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”

					tratamiento de residuos especiales	
					Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros

Conexiones Domiciliarias	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
				Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
				Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 208 de 267

SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”

					<p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p> <p>Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos</p>	<p>Gestión de autorizaciones ambientales para la obra</p>
					<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>
					<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	<p>Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)</p>
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	<p>Manejo de material excedente y escombros</p>

Reconstrucción de aceras y calles	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
				Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido

					<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	<p>Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)</p>
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS	<p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p> <p>Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos</p>	<p>Gestión de autorizaciones ambientales para la obra</p>
					<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 211 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
	Estación de Bombeo	de Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)					Calidad de aire y control de ruido	
Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones					Uso y manejo de maquinaria y equipos	

					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	<p>Manejo de material excedente y escombros</p>
					<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	<p>Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)</p>
		Suelo	Residuos Sólidos	Contaminación por acumulación de RRSS	<p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p> <p>Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos</p>	<p>Gestión de autorizaciones ambientales para la obra</p>
					<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>

					<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	<p>Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)</p>
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	<p>Manejo de material excedente y escombros</p>
		Agua	Solidos Suspendidos	<p>Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas</p>	<p>Tramite Licencia de Funcionamiento</p>	<p>Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas</p>
					<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 214 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					<p>Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	
					<p>Restauración y remediación (calidad del suelo)</p> <p>Medidas correctivas (olores)</p>	<p>Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)</p>
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	<p>Manejo de material excedente y escombros</p>
	Muro Perimetral y caseta de Control	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p>
<p>Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)</p>					<p>Calidad de aire y control de ruido</p>	
<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>					<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>	
<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>					<p>Manejo de material excedente y escombros</p>	



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 215 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación RRSS	<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					<p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p> <p>Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos</p>	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
					<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p>	Manejo de materiales de construcción
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de</p>	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)

					<p>transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	Manejo de material excedente y escombros
Construcción de reactor RALF	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción	
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido	
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos	
				Equipos de Protección Personal (EPP)		
				Señalizaciones		
				<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	Manejo de material excedente y escombros	

		Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p> <p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p> <p>Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p> <p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p> <p>Calidad de aire y control de ruido</p>
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS	<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p> <p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p> <p>Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos</p> <p>Transporte escombros y Señalizaciones</p>	<p>Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)</p> <p>Gestión de autorizaciones ambientales para la obra</p> <p>Manejo de materiales de construcción</p>



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 218 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Servicio de transporte y disposición final de residuos	
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	
					Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)	Manejo de material excedente y escombros
					Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	
		Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción

					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
					Restauración y remediación (calidad del suelo)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
					Medidas correctivas (olores)	
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)	Manejo de material excedente y escombros
					Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	
					Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
		Agua	Aguas subterráneas	Posible contaminación de la napa freática	Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
					Restauración y remediación (calidad del suelo)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
					Medidas correctivas	

Instalaciones Hidráulicas					(olores)	
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
		Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación RRSS				



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 221 de 267

SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”

					Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	
					Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)	Manejo de material excedente y escombros

					Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	
Instalaciones Eléctricas	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción	
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido	
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos	
	Suelo	Residuos Sólidos	Contaminación por de RRSS	Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros	
				Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)	

					tratamiento de residuos especiales	
					Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros

Construcción de Quemadores	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
				Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
				Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 225 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					informes hidrológicos	
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
	Construcción de Lecho de Secado	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
Mantenimiento preventivo y					Calidad de aire y control de ruido	



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 226 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					correctivo (fuentes móviles y fijas)	
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación de RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra

					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
	Obra fina	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción

				del aire	Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 229 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
	Limpieza General	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Medidas en el Cierre y Abandono	Cierre y abandono de obras
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción

					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente		Medidas en el Cierre y Abandono	Cierre y abandono de obras
	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de RRSS		Medidas en el Cierre y Abandono Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Cierre y abandono de obras Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 231 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					<p>Permisos para retiro de cobertura vegetal</p> <p>Gestiones para la Licencia Ambiental</p> <p>Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos</p>	<p>Gestión de autorizaciones ambientales para la obra</p>
					<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>
					<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	<p>Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)</p>
					<p>Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas)</p> <p>Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)</p>	<p>Manejo de material excedente y escombros</p>
		Agua	Solidos	Posible	Medidas en el Cierre	Cierre y abandono de obras

			Suspendidos	contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas	y Abandono	
					Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Restauración y remediación (calidad del suelo) Medidas correctivas (olores)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
					Transporte de materiales (limpieza a las áreas afectadas) Horas de pala cargadora (uso de maquinaria)	Manejo de material excedente y escombros
OPERA CIÓN	Seguimiento y control al funcionamiento de la red de alcantarillado,	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)

	y planta de Tratamiento PTAR.				transporte y disposición final de residuos	
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	
					Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Materiales de contención de taludes (uso de barandas para pasarela de peatones,)	Manejo y protección contra la erosión
					Uso de maquinaria para el manejo de excavaciones	
		Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños	Restauración y remediación (calidad del suelo)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
					Medidas correctivas (olores)	
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción

	Atención al Usuario.	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación de RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
		Agua	Solidos Suspendidos	Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños	Restauración y remediación (calidad del suelo) Medidas correctivas (olores)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
MANTE NIMIENT O	Mantenimiento Preventivo, correctivo y de la red de tubería.	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
		Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos

					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS	Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)

					disposición final de residuos		
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio		
					Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales		
					Materiales de contención de taludes (uso de barandas para pasarela de peatones,)		Manejo y protección contra la erosión
					Uso de maquinaria para el manejo de excavaciones		
					Suelo		Contaminación de Suelo	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	Restauración y remediación (calidad del suelo)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
Medidas correctivas (olores)							
					Materiales de contención de taludes (uso de barandas para pasarela de peatones,)	Manejo y protección contra la erosión	
					Uso de maquinaria para el manejo de excavaciones		
Mantenimiento del sistema primario de la PTAR.	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire		Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción	
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)		Calidad de aire y control de ruido



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 237 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
		Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	Transporte escombros y Señalizaciones Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
		Suelo	Contaminación de Suelo	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	Restauración y remediación (calidad del suelo) Medidas correctivas	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)

Limpieza a cámaras de inspección.	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	(olores)	
				Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
		Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos		
		Equipos de Protección Personal (EPP)			
		Señalizaciones			
	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
				Equipos de Protección Personal (EPP)	
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación de RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)	
			Servicio de transporte y disposición final de residuos		

Roturas de Tuberías en la red.	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación de lodos	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	
				Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	
	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
				Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	
	Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
				Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido

	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación de RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
				Servicio de transporte y disposición final de residuos	
				Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	
	Suelo	Contaminación de Suelo	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	Restauración y remediación (calidad del suelo)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
				Medidas correctivas (olores)	
	Agua	Aguas subterráneas	Posible contaminación de la napa freática	Tramite Licencia de Funcionamiento	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
Transporte escombros y Señalizaciones				Manejo de materiales de construcción	
Restauración y remediación (calidad del suelo)						Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
	Medidas correctivas (olores)				
Vandalismo.	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación de RRSS destrucción del sistema	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
				Servicio de transporte y disposición final de residuos	
				Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	

Inspección de cámaras de red de Emisarios.		Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
		Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio						

Control de conexiones ilícitas.	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales		
				Contaminación por lodos	Secado de lodos	Manejo de lodos
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
				Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
Servicio de transporte y disposición final de residuos						
Manejo y almacenamiento temporal en el sitio						
			Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales			
			Permisos para retiro de cobertura vegetal	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra		
			Gestiones para la Licencia Ambiental			
			Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos			
			Transporte escombros y	Manejo de materiales de construcción		



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 243 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					Señalizaciones	
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
	Rehabilitación de Colectores.	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Transporte escombros y Señalizaciones Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas) Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción Calidad de aire y control de ruido Uso y manejo de maquinaria y equipos

		Aire	Gases	Riesgo de Emisión de gases de combustión al medioambiente	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	
					Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Servicio de transporte y disposición final de residuos	
		Suelo	Contaminación de Suelo	Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas	Restauración y remediación (calidad del suelo) Medidas correctivas (olores)	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
	Mantenimiento del sistema eléctrico de la PTAR.	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción

				del aire	Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS	Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de	Uso y manejo de maquinaria y equipos

					Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
	Mantenimiento del sistema de quema de gases.	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Servicio de transporte y disposición final de residuos	
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	
					Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	
				Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción	
				Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido	
				Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos	
	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de RRSS	Equipos de Protección Personal (EPP)		
				Señalizaciones		
				Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)	
				Servicio de transporte y disposición final de residuos		
				Manejo y almacenamiento		



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

HOJA: 247 de 267

SUBPROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6"

					temporal en el sitio	
					Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	
					Permisos para retiro de cobertura vegetal	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
					Gestiones para la Licencia Ambiental	
					Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Servicio de transporte y disposición final de residuos	
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	
					Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	
Mantenimiento del sistema de aireación.	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad	Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción	

				del aire	Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)	Calidad de aire y control de ruido
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de Protección Personal (EPP) Señalizaciones	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y disposición final de residuos Manejo y almacenamiento temporal en el sitio Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por acumulación de RRSS	Permisos para retiro de cobertura vegetal Gestiones para la Licencia Ambiental Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
					Transporte escombros y Señalizaciones	Manejo de materiales de construcción
					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros Equipos de	Uso y manejo de maquinaria y equipos

					<p>Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	
					<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	<p>Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)</p>
Limpieza de la fosa de secado de lodos.	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	<p>Secado de lodos</p> <p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Manejo de lodos</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	
	Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de RRSS	<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>
					<p>Secado de lodos</p>		Manejo de lodos

					<p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y disposición final de residuos</p> <p>Manejo y almacenamiento temporal en el sitio</p> <p>Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales</p>	<p>Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)</p>
				Generación de olores	<p>Transporte escombros y Señalizaciones</p>	<p>Manejo de materiales de construcción</p>
					<p>Mantenimiento preventivo y correctivo (fuentes móviles y fijas)</p>	<p>Calidad de aire y control de ruido</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>
	Transporte de lodos.	Aire	Partículas suspendidas	Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire	<p>Secado de lodos</p>	<p>Manejo de lodos</p>
					<p>Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros</p> <p>Equipos de Protección Personal (EPP)</p> <p>Señalizaciones</p>	<p>Uso y manejo de maquinaria y equipos</p>

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 251 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

					Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Uso y manejo de maquinaria y equipos
					Equipos de Protección Personal (EPP)	
					Señalizaciones	
					Secado de lodos	Manejo de lodos
		Suelo	Residuos Solidos	Contaminación por de acumulación RRSS	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
					Servicio de transporte y disposición final de residuos	
					Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	
					Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	

FICHA MA	MEDIO ABIÓTICO
MA-01	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra
MA-02	Instalación y operación de Campamentos, Almacenes, Oficinas y patios de máquinas
MA-03	Manejo de áridos y agregados
MA-04	Manejo de materiales de construcción
MA-05	Uso y manejo de maquinaria y equipos
MA-06	Manejo y protección contra la erosión
MA-07	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)
MA-08	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)
MA-09	Manejo de material excedente y escombros
MA-10	Calidad de aire y control de ruido
MA - 11	Manejo de lodos

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 252 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

MA-12	Cierre y abandono de obras
FICHA MB	MEDIO BIÓTICO
MB-01	Manejo de la capa orgánica del suelo (descapote)
MB-02	Remisión de cobertura vegetal y reposición de la vegetación

Fuente: GAMSCZ, 2024

Cada uno de estos programas con las medidas de manejo correspondientes ha sido elaborado en formato de fichas y forman parte de los anexos del presente documento.

10.4 Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental

Los lineamientos para el seguimiento y monitoreo ambiental fueron diseñados en cumplimiento a la normativa ambiental vigente, con la finalidad de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación planteadas y que los impactos ambientales puedan ser evaluados, para adoptar y modificar las medidas propuestas durante las fases de pre-construcción, ejecución, y operación y mantenimiento.

El seguimiento y monitoreo ambiental contempla la documentación del grado en que las acciones de prevención y mitigación descritas en el PMA para las diferentes etapas del Subproyecto, incluidas en los diferentes Programas y Medidas que lo componen, logran alcanzar su objetivo de evitar, minimizar y controlar los impactos negativos del Subproyecto. Para demostrar y documentar que las metas se logran, es necesario recolectar y reportar la información clave que muestre cómo las variables ambientales se han comportado, cuando las medidas consideradas han sido ejecutadas y el grado de efectividad de las mismas, para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos ambientales.

La puesta en marcha y cumplimiento de las acciones contempladas en cada una de las medidas incluidas en el PMA durante las diferentes etapas del Subproyecto, requiere la participación organizada y programada de los diversos actores participantes, garantizando a su vez un continuo y efectivo flujo de información:

- Contratista – Unidad Ejecutora – Entes Gubernamentales, durante la Etapa de Ejecución;
- Eventuales Contratistas - EPSA – Entes Gubernamentales, durante la Etapa de Operación;

Logrando de esta forma el monitoreo y seguimiento de las acciones realizadas, el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos, la detección oportuna de impactos no previstos y la divulgación, a terceras partes involucradas en el seguimiento y supervisión de la obra, de los avances en las etapas del Subproyecto y medidas ambientales aplicadas.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 253 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

10.4.1 Objetivo

El objetivo es el de proveer los mecanismos necesarios para el seguimiento y monitoreo ambiental a las medidas propuestas durante las etapas del Subproyecto.

10.4.2 Objetivos específicos

- Garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, con el fin de minimizar y corregir los impactos adversos en las actividades del proyecto.
- Definir los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente plan, los parámetros de acuerdo a los cuales se medirán dichos aspectos, el personal a cargo de aplicar el plan y sus funciones, los muestreos y frecuencias de monitoreo, el costo estimado y cronograma de aplicación del plan y la previsión de los informes pertinentes.

10.4.3 Responsables

De manera general, la responsabilidad del seguimiento a la aplicación de las medidas de prevención y mitigación y el monitoreo de las variables ambientales a evaluar corresponden a la Unidad Ejecutora del Subproyecto (GAMSCZ).

Durante la etapa de ejecución la empresa contratista será la responsable de ejecutar las mediciones previstas para la evaluación de cada uno de los factores ambientales y realizar su interpretación, no obstante, la supervisión evaluará los resultados de las mediciones y realizará el seguimiento a la aplicación de todas las medidas de mitigación propuestas, de esta evaluación la supervisión determinará la eficacia y tomará determinaciones para la corrección, modificación o mejora de las medidas de mitigación.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, la Cooperativa COOPAPPI es el responsable de realizar las mediciones y seguimiento a la aplicación de las medidas de mitigación propuestas para dicha etapa.

10.4.4 Aspectos a monitorear

La presente sección resume las principales variables ambientales que serán monitoreadas durante las Etapas de Ejecución y Operación y Mantenimiento del Subproyecto, con el fin de recopilar suficiente información para evaluar la afectación ambiental debido al desarrollo del mismo y la efectividad de la implementación de las medidas de mitigación y control incluidas en el PMA.

Monitoreo de la calidad del aire

 <p>Santa Cruz de la Sierra <i>Solidario, moderno y participativo</i></p>	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 254 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

1. El monitoreo de las emisiones y calidad del aire, se concentrará en la evaluación de las emisiones vehiculares que se utilicen en el Subproyecto y en el monitoreo de la calidad del aire del AID y AII de sus componentes.
2. La verificación de las emisiones vehiculares se realizará antes del inicio de actividades mediante un prestador de este servicio, debiendo determinar el cumplimiento de los parámetros aplicables según el tipo de vehículo evaluado y los parámetros definidos en la normativa vigente.
3. El monitoreo de la calidad del aire se realizará en forma semestral en los sitios próximos al desarrollo del Subproyecto y dentro del área de trabajo. En la selección de los sitios de monitoreo se deben considerar la ubicación de los receptores más sensibles, las actividades de construcción de mayor impacto sobre la calidad del aire, las variables climáticas que podrían influir sobre los efectos de dispersión y las posibles barreras o condiciones naturales de la zona.
4. Para la Etapa de Operación y Mantenimiento se mantendrán dos sitios de monitoreo seleccionados, que serán muestreados anualmente y con la periodicidad establecida según los requerimientos de la autoridad ambiental competente.
5. Cada uno de estos monitoreos contemplará lo siguiente:
 - Medición de partículas menores a diez micrómetros (PM10) y partículas totales suspendidas (PTS) durante 24 horas.
 - Medición de NOx y SO2
 - Mediciones de CO, Pb y O3, según las técnicas disponibles.
 - Mediciones de gases generados en el proceso de tratamiento de agua residual: CH4, SH2, CO2, CS2, CH4S durante la etapa de operación.
6. En cuanto a las normas de referencia, cabe hacer notar que en Bolivia existe legislación para determinar la calidad del aire en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA). Los límites permisibles fueron descritos en la Sección 6.2.3 Normas de emisión, del presente documento.
7. Si a través de los monitoreos se llegara a detectar incumplimiento de las normativas de referencia, se deberán determinar las causas y posterior implementación de medidas correctivas y de mitigación.

Monitoreo de las emisiones de ruido

1. Este monitoreo deberá contemplar la recopilación de información respecto a la generación de ruido debido al Subproyecto, en zonas próximas a receptores sensibles, tanto para la Etapa de Ejecución en todos los componentes del Subproyecto como para la Etapa de Operación y Mantenimiento.
2. Semestralmente, mientras dure la construcción de las obras, se realizarán monitoreos de ruido ambiental en los límites perimetrales (4 sitios) en sitios seleccionados en la construcción de los canales.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 255 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

3. Posteriormente, durante la operación se realizará anualmente el monitoreo ambiental en los mismos puntos que en la construcción y con la periodicidad establecida según los requerimientos de la autoridad ambiental. En los casos en que las mediciones superasen los niveles definidos en el RMCA durante la Etapa de Operación y Mantenimiento se deberá implementar las medidas necesarias para reducir los niveles y continuar con las mediciones de ruido ambiental anuales hasta obtener valores por debajo del límite permisible.
4. En cada evento de medición se deberá cumplir con lo siguiente:
5. Empleo de un sonómetro calibrado que cuente con su certificado de calibración.
6. Realizar mediciones en un lapso no menor a 15 min.
7. Registro de resultados para L máximo (Lmax), L mínimo (Lmin) y L equivalente (Leq).
8. Los niveles permisibles de ruido ambiental, establecidos en el anexo seis del Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) han sido descritos como parte de la Sección 6.2.3 Normas de emisión, del presente documento.
9. Si durante la Etapa de Ejecución u Operación en el monitoreo se verifica el incumplimiento a los límites permisibles se implementarán medidas correctivas.

Monitoreo de la calidad de los suelos

1. En cualquier momento durante las Etapas de Ejecución y Operación y Mantenimiento del Subproyecto, se tomarán muestras de suelos de acuerdo a procedimientos establecidos y validados en caso de que ocurra una descarga, derrame o fuga mayor de productos o residuos peligrosos. Se establecerá la cantidad mínima y las profundidades de las muestras a ser recolectadas y la metodología de acuerdo a cada caso. Las muestras serán enviadas a un laboratorio certificado para el análisis, para que, en cada una de ellas, como mínimo, se analicen los siguientes parámetros:
 - TPH (HTP)
 - Aceites & Grasas
 - BTEX
 - Otros compuestos de acuerdo a la sustancia que se hubiera derramado
2. La recolección de las muestras estará a cargo de un Especialista Ambiental contratado (laboratorio o consultor calificado), el cual deberá contar con amplia experiencia en la ejecución de esta actividad, y tomar en cuenta el cumplimiento de un procedimiento adecuado de Cadena de Custodia desde el momento de la recolección de las muestras hasta el momento en que estas son analizadas en el laboratorio.

Monitoreo de la calidad del agua

1. El monitoreo de aguas comprende:
 - a. El monitoreo de las aguas provenientes de las pruebas hidráulicas.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 256 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

- b. El monitoreo de las aguas residuales tratadas en el punto de descarga autorizado de campamento.
 - c. El monitoreo de aguas superficiales en caso de contingencias que involucren derrames.
2. Los parámetros a monitorear para aguas residuales del campamento (en caso de contar con un punto de descarga autorizado) y de las pruebas hidráulicas antes de su descarga deberán cumplir con lo establecido en las normas técnicas y del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica
3. En caso de un eventual derrame en cuerpos de agua, se realizarán análisis considerando los parámetros establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.
4. Durante la operación y mantenimiento de las plantas, las EPSAS llevan a cabo los monitoreos de calidad de agua para verificar que los parámetros del efluentes y cuerpo receptor se encuentren dentro del cumplimiento del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica y Normas Técnicas de Calidad de Agua.

Informes

1. La contratista deberá preparar informes mensuales y además, informes extraordinarios cuando ocurra algún evento imprevisto. Los mismos incluirán toda la información generada a través de la documentación que respalde la gestión ambiental respecto a la ejecución de la actividad y los resultados de las actividades de monitoreo, poniendo énfasis en las medidas de manejo ambiental realizadas, los logros y las dificultades encontradas.
2. Los informes de monitoreo ambiental para la autoridad ambiental competente serán presentados por la entidad representante legal del proyecto, con la información generada por la contratista en la etapa de ejecución. Posteriormente, durante las etapas de operación, mantenimiento el representante legal pasará a ejecutar las medidas de mitigación y a reportar su gestión ambiental.

Indicadores de seguimiento y monitoreo

Los indicadores de seguimiento y monitoreo se describen como parte de cada ficha de los Programas y Medidas de Manejo Ambiental descritas en la Tabla 42. Programas / Medidas de Manejo Ambiental del presente PGAS, y que forman parte de los Anexos del documento.

10.5 Medidas de Manejo Social

Las Medidas de Manejo Social consisten en un conjunto de acciones que se implementarán en las etapas de Pre-Ejecución, Ejecución, y Operación y Mantenimiento del Subproyecto. Estas acciones se han organizado según su naturaleza y los objetivos específicos que persiguen, y se describen a continuación en una serie de programas:

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 257 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Tabla 49. Programas / Medidas de Manejo Social

FICHA	PLAN / MEDIDA DE MANEJO
SE	SOCIO ECONÓMICO
SE-01	Comunicación y Socialización
SE-02	Equidad y Prevención de Violencia de Género
SE-03	Manejo de Tráfico Vial y Peatonal
SE-04	Hallazgo Fortuito de Patrimonio
SE-05	Seguridad Comunitaria
SE-06	MAQR y Gestión de Conflictos

10.6 Programa de Seguimiento y Monitoreo Social

El Plan de Seguimiento y Monitoreo Social es una herramienta que permite garantizar que las medidas sociales previstas se implementen de manera efectiva y que los impactos del Subproyecto sean gestionados adecuadamente. Este plan establece un marco integral para la recolección de datos, el análisis de la información, y la evaluación continua del cumplimiento y la efectividad de las acciones planificadas.

10.6.1 Objetivo

El objetivo del Plan es garantizar la efectividad de las prácticas y estrategias de gestión social del proyecto mediante el monitoreo continuo y sistemático, con el fin de asegurar el cumplimiento de los compromisos sociales, prevenir y mitigar impactos negativos, y promover una relación positiva y sostenible con las partes interesadas.

10.6.2 Responsables

La responsabilidad general del seguimiento y monitoreo de las medidas de prevención, mitigación y evaluación de las variables sociales recae en la Unidad Ejecutora del Subproyecto (GAMSCZ). Durante la etapa de ejecución, la empresa contratista será responsable de llevar a cabo las mediciones necesarias para evaluar cada uno de los factores sociales, además de interpretar los resultados obtenidos. La supervisión, por su parte, evaluará estos resultados y dará seguimiento a la aplicación de todas las medidas de mitigación propuestas. Basado en esta evaluación, la supervisión determinará la eficacia de las medidas y tomará decisiones sobre correcciones, modificaciones o mejoras.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 258 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Durante la etapa de operación y mantenimiento, la Cooperativa COOPAPPI asumirá la responsabilidad de realizar las mediciones y dar seguimiento a la aplicación de las medidas de mitigación propuestas para esta fase del proyecto.

10.6.4 Metas

- **Cumplimiento de los compromisos sociales:** El objetivo principal es garantizar que todos los compromisos sociales asumidos por el proyecto se cumplan de manera efectiva. Esto implica un seguimiento riguroso de las promesas hechas a las partes interesadas, asegurando que las acciones planificadas se implementen según lo acordado. El cumplimiento de estos compromisos es fundamental para mantener la confianza y el apoyo de la población, así como para minimizar cualquier riesgo de conflicto social.
- **Prevención y Mitigación de Impactos Negativos:** Esta meta se centra en la identificación y mitigación proactiva de cualquier impacto negativo que pueda surgir durante la ejecución del proyecto. Esto incluye la implementación de medidas preventivas y correctivas para evitar o reducir al mínimo los efectos adversos en la comunidad, el medio ambiente y el patrimonio cultural. El monitoreo constante y la evaluación de estos impactos son esenciales para ajustar las estrategias en tiempo real y asegurar que se cumplan los estándares establecidos.
- **Atención de Quejas Reclamos y Conflictos:** Una de las prioridades del Plan es establecer mecanismos eficientes para la gestión y resolución de quejas y conflictos. Esto incluye la implementación de sistemas accesibles y transparentes para la recepción y el seguimiento de las quejas, asegurando una respuesta oportuna y justa. La resolución eficaz de conflictos no solo ayuda a mantener la armonía entre las partes involucradas, sino que también refuerza la legitimidad del proyecto y reduce el riesgo de escalamiento de tensiones.
- **Promoción de la Participación Significativa:** Esta meta busca asegurar que las comunidades y otros actores relevantes tengan voz en el proceso de toma de decisiones, especialmente en aspectos que les afectan directamente. La implementación del Plan de Participación de Partes Interesadas es fundamental para crear un marco estructurado que promueva la participación continua y efectiva de las partes interesadas en todas las etapas del proyecto. La participación significativa, facilitada por este plan, contribuye a una mayor transparencia y fomenta la creación de soluciones más inclusivas y sostenibles. Al involucrar a las partes interesadas desde el inicio, se garantiza que sus perspectivas, preocupaciones y conocimientos sean considerados, fortaleciendo así el sentido de apropiación y legitimidad del proyecto. Esto no solo mejora la calidad de las decisiones tomadas, sino que también ayuda a prevenir conflictos y a construir relaciones de confianza con la comunidad.
- **Implementación de Medidas Correctivas:** El plan incluye un mecanismo para la implementación de medidas correctivas cuando se detecten desviaciones en la ejecución de las actividades o en los resultados esperados. Estas medidas son fundamentales para corregir rápidamente cualquier falla o incumplimiento de los compromisos sociales y para

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 259 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

garantizar que el proyecto se mantenga en línea con sus objetivos y principios. La capacidad de adaptarse y mejorar continuamente es clave para la sostenibilidad del proyecto.

- **Transparencia y Comunicación Continua:** Mantener una comunicación abierta y constante con las partes interesadas es esencial para garantizar la transparencia en todas las etapas del proyecto. Esta meta se enfoca en la difusión regular de información relevante sobre el progreso del proyecto, los desafíos enfrentados y las soluciones implementadas. La transparencia no solo fortalece la confianza entre el proyecto y las partes interesadas, sino que también facilita la colaboración y el apoyo mutuo. Mantener una comunicación abierta y constante con las partes interesadas es esencial para garantizar la transparencia en todas las etapas del proyecto. Esta meta se enfoca en la difusión regular de información relevante sobre el progreso del proyecto, los desafíos enfrentados y las soluciones implementadas. Además, se integrará el Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos como una herramienta clave para fortalecer esta comunicación. Este mecanismo no solo permitirá que las partes interesadas expresen sus inquietudes, quejas o sugerencias de manera accesible y efectiva, sino que también servirá como un canal de retroalimentación que enriquezca el proceso comunicativo. La atención adecuada y oportuna a las quejas y reclamos contribuirá a la transparencia, al demostrar que las preocupaciones de las partes interesadas son valoradas y atendidas. La transparencia en la gestión de quejas y reclamos no solo fortalece la confianza entre el proyecto y las partes interesadas, sino que también facilita la colaboración y el apoyo mutuo, creando un entorno más propicio para la cooperación y la resolución de conflictos.
-
- **Capacitación, Desarrollo del Personal y Partes Interesadas:** La capacitación y el desarrollo continuo del personal del proyecto y de las partes interesadas son fundamentales para asegurar una gestión social eficaz. Esta meta abarca la implementación de programas de formación en áreas clave. El fortalecimiento de las capacidades de todos los involucrados contribuye a una mejor ejecución de las actividades y a la creación de un entorno más inclusivo y equitativo.

10.6.5 Aspectos a monitorear

Esta sección resume las principales variables sociales que serán monitoreadas durante las etapas de Ejecución, Operación y Mantenimiento del Subproyecto. El objetivo es recopilar información suficiente para evaluar la afectación social y la efectividad de las medidas de mitigación y control.

- **Comunicación y Socialización**
 - ✓ Número de reuniones comunitarias realizadas.
 - ✓ Cantidad de materiales de comunicación distribuidos.
 - ✓ Mejoras en la percepción comunitaria.

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 260 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

- **Equidad de Género**

- ✓ Porcentaje de trabajadores capacitados.
- ✓ Número de sesiones de capacitación realizadas.
- ✓ Número de Códigos de Conducta entregados, socializados y con inducción
- ✓ Existencia y uso de mecanismos de denuncia.
- ✓ Número de denuncias recibidas y procesadas.
- ✓ Porcentaje de casos resueltos o atendidos a tiempo.
- ✓ Participación de mujeres en el proyecto.
- ✓ Tiempo promedio de respuesta ante incidentes críticos relacionados con violencia o conflictos de género.
- ✓ Número de acciones correctivas implementadas.

- **Manejo de Tráfico Vial y Peatonal**

- ✓ Número y gravedad de incidentes y accidentes.
- ✓ Tiempo de viaje y niveles de congestión.
- ✓ Cumplimiento de desvíos y uso de mecanismos de MAQR.
- ✓ Tiempo de respuesta y satisfacción de la comunidad.
- ✓ Alcance de las campañas informativas.

- **Hallazgo Fortuito de Patrimonio Cultural**

- ✓ Implementación del plan.
- ✓ Número de procedimientos cumplidos.
- ✓ Porcentaje de personal capacitado.
- ✓ Número de hallazgos reportados y tiempo de respuesta.
- ✓ Número de informes presentados y comunicaciones con partes interesadas.
- ✓ Número de incumplimientos normativos y quejas recibidas.

- **Seguridad Comunitaria**

- ✓ Cumplimiento de procedimientos de seguridad.
- ✓ Número de reuniones realizadas y incidentes de seguridad reportados.
- ✓ Tiempo de respuesta ante incidentes.
- ✓ Número de incumplimientos normativos y sesiones de capacitación.
- ✓ Porcentaje de personal capacitado.
- ✓ Número de quejas recibidas y tiempo de resolución.

- **MAQR y Conflictos**

- ✓ Número de reuniones comunitarias realizadas.
- ✓ Cantidad de participantes y número de informes generados.
- ✓ Número y tipo de quejas, reclamos y conflictos.
- ✓ Tiempo promedio de atención y número de capacitaciones realizadas.
- ✓ Número de participantes y de incumplimientos.

10.7 Cronograma de la gestión ambiental y social

Para los tres aspectos (mitigación, seguimiento y desarrollo de capacidades) considerados en el presente PGAS, esta sección establece un cronograma de implementación para las medidas que deben llevarse a cabo como parte del Subproyecto, que muestre sincronización y coordinación con los planes generales de ejecución del Subproyecto.

Tabla 50. Cronograma de implementación del PGAS previo a la ejecución y en la etapa de construcción

		Etapa Previa a la Ejecución (6 meses)						Etapa de construcción (18 meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Planes de Manejo Ambiental																			
MA-01	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra																		
MA-02	Instalación y operación de campamentos, almacenes, oficinas y patios de maquinas																		
MA-03	Manejo de áridos y agregados																		
MA-04	Manejo de materiales de construcción																		
MA-05	Uso y manejo de Maquinaria y Equipos																		
MA-06	Manejo y protección contra la erosión																		
MA-07	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)																		
MA-08	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)																		
MA-09	Manejo de material excedente y escombros																		
MA-10	Calidad del aire y control de ruido																		
MA-11	Manejo de lodos																		
MA-12	Cierre y abandono de obras																		
MB-01	Manejo de la capa orgánica del suelo (descapote)																		
MB-02	Remisión de cobertura vegetal y reposición de vegetación																		
Planes de Manejo Social																			
SE-01	Plan Comunicación																		
SE-02	Plan de Equidad de Género																		
SE-03	Plan de Manejo de Tráfico Vial y Peatonal																		
SE-04	Plan de Hallazgo Fortuito de Patrimonio Cultural																		
SE-05	Plan de Seguridad Comunitaria																		
SE-06	Plan Acción Mecanismos de Atención de Quejas, Reclamos y Conflictos																		

Fuente: GAMSCZ, 2024

Tabla 51. Cronograma de implementación del PGAS en la etapa de operación y mantenimiento

		Etapas de Operación y Mantenimiento (30 años)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	#	#	#	#
	Planes de Manejo Ambiental																
MA-01	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra	[Yellow bar]															
MA-02	Instalación y operación de campamentos, almacenes, oficinas y patios de máquinas	[Blue bar]															
MA-03	Manejo de áridos y agregados	[Blue bar]															
MA-04	Manejo de materiales de construcción	[Red bar]															
MA-05	Uso y manejo de Maquinaria y Equipos	[Yellow bar]															
MA-06	Manejo y protección contra la erosión	[Pink bar]															
MA-07	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)	[Yellow bar]															
MA-08	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)	[Green bar]															
MA-09	Manejo de material excedente y escombros	[Light Blue bar]															
MA-10	Calidad del aire y control de ruido	[Purple bar]															
MA-11	Manejo de lodos	[Purple bar]															
MA-12	Cierre y abandono de obras	[Orange bar]															
MB-01	Manejo de la capa orgánica del suelo (descapote)	[Cyan bar]															
MB-02	Remisión de cobertura vegetal y reposición de vegetación	[Light Green bar]															
	Planes de Manejo Social																
SE-01	Plan Comunicación	[Cyan bar]															
SE-02	Plan de Equidad de Género	[Blue bar]															
SE-03	Plan de Manejo de Tráfico Vial y Peatonal	[Orange bar]															
SE-04	Plan de Hallazgo Fortuito de Patrimonio Cultural	[Orange bar]															
SE-05	Plan de Seguridad Comunitaria	[Green bar]															
SE-06	Plan Acción Mecanismos de Atención de Quejas, Reclamos y Conflictos	[Dark Blue bar]															

Fuente: GAMSCZ, 2024

10.8 Presupuesto para la gestión ambiental y social

Para los tres aspectos (mitigación, seguimiento y desarrollo de capacidades) considerados en el presente PGAS, esta sección establece las estimaciones de los costos de capital y costos ordinarios y las fuentes de los fondos para la implementación del PGAS. Estas cifras deben estar integradas en la planificación, el diseño, el presupuesto y la ejecución del Subproyecto en general

Tabla 52. Presupuesto de los Programas de Manejo Ambiental y Social

PROGRAMA/MEDIDA DE MANEJO		Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Planes de Manejo Ambiental				(Bs)	(Bs)
					2,239,900.39
MA-01	Gestión de autorizaciones ambientales para la obra				62,640.00
	Permisos para retiro de cobertura vegetal	Glb.	01	13,920.00	13,920.00
	Gestiones para la Licencia Ambiental	Glb.	01	34,800.00	34,800.00
	Aprobaciones de SEARPI de los informes hidrológicos	Glb.	01	13,920.00	13,920.00
MA-02	Instalación y Operación de campamentos, Almacenes, Oficinas y Patios de maquinarias.				6,960.00
	Licencia de Funcionamiento	Glb.	01	6,960.00	6,960.00
MA-03	Manejo de áridos y agregados				209,008.80
	Transporte material sobrante	ud	200	1,044.00	208,800.00
	Conformación de buzones y cierre (estabilización, cierre, revegetación)	m3	20.000	10.44	208.80
MA-04	Manejo de materiales de Construcción				73,080.00
	Transporte escombros	ud	50	1,044.00	52,200.00
	Señalizaciones	Uni	100	208.80	20,880.00
MA-05	Manejo y uso de maquinarias y equipos				83,520.00
	Charlas de capacitaciones y entrenamientos, simulacros	Capacitaciones	5	6,960.00	34,800.00
	Equipos de Protección Personal (EPP)	Uni.	50	556.80	27,840.00
	Señalizaciones	Uni	100	208.80	20,880.00
MA-06	Manejo y protección contra la erosión				88,740.00
	Materiales de contención de taludes	uni	200	313.20	62,640.00
	Maquinaria para el manejo de excavaciones	hora	50	522.00	26,100.00
MA-07	Manejo de residuos sólidos (domésticos, peligrosos)				162,864.00
	Manejo de Residuos Sólidos				

	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	global	1	348.00	348.00
	Servicio de transporte y disposición final de residuos	m3	80,00	487.20	38,976.00
	Efluentes Líquidos				
	Alquiler y servicio de Sanitarios portátiles a firmas especializadas	Día	360,00	174.00	62,640.00
	Residuos Peligrosos				
	Manejo y almacenamiento temporal en el sitio	global	1,00	34,800.00	34,800.00
	Servicio de transporte y tratamiento de residuos especiales	m3	50,00	522.00	26,100.00
MA-08	Manejo de residuos líquidos (domésticos, peligrosos)				306,240.00
	Medidas para el Control de la Calidad del suelo				
	Restauración y remediación	Suelo	80,00	3,828.00	306,240.00
	Medidas para el control del incremento en la percepción de olores				
	Medidas correctivas	ud	10.000		
MA-09	Manejo de material excedente y escombros				45,240.00
	Transporte de materiales	ud	50	348.00	17,400.00
	Horas de pala cargadora	hora	50	556.80	27,840.00
MA-10	Calidad del aire y control de ruido				125,280.00
	Mantenimiento preventivo y correctivo		20	3,480.00	69,600.00
	Mantenimiento preventivo y correctivo		40	1,392.00	55,680.00
MA-11	Manejo de lodos				348,000.00
	Secado de lodos	M3	50	6,960.00	348,000.00
MA-12	Cierre y Abandono de Obras				696,000.00
	Medidas en el Cierre y Abandono	ud	1,00	696,000.00	696,000.00
MB-01	Manejo de la capa orgánica del suelo (descaptable)				25,143.68

	Medidas de restauración de suelos afectados por la socavación y computación	ML	3.500	71.84	25,143.68
MB-02	Remisión de cobertura vegetal y reposición de vegetación				7,183.91
	Restauración de la vegetación, revegetación de áreas afectadas	uni	10.000	718.39	7,183.91
	PLANES DE MANEJO SOCIAL				738,795.05
SE-01	Plan de Comunicación y Socialización				91,130.80
	Campañas Comunicacionales	GLB	1,00	15.021,53	15.021,53
	Diseño y Producción de Materiales Informativos	GLB	1,00	20.028,71	20.028,71
	Difusión de Materiales	GLB	1,00	40.057,50	40.057,50
	Difusión del Código de Conducta	GLB	1,00	10.014,36	10.014,36
	Capacitación al Personal	Evento	4,00	1.502,17	6.008,70
SE-02	Plan de Equidad de Género				258,691.49
	Reuniones de Socialización Partes Interesadas	Evento	8,00	1,502.17	12,017.40
	Capacitación a Personal del Proyecto	Evento	8,00	1,502.17	12,017.40
	Implementación de Mecanismo de Denuncia	GLB	1,00	40,057.50	40,057.50
	Difusión de Materiales	GLB	1,00	20,028.71	20,028.71
	Difusión de Protocolos de AS y AESx	GLB	1,00	16,022.98	16,022.98
	Convenios con SLIM - DNNA	GLB	1,00	69,700.00	69,700.00
	Capacitaciones	GLB	1,00	13,970.00	13,940.00
	Conformación de Promotoras de Prevención de Violencia	GLB	1,00	34,850.00	34,850.00
	Apoyo para seguimiento a casos	GLB	1,00	40,057.50	40,057.50
SE-03	Plan de Manejo de Tráfico Vial y Peatonal				60,000.15
	Capacitación al personal sobre medidas de seguridad via y peatonal	Evento	10,00	1,500.02	15,000.20
	Campaña informativa	GLB	1,00	14,999.98	14,999.98
	Señalización informativa	GLB	1,00	29,999.97	29,999.97

SE-04	Plan de Hallazgos Fortuito de Patrimonio Cultural				246,854.31
	Diagnostico (Línea Base)	GLB	1,00	15,021.53	15,021.53
	Monitoreo a Zonas de emplazamiento	Persona	18,00	10,014.36	180,258.42
	Aplicación de Hallazgo Fortuito	GLB	1,00	20,028.71	20,028.71
	Capacitación a Personal	Evento	10,00	1,502.17	15,021.74
	Capacitación a Partes Interesadas	Evento	10,00	1,502.17	15,021.74
	Producción de Material de Capacitación	GLB	1,00	1,502.17	1,502.17
SE-05	Plan de Seguridad Comunitaria				58,083.93
	Habilitación de Canales de Comunicación (Lineas)	Mes	18,00	1,001.50	18,026.09
	Capacitación en procedimientos y manejo de emergencias	Evento	10,00	1,502.17	15,021.74
	Implementación de medidas de seguridad	Evento	10,00	1,502.17	15,021.74
	Extintors, botiquin, señaléticas	GLB	1,00	10,014.36	10,014.36
SE-06	Plan de Acción Mecanismo de Atención de Quejas, Reclamos y Conflictos				24,034.37
	Capacitaciones	Evento	6,00	4,005.73	24,034.37
PRESUPUESTO PERSONAL CONTRATISTA Y SUPERVISION (REFERENCIAL)					
PRESUPUESTO PERSONAL					
	Personal del Contratista				805,077.12
	Especialista Social	Mes	18	17,400.00	313,200.00
	Especialista en Género	Mes	18	7,997.04	143,946.72
	Técnicos (Inspectores o Monitores)	Mes	34	5,999.52	203,983.68
	Arqueologo	Mes	17	7,997.04	143,946.72
	Vehículos (1)	Mes			
	Personal del Supervisor				700,176.00
	Especialista Social	Mes	18	10,440.00	187,920.00
	Especialista en Género	Mes	18	6,960.00	125,280.00
	Técnicos (Inspectores o Monitores)	Mes	34	6,960.00	236,640.00
	Arqueologo	Mes	18	8,352.00	150,336.00
	Vehículos (1)	Mes			

	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS	
	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)	HOJA: 267 de 267
	SUBPROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”	

Personal del contratista PMA (Planes de Manejo Ambiental)				1,553,472.00
Encargado Socio-Ambiental y de Seguridad del Proyecto	Mes	18	17,400.00	313,200.00
Supervisor Ambiental de Campo (Coordinador Ambiental)	Mes	18	17,400.00	313,200.00
Supervisor de Seguridad e Higiene Ocupacional de Campo	Mes	18	17,400.00	313,200.00
Relacionador Comunitario	Mes	18	17,400.00	313,200.00
Técnicos (inspectores o monitores)	Mes	18	8,352.00	150,336.00
Vehículos (2), materiales, equipo	Mes	18	8,352.00	150,336.00

Nota. El presupuesto del personal está considerado en el costo total del presupuesto, es referencial para la Contratista y la Supervisión de Obra. El presupuesto refleja los costos de las acciones de implementación del PGAS

PRESUPUESTO TOTAL GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL – PGAS	COSTO TOTAL (Bs)
Planes de Manejo Ambiental	2,239,900.39
Planes de Manejo Social	738,795.05
PRESUPUESTO PERSONAL CONTRATISTA Y SUPERVISION (REFERENCIAL)	3,050,728.08

ANEXOS

- A. Informe de consulta pública
- B. Programas/medidas Ambientales
- C. Programas/medidas Sociales
- D. Anexo fotográfico
- E. Guías Marco Ambiental y Social del Banco Mundial
- F. Formularios de Reporte de Incidentes

**PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN AREAS PERIURBANAS Y PEQUEÑAS LOCALIDADES
“CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”**

INFORME DE CONSULTA SIGNIFICATIVA

1 INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

En respaldo de la Política Nacional Sectorial 2021-2025, donde se promueve el acceso universal a los servicios de agua y saneamiento con enfoque social dirigido a la población más vulnerable mejorando así su calidad de vida. A nivel nacional según la Constitución Política del Estado y la Ley Marco de Autonomías y Descentralización establecen como parte de las competencias exclusivas del nivel central de Estado: Formular y aprobar el régimen y las políticas, planes y programas de servicios básicos del país, y Elaborar, financiar y ejecutar subsidiariamente proyectos de alcantarillado sanitario con la participación de los otros niveles autonómicos (departamentales y municipales). Estas competencias recaen en el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), a través de su Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB).

En este marco, el 07 de noviembre de 2023 el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, solicitó formalmente al Banco Mundial (BM) el financiamiento del Proyecto “Abastecimiento de agua y alcantarillado en áreas periurbanas y pequeñas localidades”, del cual se desprende el Subproyecto “Construcción del Sistema de Alcantarillado y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6”. Para la implementación del Subproyecto se designó como entidad ejecutora al Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra, quien es considerado como el promotor del Subproyecto ante el MMAyA. El Subproyecto contribuye al cumplimiento del Plan Estratégico Integral Para vivir bien del Municipio de Santa Cruz de la Sierra 2021 – 2025 y se enmarca en el Plan Sectorial de Saneamiento Básico para Áreas Periurbanas y Ciudades Grandes (con poblaciones mayores a 10.000 habitantes) como en los lineamientos y metas de la Estrategia Nacional de Tratamiento de Aguas Residuales del Estado Plurinacional de Bolivia.

El Subproyecto está emplazado en el Distrito 6, Ciudadela Pampa de la Isla, del Municipio de Santa Cruz de la Sierra por lo que el entorno es urbano con un alto nivel de intervención antrópica expresada en la existencia de construcciones de viviendas, servicios, vías de acceso y otros.

Otros efectos adversos son los asociados con aspectos estéticos y urbanísticos, la presencia de olores y el escurrimiento superficial de las aguas negras a las calles y canales, que ofrecen un panorama realmente desalentador y desagradable, además de ocasionar riesgos de salud en la población.

1.2 QUE ES UNA CONSULTA SIGNIFICATIVA

La Consulta es una herramienta que permite, por una parte, socializar e informar el proyecto a la sociedad civil e instituciones involucradas, y por otra llegar a un consenso con los mismos, dando lugar a que puedan manifestar sus ideas y aspiraciones para que sean consideradas por

las autoridades, consultores, y usuarios de la infraestructura proyectada. Los actores de la Consulta son los potenciales usuarios actuales pertenecientes a 13 Unidades Vecinales del DM-6 de la ciudad de Santa Cruz dentro del área de influencia del proyecto a las que se hace conocer el alcance del proyecto en todos sus componentes y fases de implementación.

La estrategia de consulta es un proceso estructurado y diseñado para involucrar a la comunidad y las partes interesadas en la toma de decisiones sobre el proyecto. Este proceso busca recopilar opiniones, preocupaciones y sugerencias, garantizando que sus voces sean escuchadas, que las decisiones se tomen de manera informada y transparente, mejorando así la relación entre el proyecto y las partes interesadas.

En los Artículos 92° y 93° de la Ley del Medio Ambiente se resalta, por un lado, el derecho que tiene cada ciudadano a participar en la gestión ambiental y social y a ser informado oportuna y suficientemente sobre cuestiones vinculadas con la protección del medio ambiente, y por otro, el deber de intervenir activamente en la comunidad para la defensa y conservación del mismo formulando peticiones y promoviendo iniciativas, constituyéndose la Consulta en el espacio donde la sociedad en su conjunto tiene la oportunidad de dar a conocer esas inquietudes y propuestas acerca de cualquier proyecto de desarrollo.

En ese sentido, en este documento se presenta el informe de resultados de la Consulta significativa, los trazos de los colectores principales fueron presentados por la ASOJUVE (Asociación Autónoma de Juntas Vecinales) y presidentes de Juntas vecinales de las áreas beneficiadas para su conocimiento y conformidad, para ello se definió métodos de exposición y uso de materiales de comunicación con contenidos claros, precisos y entendibles. Los contenidos de la exposición hacen énfasis a los impactos sociales ambientales, así como las medidas de mitigación que se plantea.

2 MARCO NORMATIVO

2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA (CPE)

El proceso de consulta debe cumplir con lo establecido en la Constitución y en la Legislación vigente. La CPE en su Artículo 343 refiere que “la población tiene derecho a la participación en la gestión ambiental, a ser consultada e informada previamente sobre decisiones que pudieran afectar a la calidad del medio ambiente”.

2.2 LEY DE MEDIO AMBIENTE (LEY NO. 1333)

La Ley 1333 del 27 de abril de 1992 y sus respectivos reglamentos, plantea los lineamientos que muestran la necesidad de realizar una Consulta Pública. Estos lineamientos son los siguientes:

- Cumplimiento de los Artículos 25 y 35 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental de la Ley 1333, en su Capítulo IV referido al Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental que señalan que se debe tomar en cuenta las observaciones, sugerencias y recomendaciones del público susceptible de ser afectado, en la identificación de impactos por la realización del proyecto obra o actividad.
- Específicamente, la Consulta Pública esta normada en la legislación ambiental boliviana, según el Artículo 162 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental aprobado mediante D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995.

- En el Decreto supremo 3549 de fecha 2 de mayo de 2018 en su anexo E, se establece el procedimiento que se requiere para una Consulta Pública.

2.3 POLÍTICAS OPERATIVAS DEL BANCO MUNDIAL APLICABLES AL PROYECTO

Las Políticas y Estándares Ambientales y Sociales (EAS) del Banco Mundial están dirigidas a atender aspectos ambientales y sociales, siendo necesario que el presente proyecto cumpla con esta normativa.

En lo relativo a las Consultas significativas es parte del Estándar Ambiental y Social 10 Participación de las Partes interesadas y Divulgación de la Información establece que:

CONSULTA SIGNIFICATIVA

El Prestatario llevará a cabo un proceso de consulta significativa de manera tal que brinde a las partes interesadas oportunidades para expresar sus opiniones sobre los riesgos e impactos del proyecto, y las medidas de mitigación, y que permita al Prestatario considerarlas y responder a ellas. La consulta significativa se llevará a cabo en forma continua a medida que evolucione la naturaleza de los problemas, los impactos y las oportunidades.

- comienza temprano en el proceso de planificación del proyecto para recopilar opiniones iniciales
- sobre la propuesta del proyecto y orientar el diseño del proyecto;
- fomenta las opiniones de las partes interesadas, en particular como una manera de orientar el diseño
- del proyecto y la participación de las partes interesadas en la identificación y mitigación de riesgos e
- impactos ambientales y sociales;
- continúa en forma ininterrumpida a medida que surgen riesgos e impactos;
- se basa en la divulgación previa y oportuna de información pertinente, transparente, objetiva,
- significativa y de fácil acceso en un plazo que permite llevar a cabo consultas significativas a las
- partes interesadas en un formato culturalmente adecuado, en el idioma local pertinente, y que resulta
- comprensible para las partes interesadas;
- considera las opiniones y les da respuesta;
- apoya la participación activa e inclusiva de las partes afectadas por el proyecto;
- no es objeto de manipulación externa, interferencia, coerción, discriminación ni intimidación;
- es documentada y divulgada por el Prestatario.

3 OBJETIVOS DE LA CONSULTA SIGNIFICATIVA

3.1 OBJETIVO GENERAL

Involucrar a las partes interesadas y obtener retroalimentación, identificar preocupaciones y asegurar que el SUB PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI RL. DM6”, sea inclusivo y socialmente responsable en el proceso de toma de decisiones.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Socializar la información técnica y operativa del proyecto a las partes interesadas, además de sus derechos y responsabilidades en relación al mismo.
- Informar sobre los impactos sociales y ambientales del Proyecto y sus respectivas medidas de mitigación incluidas en los planes de gestión correspondientes.
- Conocer las posiciones de los grupos de interés consultados para realizar ajustes y/o incorporar medidas que reduzcan los impactos adversos y potencie los beneficios.
- Formalizar las observaciones, sugerencias y recomendaciones de la población sobre los impactos ambientales y sociales identificados y las propuestas de medidas de prevención y mitigación, para que esas opiniones sean tenidas en cuenta como aportes al diseño y ejecución del proyecto.

4 MAPEO DE ACTORES

El concepto de actores/as sociales cuenta con diferentes definiciones; la que emplearemos es la referida a “stakeholder”, es decir, personas o grupos de interés que de manera explícita o implícita, voluntaria o involuntariamente, tienen capacidad de influenciar positiva o negativamente en el desarrollo de un proyecto.

Las áreas de influencia de los proyectos de agua y saneamiento cuentan con un conjunto de actores/as sociales e institucionales, desde individuos a organizaciones, por ejemplo, ASAJUVE (Asociación de Juntas vecinales), presidentes de la UV, vecinales, transportistas, comités cívicos, Gobiernos Municipales y Departamentales, que son muy importantes pues, podrían obstaculizar o viabilizar el acompañamiento en la construcción de la obra.

De acuerdo al diagnóstico ejecutado, se identifican los siguientes Actores Institucionales y de la sociedad civil involucrados en el presente proyecto:

Tabla 4-1: Matriz de Mapeo de Actores

Ubicación en el área de influencia del proyecto	Nombre y apellido /Representante	Dirección y Teléfono	Nombre de Organización /Institución	Rol o funciones	Interés de la Organización o Institución con el proyecto	Nivel de coordinación con el proyecto	Identificación de Riesgos y conflictos
		Av. 14 de Septiembre esq. Calle 8 Edif. Ministerio de Medio Ambiente y Agua Piso 6 Telf. 2-148233	MMaya (Ministerio de Medio Ambiente y Agua) VAPySB (Viceministerio de Agua potable y Saneamiento Básico)	Actor institucional con influencia alta en el Proyecto ya que desarrolla y ejecuta: Políticas públicas, normas, planes, programas y proyectos, para la conservación, adaptación y aprovechamiento de los recursos hídricos y ambientales, así como el desarrollo de saneamiento básico con enfoque integral de preservar el medio ambiente.	Influencia A favor Actor institucional (Mejorar y ampliar los servicios agua potable y de saneamiento básico, cubriendo las necesidades de toda persona, para hacer efectivo el derecho humano al agua segura y a los servicios de saneamiento, dando cumplimiento al compromiso de la Constitución Política del Estado y del Gobierno del Estado Plurinacional dentro del marco del “VIVIR BIEN”)	VAPySB es parte del Comité de Coordinación interinstitucional,.	Ninguna
	GAMSanta Cruz	Plaza 24 de Septiembre esq. Calle Bolívar N° 101	Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra - Stria. Municipal de Obras Publicas - Stria. Municipal de Planificación para el Desarrollo - Stria. Municipal de Desconcentración - Stria. Salud y Deportes - Stria. Municipal de Medio Ambiente - Stria. Municipal de	El Municipio de Santa Cruz de la Sierra se constituye en un actor institucional importante ya que es el que administra el territorio a nivel municipal para lo cual debe existir una relación estrecha entre esta entidad y la EPSA COOPAPPI RL. que administra los servicios de agua potable y saneamiento en el	Influencia Alta Actor institucional (Cumplimiento de leyes que le asignan competencia en cuanto a brindar acceso a servicios básicos a la población del municipio)	Es parte del Comité de Coordinación interinstitucional,.	Ninguna

Ubicación en el área de influencia del proyecto	Nombre y apellido /Representante	Dirección y Teléfono	Nombre de Organización /Institución	Rol o funciones	Interés de la Organización o Institución con el proyecto	Nivel de coordinación con el proyecto	Identificación de Riesgos y conflictos
			Salud	Distrito Municipal 6..			
	Ing. Cesar Goitia Gerente General	Pampa de la Isla	EPSA COOPAPPI RL	<ul style="list-style-type: none"> Entidad que brinda la prestación eficiente, transparente y sostenible de servicios de agua potable y alcantarillado con calidad, continuidad, cobertura y costos adecuados. Lograr la auto sostenibilidad de la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento en cumplimiento del marco regulatorio. 	Influencia Alta Actor operador intereses técnico-económicos (Poder contar con el pago de la tarifa por los usuarios, tener sistemas de alta calidad que garanticen el servicio de saneamiento básico, y la PTAR.	Es quien administrara los servicios de agua potable y saneamiento y PTAR. En la etapa de construcción jugara un papel importante en el seguimiento y control de las obras y en la etapa de post proyecto será quien realice la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento y la PTAR.	Ninguno
Área de influencia directa	Orlando Pena Presidente de la Federación de Juntas Vecinales Santa Cruz de la Sierra		FEJUVE (Federación de Juntas Vecinales)	<ul style="list-style-type: none"> Proponer, pedir, controlar y supervisar la realización de obras y la prestación de servicios públicos de acuerdo a las necesidades comunitarias, en materias de educación, salud, deporte, saneamiento básico, caminos vecinales y desarrollo urbano. 	Influencia alta Actor Social (mejorar la salud de la familia, contar con buen servicio, que exista transparencia en la administración)	Tod@s los vecin@s son representados por la Juntas de Vecinos y estas a través de Asociación de Juntas de vecinos ASOJUVE de los 15 Distritos Municipales En este caso solo esta contemplado el DM-6.abriendo un espacio de información y consensos.	Falta de apropiación de la obra ✓ Oposición local ✓ Invasión a la obra y peligro de accidentes por parte de transeúntes ✓ Reclamos sobre daños a viviendas ✓ Conflictos de la comunidad con la empresa contratista por carencia de información de la obra ✓ Malestar por la suspensión temporal de servicios públicos y domiciliarios

Ubicación en el área de influencia del proyecto	Nombre y apellido /Representante	Dirección y Teléfono	Nombre de Organización /Institución	Rol o funciones	Interés de la Organización o Institución con el proyecto	Nivel de coordinación con el proyecto	Identificación de Riesgos y conflictos
				<ul style="list-style-type: none"> Participar y promover acciones relacionadas a la gestión y preservación del medio ambiente, el equilibrio ecológico y el desarrollo sostenible. 			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incomodidad de la población del área directa por efectos de la ejecución de la obra ✓ Cierre de vías e interrupción de accesos a escuelas, centros de salud y otras instituciones. (establecimientos de accesos o senderos peatonales) ✓ Incremento de ruido y vibraciones en el área influencia directa del proyecto ✓ Impacto visual en el área directa del proyecto
Área de influencia directa			Federación Choferes de Santa Cruz	Los sindicatos: Sindicato Santa Cruz, y el sindicato 24 de Septiembre pertenecientes a la Federación 16 de Noviembre, es el ente máximo de organización de los diferentes sindicatos, asociaciones y cooperativas que prestan el servicio de transporte a la población del Distrito Municipal 6.	<p>Influencia media Actor Social</p> <p>(Presta el servicio transporte público a los vecinos del DM-6 Pampa de la Isla través de 2 Sindicatos que aglutinan a ...líneas de transporte..</p>	Ninguna	<p>Posibles conflictos en el momento de la implementación del proyecto ya que los colectores están ubicados en las vías públicas, obstaculizando el desarrollo normal de este sector.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cierre de vías (interrupción de acceso vehicular) ✓ Disposición de escombros en vías ✓ Alteración del tránsito vehicular y peatonal ✓ Interrupción temporal de paradas de transporte público

Ubicación en el área de influencia del proyecto	Nombre y apellido /Representante	Dirección y Teléfono	Nombre de Organización /Institución	Rol o funciones	Interés de la Organización o Institución con el proyecto	Nivel de coordinación con el proyecto	Identificación de Riesgos y conflictos
							Sin embargo, se elaborarán y socializarán Planes de contingencia para evitar conflictos.
	Dr. Edgar Álvarez Frías		Federación Departamental de Comerciantes de Santa Cruz	Comerciantes asentados en vía pública y tiendas comerciales en los diferentes barrios del área del proyecto, la forma de coordinación con ellos es a través de la Federación Departamental de Comerciantes de Santa Cruz.	Influencia media Actor Social	Ninguna	Interrupción temporal de ferias, mercados, puestos informales, ambulantes, que se encuentran en las vías en los tramos del proyecto ✓ Desinformación de la comunidad frente al proyecto, sus alcances sociales, económicos y ambientales. ✓ Cierre de vías por interrupción de accesos ✓ Molestias a los peatones y usuarios que frecuentan el espacio público (mercados, ferias barriales, etc.)

Fuente: Elaboración Propia, (2024)

5 ACTORES INVOLUCRADOS PARA LA CONSULTA SIGNIFICATIVA

5.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES SOCIALES EN LAS ÁREAS DIRECTA E INDIRECTA

La población beneficiaria se entiende como un conjunto de personas, establecidas en el entorno al proyecto y/o ligados por vínculos de producción e identificados por características territoriales, políticas, jurídicas y étnicas, que de una u otra forma se benefician de la construcción de un proyecto en su hábitat y sistema económico productivo.

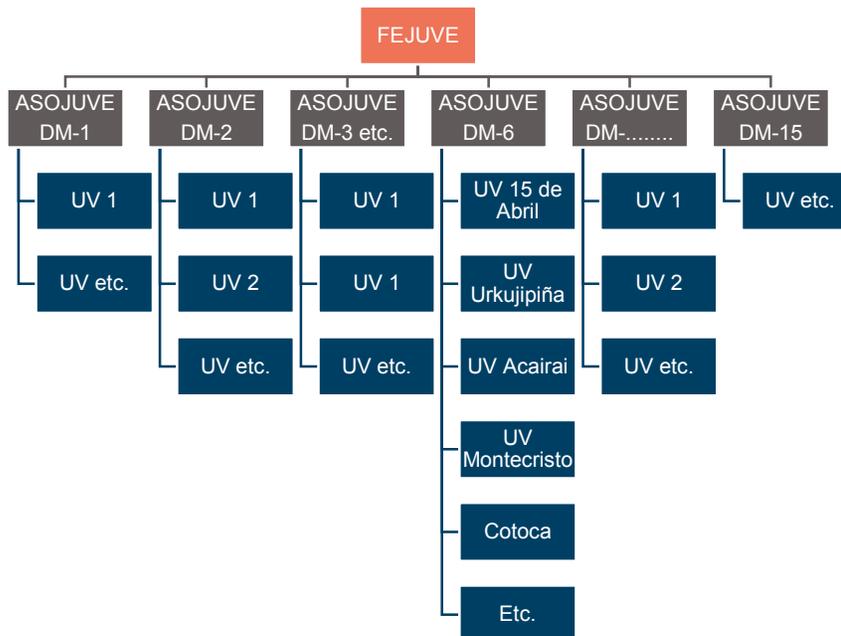
En términos generales se identificaron los siguientes actores sociales:

- Habitantes de los barrios representados por sus presidentes de Junta Vecinal.
- Unidades Educativas
- Mercados
- Hospitales y Centros de Salud
- Comercios en general

Los vecinos y vecinas de los diferentes barrios, están representados por las Juntas Vecinales, la forma de coordinación con ellos es a través de la Organización Matriz Federación de Juntas Vecinales de Santa Cruz.

Cada ASOJUVE de los distritos municipales cuenta con un número determinado de zonas o barrios, en las que la máxima autoridad es la Junta de Vecinos, una organización vecinal, que se organiza para alcanzar los intereses comunes en cuanto se refiere a la administración del territorio y la dotación de diversos servicios básicos. Las Juntas Vecinales se encuentran afiliadas a su ente matriz, la Federación de Juntas Vecinales de Santa Cruz (FEJUVE). la misma que fue fundada el 17 de mayo, 1960 con Resolución Suprema N° 189635, de 1970.

Figura 5-1: Estructura organizativa de las juntas vecinales



Fuente: Elaboración Propia, (2024)

En este contexto, cumpliendo con lo establecido para la Consulta se identificaron a los “representantes distritales ASOJUVE y presidentes de zona de las áreas beneficiadas” los cuales se presentan a continuación, se aclara que se presentan solamente las zonas por donde se proyectan los trazos de los colectores ubicados en el DM-6.:

Tabla 5-1: ASOJUVE DM-6

DISTRITO	NOMBRE	CARGO
DM-6	SILVIA GARCIA TERRZAS	PRESIDENTA
	DAVID ZAPATA ANGULO	SECRETARIO GENERAL
	SERGIO CUELLAR	VICEPRESIDENTE
	AURORA GONZALES	VICEPRESIDENTE
	ROBERTO AGUILAR	VOCAL
	GREGORIO ALCOCER	ASESOR 3

Fuente: Elaboración Propia, (2024)

Tabla 5-2: Presidentes de zona – Distrito Municipal 6

ZONA	PRESIDENTE
15 DE ABRIL	OMAR LIZARAZU ROJAS
URKUPIÑA	RAUL MAMANI
URB. ACARAI	LUCIA BANZER
MONTECRISTO	
URB. COTOCA	PILAR HURTADO
LAS GAVIOTAS	
SIERRA ALTA	FRANKLIN FLORES
BARRIO LINDO	
31 DE MARZO	
GUAPILO NORTE	DOMINGO ANAMAY
TRAPICHE	BORIS VALERO
TRANQUERA	MARGOT
19 DE MARZO	
RETOÑO	SELVA MARIA RODRIGUEZ
LOS CUSIS	DENISSE RENDON ARCE
DORADO	GUILLERMO LOPEZ
PRIMAVERA	MARIA LUISA GIL PARDO
CLAVELES	NELSON TORREZ

Fuente: Elaboración Propia, (2024)

Tabla 5-3: Dirigentes de Sindicatos de Transporte Publico – Distrito Municipal 6

SINDICATO	REPRESENTANTE /DIRIGENTE
LINEA 63, 92	RICARDO RENGEL NAVARRO
LINEA 64	ILARION MARTINEZ
LINEA 32	ADOLFO COLQUE

LINEA 88	PAULINO TARQUI
LINEA 48	TOBIAS PONCE
LINEA 31, 109	SIXTO VALENCIA

Fuente: Elaboración Propia, (2024)

Tabla 5-4: Dirigentes del Sector gremial – Distrito Municipal 6

MERCADO	REPRESENTANTE /DIRIGENTE
ASOCIACION DE COMERCIANTES EL RETOÑO	
MERCADO MUNICIPAL TITO SOLARI	RICHARD CACERES

Fuente: Elaboración Propia, (2024)

6 FASE DE PREPARACION DE CONSULTA SIGNIFICATIVA

6.1 REUNIONES INICIALES DE COORDINACIÓN

- El Gobierno Municipal de Santa Cruz de la Sierra fue el responsable de convocar a la Consulta a los representantes de la Juntas vecinales, sindicatos de transporte, sindicatos de comercio, Centros Educativos, Centros de Salud y otras instituciones para fecha 22 de agosto de 2024, en dicha reunión se puso a consideración el proyecto área técnica, impactos ambientales y sociales.
- El personal técnico de COOPAPPI RL. conjuntamente técnicos del Banco Mundial desarrollaron a detalle los Métodos e instrumentos que se utilizaron para la realización del proceso de Consulta (Tríptico, Cuestionario).
- Las notas de invitación a los actores sociales participantes del proceso, fueron firmadas por el Gobierno Municipal de Santa Cruz.

6.2 CONVOCATORIA

En esta etapa en coordinación con el Banco Mundial y el Gobierno Municipal de Santa Cruz realizo las siguientes acciones:

- Contactos previos con cada Junta vecinal del DM-6 del área del proyecto con el objetivo de coordinar la participación de todas las Juntas de Vecinos en la mencionada Consulta significativa.
- Envío de Nota formal a: presidentes de las Juntas Vecinales, dirigentes de transporte público, dirigentes de los gremiales, con el propósito de comunicar, invitar y coordinar su participación en la mencionada actividad (la nota se entregó en físico, asegurando un medio de verificación de recepción).

6.3 ELABORACION E IMPRESIÓN DEL MATERIAL GRÁFICO DE DIFUSIÓN

El material gráfico constituye una herramienta principal que permite la difusión del evento a los habitantes beneficiarios del proyecto. Para tal caso se realizó:

- La elaboración e impresión de cartas de invitación a la consulta.
- Elaboración e impresión de Documento de Difusión (Tríptico) del proyecto.

- Diseño e impresión de listados de asistencia.
- Elaboración de la presentación en Power Point describiendo las características del proyecto y la información que cumple con los objetivos específicos de la Consulta.

7 FASE DE EJECUCION DE LA CONSULTA SIGNIFICATIVA

- Se realizó el Taller de Consulta Significativa, con representantes distritales (ASOJUVE), presidentes de Juntas de Vecinos, dirigentes de los sindicatos de transporte público, dirigentes de los mercados, Juntas de Padres de familia, Hogar de niños y otros representantes de las áreas beneficiadas, se tuvo una asistencia de 45 personas.
- La actividad se realizó el 22 de agosto a horas 08:30 a.m. a 12:30 p.m. en el Salón de la Cooperativa COOPAPPI RL.
- Se inauguró el evento con palabras del representante del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- La Consulta se inició con la presentación del proyecto, la cual abarca los antecedentes del mismo, la definición del área de influencia, los beneficios del proyecto, los posibles impactos ambientales y sociales, sus medidas de mitigación y normativa aplicable por parte del Gerente de COOPAPPI RL. Ing. Goitia
- Se realizó la presentación descriptiva del proyecto en la parte técnica, ambiental y social por parte del equipo técnico de COOPAPPI RL., explicando con un lenguaje claro y sencillo el proyecto dando a conocer la ubicación detallada utilizando mapas y planos.
- Concluida la presentación se dio paso a la participación de los asistentes para que formulen sus preguntas, manifiesten sus observaciones, sugerencias, recomendaciones e inquietudes sobre el proyecto y los posibles impactos sociales y ambientales identificados. Considerando a este proceso comunicativo como un esquema bidireccional. Las preguntas fueron respondidas por el Equipo Técnico del Proyecto según la información disponible.
- Se conformó dos mesas de trabajo con el fin de aplicar un cuestionario relacionado con la identificación de impactos generales del proyecto y perspectiva de Género que tiene la comunidad
- Las participaciones e intervenciones de los asistentes fueron registradas, analizadas y tomadas en cuenta en un Acta habilitada para el efecto que fue leída al momento final de la Consulta Pública (Taller) contando con las respectivas firmas de los presentes. Es necesario resaltar que todos los talleres fueron grabados como registro audiovisual y se cuenta con las listas respectivas de la Consulta.

7.1 EQUIPO Y MATERIAL UTILIZADO

A objeto de facilitar el trabajo planificado por el equipo de especialistas encargados de llevar adelante el proceso de consulta, así como la comprensión de los actores sociales involucrados, los siguientes instrumentos se constituyeron en los principales medios logísticos para ser utilizados:

- Presentación en data show.
- Una computadora portátil y Data show.

- Cámara fotográfica y Filmadora.
- Equipo de sonido y amplificación.

7.2 PROGRAMA DE LA CONSULTA

Se presenta a continuación las actividades que se realizaron durante la Consulta, con una duración aproximada de 4 horas:

Tabla 7-1: Actividades realizadas en la Consulta

Actividad 1	Inscripción y entrega de material de difusión a cada participante
Actividad 2	Presentación de alcances del estudio a cargo del Gerente de la EPSA COOPAPPI
Actividad 3	Presentación de aspectos técnicos, ambientales y sociales a cargo personal técnico EPSA COPAPPI RL.
Actividad 4	Presentación de aspectos técnicos, ambientales y sociales a cargo personal técnico EPSA COPAPPI RL.
Actividad 5	Participación e intervención de los asistentes respecto a la exposición del proyecto (inquietudes, opiniones, sugerencias, expectativas, etc.)
Actividad 6	Refrigerio
Actividad 7	Conformación de mesas de trabajo para responder cuestionario de impactos generales del proyecto y Perspectiva de Género
Actividad 8	Exposición de conclusiones en plenaria
Actividad 9	Elaboración, lectura, aprobación y firma del Acta
Actividad 10	Refrigerio (almuerzo)

Fuente: Elaboración Propia, CES (2023)

Las Actividades 3 se realizó una presentación en Power Point exposición con lenguaje claro e información precisa, las actividades 5 y 8 fueron desarrolladas en plenaria para cumplir con cada uno de los objetivos específicos de la Consulta, finalmente se consolido en un Acta en la cual se fue plasmando todos los criterios, opiniones, percepciones, etc. que los participantes consideran que debe tomarse en cuenta y posterior lectura de la misma y firma de los presentes.

8 RESULTADOS DE LA CONSULTA

8.1 SISTEMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA CONSULTA SIGNIFICATIVA

En el siguiente cuadro se presenta un detalle de las observaciones, comentarios y sugerencias de los participantes a los eventos de Consulta, incluidos los consensos arribados (El Acta de Consulta Pública y listas de participantes se presentan en anexos):

Tabla 8-1: Sistematización del proceso de la Consulta

Fecha	Conclusiones de los participantes
22 de agosto	En plenaria las diferentes intervenciones manifestaron lo siguiente:

Fecha	Conclusiones de los participantes
de 2024	<p>1. La Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPI R.L. DM6 es una necesidad que se viene gestionando desde hace mucho tiempo, de forma unánime se solicita que se hagan las gestiones para una pronta ejecución.</p> <p>2. Los asistentes han tomado conocimiento de los alcances del Subproyecto, del Plan de Gestión Ambiental y Social, del Plan de Participación de Partes Interesadas y de los Procedimientos de Gestión Laboral.</p> <p>En el trabajo de mesas se lograron obtener los siguientes resultados:</p> <p>Mesa 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proyecto de alcantarillado es un beneficio para todos los habitantes de los barrios donde se ejecutará, para una mejor calidad de vida de las y los habitantes con el control de aguas residuales, los trabajos ambientales a emplear y los beneficios laborales que deben generarse. • Los excedentes de tierra generados por el proyecto, podrán ser depositados en las calles para que el GAMSC disponga para su relleno y compactación en coordinación con las Juntas de Vecinos. Los vecinos propusieron el aprovechamiento del excedente de tierra en calles que presentan zonas con hundimientos. • En relación a los impactos ambientales respecto a la calidad del aire y la generación de ruido, es necesario que el proyecto desarrolle campañas de información y sensibilización con los dirigentes vecinales y vecinos, para prevenir la circulación en las áreas de construcción, para que se respete la señalética del Subproyecto, etc. • Respecto a las actividades económicas el proyecto debe informar a todos los negocios al momento de la construcción para mostrar los beneficios del proyecto y del tiempo que el proyecto requiere para la construcción, en coordinación con los dirigentes gremiales. • Para los canales de comunicación el proyecto debe generar una línea directa de información a través de la cual los vecinos puedan comunicar sus reclamos, enfatizaron la importancia de aprovechar las redes sociales para la difusión de toda la población del área. • Es muy importante dar a conocer a la población y los vecinos los cronogramas de obra y los horarios en los que se permitirán los trabajos civiles en las calles • Los vecinos están conscientes de que se generaran impactos por la construcción del Subproyecto, sin embargo, entienden que estos impactos son temporales y que en relación a los beneficios que genera el proyecto, estos no son de gran magnitud. • Consideran necesario la conformación de un comité de seguimiento del proyecto, en el cual debe estar conformado principalmente por los presidentes de barrios o dirigentes vecinales. • Para el Mecanismo de Atención de Quejas, Reclamos y Conflictos se requiere que el proyecto cuente con una Oficina de Atención al Vecino, de ser posible en cada barrio al momento de la ejecución del proyecto, los funcionarios deben conformar grupos en plataformas virtuales como WhatsApp.

Fecha	Conclusiones de los participantes
	<ul style="list-style-type: none"> • Respecto al patrimonio arqueológico en caso de hallazgo se debe informar a las instancias pertinentes. • Para el manejo de tráfico vial y peatonal el proyecto debe coordinar con los dirigentes de los sindicatos de transporte y la comunicación con los peatones debe ser mediante redes sociales. • Para la contratación de mano de obra, el proyecto debe coordinar con los dirigentes vecinales a efecto de generar una convocatoria que incluya personal calificado y no calificado. Este aspecto es importante en el marco de la reactivación económica que se espera en la zona. <p>Mesa 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es una necesidad para la población, nos permitirá mantener limpieza en el hogar, salud de la familia y buscamos mejorar la calidad de vida, las condiciones de salud de nuestras familias y el cuidado del medio ambiente (calles sin aguas residuales o sucias). • Para las mujeres y niñas el proyecto permitirá mejorar la condición de vida, la limpieza en las calles y aceras, el progreso de las zonas y menos accidentes generados actualmente por el desborde y/o disposición de las aguas residuales en las calles (por la falta de alcantarillado). • Que el proyecto no avance o la paralización de la obra sería la principal preocupación de las organizaciones vecinales. • Para que el proyecto no incremente las desigualdades de género, es importante contar con una participación inclusiva en la contratación de mano de obra con salarios justos y horarios equitativos. • En relación a la seguridad de la obra, el proyecto debe prever la señalización e información con prioridad para personas con discapacidad, mujeres embarazadas, niños, no videntes y adultos mayores, y en los lugares con mayor afluencia de las mujeres y la población vulnerable, por ejemplo, a través de afiches en los micros y movilidades públicas que atienden los barrios beneficiarios. Los pasos peatonales deben ser adecuados con señalización para paso de zanjas y campañas educativas. • Para la protección a la salud y seguridad el proyecto debe considerar la contratación de guardias de seguridad. Para la salud se debe reforzar la capacitación a los trabajadores de la obra con el código de conducta y prevenir el contagio de enfermedades. • Respecto a la participación de las mujeres a lo largo del proyecto esta requiere de una información continua del avance del proyecto, acompañado de capacitación en las diferentes áreas del proyecto. • Estamos de acuerdo con que el proyecto capacite en prevención de violencia de género principalmente sobre violencia familiar, las leyes y normas que protegen a las mujeres y el asesoramiento a los procedimientos para realizar denuncias, así como la capacitación y el asesoramiento psicológico a las víctimas. • Respecto a los talleres de capacitación piden que algunos sean solo con mujeres y otros mixtos para comprender los procedimientos de denuncias y la normativa que acompaña. • Los canales de comunicación deben considerar buzón de quejas en puntos fijos y que sean de conocimiento público. La atención a las soluciones debe realizarse en Asambleas Mensuales.

Fecha	Conclusiones de los participantes
	<ul style="list-style-type: none"> • El Subproyecto es una necesidad para la población, buscamos mejorar la calidad de vida, las condiciones de salud de nuestras familias y el cuidado del medio ambiente (calles sin aguas residuales o sucias). • El proyecto para las mujeres y niñas permitirá contar con un baño al interior de nuestras viviendas, favorece a la higiene personal y disminuye el riesgo de enfermedades. Además, evitamos con ello el acoso, violación sexual o de sufrir accidentes como mordeduras de perros. Además, evitamos contaminar el suelo. • Para las mujeres es importante que el proyecto cuente con una normativa interna para que los trabajadores no falten al respeto de mujeres, niñas, niños y de toda la población en general. • El proyecto debe contratar mano de obra de mujeres para tener un acceso justo. • La participación de las mujeres debe ser tomado en cuenta de forma equitativa en los comités de seguimiento de obra, que el proyecto conforme. • El proyecto debe considerar la capacitación en prevención de violencia en razón de género que incluya las relaciones humanas y la normativa y procedimientos de prevención de violencia. • En relación a la seguridad de la obra, el proyecto debe prever la señalización en las zanjas, con letreros claros de desvío peatonal y vial mediante la capacitación a la población y difusión por redes sociales. • Respecto al Mecanismo de Atención a Quejas, Reclamos y Conflictos, el proyecto debe prever la habilitación de cuadernos de registro de denuncias, el uso de cartas y redes sociales.

Fuente: Elaboración Propia, (2024)

8.2 PARTICIPACION POR GENERO

En el siguiente cuadro se presenta la relación de asistentes al evento de Consulta significativa, disgregados por género:

Tabla 8-2: Participantes por genero

FECHA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
22/08/2024	24	21	45
%	53	47	100

Fuente: Elaboración Propia, (2024)

Como se observa, cerca del 47 % de los asistentes fueron mujeres, aclarando que los cargos de Presidentes de Zona son nombrados por la población de forma directa y los cargos de Control Social son nombrados por elección directa entre los presidentes de zona por distrito.

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE



Solidario, moderno y participativo

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE
SANTA CRUZ DE LA SIERRA

ACTA DE CONSULTA SIGNIFICATIVA

Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre de Proyecto:

Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6.

Ubicación del Proyecto:

AREA DE SERVICIO DE EPSA COOPAPPI

Distrito Municipal:

DM 6

Lugar

SALON COOPAPPI RL.

Fecha
y Hora

22/08/2024
8:30 a 12:30

En fecha 22 de agosto de 2024 en el municipio de Santa Cruz de la Sierra, en las instalaciones de COOPAPPI RL. Zona Pampa de la Isla DM 6, a horas 8:30 pm se realizó el acto de Consulta Significativa sobre el Plan De Gestión Ambiental y Social, el Plan de Participación de Partes Interesadas y los Procedimientos de Gestión Laboral del Proyecto de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado en Áreas Periurbanas y Pequeñas Localidades para el Subproyecto "Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Ptar de la EPSA COOPAPPI RL" para el Distrito Municipal 6 con la participación de la Secretaría Municipal de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra, EPSA COOPAPPI RL, acompañan de manera virtual el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB), Banco Mundial, presentes en salón la Diputada Nacional Deisy Choque Arnez, UCP-PAAP, Director de Planificación y Proyectos del Gobierno Autónomo Municipal de Cotoca, Sub-alcalde Distrito 6, Control Social, Juntas Vecinales, Presidentes del sector de Transporte, dirigentes del sector Gremial, Sectores Vulnerables del área del Proyecto y todas las Partes Interesadas.

El Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra, junto a la EPSA COOPAPPI RL. presento y dio a conocer la siguiente información:

- ALCANCE DEL PROYECTO
- UBICACIÓN DEL PROYECTO
- EL OBJETIVO Y LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO
- SECTORES O PARTES INTERESADAS
- PRESENTACION DEL PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS): DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL PGAS, CON UN ENFOQUE EN LAS MEDIDAS DE MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES, LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL.

En plenaria las diferentes intervenciones manifestaron lo siguiente:

1. La Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPI R.L. DM6 es una necesidad que se viene gestionando desde hace mucho tiempo, de forma unánime se solicita que se hagan las gestiones para una pronta ejecución.
2. Los asistentes han tomado conocimiento de los alcances del Subproyecto, del Plan de Gestión Ambiental y Social, del Plan de Participación de Partes Interesadas y de los Procedimientos de Gestión Laboral.

En el trabajo de mesas se lograron obtener los siguientes resultados:

Mesa 1:

- El proyecto de alcantarillado es un beneficio para todos los habitantes de los barrios donde se ejecutará, para una mejor calidad de vida de las y los habitantes con el control de aguas residuales, los trabajos ambientales a emplear y los beneficios laborales que deben generarse.
- Los excedentes de tierra generados por el proyecto, podrán ser depositados en las calles para que el GAMSC disponga para su relleno y compactación en coordinación con las Juntas de Vecinos. Los vecinos propusieron el aprovechamiento del excedente de tierra en calles que presentan zonas con hundimientos.
- En relación a los impactos ambientales respecto a la calidad del aire y la generación de ruido, es necesario que el proyecto desarrolle campañas de información y sensibilización con los dirigentes vecinales y vecinos, para prevenir la circulación en las áreas de construcción, para que se respete la señalética del Subproyecto, etc.
- Respecto a las actividades económicas el proyecto debe informar a todos los negocios al momento de la construcción para mostrar los beneficios del proyecto y del tiempo que el proyecto requiere para la construcción, en coordinación con los dirigentes gremiales.
- Para los canales de comunicación el proyecto debe generar una línea directa de información a través de la cual los vecinos puedan comunicar sus reclamos, enfatizaron la importancia de aprovechar las redes sociales para la difusión de toda la población del área.
- Es muy importante dar a conocer a la población y los vecinos los cronogramas de obra y los horarios en los que se permitirán los trabajos civiles en las calles
- Los vecinos están conscientes de que se generaran impactos por la construcción del Subproyecto, sin embargo, entienden que estos impactos son temporales y que en relación a los beneficios que genera el proyecto, estos no son de gran magnitud.
- Consideran necesario la conformación de un comité de seguimiento del proyecto, en el cual debe estar conformado principalmente por los presidentes de barrios o dirigentes vecinales.
- Para el Mecanismo de Atención de Quejas, Reclamos y Conflictos se requiere que el proyecto cuente con una Oficina de Atención al Vecino, de ser posible en cada barrio al momento de la ejecución del proyecto, los funcionarios deben conformar grupos en plataformas virtuales como WhatsApp.

ACTA DE CONSULTA SIGNIFICATIVA

Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6.

- Respecto al patrimonio arqueológico en caso de hallazgo se debe informar a las instancias pertinentes.
- Para el manejo de tráfico vial y peatonal el proyecto debe coordinar con los dirigentes de los sindicatos de transporte y la comunicación con los peatones debe ser mediante redes sociales.
- Para la contratación de mano de obra, el proyecto debe coordinar con los dirigentes vecinales a efecto de generar una convocatoria que incluya personal calificado y no calificado. Este aspecto es importante en el marco de la reactivación económica que se espera en la zona.

Mesa 2:

- Es una necesidad para la población, nos permitirá mantener limpieza en el hogar, salud de la familia y buscamos mejorar la calidad de vida, las condiciones de salud de nuestras familias y el cuidado del medio ambiente (calles sin aguas residuales o sucias).
- Para las mujeres y niñas el proyecto permitirá mejorar la condición de vida, la limpieza en las calles y aceras, el progreso de las zonas y menos accidentes generados actualmente por el desborde y/o disposición de las aguas residuales en las calles (por la falta de alcantarillado).
- Que el proyecto no avance o la paralización de la obra sería la principal preocupación de las organizaciones vecinales.
- Para que el proyecto no incremente las desigualdades de género, es importante contar con una participación inclusiva en la contratación de mano de obra con salarios justos y horarios equitativos.
- En relación a la seguridad de la obra, el proyecto debe prever la señalización e información con prioridad para personas con discapacidad, mujeres embarazadas, niños, no videntes y adultos mayores, y en los lugares con mayor afluencia de las mujeres y la población vulnerable, por ejemplo a través de afiches en los micros y movilidades públicas que atienden los barrios beneficiarios. Los pasos peatonales deben ser adecuados con señalización para paso de zanjas y campañas educativas.
- Para la protección a la salud y seguridad el proyecto debe considerar la contratación de guardias de seguridad. Para la salud se debe reforzar la capacitación a los trabajadores de la obra con el código de conducta y prevenir el contagio de enfermedades.
- Respecto a la participación de las mujeres a lo largo del proyecto esta requiere de una información continua del avance del proyecto, acompañado de capacitación en las diferentes áreas del proyecto.
- Estamos de acuerdo con que el proyecto capacite en prevención de violencia de género principalmente sobre violencia familiar, las leyes y normas que protegen a las mujeres y el asesoramiento a los procedimientos para realizar denuncias, así como la capacitación y el asesoramiento psicológico a las víctimas.
- Respecto a los talleres de capacitación piden que algunos sean solo con mujeres y otros mixtos para comprender los procedimientos de denuncias y la normativa que acompaña.
- Los canales de comunicación deben considerar buzón de quejas en puntos fijos y que sean de conocimiento público. La atención a las soluciones debe realizarse en Asambleas Mensuales.

ACTA DE CONSULTA SIGNIFICATIVA

Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6.

Mesa 2: (Continuación)

- El Subproyecto es una necesidad para la población, buscamos mejorar la calidad de vida, las condiciones de salud de nuestras familias y el cuidado del medio ambiente (calles sin aguas residuales o sucias).
- El proyecto para las mujeres y niñas permitirá contar con un baño al interior de nuestras viviendas, favorece a la higiene personal y disminuye el riesgo de enfermedades. Además, evitamos con ello el acoso, violación sexual o de sufrir accidentes como mordeduras de perros. Además, evitamos contaminar el suelo.
- Para las mujeres es importante que el proyecto cuente con una normativa interna para que los trabajadores no falten al respeto de mujeres, niñas, niños y de toda la población en general.
- El proyecto debe contratar mano de obra de mujeres para tener un acceso justo.
- La participación de las mujeres debe ser tomado en cuenta de forma equitativa en los comités de seguimiento de obra, que el proyecto conforme.
- El proyecto debe considerar la capacitación en prevención de violencia en razón de género que incluya las relaciones humanas y la normativa y procedimientos de prevención de violencia.
- En relación a la seguridad de la obra, el proyecto debe prever la señalización en las zanjas, con letreros claros de desvío peatonal y vial mediante la capacitación a la población y difusión por redes sociales.
- Respecto al Mecanismo de Atención a Quejas, Reclamos y Conflictos, el proyecto debe prever la habilitación de cuadernos de registro de denuncias, el uso de cartas y redes sociales.

EN CONSTANCIA FIRMAN LA PRESENTE ACTA:




Maria L.
 PRESIDENTA
 JUNTA VECINAL CIVICA
 BARRIO PRIMAVERA UV - 107 A



M de Astar

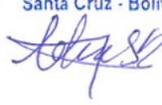



Lucia M. B.
 ADMINISTRACIÓN
 CONDOMINIO ICARAI



Lino Domingo A.
 PRESIDENTE
 BARRIO GUAPIÑO NORTE
 U.V. 270A / 2022

Zada H. E.
 PRESIDENTE JUNTA VECINAL
 BARRIO "BOLINTER"
 UV. 152 D.M. 6
 GESTIÓN 2021 - 2023
 Santa Cruz - Bolivia



GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE



Solidario, moderno y participativo

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA

ACTA DE CONSULTA SIGNIFICATIVA

Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6.

Guillermo
DIRECTOR
FE. JU. VE
Santa Cruz - Bolivia



Guillermo
PRESIDENTE
J.C. CIVICA DORADO CENTRO
UV. 200 DM.6



Jose Luis A.
PRESIDENTE
BARRIO "LOS JASMINES"
UV. 317 DISTRITO

Diana Z
SECRETARIO GENERAL
ASOJUVE DM-6
Santa Cruz - Bolivia



Patricia
PRESIDENTA
JUNTA VECINAL CIVICA
BARRIO LOS GUSIS UV-317

Blanca
VICE-PRESIDENTE
B/ EL TRAPICHE
U.V. III - VI - DM:6

3 - M

Maria Garcia
Sra. Maria Garcia
PRESIDENTA DE JUNTA ESCOLAR
E. NUEVO HORIZONTE - TRAPICHE



Robert A.
JUNTA VECINAL
BARRIO SAN JUAN DE DIOS
Uv. 154
Santa Cruz - Bolivia

Francisco
URV. U.

Robert A.
VOCAV/
ASOJUVE DM-6
RD SDG SJO D-1 / 2017512
SANTA CRUZ - BOLIVIA

Jose A.
PRESIDENTE
JU. VE. EL RETOÑO
U.V. 317321 D-6
Santa Cruz - Bolivia

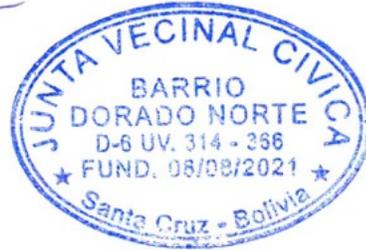


ACTA DE CONSULTA SIGNIFICATIVA

Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6.

[Signature]
Savino Richar C.
PRESIDENTE
ASOCIACIÓN 9 DE OCTUBRE
MERC. MUNICIPAL TITO SOLARI
RESOLUCION ADMINISTRATIVA N° 201/2011

[Signature]
Jose Gregorio A.
ASESOR 3
ASOJUVE DM-6
RD SDG SJD DAJ PJ 2017512
SANTA CRUZ - BOLIVIA



[Signature]
Carlos A.
PDTE. JUNTA VECINAL
Barrio "La Estrella"

[Signature]
Ing. Sergio C.
VICE-PRESIDENTE
ASOJUVE DM-6
RD SDG SJD DAJ PJ 2017512
SANTA CRUZ - BOLIVIA

[Signature]
Selva Maria R.
PRESIDENTA
JUNTA VECINAL CIVICA
BARRIO EL RETOÑO UV- 321

[Signature]
Jose J.
SEC. GESTION URBANA Y SANEAMIENTO
ASOJUVE DM-6
RD SDG SJD DAJ PJ 2017512
SANTA CRUZ - BOLIVIA



[Signature]
MAGNOLI
H.A.M.L.

[Signature]
Lic. Maria El.
DELEGADO CONTROL SOCIAL
TITULAR DM-6
LEY N° 341

[Signature]
Nelson P. T.
PRESIDENTE DE LA JUNTA VECINAL
BARRIO "LOS CLAVELES U.V. 197"
Santa Cruz - Bolivia

Ing. Giovanni A. J.
Dr. Planificadora
NELSON P. T.

[Signature]
J. Silvia G.
PRESIDENTA
ASOJUVE DM-6
RD SDG SJD DAJ PJ 2017512
SANTA CRUZ - BOLIVIA

[Signature]
Candelaria Villarroel Justiniano
SECRETARIA DE CONFLICTOS
JUNTA VECINAL BARRIO LOS CLAVELES
U.V. 197 Santa Cruz - Bolivia

[Signature]
Oswaldo M.
SECRETARIO GENERAL
COOPAPPI R.L.

[Signature]
Juana Silvia G.
VICEPRESIDENTA
FE. JU. VE.
Santa Cruz - Bolivia

[Signature]
Irene K.
V. B. Los Claveles

[Signature]
Jorge M.
SECRETARIA DE ACTA
BARRIO "LOS JASMINES"
UV. 317 DISTRITO N°6

[Signature]
Alexander C.
PRESIDENTE
Junta Vecinal Civica
B-ESPAÑA ° UV-153

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE



Solidario, moderno y participativo

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA

ACTA DE CONSULTA SIGNIFICATIVA

Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPPI RL. DM6.

Handwritten notes:
Walter E. ...
...

Handwritten signature:
Ing. Marcos A
SUB ALCALDE
DISTRITO MUNICIPAL No. 6
GOBIERNO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ

Handwritten signature:
Ing. César ...
GERENTE GENERAL
COOPAPPI R.L.
Miriam ...
ASESORA LEGAL
COOPAPPI R.L.

Handwritten signature:
Dessy ...
Dir. Nacional

MISIONERAS DOCTRINA CRISTIANA
CANTON "SONRISA DE MARIELE"
Casilla 728
SANTA CRUZ - BOLIVIA

COOP DE SERVICIOS PÚBLICOS
★ Pampa de la Isla COOPAPPI R.L. ★
Pers. Jurídica 2026
Telf: 3466200-Fax: 3487771
Santa Cruz-Bolivia

Hna Maganda V

UNIDAD EDUCATIVA PRIVADA
"Los Amigos de Italia"
R.A. N° 417-2018
SIE.: 81981344
Telf.: 3495290
Santa Cruz - Bolivia

**PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN ÁREAS
 PERIURBANAS Y PEQUEÑAS LOCALIDADES**

DEL SUBPROYECTO:

**“CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI
 RL. DM6 ”**

CONSULTA PÚBLICA SIGNIFICATIVA

EPSA “COOPAPPI RL”

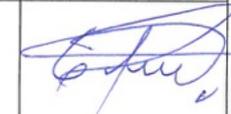
Jueves 22 de agosto de 2024

Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA DE IDENTIDAD	INSTITUCION Y/O SECTOR	Nº CELULAR	CORREO	FIRMA
1	Luzia Magdalena P. ...	97100000	Condominio Privado Icarai	71000000		
2	DAVIDE ...	...	ASOJUVE DM-6	71000000		
3	Aurora g... s	...	ASOJUVE D-6	71000000		



Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA DE IDENTIDAD	INSTITUCION Y/O SECTOR	Nº CELULAR	CORREO	FIRMA
4	José - [illegible]	[illegible]	Zona Bo. Toribio	[illegible]		[Signature]
5	Carlos Daniel [illegible]	[illegible]	Zona el Dorado	[illegible]		[Signature]
6	Sergio [illegible]	[illegible]	Zona Lujan	[illegible]		[Signature]
7	José [illegible]	[illegible]	Jarama	[illegible]		[Signature]
8	José [illegible]	[illegible]	B/El Retorno Vice-Presidente	[illegible]		[Signature]
9	José [illegible]	[illegible]	B/El Retorno Junta Vecinal	[illegible]		[Signature]



Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA DE IDENTIDAD	INSTITUCION Y/O SECTOR	Nº CELULAR	CORREO	FIRMA
10	MARTHA		B/ RETIRO			
11	Pilar	(77344585)	B/ URB cotoca			
12	Ela Francia		B/d Retiro			
13	Esther		urb. cotoca			
14	Michael PRESIDENTE UV.144 SANTA CRUZ - BOLIVIA		B/ Desiree Prado			
15	Griselde		UV./cotoca			

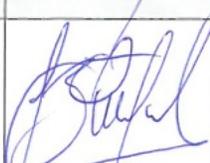


Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA DE IDENTIDAD	INSTITUCION Y/O SECTOR	Nº CELULAR	CORREO	FIRMA
16	Denisse R...	...	B/LUSIS	...	denisse_smp15@...	
17	Sergio ...	...	ASOSUNE DG B/El Arenal	...		
18	Selva María R...	...	B/El Retoño	...	el.anonimato.net@gmail.com	
19	Guillermo Erick ...	...	B/EL OROZCO CENTRO W-200	...		
20	MARIA L ...	...	B/PIMUNTRA	...		
21	Adriano ...	...	B/Hapicho	...		



Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA DE IDENTIDAD	INSTITUCION Y/O SECTOR	Nº CELULAR	CORREO	FIRMA
22	Juan ma		B/ TRAPICHE			
23	Maria		trapiche			
24	RICHAR		Hito SOHARI MERCADO			
25	Lic. Maria Elena		Delegada Titular Control Social.			
26	Boris		B/ EL TRAPICHE-2 Presidente			
27	JORGE		CONDOMINIO ICARAJ			



Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA DE IDENTIDAD	INSTITUCION Y/O SECTOR	Nº CELULAR	CORREO	FIRMA
28	Franklin Torres	61234567	Urb. Sierra Alta	712 345678		
29	Domingo A.	61234567	Guapilomorte	612 345678		
30	Nelson Torres Al.	61234567	Los Clavetes UV 197	712 345678		
31	Rafael Guila	61234567	Nº2. Primavera B	712 345678		
32	Humberto Luna	61234567	B/ Primavera Presidente	612 345678		
33	Codo Pajonero	61234567	BL Estrella Presidente	612 345678		



Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA DE IDENTIDAD	INSTITUCION Y/O SECTOR	Nº CELULAR	CORREO	FIRMA
34	Mary Cecilia	100000000	B/San Cayetano UV 196 A	31000000		
35	José Luis		B/los JAZMINES UV 1317	40000000		
36	Veronica	70000000	Ed. Los Amigos de Italia	70000000		
37	Hermana Margarita n. 100000000	100000000 SC	Hogar Sentisa de Maniela	40000000		Margarita Madroal
38	María	50000000	B/buapilo notte	70000000		
39	Shirley	10000000	B/15 de Abril	70000000		



Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	CEDULA DE IDENTIDAD	INSTITUCION Y/O SECTOR	Nº CELULAR	CORREO	FIRMA
40	Robert F. ... C...	50000000	B/ Guayaquil Presidente	60000000		
41	Ana Cristina ... C...	50000000	Albo. ICAPIA- El Rincón	7-11-1000	MARCELAISTI. 2005@gmail	
42	Wilma E. ... C...	20000000	B/ Donada Centro	60000000		
43	Daisy ... C...	50000000	ALP.	70000000		
44	Giovanni ... C...	40000000	H.A.M.C.	70000000		
45	D. Silvia G. ... Presidenta de la Asociación D-6	50000000	Asociación de Union de Juntas Vecinales Asociación D-6	70000000		



SUB PROYECTO: "CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6"



Jefa técnica de la EPSA COOPAPPI R.L. presentando el alcance del proyecto de las redes primarias alcantarillado y PTAR
Fecha: 22 de agosto, 2024



Especialista ambiental explicando los impactos ambientales identificados y cuales las medidas de mitigación
Fecha: 22 de agosto, 2024



Especialista Social explicando los impactos sociales y cuales las medidas de mitigación
Fecha: 22 de agosto, 2024



Mesa de trabajo N° 1 Impactos generales del proyecto que permitió una retroalimentación de parte de los vecinos con respecto al proyecto
Fecha: 22 de agosto, 2024

SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPI R.L. DM6

METODOLOGÍA DE CONSULTA PÚBLICA.

Las consultas significativas para los Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y Plan de Participación de las Partes Interesadas (PPPI) de los Subproyectos: “Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPI R.L. DM6” y “Construcción del Sistema de Alcantarillado Ciudadela Andrés Ibáñez Plan 3000 Fase III – COOPLAN” se enfocan en asegurar la participación activa de todas las partes interesadas, que incluyen a las partes afectadas y/o beneficiarias, otras partes interesadas y sus representantes, sus autoridades e individuos o grupos menos favorecidos/vulnerables.

Objetivo

El objetivo es obtener retroalimentación a los planes de gestión ambiental y social propuestos así como al esquema de MAQR, identificar preocupaciones para asegurar que el Subproyecto cuente con planes de gestión inclusivos, social y ambientalmente responsables, asegurando el cumplimiento de los Estándares Ambientales y Sociales EAS del Banco Mundial.

1. Preparación y planificación

Para la identificación de las partes interesadas, se ha registrado a todos los grupos que puedan verse afectados directa o indirectamente positiva o negativamente por los Subproyectos, incluyendo comunidades locales, organizaciones no gubernamentales, autoridades locales, y otros actores clave.

Se ha realizado un análisis preliminar del contexto social y ambiental para entender mejor las posibles preocupaciones y necesidades de la comunidad frente a los impactos ambientales y sociales identificados, incluyendo las diferenciaciones que pudieran darse tomando en cuenta el género y la edad

Con esta información se define el proceso de consulta pública y efectiva, con ello se definen los objetivos, alcance y formato de la consulta, así como los métodos de comunicación que se utilizarán.

1.1 Objetivo de la Consulta Significativa

El objetivo es obtener retroalimentación a los planes de gestión ambiental y social propuestos así como al esquema de MAQR, identificar preocupaciones para asegurar que el Subproyecto cuente con planes de gestión inclusivos, social y ambientalmente responsables, asegurando el cumplimiento de los Estándares Ambientales y Sociales EAS del Banco Mundial.

Objetivos Específicos:

- Confirmar impactos y riesgos mediante la exposición del proyecto, el diagnóstico, los impactos ambientales y sociales identificados y las medidas de prevención y mitigación.
-
- Recopilar opiniones de las personas participantes respecto a los siguientes planes ambientales y sociales propuestos:
 - Planes de Gestión Ambientales
 - Plan de Capacitación Ambiental

- Plan de Gestión Ambiental en Obra
- Plan de Movilización, Operación y Mantenimiento de Maquinaria y Equipos
- Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
- Plan de Manejo de Sustancias Peligrosas
- Plan de Contingencias
- Plan para Obtención de Autorizaciones Ambientales
- Plan de Cierre y Abandono
- Plan de Monitoreo Ambiental
- Planes de Gestión Social
 - Plan de Comunicación y Socialización
 - Plan de Capacitación Social
 - Plan de Acción a la atención de Quejas, Reclamos y Conflictos
 - Plan de Seguridad Comunitaria
 - Plan de Equidad de Género
 - Plan de Hallazgos Fortuitos de Patrimonio Cultural
 - Plan de Manejo de Tráfico Vial y Peatonal
 - Plan de Reasentamiento (Solo caso COOPAPI)
- Plan de Participación de Partes Interesadas
- Procedimientos de Gestión Laboral
- Recopilar opiniones de las personas participantes respecto al MARQ del proyecto y subproyectos
- Fomentar la transparencia asegurando que el proceso de participativo sea abierto y transparente, lo que fortalece la confianza pública en la gestión del proyecto.
- Promover la participación y el dialogo mediante el involucramiento de las partes interesadas, fomentando el diálogo constructivo que permita la identificación de soluciones consensuadas y el desarrollo del proyecto.
- Mejorar el diseño de PGAS y PPPI a través de la retroalimentación obtenida en el proceso de consulta para mejorar la calidad y efectividad del proyecto, asegurando que los instrumentos ambientales y sociales reflejen las necesidades y preocupaciones de las partes interesadas.

2. Divulgación de información

Se desarrollarán presentaciones y otros materiales informativos diseñados para asegurar que la información sobre el Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPI R.L. DM6 y el Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Ciudadela Andrés Ibáñez Plan 3000 Fase III – COOPLAN, sea accesible, comprensible y transparente, explicando con claridad los impactos potenciales y las medidas propuestas en los PGAS y PPPI.

Estos materiales explicarán de manera clara y detallada los objetivos y beneficios de los subproyectos, los impactos potenciales en la comunidad y el medio ambiente, así como las medidas de mitigación y control propuestas en los Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y PPPI. Se prestará especial atención a la claridad del lenguaje utilizado, evitando términos técnicos complejos y asegurando que la información sea comprensible para personas con distintos niveles de educación y conocimiento técnico.

3. Participación y consulta

Se organizarán las Consultas Significativas en instalaciones de las Sedes de las Cooperativas COOPLAN y COOPAPI R.L. Estas reuniones deben permitir a las partes interesadas expresar sus opiniones, hacer preguntas y plantear sus preocupaciones visiones o percepciones respecto de los Subproyectos, los impactos y riesgos, y las medidas de prevención y mitigación.

Para la recopilación de comentarios se utilizará herramientas como o mesas de trabajo para la identificación y evaluación de impactos ambientales y sociales.

Es importante la inclusión de grupos vulnerables, asegurando que se escuchen las voces, de mujeres, jóvenes, ancianos y personas con discapacidad o capacidades diferentes, implementando medidas específicas para facilitar su participación.

4. Análisis y respuesta a comentarios

Se realizará la evaluación de la retroalimentación, analizando los comentarios recogidos durante el proceso de consulta, con el fin de identificar temas comunes y áreas de preocupación. Posterior a ello, se incorpora en el PGAS y en el diseño del MAQR de los subproyectos en el PPPI mediante su ajuste según sea necesario para abordar las preocupaciones y sugerencias planteadas por las partes interesadas.

Posteriormente, se informará a las partes interesadas dando respuesta sobre cómo se han considerado sus comentarios y cómo se han incorporado en los PGAS y PPPI finales.

5. Documentación y reporte

Los PGAS de los Subproyectos y el PPPI del Proyecto contarán con un acápite relacionado a las consultas significativas, los cuales documentarán todo el proceso de consulta, incluyendo los métodos utilizados, los comentarios recibidos, y cómo se han abordado. Este acápite incluido en los PGAS y PPPI será transparente y accesible para todas las partes interesadas pues será público.

Subproyecto: Construcción del Sistema de Alcantarillado Ciudadela Andrés Ibáñez Plan 3000 Fase III – COOPLAN

Fecha:	Miércoles 21 de Agosto de 2024
Hora:	08:00 – 13:00
Lugar:	Salón de COOPLAN o Subalcaldía Distrito 8

Hora Inicio	Hora Finalización	Descripción	Responsable
08:00	08:30	Registro de Participantes: Los asistentes se registrarán y recibirán folletos sobre el proyecto y el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).	GAMSC
08:30	08:40	Palabras de bienvenida y apertura: Bienvenida a los participantes, presentación de los objetivos del evento y del equipo a cargo del proyecto.	GAMSC: Moderador
08:40	09:10	Presentación del proyecto: Explicación detallada del proyecto, incluyendo los objetivos, alcances, fases de construcción.	GAMSC: Moderador
09:10	09:40	Presentación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS): Descripción de los principales componentes del PGAS, con un enfoque en las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales, los planes de manejo ambiental.	Responsable Ambiental y Social del GAMSC
09:40	10:30	Espacio de Preguntas y Respuestas: Los asistentes tendrán la oportunidad de hacer preguntas y expresar sus preocupaciones sobre el proyecto y el PGAS. Las preguntas serán respondidas por los expertos técnicos y sociales presentes.	Responsable Ambiental y Social del GAMSC Con equipo de apoyo
10:30	10:45	Refrigerio	GAMSC
10:45	11:45	Taller participativo: Los participantes se dividirán en grupos pequeños para discutir y aportar ideas sobre los impactos sociales y ambientales del	Responsable Ambiental y Social del GAMSC

		proyecto y las posibles medidas de mitigación. Los facilitadores guiarán la discusión y recopilarán las opiniones y sugerencias.	Con equipo de apoyo
11:45	13:00	Presentación de Resultados en Acta Consulta: Cada grupo presentará un resumen de sus discusiones y sugerencias, que serán registradas en el Acta de Consulta del PGAS. Cierre del evento.	Responsable Ambiental y Social del GAMSC Equipo de apoyo

PROGRAMA DE CONSULTA PÚBLICA SIGNIFICATIVA	
PGAS DEL Subproyecto: Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR de la EPSA COOPAPI R.L. DM6	
Fecha:	Jueves 22 de Agosto de 2024
Hora:	08:00 – 13:00
Lugar:	Salón de COOPAPI o Subalcaldía Distrito 6

Hora Inicio	Hora Finalización	Descripción	Responsable
08:00	08:30	Registro de Participantes: Los asistentes se registrarán y recibirán folletos sobre el proyecto y el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).	GAMSC
08:30	08:40	Palabras de bienvenida y apertura: Bienvenida a los participantes, presentación de los objetivos del evento y del equipo a cargo del proyecto.	GAMSC: Moderador
08:40	09:10	Presentación del proyecto: Explicación detallada del proyecto, incluyendo los objetivos, alcances, fases de construcción.	Moderador GAMSC
09:10	09:40	Presentación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS): Descripción de los principales componentes del PGAS, con un enfoque en las medidas de mitigación de impactos ambientales y	Responsable Ambiental y Social del GAMSC

		sociales, los planes de manejo ambiental.	
09:40	10:30	Espacio de Preguntas y Respuestas: Los asistentes tendrán la oportunidad de hacer preguntas y expresar sus preocupaciones sobre el proyecto y el PGAS. Las preguntas serán respondidas por los expertos técnicos y sociales presentes.	Responsable Ambiental y Social del GAMSC Con equipo de apoyo
10:30	10:45	Refrigerio	GAMSC
10:45	11:45	Taller participativo: Los participantes se dividirán en grupos pequeños para discutir y aportar ideas sobre los impactos sociales y ambientales del proyecto y las posibles medidas de mitigación. Los facilitadores guiarán la discusión y recopilarán las opiniones y sugerencias.	Moderador GAMSC Equipo Consultores BM
11:45	13:00	Presentación de Resultados en Acta Consulta: Cada grupo presentará un resumen de sus discusiones y sugerencias, que serán registradas en el Acta de Consulta del PGAS. Cierre del evento.	Responsable Ambiental y Social del GAMSC Equipo de apoyo



TRABAJO DE MESAS

Mesa 1: Impactos Generales del Proyecto

- **Beneficios y Desafíos del Proyecto:**

- ¿Cuáles son los principales beneficios que perciben en el proyecto?

- Alcantarillado
- Una mejor calidad de vida
- Control de agua residual
- El beneficio de cada Barrio
- Trabajo ambiental
- Trabajo beneficio laboral vecinal

- **Gestión de Residuos y Materiales de Construcción:**

- ¿Cómo perciben la gestión de los excedentes de tierra y escombros generados durante la construcción?

- Utilizar el excedente de tierra compactada en las calles de Barrio necesarias

- ¿Qué medidas creen que se deben tomar para minimizar el impacto ambiental y en la comunidad?

- Información divulgacional (Vecinal - Ambiental - Residuos)

- **Impacto en el Medio Ambiente:**

Calidad del Aire

- ¿Cómo perciben la calidad del aire en la comunidad actualmente? ¿Qué impacto creen que podrían tener las emisiones de polvo y gases, así como la contaminación acústica generada por el uso de maquinaria y equipos durante la construcción del proyecto?

- Socializar (como vecinos) para la ejecución de proyecto.
- Respetar la Señalización de Seguridad
- Cuidar la Salud... empadronar por barrio o calles afectado por salud



Contaminación Auditiva

- ¿Consideran que actualmente hay problemas de contaminación auditiva en sus actividades diarias? ¿De qué manera creen que el aumento del ruido debido a la construcción del proyecto afectará la vida diaria en la comunidad? ¿Qué medidas creen que se deberían implementar para mitigar este impacto?

- Coordinar horarios de trabajo (Cooperativa Empresa) en los Barrios.

- **Impacto en las Actividades Económicas Locales:**

- ¿Qué preguntas o preocupaciones tienen sobre los posibles riesgos e impactos en sus actividades económicas, qué temen y también pensando en positivo que esperan o qué expectativas tienen?

- Tiempo de Obra
- Reactivación económica
- Socializar con los afectados

- ¿Qué recomendaciones debe considerar el proyecto para reducir los efectos que podría tener la construcción en las actividades económicas locales, como tiendas, ferias y mercados?

- Informar a los negocios (micro empresas) el beneficio social económico del mismo.

- ¿Qué se puede hacer para mitigar posibles impactos negativos?

-> Tolerancia
- Prevenir los impactos

- **Canales de Comunicación:**

- ¿Cuáles son los canales de comunicación que utilizan y cuáles consideran que el proyecto debe aplicar para mantenerse en contacto con su organización y la población?

- Difundir Información Redes Sociales
- Línea Directa con los encargados del proyecto



- **Seguimiento del Proyecto:**

- ¿Creen que es necesario conformar un Comité de Seguimiento del Proyecto?

- Necesario

- ¿Qué actores clave deberían participar en este comité?

- Los Presidentes de Barrio
o cualquier miembro dirigente vecinal.

- **Mecanismo de Atención de Quejas y Conflictos:**

- ¿Consideran que el Mecanismo de Atención de Quejas, Reclamos y Conflictos necesita incluir algún aspecto adicional que no se haya considerado?

- Oficina de Atención al Vecino
- Oficina ~~de Quejas~~ en cada Barrio
para coordinar con los supervisores de Obras.
- formar Grupos de WhatsApp (solo para proyectos)

- **Protección del Patrimonio Cultural:**

- ¿Tienen conocimiento de la existencia de hallazgos arqueológicos o patrimoniales en el área del proyecto?

- Se tiene que informar a instancias pertinentes (Min. de Cultura)

- ¿Cómo creen que deberían manejarse estos hallazgos?

- Colocar en Información el hallazgo
y coordinar el beneficio del mismo
en el terreno y del propietario



- **Manejo de Tráfico Vial y Peatonal:**

- ¿El Plan de Manejo de Tráfico Vial y Peatonal, que regula la circulación en las zonas de obra para prevenir congestiones y proteger la infraestructura, debería considerar algún otro aspecto adicional?

- Coordinar el Transp. con los Sindicatos de Línea Socializar

- ¿Cómo les llega mejor la información?

- Redes Sociales (Radiales - Escritos)

- **Contratación de Mano de Obra Local:**

- ¿Consideran que los Procedimientos de Gestión Laboral del proyecto deberían incluir algún aspecto específico de su organización o comunidad? ¿Qué sugerencias tienen para asegurar que la contratación de mano de obra local sea equitativa y beneficie a la comunidad de manera efectiva?

- Primero Coordinar como conducta regular por cada federación, asociación.

- Realizar una convocatoria, de trabajo para complementar a los vecinos que necesitan ser incluidos en el contrato laboral del proyecto



TRABAJO DE MESAS

Mesa 2: Perspectiva de Género

- **Beneficios y Desafíos del Proyecto:**

- ¿Cuáles son los principales beneficios que perciben en el proyecto?
 - * LIMPIEZA EN EL HOGAR
 - * SALUD A LA FAMILIA
 - * PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE

- **Impacto en Mujeres y Niñas:**

- ¿Cómo creen que el proyecto impactará a las mujeres y niñas de la comunidad?
 - * MEJORAR LA CONDICIÓN DE VIDA
 - * LIMPIEZA EN LAS CALLES Y ACERAS
 - * PROGRESO DE LA ZONA
 - * MENOS ACCIDENTES DE CALLES.

- ¿Qué aspectos deben ser priorizados?

- * LIMPIEZA DEL HOGAR Y PROGRESO DE LA ZONA
- *

- ¿Cuáles son sus preocupaciones?

- * PARALIZACIÓN DE LA OBRA SERIA UNA PREOCUPACIÓN

- ¿Tienen alguna propuesta de mejora?

- * CONOCER EL ALCANCE DEL PROYECTO, EL CRONOGRAMA, Y AVANCE DEL PROYECTO CON EL FIN DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

- **Medidas para Evitar Desigualdades:**

- ¿Qué medidas específicas pueden implementarse para garantizar que el proyecto no incremente las desigualdades de género existentes?

- * DISPONIBILIDAD DE TIEMPO: Organización de las actividades del Hogar
- * PARTICIPACIÓN INCLUSIVA. (Fuentes de Trabajo) → Salarios justos
- * PREMIA LA * PREDISPOSICIÓN DE LAS MUJERES QUE DESEEN PARTICIPAR EN EL PROYECTO. → horarios Equilativos



- ¿Existen situaciones donde sienten que no participan igual? (Ya sea por ya sea porque no reciben información, porque horarios son incompatibles u otros temas internos de las familias que cierran oportunidades de participar)

* FALTA DE INFORMACIÓN DIRIGIDA A LAS MUJERES
 * COLOCADO DE AFICHES EN TRANSPORTE URBANO
 * GRUPOS DE WASAP PARA INFORMARSE

• **Barreras en la Participación:**

- ¿Cuáles son las principales barreras que enfrentan las mujeres para participar en la toma de decisiones relacionadas con el proyecto?

* ~~COLOCADO DE AFICHES EN TRANSPORTE URBANO~~
 * MACHISMO * FACTOR ECONOMICO
 * DISCRIMINACIÓN * HORARIOS DE TRABAJO
 * FORMA DE PENSAR

- ¿Cómo podemos superar estas barreras?

* ORGANIZACIÓN.
 * EQUIDAD DE GENERO EN LA ELECCION DE UN COMITE DE SEGUIMIENTO DE OBRA (50% DE PARTICIPACION DE MUJERES)

• **Participación Equitativa:**

- ¿Cómo podemos asegurar una participación equitativa de mujeres y hombres en todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta la implementación y el monitoreo?

* PARTICIPACIÓN E INFORMACIÓN CONSTANTE
 * IGUALDAD EN EL ACCESO A LA INFORMACION
 * RESPETO A LA OPINION QUE TENEMOS LAS MUJERES

• **Riesgos para la Seguridad y Salud:**

- ¿Existen riesgos específicos para la seguridad y salud de mujeres y niños que deberían ser abordados durante la ejecución del proyecto? ¿Qué medidas pueden adoptarse para mitigarlos?

* PRIORIDAD PARA DISCAPACITADOS, MUJERES EMBARADAS NIÑOS, NO VIDENTES, PERSONAS ADULTAS MAYORES.
 * PASOS PEATONALES ~~EN~~ ADECUADOS CON SEÑALIZACIÓN PARA PASO EN ZANJAS (PARA GRUPOS VULNERABLES)
 * EDUCACIÓN A LA POBLACIÓN EN TEMAS DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ANIMALES DOMESTICOS. (Talleres) y comunicación.



• **Protección de Salud y Seguridad:**

- ¿Qué mecanismos deberían implementarse para proteger la salud y seguridad de las mujeres durante y después de la implementación del proyecto?

* GUARDIAS DE SEGURIDAD, IMPLEMENTACIÓN
* CAPACITACIÓN A LOS TRABAJADORES DE LA OBRA
EN UN CODIGO DE CONDUCTA DE RESPETO A LAS MUJERES

• **Participación de las mujeres a lo largo del proyecto:**

- ¿Cómo puede la comunidad, incluidas las mujeres, participar activamente en el mantenimiento y sostenibilidad del proyecto a largo plazo?

* CAPACITANDO
* INFORMANDONOS CONTINUAMENTE DEL AVANCE DEL PROYECTO
~~* INFORMACIÓN CONTINUA~~

• **Capacitación en Prevención de Violencia de Género:**

- ¿Están de acuerdo con que el proyecto capacite a la población en prevención de violencia en razón de género? **SI.**

* VIOLENCIA FAMILIAR
* NORMATIVA LEGAL DE GENERO
* ASESORAMIENTO Y PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS DENUNCIAS

- ¿Qué temas específicos debería incluir esta capacitación?

▶ **VIOLENCIA FAMILIAR (NORMATIVA LEGAL)**

- PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LAS DENUNCIAS Y SEGUIMIENTOS DE LAS MISMAS.
- ASESORAMIENTO PSICOLOGICO.

- ¿Cómo se sentirían más cómodas en participar?

QUE SEAN MIXTOS Y ALGUNOS ^{Parte legal} ~~PARA~~ SOLO MUJERES

- Que sean Talleres mixto y en algunos temas solo mujeres.
↓
Parte legal Normativas.

• **Seguridad Comunitaria o ciudadana:**

- ¿Qué problemas de inseguridad existen en su barrio o sector que podrían afectar al proyecto y que deberían ser considerados en el Plan de Seguridad Comunitaria?

* ROBOS, PANDILLAS O PERSONAS EN SITUACION DE CALLE
* COTES VALEDIOS, CASAS ABANDONADAS
* ROCOLAS, BARES o' ~~ca~~ EXISTAN CERCA EN EL CAMPO DE ACCIONAR DEL PROYECTO. QUE PUEDEN generar inseguridad.



• **Mecanismo de Atención de Quejas y Conflictos:**

- ¿Consideran que el Mecanismo de Atención de Quejas, Reclamos y Conflictos necesita incluir algún aspecto adicional que no se haya considerado?

Si ~~no~~ ASAMBLEAS PERIODICAS MENSUALES, DONDE SE INFORME SOBRE LAS QUEJAS Y RECLAMOS y las soluciones a estas:

- ¿conocen a quien pueden dirigirse si tuvieran algún problema o alguna denuncia, y cuál sería la mejor forma para ellas de recibir información al respecto?

- ✗ A TRAVES DE LAS ASAMBLEAS O DIRIGENTES DEL BARRIO
- ✗ QUE HAYA UN BUZON DE QUEJAS
- ✗ ATENCION A LAS SOLUCIONES ~~en~~ EN LAS ASAMBLEAS MENSUALES
- ✗ CAPACITACIÓN Y TALLERES DE EMPRENDIMIENTO EN REPOSTERIA, PINTURA, TEJIDOS .. ETC.
- ✗ TOMAR EN CUENTA A LAS MUDERES DEL DISTRITO PARA TRABAJOS EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA
- ✗ TALLERES PARA FISCALIZAR LA OBRA

Si dirigirian al Dirigente del Barrio y que
→ esté tenga una información veras sobre el proyecto.

→ Que exista en el proyecto un Buzon de Quejas, en un punto fijo



Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):

Nelson Torrez

PRESIDENTE JUNTA DE VECINOS BARRIO CLAVELES

Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

Jorge Ayad
Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra

Nelson P. Torrez Alcán
PRESIDENTE DE LA JUNTA VECINAL
BARRIO "LOS CLAVELES D.N. 137"
Santa Cruz - Bolivia
Recibido 19/08/24





Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):

Denisse Rendon Arce

PRESIDENTE JUNTA DE VECINOS BARRIO LOS CUSIS

Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

Ing. Sergio Luna Carricho
SECRETARÍA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra

19-08-24
16:34





Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):

Lucia Banzer

PRESIDENTE JUNTA DE VECINOS BARRIO MONTECRISTO

Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra

Lucia M. Porce Justiniano
ADMINISTRACIÓN
CONDominio ICARAI
16/08/24
16:21





Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

*Recibido
Sr. 16/08/2024
[Signature]*

Señor(a):
Domingo Anamay
PRESIDENTE JUNTA DE VECINOS BARRIO GUAPILO NORTE
Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

[Signature]
Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra



Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):
Franklin Flores
PRESIDENTE JUNTA DE VECINOS BARRIO SIERRA ALTA
Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra



Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):

Boris Valero

PRESIDENTE JUNTA DE VECINOS BARRIO TRAPICHE

Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

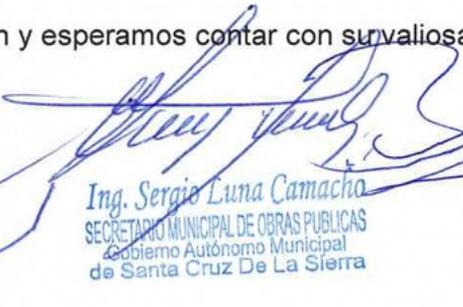
- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

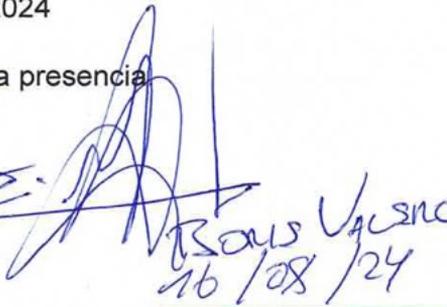
Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,


Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARÍA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra


Boris Valero
16/08/24





Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):
Ricardo Rengel Navarro
REPRESENTANTE DE TRANSPORTE PUBLICO LINEA 63, 92
Presente. -



REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra



Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):
Richard Caceres
DIRIGENTE MERCADO MUNICIPAL TITO SOLARI
Presente. -

J. Guadalupe 19/08/24
Gobernador, Comptos H: 11.4

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra



Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):

Ilarion Martinez

REPRESENTANTE DE TRANSPORTE PUBLICO LINEA 64

Presente. -



REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARÍA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra



Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):
Rosalina Castro
DIRIGENTE MERCADO EL RETOÑO
Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,


Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra





Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):

Adolfo Colque

REPRESENTANTE DE TRANSPORTE PUBLICO LINEA 32

Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

Enoc Damián Ramo Castedo

[Signature] 19-8-24

10:46 am

[Signature]
Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARÍA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra





Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

DR
David Rodriguez
19/08/24
10:57

Señor(a):
Paulino Tarqui
REPRESENTANTE DE TRANSPORTE PUBLICO LINEA 88
Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,


Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra



Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):

Tobias Ponce

REPRESENTANTE DE TRANSPORTE PUBLICO LINEA 48

Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PUBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra

Luis Calle Claros
Control 48-07



Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):

Omar Lizarazu Rojas

PRESIDENTE JUNTA DE VECINOS BARRIO 15 DE ABRIL

Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,

Jorge Ayad
Ing. Sergio Lina Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra

Omar Lizarazu Rojas





Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

Señor(a):

Sixto Valencia

REPRESENTANTE DE TRANSPORTE PUBLICO LINEA 31, 109

Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,


Ing. Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra





Santa Cruz de la Sierra, 14 de agosto de 2024

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL
DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA
SUB-ALCALDÍA DISTRITO MUNICIPAL 6
RECIBIDO POR: *MS*
FECHA: *19* / *8* / *2024*
HORA: *8:46* N° *1177*

Señor(a):

Marco Antonio Justiniano Roca

SUB ALCALDE DISTRITO MUNICIPAL N° 6

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA

Presente. -

REFERENCIA. INVITACION A LA CONSULTA SIGNIFICATIVA DEL SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPPI R.L. DM6

De mi consideración,

Reciba un cordial saludo de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Consulta Significativa que se llevará a cabo en relación con el **Subproyecto de Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPPI R.L. DM6.**

La consulta significativa es una parte fundamental de nuestro compromiso con la transparencia y la participación ciudadana en la implementación de proyectos de infraestructura en nuestros barrios. Durante este evento, se presentará en detalle el alcance del subproyecto, los beneficios previstos y las medidas de mitigación de impactos ambientales y sociales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como la propuesta de Mecanismo de Atención de Quejas y Reclamos para los subproyectos y el Plan de Participación de Partes Interesadas.

Detalles del Evento:

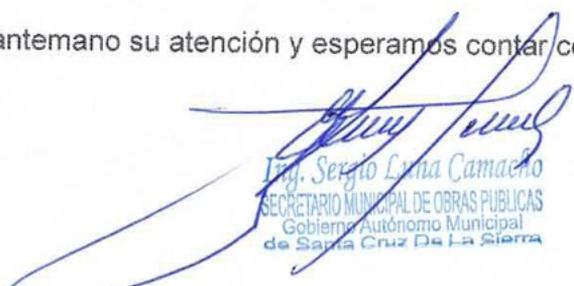
- **Fecha:** jueves 22 de agosto de 2024
- **Hora:** desde las 08:00 hasta las 13:00
- **Lugar:** Salón de Cooperativa COOPAPPI.

Su participación y la de los demás miembros de su organización que usted representa son vitales para asegurar que las inquietudes y sugerencias de la comunidad sean escuchadas y tomadas en cuenta en el desarrollo de este Subproyecto. Asimismo, este espacio será una oportunidad para resolver cualquier duda y fortalecer la colaboración entre su organización y el equipo técnico del proyecto.

Adjunto a esta carta encontrará una agenda del evento, así como materiales informativos que detallan los aspectos clave del subproyecto. Le agradeceremos confirmar su asistencia al teléfono 67559212 o al correo electrónico jorge.ayad@gmail.com antes del 16/08/2024

Agradecemos de antemano su atención y esperamos contar con su valiosa presencia.

Atentamente,


Ing. Sergio Lyma Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz de la Sierra



Santa Cruz, 14 de agosto de 2024

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL
DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA
SUB-ALCALDÍA DISTRITO MUNICIPAL 6
RECIBIDO POR: *703*
FECHA: *19* / *1* / *8* / 20*24*
HORA: *8:46* N° *1172*

Señor(a):
Marco Antonio Justiniano Roca
SUB ALCALDE DISTRITO MUNICIPAL N° 6
Presente.-

REFERENCIA. INVITACION A REUNION DE ARRANQUE DE SUBPROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PTAR DE LA EPSA COOPAPI R.L. DM6 Y SUBPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO CIUDADELA ANDRÉS IBÁÑEZ PLAN 3000 FASE III – COOPLAN

De mi consideración,

Nos dirigimos a usted con el fin de invitarle formalmente a participar en la Reunión de Arranque para la Consulta Significativa para los proyectos Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la EPSA COOPAPI R.L. DM6. y Construcción del Sistema de Alcantarillado Ciudadela Andrés Ibáñez Plan 3000 Fase III – COOPLAN que se llevará a cabo el día **lunes 19 de agosto del presente de 09:00 a 10:00 hrs** en el **Salón de la Cooperativa COOPLAN DM 6.**

Sin otro particular me despido atentamente,



Sergio Luna Camacho
SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS
Gobierno Autónomo Municipal
de Santa Cruz De La Sierra

Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad

Introducción

Las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad son documentos de referencia técnica que contienen ejemplos generales y específicos de la Buena Práctica Internacional para la Industria (GIIP)¹. Cuando uno o más miembros del Grupo del Banco Mundial participan en un proyecto, estas Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad se aplican conforme a los requisitos de sus respectivas políticas y normas. Las presentes **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** deben usarse junto con las **Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para el sector de la industria** correspondiente, que ofrecen orientación a los usuarios sobre cuestiones relativas a cada sector industrial específico. En el caso de proyectos complejos, es probable que deban usarse las guías aplicables a varios sectores industriales, cuya lista completa se publica en el siguiente sitio web: 1

Las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad contienen los niveles y los indicadores de desempeño que generalmente pueden alcanzarse en instalaciones nuevas, con la tecnología existente y a costos razonables. En lo que respecta a la posibilidad de aplicar estas guías a instalaciones ya existentes, podría ser necesario establecer metas específicas del lugar así como un calendario adecuado para alcanzarlas. La aplicación de las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad debe adaptarse a los peligros y riesgos establecidos para cada proyecto sobre la base de los

¹ Definida como el ejercicio de la aptitud profesional, la diligencia, la prudencia y la previsión que podrían esperarse razonablemente de profesionales idóneos y con experiencia que realizan el mismo tipo de actividades en circunstancias iguales o semejantes en el ámbito mundial. Las circunstancias que los profesionales idóneos y con experiencia pueden encontrar al evaluar el amplio espectro de técnicas de prevención y control de la contaminación a disposición de un proyecto pueden incluir, sin que la mención sea limitativa, diversos grados de degradación ambiental y de capacidad de asimilación del medio ambiente así como diversos niveles de factibilidad financiera y técnica.

resultados de evaluaciones ambientales² en las que se tengan en cuenta las variables específicas del emplazamiento, tales como las circunstancias del país receptor, la capacidad de asimilación del medio ambiente y otros factores relativos al proyecto. La decisión de aplicar recomendaciones técnicas específicas debe basarse en la opinión profesional de personas idóneas y con experiencia. En los casos en que el país receptor tenga reglamentaciones diferentes a los niveles e indicadores presentados en las guías, los proyectos deben alcanzar los que sean más rigurosos. Si corresponde utilizar niveles o indicadores menos rigurosos en vista de las circunstancias específicas del proyecto, debe incluirse como parte de la evaluación ambiental del emplazamiento en cuestión una justificación completa y detallada de cualquier alternativa propuesta, en la que se ha de demostrar que la selección del nivel de desempeño alternativo protege la salud humana y el medio ambiente.

Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** están divididas en las siguientes secciones:

1. Medio ambiente	3
1.1 Emisiones al aire y calidad del aire ambiente	3
1.2 Conservación de la energía	17
1.3 Aguas residuales y calidad del agua ambiente	24
1.4 Conservación del agua	32
1.5 Manejo de materiales peligrosos	35
1.6 Manejo de residuos	45
1.7 Ruido	51
1.8 Suelos contaminados	53
2. Salud y seguridad ocupacional	59
2.1 Aspectos generales del diseño y funcionamiento de las plantas	60
2.2 Comunicación y formación	62
2.3 Riesgos físicos	64
2.4 Riesgos químicos	68
2.5 Riesgos biológicos	70
2.6 Riesgos radiológicos	72
2.7 Equipos de protección personal (EPP)	72
2.8 Entornos de riesgo especiales	73
2.9 Seguimiento	74

² La IFC lleva a cabo dicha evaluación de forma acorde con la Norma de Desempeño 1, y el Banco Mundial, de acuerdo con su Política Operacional 4.01.

3. Salud y seguridad de la comunidad	77
3.1 Calidad y disponibilidad del agua	77
3.2 Seguridad estructural de la infraestructura del proyecto	78
3.3 Seguridad humana y prevención de incendios	79
3.4 Seguridad en el tráfico	82
3.5 Transporte de materiales peligrosos	82
3.6 Prevención de enfermedades	85
3.7 Plan de prevención y respuesta para emergencias	86
4. Construcción y desmantelamiento	89
4.1 Medio ambiente	89
4.2 Salud y seguridad ocupacional	92
4.3 Salud y seguridad de la comunidad	94
Referencias y fuentes adicionales*	96

Enfoque general del manejo de cuestiones sobre medio ambiente, salud y seguridad en instalaciones o proyectos

El manejo eficaz de las cuestiones relativas al medio ambiente, la salud y la seguridad implica tener en cuenta estos aspectos en los procesos empresariales, tanto a nivel corporativo como en el ámbito de las instalaciones, como parte de un enfoque organizado jerárquicamente que comprende los siguientes pasos:

- Identificar, tan pronto como sea posible, los **peligros** que un proyecto conlleva para el medio ambiente, la salud y la seguridad³, así como otros **riesgos** asociados al mismo⁴, en el funcionamiento de la instalación o en el ciclo del producto, lo cual incluye la incorporación de consideraciones sobre medio ambiente, salud y seguridad en el proceso de selección de cada emplazamiento, el proceso de diseño del producto, el proceso de planificación de ingeniería para las solicitudes de capital, las órdenes de trabajos de ingeniería, las autorizaciones de modificación de instalaciones o los planes de diseño y cambio de procesos.

³ Definidos como “amenazas a seres humanos y a sus bienes” (Kates y otros, 1985).

- Incorporar profesionales de medio ambiente, salud y seguridad que dispongan de la experiencia, la competencia y la formación necesarias para evaluar y gestionar los impactos y riesgos en estos ámbitos, así como para desempeñar funciones especializadas de manejo medioambiental, entre ellas la elaboración de planes y procedimientos específicos para proyectos y actividades que incorporen aquellas recomendaciones técnicas incluidas en el presente documento que sean pertinentes a cada proyecto.
- Comprender la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de los riesgos de medio ambiente, salud y seguridad, tomando como base:
 - La naturaleza de las actividades que conforman el proyecto, si las mismas van a generar cantidades significativas de emisiones o efluentes o si éstas implican el uso de materiales o procesos peligrosos;
 - Las posibles consecuencias que se derivarían de un manejo inapropiado de los riesgos para los trabajadores, las comunidades o el medio ambiente, según la proximidad de las actividades del proyecto a personas o a los recursos medioambientales de los cuales dependan dichas actividades.
- Dar prioridad a estrategias de manejo de riesgos, con el objetivo de lograr una reducción generalizada de riesgos para la salud de las personas y para el medio ambiente y dando prioridad a la prevención de efectos irreversibles y/o impactos significativos.
- Apoyar estrategias dirigidas a eliminar las causas de los riesgos desde su origen; optando, por ejemplo, por el empleo de materiales o procesos menos perjudiciales para el medio ambiente, la salud o la seguridad, que hagan innecesaria la

⁴ Definidos como “mediciones cuantitativas de las posibles consecuencias de un riesgo, expresadas generalmente como probabilidades de ocurrencia de un daño”

aplicación de controles del medio ambiente, salud y seguridad.

- En los casos en que no sea factible evitar efectos negativos, incorporar controles técnicos y de manejo que eliminen o reduzcan al mínimo la posibilidad de ocurrencia y el alcance de consecuencias indeseables; poniendo en práctica, por ejemplo, controles sobre contaminación dirigidos a limitar emisiones de contaminantes que afecten a empleados o al medio ambiente.
- Preparar a los empleados y a las comunidades vecinas para reaccionar en caso de accidentes, proporcionándoles recursos técnicos y financieros para controlar de manera segura y eficaz estos eventos, y restablecer las condiciones de salud y seguridad en el entorno tanto de la comunidad como del lugar de trabajo.
- Mejorar el desempeño en materia de medio ambiente, salud y seguridad, combinando un seguimiento continuado con un sistema eficaz de responsabilidad.

(Kates y otros., 1985)

1.0 Medio ambiente

1.1 Emisiones al aire y calidad del aire ambiente

Aplicabilidad y enfoque.....	4
Calidad del aire ambiente	5
Enfoque general.....	5
Proyectos ubicados en atmósferas degradadas o en zonas ecológicamente sensibles	6
Fuentes fijas	6
Altura de las chimeneas de emisión	7
Guías sobre emisiones en pequeñas instalaciones de combustión.....	7
Fuentes fugitivas.....	9
Compuestos orgánicos volátiles (COV).....	9
Partículas sólidas (PM).....	10
Sustancias que agotan la capa de ozono (SAO).....	10
Fuentes móviles – vehículos a motor terrestres	10
Gases de efecto invernadero (GEI)	11
Seguimiento.....	11
Seguimiento de emisiones de pequeñas instalaciones de combustión.....	13

Aplicabilidad y enfoque

La presente guía es de aplicación a instalaciones o proyectos que generan emisiones al aire en cualquiera de las fases del ciclo de vida del proyecto. Complementa los principios generales sobre emisiones específicas de la industria contenidos en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad del sector de la industria, ofreciendo información acerca de las técnicas comunes de manejo de emisiones aplicables a una serie de sectores de la industrial. Ofrece, asimismo, una perspectiva general del manejo de las principales fuentes de emisiones, que incluye orientación específica para la evaluación y el seguimiento de impactos, así como información adicional acerca de distintos enfoques del manejo de emisiones en proyectos ubicados en áreas en las que, debido a la mala calidad del aire, pueda ser necesario establecer normas sobre emisiones para cada proyecto específico.

Las emisiones de contaminantes del aire pueden provenir de una amplia variedad de actividades durante las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento de un proyecto. Dichas actividades pueden clasificarse según las características espaciales de la fuente de emisión, incluyendo fuentes fijas, fugitivas y móviles, y también según la clase de proceso, tal como combustión, almacenamiento de materiales u otros procesos específicos de cada sector de la industria).

Las instalaciones y procesos deberán evitar, reducir al mínimo y controlar, siempre que sea posible, los efectos adversos de las emisiones al aire sobre la salud de las personas, la seguridad y el medio ambiente. En los casos en que ello no sea posible, la generación y liberación de emisiones de cualquier clase habrá de manejarse combinando una serie de factores:

- Eficiencia en el uso de la energía
- Modificación de procesos industriales
- Selección de combustibles u otros materiales cuyo tratamiento genere un menor volumen de emisiones contaminantes
- Aplicación de técnicas de control de emisiones

Las técnicas de prevención y control seleccionadas pueden comprender uno o más métodos de tratamiento dependiendo de:

- Disposiciones reglamentarias
- Importancia de la fuente
- Ubicación de la instalación generadora de emisiones con relación a otras fuentes
- Ubicación de receptores sensibles
- Calidad actual del aire ambiente y potencial de degradación de la atmósfera del proyecto que se propone implementar

- Viabilidad técnica y relación eficacia en cuanto costos de las opciones disponibles de prevención, control y liberación de emisiones

Calidad del aire ambiente

Enfoque general

Los proyectos que utilicen fuentes significativas^{5,6} de emisiones al aire y puedan causar impactos sustanciales en la calidad del aire ambiente deberán prevenir o reducir al mínimo éstos, garantizando que:

- Las emisiones no produzcan concentraciones contaminantes que igualen o superen las permitidas por las normas y las guías sobre calidad del ambiente⁹ en aplicación de la legislación nacional, o en su ausencia, de las actuales Guías de Calidad del Aire de la OMS¹⁰ (véase

Tabla 1.1.1), o de otras fuentes reconocidas internacionalmente¹¹;

- Las emisiones no contribuyan en un porcentaje significativo a alcanzar los niveles fijados en las guías o en las normas aplicables sobre calidad del aire ambiente. La presente Guía sugiere, como regla general, un 25 por ciento de dichos niveles, lo cual permitiría un futuro desarrollo sostenible en el área.¹²

Tabla 1.1.1: Guías de calidad del aire ambiente de la OMS^{7, 8}

	Periodo de promedio	Valor guía en µg/m ³
Dióxido de azufre (SO₂)	24-horas	125 (límite provisional-1) 50 (límite provisional-2) 20 (guía)
	10 minutos	500 (guía)
Dióxido de nitrógeno (NO₂)	1-año	40 (guía)
	1-hora	200 (guía)
Materia particulada MP₁₀	1-año	70 (límite provisional-1) 50 (límite provisional-2) 30 (límite provisional-3) 20 (guía)
	24-horas	150 (límite provisional-1) 100 (límite provisional-2) 75 (límite provisional-3) 50 (guía)
Materia particulada sólida PM_{2.5}	1-año	35 (límite provisional-1) 25 (límite provisional-2) 15 (límite provisional-3)
	24-horas	10 (límite provisional-1) 7.5 (límite provisional-2) 5 (límite provisional-3) 2.5 (guía)
Ozono	8 horas diarias máximo	160 (límite provisional-1) 100 (guía)

⁵ Se entiende por fuentes significativas de emisiones fijas y fugitivas aquéllas que, de manera general, contribuyen al incremento neto de las emisiones de materia particulada (MP 10/50), dentro de una zona atmosférica dada, de uno o varios de los siguientes contaminantes; NO_x: 500 tpa; SO₂: 500 tpa; o según los límites establecidos por la legislación del país de que se trate; así como las fuentes de combustión con una carga térmica de 50 MWth o superior. Los baremos que determinen si las emisiones de contaminantes orgánicos e inorgánicos son o no significativas deberán fijarse de forma específica para cada proyecto, teniendo en cuenta la toxicidad y otras propiedades del contaminante.

⁶ Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos (EPA); Prevention of Significant Deterioration of Air Quality, 40 CFR Ch. 1 Part 52.21. Entre otras referencias sobre fijación de límites de emisiones significativas destaca el Documento de orientación para la realización del EPER, publicado en 2000 por la Comisión Europea: <http://ec.europa.eu/environment/ipcc/eper/index.htm>; y el registro estatal de contaminantes (National Pollutant Inventory Guide) publicado en 2004 por el Gobierno de Australia; <http://www.npi.gov.au/handbooks/pubs/npiguide.pdf>

⁷ Organización Mundial para la Salud (OMS); Air Quality Guidelines Global Update, 2005. El valor de materia particulada (PM) en 24 horas es el percentil 99.

⁸ Se incluyen los límites provisionales en vista de la necesidad de aplicar un enfoque por fases al cumplimiento de las guías recomendadas.

⁹ Las normas de calidad del aire ambiente son los niveles de calidad del aire fijados y publicados a partir de procesos legislativos nacionales y procesos regulatorios, mientras que las guías sobre calidad del aire ambiente hacen referencia a niveles de calidad del aire obtenidos principalmente a través de datos clínicos, toxicológicos y epidemiológicos (como los publicados por la Organización Mundial para la Salud).

¹⁰ Organización Mundial para la Salud (OMS). <http://www.who.int/en>

En lo que respecta a las instalaciones, se aconseja que el impacto se determine a través de evaluaciones cualitativas o cuantitativas utilizando un análisis de referencia de la calidad del aire y modelos de dispersión atmosférica para calcular posibles niveles de concentración terrestre. A la hora de elaborar los modelos de dispersión, protección contra los efectos de corrientes, turbulencias o inclemencias atmosféricas, estructuras próximas¹³ y características del terreno, es recomendable recurrir a datos locales sobre estado de la atmósfera, clima y calidad del aire ambiente. El modelo de dispersión que se utilice deberá estar homologado internacionalmente, o al menos ser equiparable. El Anexo 1.1.1. incluye ejemplos de métodos comúnmente aceptados de modelos de dispersión y estimación de emisiones para fuentes fijas y fugitivas. Estos métodos incluyen modelos para evaluaciones de fuentes únicas de emisión (SCREEN3 o AIRSCREEN), así como otros modelos más complejos y refinados (AERMOD o ADMS). La selección de uno u otro modelo depende de la complejidad y las características geomorfológicas del emplazamiento del proyecto (por ejemplo, terrenos montañosos, zonas rurales, o áreas urbanas).

Proyectos ubicados en atmósferas degradadas o en zonas ecológicamente sensibles

Las instalaciones o proyectos ubicados en áreas con mala calidad del aire¹⁴, y las situadas dentro o en las proximidades de zonas declaradas como ecológicamente sensibles (por ejemplo, parques nacionales), deberán garantizar que los incrementos en los niveles de contaminación sean tan pequeños como sea posible, y que no superen una parte de las guías o normas sobre calidad del aire media anual o a corto plazo establecidas en la evaluación ambiental específica para el proyecto. Entre las medidas recomendadas para mitigar estos incrementos se incluyen la

¹³ Por "próximas" se entienden las situadas en el área comprendida dentro de un radio equivalente, como máximo, a 20 veces la altura de la chimenea de emisión.

reubicación de fuentes de emisiones significativas fuera del espacio atmosférico en cuestión, el uso de combustibles y tecnologías menos contaminantes, la aplicación de medidas globales de control de la contaminación, el uso de actividades compensatorias en instalaciones controladas por el promotor del proyecto o en otras instalaciones dentro del mismo área, y la reducción inicial de emisiones.

Las disposiciones específicas dirigidas a minimizar tanto las emisiones como su impacto sobre la calidad del aire o sobre espacios aéreos ecológicamente sensibles deberán establecerse de forma específica para cada proyecto o para cada industria, correspondiendo a la agencia local responsable de la concesión y el control de permisos de emisión, el seguimiento y la ejecución de las disposiciones compensatorias que no se hallen bajo el control directo del promotor del proyecto o de las reducciones iniciales. Dichas disposiciones habrán de estar en vigor antes de la puesta en servicio definitiva de la instalación /del proyecto.

Fuentes fijas

Las fuentes fijas son fuentes de emisiones discretas, estacionarias e identificables que liberan contaminantes a la atmósfera y se hallan situadas habitualmente en fábricas o plantas de producción. Cada fuente fija puede estar compuesta por varios "puntos de emisión" individuales.¹⁵

Las fuentes fijas se caracterizan por ser emisoras de contaminantes generalmente asociados con la combustión de combustibles fósiles como óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de

¹⁴ Se considera que la calidad del aire en un espacio atmosférico es mala cuando se excedan significativamente los límites fijados por las normas sobre calidad del aire de la legislación estatal o las guías sobre calidad del aire de la OMS.

¹⁵ Los puntos de emisión hacen referencia a chimeneas, conductos de ventilación u otros puntos específicos de liberación de contaminantes. No deben confundirse con el concepto de fuentes fijas, ya que ambos términos expresan una distinción regulatoria de las fuentes móviles y de áreas. La división de fuentes fijas en distintos puntos de emisión resulta útil a la hora de obtener datos más detallados en los informes sobre emisiones.

azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO) y partículas sólidas (PS), así como con otros contaminantes atmosféricos, entre ellos ciertos compuestos orgánicos volátiles (COV) y metales también asociados a una amplia gama de actividades industriales.

Las emisiones provenientes de fuentes fijas deben ser evitadas y controladas de acuerdo con lo dispuesto en las prácticas internacionales recomendadas para la industria vigentes en el sector industrial de que se trate, dependientes de las condiciones ambientales, mediante la aplicación combinada de modificaciones de procesos y controles sobre las emisiones, tal y como se muestra en los ejemplos del Anexo 1.1.2. A continuación se ofrecen una serie de recomendaciones relativas a la altura de las chimeneas de emisión y a emisiones de pequeñas instalaciones de combustión.

Altura de las chimeneas de emisión

La altura de las chimeneas de todas las fuentes fijas de emisiones, ya sean o no "significativas", deberá diseñarse de conformidad con las normas internacional recomendada para la industria (véase Anexo 1.1.3) a fin de evitar concentraciones excesivas a nivel del suelo debidas a corrientes, turbulencias o inclemencias atmosféricas y de garantizar una difusión adecuada que reduzca al mínimo los impactos. En aquellos proyectos en que existan múltiples fuentes de emisiones, las alturas de las chimeneas de emisión habrá de fijarse teniendo en cuenta las emisiones procedentes del resto de fuentes del proyecto, tanto fijas como fugitivas. Las fuentes de emisiones no significativas, entre ellas las pequeñas instalaciones de combustión,¹⁶ deberán igualmente aplicar al diseño de las chimeneas la práctica internacional recomendada.

Guías sobre emisiones en pequeñas instalaciones de combustión

Los procesos de combustión en plantas de pequeña capacidad son sistemas diseñados para producir energía eléctrica o mecánica, vapor, calor, o cualquier combinación de estos elementos, independientemente del tipo de combustible empleado, con una capacidad térmica nominal total de entre tres y cincuenta megavatios térmicos (MWth).

Las guías sobre emisiones de la Tabla 1.1.2 se refieren a instalaciones de pequeña capacidad que realizan procesos de combustión con un funcionamiento de más de 500 horas por año, y a aquellas cuya utilización de la capacidad anual sea superior al 30 por ciento. En las plantas que utilicen mezclas de combustibles en los procesos de combustión se deberá comparar el rendimiento de las emisiones con las guías de la tabla, tomando como base la suma del aporte relativo de cada combustible¹⁷. Se aplicarán valores mínimos de emisión cuando la instalación en cuestión se halle situada en un lugar en que el espacio atmosférico sea ecológicamente sensible, o en que la calidad del aire sea escasa, a fin de poder hacer frente a la acumulación de impactos potenciales provocados por varias plantas de combustión que formen parte de un proyecto de generación distribuida.

¹⁶ Estas fuentes de combustión son aquellas con una capacidad térmica nominal de 50MWth como máximo.

¹⁷ Se entiende por aporte de un combustible el porcentaje de poder calorífico inferior (LHV) del combustible utilizado multiplicado por su valor límite.

Tabla 1.1.2 – Guías sobre emisiones en pequeñas instalaciones de combustión (3MWth – 50MWth) – (en mg/Nm³, salvo indicación en contrario)

Tecnología de combustión/combustible	Partículas sólidas (PS)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Gas seco, exceso de contenido de O ₂ (%)
Motor				
Gas	N/A	N/A	200 (Ignición por chispa) 400 (Combustible dual) 1.600 (Ignición por compresión)	15
Líquido	50; o hasta un máximo de 100 cuando esté justificado por las consideraciones específicas del proyecto (por ejemplo, viabilidad económica del empleo de combustible con bajo contenido en ceniza, o adición de tratamientos secundarios para cumplir el límite de 50 y capacidad medioambiental de la ubicación)	1,5 por ciento de azufre, o hasta un máximo de 3,0 por ciento cuando esté justificado por las consideraciones específicas del proyecto (por ejemplo, viabilidad económica del empleo de combustible con bajo contenido en azufre, o adición de tratamientos secundarios para cumplir el límite del 1,5 por ciento de azufre, y capacidad medioambiental de la ubicación)	Si el diámetro interior de la boca mide [en mm] < 400: 1460 (o hasta un máximo de 1.600, cuando esté justificado para mantener una alta eficiencia energética.) Si el diámetro interior de la boca mide [en mm] ≥ 400: 1.850	15
Turbina				
Gas natural De ≥3MWth a < 15MWth	N/A	N/A	42 ppm (Generación eléctrica) 100 ppm (Transmisión mecánica)	15
Gas natural De ≥15MWth a < 50MWth	N/A	N/A	25 ppm	15
Otros combustibles distintos del gas natural De ≥3MWth a < 15MWth	N/A	0,5 por ciento de azufre, o un porcentaje inferior (por ejemplo, 0,2) cuando sea comercialmente posible sin que suponga un exceso significativo sobre el coste del combustible	96 ppm (Generación eléctrica) 150 ppm (Transmisión mecánica)	15
Otros combustibles distintos del gas natural De ≥15MWth a < 50MWth	N/A	0,5 por ciento de azufre, o un porcentaje inferior (por ejemplo, 0,2) cuando sea comercialmente posible sin que suponga un exceso significativo sobre el coste del combustible	74 ppm	15
Boiler				
Gas	N/A	N/A	320	3
Líquido	50, o hasta un máximo de 150 cuando esté justificado por la evaluación ambiental	2000	460	3
Sólido	50, o hasta un máximo de 150 cuando esté justificado por la evaluación ambiental	2000	650	6

Notas: -N/A (no aplicable) indica que no existen guías sobre emisiones. Deben aplicarse niveles de rendimiento superiores a los de la Tabla a instalaciones ubicadas en zonas urbanas/ industriales con entornos atmosféricos degradados o próximas a zonas ecológicamente sensibles que exijan controles más restrictivos de las emisiones. MWth indica la potencia calorífica según poder calorífico superior (HHV). Los combustibles sólidos incluyen la biomasa. Nm³ es para una atmósfera de presión y 0°C. La categoría de MWth se aplicará a la totalidad de las instalaciones compuestas por varias unidades cuando las emisiones provengan de una chimenea común, salvo en lo referente a los límites de emisión de NO_x y partículas sólidas en turbinas y calderas. Los valores de las guías son de aplicación a instalaciones que estén en funcionamiento más de 500 horas al año y cuyo factor de utilización de capacidad anual supere el 30 por ciento

Fuentes fugitivas

Las emisiones al aire provenientes de fuentes fugitivas corresponden a emisiones distribuidas espacialmente en zonas amplias, que no se concentran en un solo lugar de descarga y proceden de operaciones en las que los escapes no se canalizan a través de chimeneas y conductos de ventilación. Las emisiones fugitivas tienen un potencial de impacto terrestre por unidad mucho mayor que las emisiones de origen fijo, puesto que su descarga y dispersión se produce cerca de la tierra. Los dos tipos principales de emisiones fugitivas son los compuestos orgánicos volátiles (COV) y las partículas sólidas (PS). Otros contaminantes (NO_x, SO₂ y CO) están asociados principalmente a los procesos de combustión descritos en párrafos anteriores. Los proyectos en los que existan fuentes de emisiones fugitivas potencialmente significativas deberán determinar la necesidad de prácticas de evaluación y seguimiento de la calidad ambiental.

La quema al aire libre de residuos sólidos, sean o no peligrosos, no se considera una práctica correcta y deberá evitarse, ya que no hay modo efectivo de controlar la generación de emisiones contaminantes procedentes de este tipo de fuentes.

Compuestos orgánicos volátiles (COV)

Las fuentes más comunes de emisiones de compuestos orgánicos volátiles están asociadas a las actividades industriales que generan, almacenan y utilizan líquidos o gases que contienen compuestos orgánicos volátiles, donde los materiales se encuentran bajo presión, sometidos a una reducción de la presión de vapor o desplazados desde un espacio cerrado. Entre las fuentes habituales se incluyen fugas en los equipos, cubas abiertas y tanques de mezcla, tanques de almacenamiento, operaciones de unidades en sistemas de tratamiento de aguas residuales, así como escapes accidentales. Las fugas en equipos afectan a válvulas, conexiones y empalmes expuestos a emisiones fugitivas bajo presión. Entre las técnicas

recomendadas para la prevención y el control de emisiones de COV asociadas a fugas se incluyen las siguientes:

- Modificaciones en los equipos; se indican algunos ejemplos en el Anexo 1.1.4;
- Implementación de programas de detección y reparación de fugas (LDAR), destinados al control de las emisiones fugitivas, mediante un seguimiento continuo dirigido a la detección de fugas y la aplicación de reparaciones, dentro de un periodo predefinido.¹⁸

Respecto a las emisiones de compuestos orgánicos volátiles asociadas a la manipulación de productos químicos en cubas abiertas y procesos de mezcla, las técnicas de prevención y control recomendadas incluyen:

- Sustitución de las sustancias menos volátiles, como los disolventes acuosos;
- Recogida de vapores a través de extractores de aire y posterior tratamiento de flujos de gas, mediante la eliminación de los compuestos orgánicos volátiles, a través de aparatos condensadores o mediante tratamientos de absorción de carbón activado;
- Recogida de vapores a través de extractores de aire y posterior tratamiento con aparatos de control destructivo, como los siguientes:
 - Incineradores catalíticos: se emplean para reducir los compuestos orgánicos volátiles procedentes de los gases de escape emitidos desde cabinas de pintura a pistola, hornos y otras operaciones del proceso
 - Incineradores térmicos: se emplean para controlar los niveles de un flujo de gas, introduciendo el flujo de gas a través de una cámara de combustión, donde los compuestos orgánicos volátiles se queman al aire a temperaturas entre 700° y 1.300° C

¹⁸ Si desea más información, puede consultarse el Programa de Detección y Reparación de Fugas de Gases (Leak Detection and Repair Program, LDAR), en: <http://www.ldar.net>

- Cámaras de combustión: se emplean para convertir los compuestos orgánicos volátiles en CO₂ y H₂O mediante combustión directa
- Uso de techos flotantes en tanques de almacenamiento, con el fin de reducir las posibilidades de volatilización, mediante la eliminación de la cámara de aire existente en los tanques de almacenaje convencionales.

Partículas sólidas (PM)

El contaminante más común presente en las emisiones de fuentes fugitivas es el polvo, o las partículas sólidas (PM). Este elemento se libera durante determinadas operaciones, como el transporte o almacenaje al aire libre de materiales sólidos, así como desde superficies de tierra descubiertas, como carreteras sin asfaltar. Algunos modos de prevención y control recomendados de estas fuentes de emisión son:

- Uso de métodos de control de polvo, como toldos, eliminación con agua o aumento del nivel de humedad en los almacenamientos de materiales al aire libre, así como controles de extracción de aire y tratamiento a través de una cámara de filtros o ciclón, para fuentes de manejo de materiales, como máquinas transportadoras y contenedores;
- Uso de la eliminación por agua para el control de materiales sueltos en superficies, tanto asfaltadas como sin asfaltar. La aplicación de petróleo o alguno de sus derivados no se recomienda como método para el control del polvo en carreteras no asfaltadas. El Anexo 1.1.5 muestra diversos ejemplos de opciones adicionales de control para carreteras sin asfaltar.

Sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)

Algunos productos químicos están calificados como sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), estando prevista su eliminación progresiva, en cumplimiento del Protocolo de

Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono.¹⁹ Dicho Protocolo prohíbe la instalación de nuevos sistemas o procesos que incluyan el uso de CFC (clorofluocarbonos), halones, 1,1,1-Tricloroetano, tetracloruro de carbono, metilbromuro o HBFCs. Los HCFC deberán considerarse exclusivamente como alternativas provisionales / transitorias, de conformidad con los acuerdos y reglamentaciones adoptados por cada Estado..²⁰

Fuentes móviles – vehículos a motor terrestres

Al igual que ocurre en otros procesos de combustión, las emisiones provenientes de vehículos a motor, tanto de turismo como todo terreno, incluyen CO, NO_x, SO₂, partículas sólidas y COV. Estas emisiones deberán estar dentro de los límites fijados en los programas nacionales o regionales o, en caso de que estos no existieran, tener en cuenta los siguientes puntos:

- Independientemente del tamaño o tipo de vehículo de que se trate, los propietarios / operadores de flotas deberán aplicar los programas de mantenimiento mecánico recomendados por los fabricantes;
- Los conductores deberán recibir formación acerca de las ventajas de las prácticas de conducción de vehículos que reducen tanto el riesgo de accidentes como el consumo de combustible, así como sobre la importancia de evitar aceleraciones bruscas y de respetar los límites de velocidad;
- Los operadores de flotas de más de 120 unidades de vehículos de gran potencia (autobuses y camiones), o que

¹⁹ Ejemplos: clorofluocarbonos (CFC); halones; 1,1,1-Tricloroetano (metilcloroformo); tetracloruro de carbono; hidroc fluorocarbonos (HCFC); hidrobromofluorocarbonos (HBFC) metilbromuro. Actualmente se emplean en múltiples aplicaciones, incluidas las siguientes: refrigeración doméstica, comercial e industrial (CFC y HCFC); sistemas de aire acondicionado domésticos, comerciales y de vehículos a motor (CFC y HCFC); en la fabricación de productos de espuma (CFC); en aplicaciones de limpieza con disolventes (CFC, HCFC, metilcloroformo y tetracloruro de carbono); en propelentes de aerosoles (CFC); en sistemas de protección de incendios (halones y HBFC), así como en fumigantes de cosechas (metilbromuro).

²⁰ Puede obtenerse más información en el sitio web de la Secretaría del Protocolo de Montreal, en la dirección: <http://ozone.unep.org/>

sumen más de 540 vehículos de menor potencia²¹ (coches y furgonetas) dentro de un mismo espacio atmosférico deberán considerar otros métodos de reducción de impactos potenciales, entre ellos:

- Sustitución de los vehículos antiguos por alternativas modernas, con mayor control energético
- Adaptación de los vehículos más utilizados a energías más limpias, siempre que sea factible
- Instalación y mantenimiento de dispositivos de control de emisiones, como los convertidores catalíticos
- Implantación de un plan periódico de mantenimiento y reparación de vehículos

Gases de efecto invernadero (GEI)

Entre los sectores susceptibles de sufrir potenciales emisiones significativas de gases de efecto invernadero (GEI)²² se encuentran el energético, el de transporte y el de la industria pesada (por ejemplo, cementeras, fábricas de hierro/acero, fusión de aluminio, industrias petroquímicas, refinerías petrolíferas, fábricas de fertilizantes), así como la agricultura, la industria forestal y la de manejo de residuos. Los gases de efecto invernadero se originan a partir de las emisiones directas procedentes de instalaciones ubicadas dentro de los límites físicos del proyecto, mientras que las emisiones indirectas están asociadas a la generación de la energía externa utilizada en el proyecto.

Las siguientes son recomendaciones para la reducción y el control de los gases de efecto invernadero:

- Financiación del carbono;²³
- Fomento de la eficiencia energética (consulte la sección "Conservación de la energía");
- Protección y fomento de sumideros y depósitos para gases de efecto invernadero;
- Promoción de modalidades sostenibles de explotación agrícola y forestal;
- Promoción, desarrollo y mayor uso de energías renovables;
- Tecnologías de secuestro y almacenamiento del carbono;²⁴
- Reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en el manejo de residuos, así como en la producción, el transporte y la distribución de energía (carbón, petróleo y gas).

Seguimiento

Los programas de seguimiento de las emisiones y la calidad del aire proporcionan información que permiten evaluar la efectividad de las estrategias de control de emisiones. Es recomendable la puesta en marcha de un proceso sistemático de planificación, a fin de garantizar que los datos obtenidos son los adecuados para los fines que se buscan (y de evitar la recopilación de datos innecesarios). Este proceso, en ocasiones denominado proceso de objetivos de la calidad de los datos, establece la finalidad de los datos recopilados, las decisiones que deberán emprenderse según los datos obtenidos, las consecuencias que se derivan de

²¹ Se asume que los umbrales de tamaño de las flotas seleccionadas representan fuentes de emisiones potencialmente significativas, basados en vehículos individuales que recorren 100.000 kilómetros al año y en la media de los factores de emisión.

²² Los seis gases de efecto invernadero incluidos en el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático son: dióxido de carbono (CO₂); metano (CH₄); óxido nitroso (N₂O); hidrofluorocarbonos (HFC); perfluorocarbonos (PFCs) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

²³ La financiación del carbono como estrategia de reducción de emisiones de carbono supone el respaldo a los mecanismos para un desarrollo limpio por parte de la Administración, o bien la aplicación de las medidas de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

²⁴ El secuestro y almacenamiento del dióxido de carbono es un proceso que consiste en separar el CO₂ procedente de fuentes industriales y energéticas, transferirlo a una ubicación de almacenamiento y aislarlo de la atmósfera durante un largo periodo, por ejemplo en formaciones geológicas, en el océano, o en carbonatos minerales (reacción del CO₂ con óxidos metálicos en minerales de silicato para producir carbonatos estables). Este método está siendo objeto de estudios intensivos en todo el mundo, como el informe especial sobre captura y almacenamiento de dióxido de carbono del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2006).

decisiones erróneas, los límites temporales y geográficos, y la calidad de los datos necesaria para adoptar una decisión correcta.²⁵ El programa de seguimiento de la calidad del aire deberá tener en cuenta los elementos siguientes:

- *Parámetros de seguimiento:* los parámetros de seguimiento escogidos deberán reflejar los contaminantes de mayor riesgo asociados a los procesos del proyecto. En los procesos de combustión, los parámetros indicadores suelen incluir la calidad de las aportaciones, como por ejemplo el contenido de azufre del combustible.
- *Cálculos básicos:* antes de desarrollar un proyecto, deberá realizarse un seguimiento de referencia de la calidad del aire tanto en el interior como en el exterior del emplazamiento, destinado a evaluar los niveles ambientales de contaminantes clave con el fin de establecer la diferencia entre las condiciones ambientales ya existentes y los impactos derivados del proyecto.
- *Tipo y frecuencia del seguimiento:* los datos sobre las emisiones y la calidad del aire ambiente generados durante el programa de seguimiento deberán ser representativos de la descarga de emisiones a lo largo de todo el proyecto. Algunos ejemplos de las variaciones basadas en el factor tiempo correspondientes al proceso de fabricación son la fabricación en lotes y las variaciones de los procesos estacionales. Las emisiones procedentes de procesos con alto grado de variación pueden requerir que el muestreo sea más frecuente o se realice mediante métodos combinados. El rango de la frecuencia y duración del seguimiento de las emisiones también puede oscilar, desde la ejecución continua para determinados parámetros operativos de procesos de combustión o aportaciones (por ejemplo, la

²⁵ Véase, por ejemplo, el siguiente documento de la Agencia de Protección Medioambiental de EE.UU. (EPA): *Guidance on Systematic Planning Using the Data Quality Objectives Process EPA QA/G-4*, EPA/240/B-06/001, febrero de 2006.

calidad del combustible), hasta una frecuencia menor de las pruebas mensuales, trimestrales o anuales de emisión de gases.

- *Ubicaciones de seguimiento:* el seguimiento de la calidad del aire ambiente puede llevarse a cabo tanto desde las instalaciones como fuera de ellas, y depender del promotor del proyecto, de la agencia gubernamental competente, o de ambos conjuntamente. La ubicación de las estaciones de seguimiento de la calidad del aire ambiente deberá establecerse conforme a los resultados de métodos científicos y modelos matemáticos, destinados a evaluar el impacto potencial causado en el espacio atmosférico por una fuente de emisiones, y tomando en consideración aspectos tales como el emplazamiento de las comunidades que pueden verse afectadas y la dirección del viento.
- *Métodos de muestreo y análisis:* los programas de seguimiento deberán aplicar métodos nacionales o internacionales de recogida y análisis de muestras, como los publicados por la Organización Internacional para la Estandarización,²⁶ el Comité Europeo para la Estandarización,²⁷ o la Agencia de Protección Medioambiental de EE.UU.²⁸ El muestreo deberá llevarse a cabo bajo la dirección o supervisión de personas cualificadas, y los análisis, por entidades autorizadas o que dispongan de los permisos necesarios para ello. Tanto los muestreos como los análisis se hallan sujetos al

²⁶ En la siguiente dirección se puede consultar un catálogo en línea de las normas ISO relativas al medio ambiente, la salud y la seguridad: <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueListPage.CatalogueList?ICS1=13&ICS2=&ICS3=&scopelist=>

²⁷ En la siguiente dirección se puede consultar un catálogo en línea de las normas europeas: <http://www.cen.eu/catweb/cwen.htm>.

²⁸ El Índice Nacional de Métodos Medioambientales Nacionales (National Environmental Methods Index) constituye un centro de intercambio de información sobre los métodos empleados en Estados Unidos, así como sobre procedimientos de seguimiento, tanto obligatorios como optativos, con respecto al agua, los sedimentos, el aire y los tejidos, y se encuentra disponible en la dirección siguiente <http://www.nemi.gov/>.

cumplimiento de planes de control y aseguramiento de la calidad, y deberán documentarse para garantizar que la calidad de los datos se corresponde con el uso previsto de los mismos (por ejemplo, si los límites de detección incluidos en el método se hallan por debajo de los niveles de riesgo). Los informes de seguimiento deberá incluir documentación acerca del control y aseguramiento de la calidad.

Seguimiento de emisiones de pequeñas instalaciones de combustión

- Enfoques de seguimiento adicionales recomendados para **calderas:**

Calderas con capacidades entre ≥ 3 MWth y < 20 MWth:

- Prueba anual de emisiones de chimeneas y conductos de ventilación: SO₂, NO_x y partículas sólidas. En las calderas a gas, solamente podrá efectuarse el cálculo de NO_x. Los datos de SO₂ pueden calcularse a partir de la certificación de calidad del combustible, en caso de que no se utilice el equipo de control de SO₂.
- Si la prueba anual de emisiones de chimeneas y conductos de ventilación genera resultados uniformes y considerablemente mejores que los niveles exigidos, podrá reducirse la frecuencia, y efectuarse la prueba cada dos o tres años.
- Seguimiento de emisiones: ninguno.

Calderas con capacidades entre ≥ 20 MWth y < 50 MWth

- Prueba anual de emisiones de chimeneas y conductos de ventilación: SO₂, NO_x y partículas sólidas. En las calderas a gas, solamente podrá efectuarse el cálculo de NO_x. Los datos de SO₂ pueden calcularse a partir de la certificación de calidad del combustible, en caso de que no se utilice el equipo de control de SO₂.
- Seguimiento de emisiones: SO₂: plantas con equipo de control de SO₂: continuo. NO_x: seguimiento continuo bien de las emisiones de NO_x, o bien valor indicativo de

emisiones de NO_x utilizando parámetros de combustión.

Partículas sólidas: seguimiento continuo de emisiones de partículas sólidas, de la opacidad, o del valor indicativo de las emisiones de partículas sólidas mediante parámetros de combustión/control visual.

- Enfoques de seguimiento adicionales recomendados para **turbinas:**
 - Prueba anual de emisiones de chimeneas y conductos de ventilación: NO_x y SO₂ (NO_x solo para turbina a gas).
 - Si la prueba anual de emisiones de chimeneas y conductos de ventilación genera resultados uniformes (durante 3 años consecutivos) y considerablemente mejores (por ejemplo, inferiores al 75 por ciento), que los niveles exigidos, podrá reducirse la frecuencia y efectuarse la prueba cada dos o tres años.
 - Seguimiento de emisiones: NO_x: seguimiento continuo bien de emisiones de NO_x, o bien del valor indicativo de las emisiones de NO_x con parámetros de combustión. SO₂: seguimiento continuo si se utiliza equipo de control de SO₂.
- Enfoques de seguimiento adicionales recomendados para **motores:**
 - Prueba anual de emisiones de chimeneas y conductos de ventilación: NO_x, SO₂ y partículas sólidas (NO_x solo para motores diesel a gas).
 - Si la prueba anual de emisiones de chimeneas y conductos de ventilación genera resultados uniformes (3 años consecutivos) y considerablemente mejores (por ejemplo, inferior al 75 por ciento), que los niveles exigidos, podrá reducirse la frecuencia y efectuarse la prueba cada dos o tres años.
 - Seguimiento de emisiones: NO_x: seguimiento continuo bien de emisiones de NO_x, o bien del valor indicativo de las emisiones de NO_x con parámetros de combustión. SO₂: seguimiento continuo, si se utiliza el equipo de

control de SO₂. Partículas sólidas: seguimiento continuo de las emisiones de partículas sólidas, o valor indicativo de las emisiones de partículas sólidas con parámetros de funcionamiento.

Anexo 1.1.1 – Estimación de emisiones al aire y métodos de creación de modelos de dispersión

A continuación se ofrece una lista parcial de documentos de ayuda para el cálculo de las emisiones al aire de diversos procesos y modelos de dispersión de aire:

Manuales de técnicas de estimación de emisiones del gobierno australiano (Australian Emission Estimation Technique Manuals):
<http://www.npi.gov.au/handbooks/>

Guía metodológica de elaboración de inventarios de emisiones a la atmósfera (Atmospheric Emission Inventory Guidebook), UN / ECE / EMEP y la Agencia Medioambiental Europea
<http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual/TFEI/unece.htm>

Factores de emisión y métodos de estimación de emisiones, Oficina de planificación y normas de la calidad del aire, Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.(EPA)
<http://www.epa.gov/ttn/chief>

Guías sobre modelos de calidad del aire (Revisadas), Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.(EPA), 2005
http://www.epa.gov/scram001/guidance/guide/appw_05.pdf

Preguntas frecuentes, Unidad de evaluación y modelos de calidad del aire, Agencia de Medio Ambiente del Reino Unido
http://www.environment-agency.gov.uk/subjects/airquality/236092/?version=1&lang=_e

Base de datos de la OCDE sobre el uso y liberación de productos químicos industriales <http://www.olis.oecd.org/ehs/urchem.nsf/>

Anexo 1.1.2 – Tecnologías de control y prevención de emisiones al aire desde fuentes fijas

Fuentes y problemas principales	Prevención general / Modificación de procesos	Opciones de control	Eficiencia de la reducción(%)	Estado del gas	Observaciones
Partículas sólidas (PS)					
Las principales fuentes son la combustión de combustibles fósiles y numerosos procesos de fabricación que recogen partículas sólidas a través de los sistemas de extracción de aire y de ventilación. Los volcanes, el spray marino, los incendios forestales y las nubes de polvo (sobre todo en climas secos y semiáridos) contribuyen a los niveles de fondo.	Cambio de combustibles (por ejemplo, seleccionando combustibles con concentraciones bajas de azufre) o reducción de la cantidad de partículas finas que se añaden a un proceso.	Filtros de tejido	99 – 99,7%	Gas seco, temperatura <400F	La aplicabilidad de este método depende de las características del gas de humos (temperatura, propiedades químicas, abrasión y carga). La relación típica aire/tejido va de 2,0 a 3,5 cfm/ft ² . Pueden obtenerse concentraciones de salida de 23 mg/Nm ³
		Precipitador electrostático (ESP)	97 – 99%	Varía según el tipo de partículas	Como condición previa, el gas debe poder eliminar partículas grandes. La eficiencia depende de la resistividad de las partículas. Pueden obtenerse concentraciones de salida de 23 mg/Nm ³
		Ciclón	74 – 95%	Ninguno	Mayor eficiencia con partículas grandes. Pueden obtenerse concentraciones de salida de 30 - 40 mg/Nm ³
		Depurador húmedo	93 – 95%	Ninguno	Deshacerse de los lodos húmedos puede suponer un problema, dependiendo de la infraestructura del lugar de la instalación. Pueden obtenerse concentraciones de salida de 30 - 40 mg/Nm ³
Dióxido de azufre (SO₂)					
Producido principalmente por la quema de combustibles como petróleo y carbón, y también como producto derivado de algunos procesos de tratamiento de aguas residuales y de producción química.	La selección del sistema de control depende en gran medida de la concentración en los puntos de entrada. Para concentraciones de SO ₂ superiores al 10%, se hace pasar la corriente de combustible a través de una planta de ácido, tanto para reducir las emisiones de SO ₂ , como para generar azufre de alta calidad destinado a la venta. Los niveles inferiores al 10% no son lo bastante ricos para este proceso, por lo que deben utilizarse procesos de absorción o depuración en los que las moléculas de SO ₂ son capturadas en una fase líquida, o de adsorción, en los que se capturan en la superficie de un adsorbente sólido.	Cambio de combustible	>90%		Algunas alternativas son el carbón con baja concentración de azufre, el diesel ligero o el gas natural, que permiten una reducción de las emisiones de partículas de tipo sulfuroso en el combustible. Otra opción viable es la preparación o limpieza del combustible antes de la combustión, aunque puede tener efectos económicos
		Inyección de sorbentes	30% - 70%		Se inyecta calcio o cal en los gases de combustión y el sorbente adsorbe el SO ₂
		Desulfurización de humo seco	70%-90%		Puede reutilizarse o desecharse
		Desulfurización de humo húmedo	>90%		Produce yeso como producto derivado

Anexo 1.1.2: Tecnologías de control y prevención de emisiones al aire desde fuentes fijas (continuación)

Óxidos de nitrógeno (NOx)		Reducción porcentual por tipo de combustible			Observaciones	
		Carbón	Petróleo	Gas		
<p>Asociados a la quema de combustibles. Pueden adoptar varias formas de óxido de nitrógeno: óxido nítrico (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂) y óxido nitroso (N₂O), que es también un gas causante del efecto invernadero. El término NOx funciona como amalgama entre NO y NO₂ y a él se atribuyen normalmente las emisiones. En este caso NO se multiplica por la relación entre los pesos moleculares de NO₂ a NO y se suma a las emisiones de NO₂.</p> <p>Los métodos de reducción de NOx parten de alteraciones en condiciones de funcionamiento; como reducir el tiempo de residencia a temperaturas máximas, reducir las temperaturas máximas incrementando las tasas de transferencia de calor o reducir al mínimo la disponibilidad de oxígeno.</p>	Modificación de combustión (en calderas)				<p>Estas modificaciones permiten reducir entre un 5 y un 95% las emisiones de NOx. El método de control de combustión empleado depende del tipo de caldera y de la técnica de cocción del combustible.</p>	
	Combustión por llama con bajo nivel de exceso de oxígeno	10–30	10–30	10–30		
	Combustión en fases	20–50	20–50	20–50		
	Recirculación del gas de combustión	N/A	20–50	20–50		
	Inyección de agua/vapor	N/A	10–50	N/A.		
	Quemadores bajos en NOx	30–40	30–40	30–40		
		Tratamiento de gas de combustión	Carbón	Petróleo	Gas	<p>A la hora de reducir las emisiones de NOx el tratamiento de gases de combustión resulta más efectivo que los controles de combustión. Las tecnologías utilizadas se pueden clasificar en SCR, SNCR, y adsorción. La tecnología SCR utiliza inyección de amoníaco como agente reductor para convertir NOx en nitrógeno en presencia de un catalizador en un convertidor al entrar el flujo de aire al calentador. Normalmente, parte del amoníaco se filtra, pasando a formar parte de las emisiones.</p> <p>La tecnología SNCR utiliza también inyección de aluminio o de derivados de la urea, sin presencia de catalizador</p>
		Reducción catalítica selectiva (SCR)	60–90	60–90	60–90	
		Reducción selectiva no catalítica (SNCR)	N/A	30–70	30–70	

Nota: Recopilado por IFC a partir de datos facilitados por expertos técnicos.

Anexo 1.1.3 – Práctica internacional recomendada para la industria (GIIP)

Altura de la chimenea

(Según documento United States 40 CFR, part 51.100 (ii)).

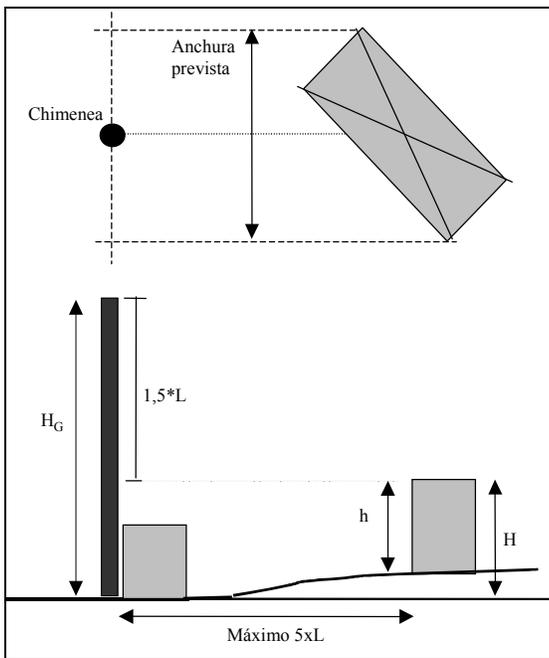
$H_G = H + 1.5L$; donde

H_G = altura de la chimenea medida a partir de la elevación de su base sobre el nivel del suelo

H = Altura de la(s) estructura(s) próxima(s) sobre la base de la chimenea

L = Dimensión menor; altura (h) o anchura (w), de las estructuras próximas

“Estructuras próximas” = Estructuras adyacentes o que estén dentro de un radio de $5L$, y a menos de 800 m



Anexo 1.1.4 - Ejemplos de controles de emisiones de COV

Tipo de equipo	Modificación	Eficiencia aproximada del control (%)
Bombas	Diseño sin sellado	100 ²⁹
	Sistema de ventilación cerrada	90 ³⁰
	Sellado mecánico doble; el en reposo se mantiene a una presión mayor que el fluido bombeado	100
Compresores	Sistema de ventilación cerrada	90
	Sellado mecánico doble; el en reposo se mantiene a una presión mayor que el gas comprimido	100
Dispositivo de alivio de presión	Sistema de ventilación cerrada	Variable ³¹
	Montaje del disco de ruptura	100
Válvulas	Diseño sin sellado	100
Conectores	Soldados entre sí	100
Líneas abiertas	Válvulas ciegas y secundarias	100
Conexiones del modelo	Modelo en bucle cerrado	100
Nota: los ejemplos de tecnologías se muestran únicamente a efectos explicativos. La posibilidad de aplicar una tecnología determinada dependerá de las especificaciones del fabricante.		

29 Los equipamientos sin sellado pueden ser importantes fuentes de emisiones en caso de avería.

30 El rendimiento real de un sistema de ventilación cerrada depende del porcentaje de vapores recogidos y de la eficiencia de los dispositivos de control hacia los que los vapores son dirigidos.

31 La eficiencia del control de los sistemas de ventilación cerrada instalados en un dispositivo de alivio de presión puede ser menor que la de otros sistemas de ventilación cerrada.

Anexo 1.1.5 – Controles de emisiones fugitivas de PS

Tipo de control	Eficiencia del control
Estabilización química	0% - 98%
Sales higroscópicas Betunes/adhesivos	60% - 96%
Surfactantes	0% - 68%
Extracción de humedad – Riego	12% - 98%
Limitación de velocidad	0% - 80%
Reducción del tráfico	No cuantificado
Pavimentación (Asfalto/Cemento)	85% - 99%
Recubrimiento con grava, escoria, o revestimientos especiales tipo " <i>Road Carpet</i> "	30% - 50%
Barrido con aspiradora	0% - 58%
Descarga de agua de inodoros/Barrido con escoba	0% - 96%

1.2 Conservación de la energía

Aplicabilidad y enfoque	20
Programas de manejo de energía	20
Eficiencia energética	21
Calentamiento del proceso	21
Reducción de la carga de calentamiento	21
Sistemas de distribución de calor	22
Mejoras de la eficiencia del sistema de conversión de energía	23
Refrigeración del proceso	23
Reducción de carga	23
Conversión de energía	24
Compresión eficiente del refrigerante	27
Mecanismos auxiliares del sistema de refrigeración	27
Sistemas de aire comprimido	27
Reducción de carga	28
Distribución	28
Aplicabilidad y enfoque	29
Calidad general de efluentes líquidos	30
Vertidos a aguas superficiales	30
Vertidos a sistemas sanitarios de alcantarillado	31
Aplicación a suelos de efluentes tratados	31
Sistemas sépticos	32
Manejo de aguas residuales	32
Aguas residuales industriales	32
Aguas residuales industriales	32
Aguas residuales sanitarias	34
Emisiones procedentes de las operaciones de tratamiento de aguas residuales	35
Residuos procedentes de operaciones de tratamiento de aguas residuales	35
Cuestiones sobre higiene y seguridad ocupacional en operaciones de tratamiento de aguas residuales	35
Seguimiento	36
Aplicabilidad y enfoque	38
Seguimiento y manejo del consumo de agua	38
Reutilización y reciclado del agua en los procesos	39
Actuaciones en el recinto de las instalaciones	40
Sistemas de refrigeración	40
Sistemas de calefacción	40

Aplicabilidad y enfoque

La presente guía es de aplicación a instalaciones o proyectos que consumen energía para el calentamiento y enfriamiento de procesos; en procesos y sistemas auxiliares, como motores, bombas y ventiladores; en sistemas de aire comprimido, calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), y en sistemas de iluminación. Complementa las orientaciones sobre emisiones específicas del sector contempladas en las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad del sector industrial, ofreciendo información acerca de técnicas comunes de conservación de la energía que pueden aplicarse a una amplia variedad de sectores.

El manejo de energía dentro del ámbito de las instalaciones debe contemplarse en el contexto de las pautas globales de consumo, incluidas aquéllas asociadas con procesos de producción y con servicios auxiliares, y teniendo también en cuenta los impactos de carácter global asociados a las emisiones de fuentes de energía. La siguiente sección ofrece recomendaciones sobre manejo de la energía, centrándose en los sistemas auxiliares comunes, que suponen a menudo oportunidades técnica y económicamente factibles de mejora en la conservación de la energía. No obstante, las operaciones en este campo deben también evaluar las oportunidades de conservación de energía que surgen de modificaciones de los procesos de fabricación.

Programas de manejo de energía

Los programas de manejo de energía han de incluir los siguientes elementos:

- Identificación, medición y presentación de informes periódicos de los principales flujos de energía dentro de la instalación, a nivel de proceso unitario
- Preparación de balances de masa y energía
- Definición y revisión periódica de los objetivos de desempeño energético, ajustándolos para introducir los cambios que afecten a los factores más influyentes relativos al uso de energía
- Seguimiento y comparación periódica de los flujos de energía y los objetivos de desempeño, para detectar los aspectos en los que es necesario aplicar medidas dirigidas a reducir el uso de energía
- Revisión periódica de objetivos, incluida la comparación con datos de referencia, a fin de confirmar que los objetivos se marcaron en los niveles adecuados

Eficiencia energética

Los análisis sistemáticos de las mejoras en el desempeño energético y de las oportunidades de reducción de costes en los sistemas que utilizan energía deben incluir un examen jerarquizado de las oportunidades de:

- Manejo de la demanda/la carga, reduciendo las cargas del sistema energético;
- Manejo de la oferta:
 - Reduciendo pérdidas en la distribución de energía
 - Haciendo más eficiente la conversión de energía
 - Aprovechando las oportunidades de adquirir energía
 - Utilizando combustibles bajos en carbono

Más adelante se incluye una síntesis de las oportunidades comunes a cada una de estas dos áreas.³²

³² Para obtener orientación adicional sobre eficiencia energética, pueden consultarse las siguientes fuentes: Recursos Naturales de Canadá (NRCAN <http://oee.nrcan.gc.ca/commercial/financial-assistance/new-buildings/mneeb.cfm?attr=20>); Unión Europea (EUROPA. <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/s15004.htm>), y Departamento de Energía de

Calentamiento del proceso

El calentamiento del proceso es una fase esencial en numerosos procesos de fabricación, como el calentamiento de fluidos, la calcinación, el secado, el tratamiento con calor, el calentamiento de metales, la fusión, la aglomeración, la vulcanización y el moldeo³³.

En los sistemas de calentamiento de procesos, el balance de calor y de masa del sistema muestra cuánta de la energía que entra en él proporciona calentamiento efectivo al proceso, así como la cantidad de combustible empleada para compensar las pérdidas de energía causadas por un exceso de cargas parásitas, por la distribución o por pérdidas en la conversión. El análisis de las oportunidades de ahorro deberá guiarse por los resultados del balance de calor y de masa, si bien las siguientes técnicas suelen ser útiles y rentables.

Reducción de la carga de calentamiento

- Asegurar un aislamiento adecuado que reduzca las pérdidas de calor a través de las estructuras de hornos, altos hornos, etc.
- Recuperar el calor de los procesos en caliente o de las corrientes de gases de escape, a fin de reducir las cargas del sistema
- En sistemas de calentamiento intermitente, considerar el uso de aislamientos de baja masa térmica para reducir la cantidad de energía necesaria para calentar la estructura del sistema hasta la temperatura de funcionamiento

los Estados Unidos (US DOE, <http://www.eere.energy.gov/consumer/industry/process.html>).

³³ Departamento de Energía de los Estados Unidos; US DOE. <http://www.eere.energy.gov/consumer/industry/process.html>

- Controlar con precisión la temperatura y otros parámetros del proceso para evitar, por ejemplo, el sobrecalentamiento o el secado excesivo
- Analizar las posibilidades de utilizar transportes y recipientes para productos de poco peso y/o de baja masa térmica, como moldes calientes, carros de horno, etc.
- Examinar las oportunidades de programar el flujo de trabajo para reducir la necesidad de recalentar el proceso entre las fases del mismo
- Mantener los hornos y hornos altos operando a una presión ligeramente positiva, y mantener cerradas las juntas de estanqueidad, a fin de limitar las infiltraciones de aire en el sistema ya caliente y reducir, en consecuencia, la necesidad de desperdiciar energía para calentar nuevamente el aire hasta la temperatura de funcionamiento del sistema
- Reducir pérdidas de calor de radiación sellando los intersticios de la estructura y manteniendo cerradas las ventanas de observación cuando no se utilicen
- En la medida de lo posible, usar el sistema para periodos largos en capacidad operativa o próximo a ella
- Considerar el uso de materiales de alta emisividad para revestimientos aislantes a altas temperaturas, con la consecuente reducción de la temperatura del proceso
- Diseños térmicos que utilicen el procedimiento "Near net" para pesos y formas
- Aseguramiento de calidad sólido del material de entrada
- Programación precisa de programas de mantenimiento
- Reparar inmediatamente fugas en sistemas de distribución
- Evitar fugas de vapor, pese a que se crea necesario hacer pasar el vapor a través de la turbina. Comprar electricidad es una opción que resulta en general más barata, especialmente si se considera el coste de tratar el agua de alimentación del calentador para adaptarla a la calidad de la turbina. Cuando el ratio calor-energía del proceso de distribución es inferior a la de los sistemas de energía, deberán tenerse en cuenta las posibilidades de incrementar dicho ratio usando, por ejemplo, vapor a baja presión en los sistemas de refrigeración por absorción en vez de emplear sistemas de compresión de vapor por energía eléctrica
- Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de los purgadores de condensado en los sistemas de vapor, asegurando que el vapor de agua no los sobrepase. La vida útil de los purgadores suele ser de unos 5 años, por lo que el 20% de ellos deberán ser reparados o sustituidos anualmente
- Aislar los dispositivos contenedores del sistema de distribución, como pozos de condensado y desaireadores, en sistemas de vapor y fluido térmico, o en tanques de almacenamiento de agua caliente
- Aislar todas las canalización de vapor, condensado, agua caliente y distribución de fluidos térmicos, a partir de tuberías de 1" (25 mm) de diámetro, además de aislar la totalidad de bridas y válvulas de calor
- En los sistemas de vapor, reenviar el condensado a la sala de calderas para su reutilización, ya que el condensado requiere agua de alta calidad en el calentador, y supone un mayor coste, no sólo por su contenido calorífico
- Emplear sistemas de recuperación del vapor de expansión instantánea para reducir pérdidas provocadas por la evaporación de condensado a alta presión

Sistemas de distribución de calor

La distribución de calor en aplicaciones para calentamiento de procesos se lleva a cabo principalmente mediante vapor, agua caliente o sistemas de fluidos térmicos. Las siguientes medidas permiten reducir las pérdidas de calor:

- Considerar la expansión de vapor a través de turbinas de contrapresión en vez de reducir estaciones de válvulas
- Eliminar pérdidas del sistema de distribución adoptando sistemas de calentamiento en los puntos de uso

Mejoras de la eficiencia del sistema de conversión de energía

Las siguientes opciones de mejorar la eficiencia en procesos con hornos u hornos altos y con sistemas de servicios auxiliares, como calderas y calentadores de fluidos, deben ser examinadas:

- Realizar un seguimiento regular del contenido en CO, oxígeno o CO₂ de los gases de combustión, a fin de verificar que los sistemas de combustión utilizan los mínimos volúmenes de exceso de aire
- Considerar la automatización del proceso de combustión mediante controles activados por oxígeno
- Minimizar el número de calderas o calentadores que se utilizan para las cargas. Por lo general, resulta más eficaz mantener una caldera al 90% de su capacidad que mantener dos 45%. Minimizar también el número de calderas en standby
- Usar reguladores de gases de combustión para eliminar pérdidas de ventilación en las calderas mantenidas en standby
- Mantener limpias las superficies de transferencia de calor; en calderas, los gases de combustión no deben estar a más de 20 K por encima de la temperatura del vapor
- En sistemas de caldera de vapor, usar economizadores que permitan recuperar calor de los gases de combustión y aplicarlo al agua de alimentación o al aire de combustión que aún no han sido calentados
- Considerar el tratamiento del agua de alimentación mediante ósmosis inversa o electrodiálisis para reducir en

lo posible la necesidad de utilizar el dispositivo de extracción de la caldera

- Adoptar un dispositivo automático (continuo) de extracción en las calderas
- Recuperar calor de los sistemas de extracción reutilizando vapor de expansión rápida o precalentando el agua de alimentación
- No alimentar al desaireador con cantidades excesivas de vapor
- Cuando se empleen hornos de fuego directo, considerar las posibilidades de recuperar calor y aplicarlo al aire de combustión utilizando sistemas de quemadores recuperativos o regenerativos
- En sistemas que operen durante periodos extensos (> 6000 horas/año), la generación conjunta de energía eléctrica, calor y/o refrigeración permite el ahorro de costes
- Quemadores de oxígeno y combustible (oxy-fuel)
- Enriquecimiento por oxígeno/inyección de oxígeno
- Empleo de turbuladores en los quemadores
- Adaptación del diseño y el uso de calderas múltiples para diferentes configuraciones de carga
- Control de calidad del combustible/mezcla de combustibles

Refrigeración del proceso

La metodología descrita anteriormente debe aplicarse también a los sistemas empleados en la refrigeración del proceso. A continuación se describen una serie de medidas habitualmente recomendadas para mejorar la eficiencia de la refrigeración del proceso y ahorrar costes.

Reducción de carga

- Asegurar un adecuado aislamiento para reducir el aporte de calor al sistema de refrigeración y a conducciones y

recipientes de refrigerantes que se encuentran por debajo de la temperatura ambiente

- Controlar adecuadamente la temperatura del proceso para impedir un enfriamiento excesivo
- Poner en funcionamiento túneles de enfriamiento a presión ligeramente positiva y mantener en condiciones las juntas de estanqueidad, a fin de reducir la infiltración de aire en el sistema, reduciendo así el gasto innecesario de energía que supone volver a enfriar el aire y mantenerlo a temperatura de funcionamiento
- Examinar las posibilidades de enfriamiento previo, utilizando la recuperación de calor para aplicarla a una fase del proceso que requiera calentamiento, o haciendo uso de un servicio de enfriamiento a temperatura más alta
- En lugares de almacenamiento refrigerados o frescos, minimizar los aportes de calor mediante el uso de cortinas, vestíbulos de entrada, o mecanismos de apertura y cierre rápido de puertas. En los lugares en que las cintas transportadoras lleven productos a zonas enfriadas, reducir todo lo posible el área de transferencia de calor, por ejemplo mediante cortinas de tirilla
- Cuantificar y las cargas de temperatura “incidentales” como, por ejemplo, las producidas por ventiladores del evaporador y otras máquinas, sistemas de deshielo, iluminación en espacios refrigerados, ventiladores para circulación de aire en túneles de enfriamiento, o sistemas secundarios de bombeo de frío (agua fría, agua salada, glicoles)
- No emplear la refrigeración para tareas auxiliares, como enfriar aceite o la cabeza del cilindro del compresor
- Mientras no exista carga térmica, asegurar que no hay bypass de gases en la válvula de expansión, ya que ello aumentaría la carga del compresor, disminuyendo el enfriamiento

- En el caso de aparatos de aire acondicionado, algunas técnicas de eficiencia energética son las siguientes:
 - Situar las tomas de aire y los aparatos de aire acondicionado en lugares frescos que no estén expuestos al sol
 - Acondicionar el aislamiento de los edificios (precintos, conducciones de aire, puertas y ventanas)
 - Plantar árboles alrededor de los edificios, para que actúen como escudos térmicos
 - Instalar temporizadores y/o termostatos y/o sistemas de control basados en balances entálpicos
 - Instalar sistemas de recuperación de calor de ventilación³⁴

Conversión de energía

La eficiencia en el suministro de un servicio de refrigeración se expresa normalmente en términos de coeficiente de rendimiento, (COP), que es el resultado de dividir la capacidad refrigerante entre la energía que se consume. Este coeficiente se maximiza mediante un diseño efectivo del sistema de refrigeración y una buena eficiencia de compresión del refrigerante, así como mediante la reducción al máximo de la diferencia de temperatura en la que se basa el sistema y mediante las cargas auxiliares (es decir, las adicionales a la demanda de energía del compresor) utilizadas para el funcionamiento del sistema de refrigeración.

³⁴ Para más información sobre eficiencia energética en estos sistemas, pueden consultarse los siguientes enlaces: British Columbia Building Corporation (Woolliams, 2002. http://www.greenbuildingsbc.com/new_buildings/pdf_files/greenbuild_strategies_guide.pdf), NRCAN's EnerGuide (<http://oe.nrcan.gc.ca/equipment/english/index.cfm?PrintView=N&Text=N>); Programa STAR de la NRCAN (<http://oe.nrcan.gc.ca/energystar/english/consumers/heating.cfm?text=N&printview=N#AC>), y Programa Star de Energía de los EE.UU. (http://www.energystar.gov/index.cfm?c=guidelines.download_guidelines).

Diseño del sistema

- Cuando las temperaturas del proceso están por encima de la temperatura ambiente durante la totalidad o una parte del año, puede ser conveniente el empleo de sistemas de enfriamiento del ambiente, como los que proporcionan las torres de refrigeración o los basados en aire seco, complementados en todo caso por el uso de la refrigeración durante los meses de verano.
- La mayor parte de los sistemas de refrigeración son sistemas de compresión de vapor que funcionan mediante un motor eléctrico y utilizan compresores volumétricos o centrífugos. La parte restante de la presente guía trata principalmente sobre sistemas de compresión por vapor. No obstante, en los casos en que se disponga de una fuente de calor barata o gratuita (por ejemplo, calor sobrante de un generador a motor –vapor de agua a baja presión que se hace pasar a través de una turbina de contrapresión – puede resultar apropiado el uso de un sistema de refrigeración por absorción
- Aprovechamiento del rango de temperaturas para el enfriamiento rápido: un enfriamiento previo mediante temperatura ambiente y/o refrigeración a "alta temperatura" antes de pasar al enfriamiento definitivo permite reducir los costes de utilización y de capital del sistema de refrigeración. Este sistema permite asimismo un enfriamiento mediante contracorriente (en cascada), que reduce las necesidades de flujo del refrigerante.
- Mantener separados los fluidos "calientes" de los "fríos"; no mezclando, por ejemplo, agua recién enfriada con agua que regresa de los circuitos de refrigeración.
- En sistemas de baja temperatura en los que las diferencias térmicas son inevitables, considerar el uso de un sistema de compresión compuesta o en dos fases, o de compresores helicoidales, que son más económicos, en vez de un sistema de compresión en una fase.

Minimización de diferencias de temperatura

Un sistema de refrigeración por compresión de vapor eleva la temperatura del refrigerante desde unos grados por debajo de la temperatura más baja que alcanza el proceso (temperatura de evaporación) lo que proporciona a éste el frío suficiente, hasta una temperatura elevada (temperatura de condensación), unos grados por encima de la temperatura ambiente, facilitando la expulsión del calor al aire o a los sistemas de enfriamiento por agua. Al aumentar la temperatura de evaporación se incrementa la capacidad de enfriamiento del compresor sin afectar notablemente al consumo de energía, mientras que una disminución de la temperatura de condensación aumenta la capacidad de enfriamiento del evaporador y reduce sustancialmente el consumo energético del compresor.

Aumento de la temperatura de evaporación

- Seleccionar un evaporador de gran capacidad que permita diferencias relativamente bajas entre la temperatura del proceso y la de evaporación. Asegurar que el consumo de energía de los servicios auxiliares (por ejemplo, los ventiladores de evaporador) no sea mayor que el ahorro que experimenta el compresor. En aparatos de refrigeración por aire, una diferencia prevista de 6-10 K entre la temperatura del aire saliente y la de evaporación indica que el tamaño del evaporador es el apropiado. Al enfriar líquidos se pueden obtener una diferencia de 2K ambas temperaturas, si bien una diferencia de 4K indica, por lo general, que el tamaño del evaporador es lo suficientemente grande.
- Mantener limpio el evaporador. Asegurar que, al enfriar el aire, el sistema de deshielo funciona correctamente. En el enfriamiento por líquido, controlar la diferencia entre la temperatura del proceso y la del refrigerante y compararla con las previsiones diseñadas, estando atento a la

contaminación del intercambiador de calor por escamas o aceite.

- Asegurar que el aceite se retira periódicamente del evaporador, manteniendo el equilibrio entre las adiciones y las retiradas de aceite.
- Evitar el uso de válvulas de contrapresión.
- Ajustar las válvulas de expansión a fin de reducir todo lo posible el sobrecalentamiento en la succión, evitando así el trasvase de líquido a los compresores.
- Asegurar que el refrigerante es el apropiado y que hay suficiente carga del mismo.

Reducción de la temperatura de condensación

- Decidir si se va a emplear un sistema de refrigeración por aire o por evaporación (por ejemplo, condensadores de goteo o condensadores refrigerados por agua y torres de refrigeración). Los evaporadores que usan sistemas de refrigeración por aire alcanzan, por lo general, temperaturas de condensación más altas, lo que implica un mayor uso de energía por el compresor y el consumo de energía auxiliar, especialmente en climas poco húmedos. Si se opta por un sistema húmedo, asegurar un tratamiento adecuado que impida el crecimiento de bacterias de *legionella*.
- Cualquiera que sea el sistema básico elegido, seleccionar un condensador más bien grande, que minimice la diferencia entre la temperatura de condensación y la del disipador de calor. Las temperaturas de condensación en condensadores refrigerados por aire o de goteo no deberá superar en 10K las condiciones ambiente previstas, siendo posible contar con una diferencia de 4K en condensadores refrigerados por líquido.
- Evitar la acumulación de gases no condensados en el sistema de condensación. Considerar la instalación de purgadores refrigerados no condensables, especialmente

en sistemas que operan por debajo de la presión atmosférica.

- Mantener los condensadores limpios y sin restos de escamas. Mantener un seguimiento de la diferencia entre la temperatura ambiente y la del refrigerante y compararla con las previsiones diseñadas, estando atento a la contaminación del intercambiador de calor.
- Evitar el retroceso de líquidos (back-up), ya que dificulta la transferencia de calor en los condensadores. Este inconveniente puede estar causado por errores en la instalación, como reductores concéntricos en tuberías horizontales de refrigerante líquido, o líneas de líquido “up and over” que parten de los condensadores.
- En instalaciones con condensadores múltiples, las líneas de líquido refrigerante deben estar conectadas a la línea principal mediante separadores pendulares para asegurar que los gases calientes lleguen a todos los condensadores.
- Evitar, en la medida de lo posible, el control de la presión de descarga. Este control mantiene la temperatura en los niveles fijados en el diseño, o próxima a ellos, impidiendo que el consumo de energía del compresor disminuya, lo que va implica una temperatura de condensación reducida, al limitarse la capacidad del condensador (generalmente por desconectarse éste o los ventiladores de la torre de refrigeración, o por reducirse el flujo de agua refrigerante) en condiciones de carga menos estrictas que las diseñadas, o en determinadas condiciones ambientales. La presión de descarga suele mantenerse a un nivel superior al necesario para facilitar el deshielo del gas caliente o una circulación adecuada de los líquidos. El uso de válvulas de expansión electrónicas en vez de termostáticas y de bombas de refrigerante permite una circulación eficaz del refrigerante a temperaturas de condensación sensiblemente inferiores.

- Situar los condensadores y las torres de refrigeración con la suficiente separación entre sí, a fin de evitar la recirculación de aire caliente dentro de la torre.

Compresión eficiente del refrigerante

- Algunos compresores refrigerantes y equipos de refrigeración son más eficientes que otros diseñados para cumplir las mismas funciones. Antes de adquirir uno, deben identificarse las condiciones de funcionamiento en las que el compresor o el equipo de refrigeración va probablemente a operar durante periodos considerables de su ciclo anual. Comprobar la eficiencia operativa en esas condiciones y pedir una estimación del coste anual en funcionamiento. Debe tenerse en cuenta que la refrigeración y los sistemas HVAC no suelen funcionar durante periodos de tiempo prolongado en condiciones de diseño, que son deliberadamente extremas. La eficiencia operativa en las condiciones más habituales, fuera de las extremas de diseño, es probablemente la más importante
- La eficiencia de los compresores disminuye cuando están descargados. Debe evitarse la utilización de compresores múltiples en condiciones de carga parcial. Hay que tener en cuenta que los equipos de refrigeración compactos pueden alcanzar coeficiente de rendimiento cuando están ligeramente descargados, ya que la pérdida de eficiencia del compresor puede compensarse con los beneficios de la reducción de la condensación y la elevación de la temperatura de evaporación. Sin embargo, es poco probable que el consumo de energía sea eficiente si se utiliza un solo compresor-refrigerante a menos del 50% de su capacidad.
- Considerar la eficiencia en apagado cuando se especifiquen equipos refrigerantes. El control de velocidad

variable o los refrigerantes de compresor múltiple pueden ser muy eficientes con cargas parciales.

- La utilización de sistemas de almacenamiento térmico (por ejemplo, almacenamiento de hielo) pueden evitar la necesidad de hacer un seguimiento estricto de la carga y, por tanto, evitar el funcionamiento del compresor con carga parcial.

Mecanismos auxiliares del sistema de refrigeración

Muchos mecanismos auxiliares del sistema de refrigeración (por ejemplo, ventiladores del evaporador y bombas de agua enfriada) contribuyen a la carga del sistema de refrigeración, por lo que la reducción de su consumo de energía tiene una doble ventaja. Deberán aplicarse a los mecanismos auxiliares las técnicas generales de ahorro de energía para bombas y ventiladores que se especifican en la siguiente sección de estas guías.

Por otra parte, el uso auxiliar puede reducirse si se evita el funcionamiento a carga parcial y en la selección de planta (por ejemplo, los condensadores de evaporación con ventilador axial consumen normalmente menos energía que las torres de ventilador centrífugo de similar función).

En condiciones extremas no previstas, puede ser conveniente reducir el número de ventiladores y bombas de sistemas de refrigeración, normalmente cuando se ha conseguido la presión de condensación más baja posible.

Sistemas de aire comprimido

El aire comprimido es el servicio auxiliar más frecuente de la industria, aunque en muchos sistemas de aire comprimido la energía contenida en el aire comprimido que llega al usuario es

a menudo el 10% o menos de la energía utilizada en la compresión del aire. A menudo es posible conseguir un ahorro con las siguientes técnicas:

- Los empleados no deberán en ningún caso dirigir el aire comprimido hacia ellos o hacia sus ropas para refrescarse o limpiar éstas.

Reducción de carga

- Examinar cada usuario real de aire comprimido para identificar el volumen de aire necesario y la presión a la que se debe emitir.
- No mezclar cargas de gran volumen a baja presión con cargas de poco volumen a alta presión. Descentralizar las aplicaciones de poco volumen con alta presión o proporcionar servicios auxiliares específicos de baja presión, por ejemplo, utilizando ventiladores en lugar de aire comprimido.
- Revisar las oportunidades de reducción de consumo de aire, por ejemplo:
 - Utilizar boquillas de amplificación de aire en lugar de corrientes de aire comprimido de tubo abierto
 - Considerar si el uso de aire comprimido es verdaderamente necesario
 - En los casos en que sean necesarias corrientes de aire intermitentes (por ejemplo, para airear el producto), considerar si aplicar la corriente de aire por medio de una válvula solenoide adaptada al proceso, que únicamente se abra cuando sea insuflar aire
 - Emplear válvulas de funcionamiento manual o automático para aplicar el aire individualizadamente a máquinas o áreas que no se utilicen de manera continuada
 - Implementar sistemas para la detección y reparación sistemática de fugas
 - Todos los puntos de vaciado de condensado deben estar cerrados. No dejar válvulas de vaciado en posición abierta de forma continua.

Distribución

- Controlar las pérdidas de presión en los filtros, reemplazándolos cuando sea preciso
- Usar tuberías de distribución del tamaño adecuado, diseñadas para reducir al mínimo las pérdidas de presión

1.3 Aguas residuales y calidad del agua ambiente

Aplicabilidad y enfoque	20
Programas de manejo de energía	20
Eficiencia energética	21
Calentamiento del proceso	21
Reducción de la carga de calentamiento	21
Sistemas de distribución de calor	22
Mejoras de la eficiencia del sistema de conversión de energía	23
Refrigeración del proceso	23
Reducción de carga	23
Conversión de energía	24
Compresión eficiente del refrigerante	27
Mecanismos auxiliares del sistema de refrigeración	27
Sistemas de aire comprimido	27
Reducción de carga	28
Distribución	28
Aplicabilidad y enfoque	29
Calidad general de efluentes líquidos	30
Vertidos a aguas superficiales	30
Vertidos a sistemas sanitarios de alcantarillado	31
Aplicación a suelos de efluentes tratados	31
Sistemas sépticos	32
Manejo de aguas residuales	32
Aguas residuales industriales	32
Aguas residuales industriales	32
Aguas residuales sanitarias	34
Emisiones procedentes de las operaciones de tratamiento de aguas residuales	35
Residuos procedentes de operaciones de tratamiento de aguas residuales	35
Cuestiones sobre higiene y seguridad ocupacional en operaciones de tratamiento de aguas residuales	35
Seguimiento	36
Aplicabilidad y enfoque	38
Seguimiento y manejo del consumo de agua	38
Reutilización y reciclado del agua en los procesos	39
Actuaciones en el recinto de las instalaciones	40
Sistemas de refrigeración	40
Sistemas de calefacción	40

Aplicabilidad y enfoque

La presente guía es de aplicación a proyectos en los que existen vertidos directos o indirectos al medio ambiente de aguas residuales procedentes de procesos, aguas residuales de la actividad de los sistemas auxiliares y aguas pluviales. Estas guías también se aplican a los vertidos industriales efectuados a sistemas de alcantarillado sanitario que realizan las evacuaciones sin ser sometidas a tratamiento alguno. Las aguas residuales de proceso pueden ser tanto las provenientes de las actividades de los servicios auxiliares, como las pluviales y a procedentes de sistemas de alcantarillado sanitario. Esta guía también proporciona información sobre las técnicas más comunes para el manejo de las aguas residuales, la conservación del agua y la reutilización, que pueden aplicarse a una amplia variedad de sectores industriales, y sus contenidos complementan las guías sobre efluentes correspondientes a cada sector industrial, recogidas en las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad de sectores industriales. Los proyectos potencialmente susceptibles de generar aguas residuales procedentes de procesos, sistemas sanitarios (doméstico) o aguas pluviales, deberán incorporar las medidas precautorias necesarias con el fin de evitar, minimizar y controlar los impactos adversos para la salud y la seguridad públicas o el medio ambiente.

En función de los sistemas empleados el manejo de la salud, la seguridad y el medio ambiente, las instalaciones deberán:

- Conocer la calidad, cantidad, frecuencia y origen de sus efluentes. También debe disponerse de información acerca de las ubicaciones, rutas e integridad de los sistemas internos de drenaje y evacuación.
- Planificar e implantar la segregación de efluentes líquidos, principalmente los correspondientes a las categorías

industrial, sistemas auxiliares, sanitario y pluvial, con el objeto de limitar el volumen de agua necesario para la realización de tratamientos especializados. Las características de los flujos individuales también pueden utilizarse para la segregación de vertidos.

- Identificar las oportunidades para evitar o reducir la contaminación por aguas residuales, mediante medidas tales como el reciclado/reutilización dentro de las instalaciones, la sustitución de aportaciones o la modificación de procesos (por ejemplo, el cambio de tecnologías o de las condiciones y modos de trabajo).
- Evaluar la adecuación de los vertidos de aguas residuales a la situación que corresponda: (i) vertido estándar (si se produce sobre aguas o alcantarillados superficiales), y (ii) normativa de calidad del agua para casos concretos de reutilización (por ejemplo, si el agua residual se reutiliza para fines de riego).

Asimismo, la generación y evacuación de aguas residuales de todo tipo deberá manejarse mediante una combinación de las siguientes prácticas:

- Eficiencia en la utilización del agua, para reducir el volumen de generación de aguas residuales
- Modificación de procesos, incluida la reducción de residuos, así como una disminución en el uso de sustancias peligrosas, con el fin de reducir la carga de contaminantes que precisan tratamiento
- En caso necesario, aplicación de técnicas de tratamiento de aguas residuales, para una mayor reducción de la carga de contaminantes, con antelación a la evacuación, teniendo en cuenta los impactos potenciales derivados del trasvase de contaminantes entre distintos medios (como por ejemplo, desde el agua al aire o a la tierra)

Cuando se requiere el tratamiento de aguas residuales antes de su evacuación, el nivel de tratamiento dependerá de las circunstancias siguientes:

- El destino de las aguas residuales, ya sea un sistema sanitario de alcantarillado o bien aguas superficiales
- Las normativas nacionales y locales respecto a los requerimientos de los permisos concedidos, así como sobre la capacidad del sistema de alcantarillado para el transporte y tratamiento de las aguas residuales, cuando el vertido se realiza a alcantarillados domésticos
- La capacidad de las aguas receptoras para la depuración de la carga de contaminantes proveniente de las aguas residuales, en caso de evacuación a aguas superficiales
- La finalidad prevista de la masa de agua receptora (por ejemplo, como fuente de agua potable, ocio, riego, navegación u otros)
- Presencia de receptores o hábitats sensibles (por ejemplo, especies en peligro de extinción)
- Aplicación de las prácticas recomendadas para la industria (GIIP) correspondientes a cada sector

Calidad general de efluentes líquidos

Vertidos a aguas superficiales

Los vertidos de aguas residuales procedentes de procesos, sistemas sanitarios y sistemas auxiliares o de aguas pluviales a aguas superficiales no deberán contener concentraciones de contaminantes superiores a los criterios locales referentes a la calidad del agua ambiente o, en ausencia de criterios locales, otras fuentes de datos sobre la calidad del agua ambiente.³⁵ El

³⁵ Un ejemplo de esto son los criterios recomendados sobre calidad del agua de la Agencia de Protección Medioambiental de EE.UU. (EPA) <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html>

uso de agua de recepción³⁶ y la capacidad de depuración³⁷, además de otras fuentes de vertidos a aguas receptoras, también deberá influir en las cargas aceptables de aguas receptoras aceptables y en la calidad de los vertidos de efluentes. En el establecimiento de los niveles de rendimiento de efluentes de aguas residuales específicos de cada proyecto, también deberán incluirse las consideraciones siguientes:

- Las normas de tratamiento de aguas residuales provenientes de procesos deberán estar en conformidad con las guías de medio ambiente, salud y seguridad de sectores industriales. Los proyectos que carezcan de guías para sectores concretos, deberán tomar como referencia las guías de calidad de efluentes de un sector industrial apropiado cuyos procesos y efluentes sean análogos;
- El cumplimiento de las normativas nacionales o locales relativas a vertidos de aguas residuales de sistemas sanitarios de alcantarillado o, en su defecto, de los valores indicativos de las guías aplicables a los vertidos de carácter doméstico recogidos en la Tabla 1.3.1., que aparece más adelante;
- La temperatura de las aguas residuales previa a su vertido no deberá superar los 3°C de temperatura ambiente en el límite de un área combinada determinada científicamente que, entre otras circunstancias, tomará en cuenta la calidad

³⁶ Ejemplos de los usos que pueden establecer las autoridades locales respecto a las aguas receptoras: agua potable (con determinado nivel de tratamiento), recreo, acuicultura, regadío, vida acuática en general, ornamental y navegación. Ejemplos de valores sanitarios de guías para aguas receptoras que incluyen guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para uso recreativo (http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/en/index.html)

³⁷ La capacidad de depuración de las aguas receptoras depende de numerosos factores, entre los que se incluyen el volumen total de masa acuática, la tasa de flujo, la tasa de caudal de las aguas receptoras y la carga de contaminantes procedentes de otras fuentes de efluentes del área o la región. Puede que deba establecerse un valor de referencia estacional representativo, junto con métodos científicos y modelos matemáticos establecidos, con el fin de evaluar el impacto potencial de las aguas receptoras procedentes de una fuente de fuentes.

del agua ambiente, el uso de las aguas receptoras y la capacidad de depuración.

Vertidos a sistemas sanitarios de alcantarillado

Las aguas residuales industriales, domésticas, o procedentes de actividades de servicios públicos o aguas pluviales vertidas a los sistemas de tratamiento tanto públicos como privados deberán adecuarse a las especificaciones siguientes:

- Cumplir los requisitos de tratamiento previo y control del sistema de alcantarillado en el que se efectúa el vertido.
- No interferir, de manera directa ni indirecta, con el funcionamiento y el mantenimiento de los sistemas de recogida y tratamiento, ni representar riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores, como tampoco repercutir negativamente en las características de los residuos generados a partir de operaciones de tratamiento de aguas residuales.
- Los vertidos deberán realizarse en sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales o centralizados, con capacidad para cumplir las normas establecidas en cuanto a las aguas residuales generadas en el proyecto. El tratamiento de aguas residuales con el fin de adecuarse a los requisitos legales con anterioridad al vertido del proyecto tendrá carácter obligatorio en los casos en que las aguas residuales receptoras de sistemas de tratamiento municipales o centralizados correspondientes al proyecto carezcan de la capacidad idónea para el cumplimiento de la normativa obligatoria.

Aplicación a suelos de efluentes tratados

La calidad de las aguas residuales provenientes de procesos de tratamiento, aguas residuales originadas en las actividades de los sistemas auxiliares o las precipitaciones pluviales sobre la tierra, incluidos los humedales, deberán establecerse conforme a las

estipulaciones normativas locales. En los casos en que se utilice tierra como parte activa en el sistema de tratamiento y el receptor final consista en aguas superficiales, deberán aplicarse las guías de calidad del agua correspondientes al sector concreto de que se trate.³⁸ El impacto potencial en el terreno, en aguas subterráneas y en aguas superficiales, dentro del ámbito de la protección, conservación y sostenibilidad a largo plazo de los recursos de agua y tierra, deberá evaluarse en los casos en que se utilice tierra como parte activa de un sistema de tratamiento de aguas residuales.

Sistemas sépticos

Los sistemas sépticos se utilizan habitualmente para el tratamiento y evacuación de los sistemas sanitarios de alcantarillado doméstico, en aquellas áreas en que no existan redes de alcantarillado de recogida; los sistemas sépticos deberán utilizarse exclusivamente para el tratamiento de sistemas sanitarios de alcantarillado, y no son apropiados para el tratamiento de aguas residuales de tipo industrial. Los sistemas sépticos seleccionados como método de tratamiento y evacuación de aguas residuales ofrecen las características siguientes:

- Su diseño e instalación correctos deberá realizarse en conformidad con las normativas locales y las guías destinadas a la prevención de riesgos contra la salud pública, y la contaminación de tierras, y aguas superficiales o subterráneas.
- Deberán someterse a un mantenimiento óptimo que permita su funcionamiento efectivo.

- Habrán de instalarse en zonas con la suficiente percolación del terreno respecto a la tasa de carga de aguas residuales prevista.
- Deberán instalarse en zonas de suelos estables prácticamente nivelados, con buen drenaje y permeables, donde exista la suficiente separación entre el área de drenaje y la tabla de aguas subterráneas u otras aguas receptoras.

Manejo de aguas residuales

El manejo de aguas residuales incluye la conservación del agua, el tratamiento de aguas residuales, el manejo de aguas pluviales, así como el control de la calidad de las aguas, residuales y no residuales.

Aguas residuales industriales

Aguas residuales industriales

Las aguas residuales generadas a partir de actividades industriales incluyen las originadas en procesos, las provenientes de actividades de los sistemas auxiliares, la evacuación de procesos, áreas de procesos y almacenamiento temporal de materiales, además de otras actividades, como las de operaciones de laboratorios, talleres de mantenimiento de equipos, etc. Los contaminantes de las aguas residuales industriales pueden incluir ácidos o bases (indicadas por un pH bajo o alto), sustancias químicas orgánicas que causan la destrucción del oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, nutrientes, (fósforo, nitrógeno), metales pesados (por ejemplo, cadmio, cromo, cobre, plomo, mercurio, níquel y zinc), productos químicos orgánicos, materiales oleaginosos y materiales volátiles, así como las características térmicas del vertido (por ejemplo, un exceso de temperatura). La transferencia de contaminantes a otra fase

³⁸ Existe información adicional sobre las consideraciones de la calidad del agua para la aplicación a suelos, disponible en las guías de la OMS sobre la seguridad del uso de aguas residuales y excretas. Volumen 2: Uso de Aguas Residuales en Agricultura
http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuweg2/en/index.html

distinta, como el aire, la tierra o el subsuelo, deberá minimizarse mediante controles de ingeniería y procesos.

Aguas residuales de procesos: en el Anexo 1.3.1 se resumen algunos ejemplos de los enfoques de tratamiento empleados habitualmente en el tratamiento de vertidos industriales. Aunque la opción de la tecnología de tratamiento viene determinada por las características del agua residual de que se trate, el verdadero rendimiento de esta tecnología dependerá en gran medida de la idoneidad de su diseño, de la selección de los equipos, además del funcionamiento y de las instalaciones de la planta. Para el funcionamiento y mantenimiento correctos de una planta de tratamiento se requieren los recursos correspondientes, y el rendimiento dependerá enormemente de las habilidades técnicas y del grado de formación profesional del personal encargado. Se pueden aplicar una o varias tecnologías de tratamiento para lograr la calidad de vertidos deseada, y asegurar el cumplimiento de las normativas obligatorias. El diseño y funcionamiento de las tecnologías seleccionadas para el tratamiento de aguas residuales deberá evitar las emisiones descontroladas al aire de sustancias químicas volátiles procedentes de aguas residuales. La eliminación de los residuos generados a partir de operaciones de tratamiento de aguas residuales industriales deberá realizarse de conformidad con los principios normativos locales y, en su ausencia, deberán ajustarse a las normas de protección de la salud y seguridad públicas, así como a los principios de conservación y sostenibilidad a largo plazo de los recursos acuáticos y terrestres.

Aguas residuales de la actividad de los sistemas auxiliares: las actividades de los sistemas auxiliares, como torres de refrigeración y sistemas de desmineralización pueden generar tasas altas de consumo de agua, así como la evacuación potencial de agua a altas temperaturas conteniendo sólidos altamente disueltos, residuos de biocidas, residuos de otros agentes anticorrosivos de sistemas de refrigeración, etc. Las

estrategias de manejo de agua recomendadas para las actividades de los sistemas auxiliares son las siguientes:

- Aplicación de las opciones de conservación de agua para sistemas de refrigeración en instalaciones, según se indica en el apartado siguiente titulado Conservación del agua;
- Uso de método de recuperación de calor (además de mejoras de consumo energético), o bien otros métodos de refrigeración, destinados a reducir la temperatura del agua con antelación a su vertido, para asegurarse de que la temperatura del agua vertida no supere los 3°C de la temperatura ambiente al límite;
- Disminución del uso de productos químicos anticorrosivos y antiincrustantes, para garantizar que la entrada del caudal de agua es la idónea, y el uso de pantallas. Deberán utilizarse alternativas menos peligrosas en lo que respecta al potencial de toxicidad, biodegradabilidad, biodisponibilidad y bioacumulación. Las dosis aplicadas deberán ajustarse a las leyes locales y recomendaciones de los fabricantes;
- Deberán realizarse pruebas de biocidas en residuos y otros productos contaminantes para determinar la necesidad de los ajustes de dosificación o bien de tratamiento de aguas de refrigeración, antes de su vertido.

Manejo de aguas pluviales: las precipitaciones pluviales incluyen las evacuaciones y flujos resultantes de lluvias, drenajes u otras fuentes. Las evacuaciones habituales de aguas de lluvia contienen sedimentos suspendidos, metales, hidrocarburos del petróleo, hidrocarburos aromáticos policíclicos, bacterias coliformes, etc. La evacuación rápida, incluso de aguas pluviales no contaminadas, también degrada la calidad de las aguas receptoras, a través de lechos y bancales erosionados por los

flujos. Con el objeto de reducir la necesidad de tratamiento de las aguas pluviales, deberán aplicarse los siguientes principios:

- Las aguas pluviales deberán separarse de las procedentes de procesos y sistemas sanitarios de alcantarillado, con el fin de reducir el volumen de agua residual que debe someterse a tratamiento con anterioridad al vertido
 - Deberán evitarse las evacuaciones a superficie procedentes de zonas de procesos o de potenciales orígenes de contaminación
 - En aquellos casos en que no se pueda aplicar este enfoque, las evacuaciones de procesos y áreas de almacenamiento deberán segregarse de los vertidos menos contaminados potencialmente
 - Deberán minimizarse las evacuaciones procedentes de zonas sin fuentes potenciales de contaminación (por ejemplo, mediante la disminución del área de superficies impermeables) y deberá reducirse el valor máximo de la tasa de vertido (por ejemplo, mediante la utilización de pozos de retención);
 - En los casos en que se considere necesario el tratamiento de aguas pluviales con el objeto de proteger la calidad de las masas de agua receptoras, deberá concederse prioridad al manejo y tratamiento de la primera corriente de una evacuación de agua pluvial, que es donde tienden a estar presentes la mayoría de los contaminantes potenciales;
 - Cuando lo permitan los criterios de calidad del agua, las aguas pluviales deberán manejarse como un recurso, bien para la recarga de aguas subterráneas, bien para satisfacer las necesidades de agua en las instalaciones;
 - Los separadores de aceite y agua y los filtros de grasas deberán instalarse y mantenerse como corresponda en las instalaciones de recarga de combustible, plantas de fabricación, zonas de aparcamiento, áreas de almacenaje y contención de combustible.
- Los sedimentos procedentes de captaciones de aguas pluviales, así como los sistemas de recogida y tratamiento, pueden contener niveles elevados de contaminantes, que habrán de ser eliminados, de conformidad con las normativas locales y, de no existir, la eliminación deberá ajustarse a las normas de protección de la salud y seguridad públicas, así como a los principios de conservación y sostenimiento a largo plazo de los recursos acuáticos y terrestres.

Aguas residuales sanitarias

El agua residual sanitaria de las instalaciones industriales puede incluir efluentes procedentes de las aguas residuales domésticas, el servicio de comidas y la lavandería puestos a disposición de los empleados del lugar. Las diversas aguas residuales procedentes de laboratorios, hospitales médicos, ablandamiento de agua, etc., puede verterse también en el sistema de tratamiento de aguas residuales sanitarias. Las estrategias recomendadas para el manejo de aguas residuales sanitarias incluyen:

- Segregación de corrientes de aguas residuales con el fin de asegurar la compatibilidad con los tratamientos seleccionados (por ejemplo, un sistema séptico que sólo acepte aguas residuales domésticas);
- Segregación y tratamiento previo del aceite y la grasa de los efluentes (por ejemplo, utilización de un filtro de grasas) previos a su vertido en los sistemas de alcantarillado;
- En el caso de que las aguas residuales de instalaciones industriales se viertan en aguas superficiales, aplicar un tratamiento que cumpla las normas nacionales y locales de vertido de aguas residuales sanitarias o, de no ser así, seguir la guía indicativa de valores aplicable a los vertidos de aguas residuales sanitarias que se muestra en la Tabla 1.3.1;

- En el caso de que las aguas residuales de instalaciones industriales se viertan en un sistema séptico o allí donde los suelos se utilicen como parte del sistema de tratamiento, es necesario que éste cumpla las normas nacionales y locales sobre vertido de aguas residuales sanitarias.
- El lodo procedente de los sistemas de tratamiento de aguas residuales sanitarias deberá recogerse conforme a los requisitos reglamentarios locales. De no ser así, la eliminación de desechos tiene que ser consecuente con la protección de la seguridad y salud pública, y con la conservación y sostenibilidad a largo plazo de los recursos del agua y de los suelos.

cloroformo generado por las actividades de cloración y otros compuestos volátiles orgánicos (COV) procedentes de las aguas residuales industriales), los productos químicos gaseosos o volátiles empleados en los procesos de desinfección (por ejemplo el cloro y el amoníaco), y los bioaerosoles. Los olores procedentes de las instalaciones de tratamiento también pueden resultar molestos para los trabajadores y las comunidades próximas. En las secciones sobre aire y calidad del aire ambiente, y en las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para Agua y Saneamiento del presente documento se exponen una serie de recomendaciones para el manejo de las emisiones.

Tabla 1.3.1 Valores indicativos para la eliminación de aguas residuales tratadas^a

Contaminantes	Unidades	Valor guía
pH	pH	6 – 9
DBO	mg/l	30
COD	mg/l	125
Nitrógeno total	mg/l	10
Fósforo total	mg/l	2
Aceite y grasa	mg/l	10
Sólidos suspendidos totales	mg/l	50
Coliformes totales	MPN ^b / 100 ml	400 ^a
Notas:		
^a No es aplicable a los sistemas de tratamiento de aguas residuales centralizados y municipales que se incluyen en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para agua y saneamiento.		
^b NMP = Número más probable		

Emisiones procedentes de las operaciones de tratamiento de aguas residuales

Las emisiones de aire provenientes de las operaciones de tratamiento de aguas residuales pueden incluir el sulfuro de hidrógeno, el metano, el ozono (en el caso de desinfección del ozono), los compuestos orgánicos volátiles (por ejemplo el

Residuos procedentes de operaciones de tratamiento de aguas residuales

Es preciso evaluar en cada caso particular el lodo procedente de una planta de tratamiento de residuos para determinar si constituye o no un residuo peligroso y manejarlo según se describe en la sección sobre manejo de residuos del presente documento.

Cuestiones sobre higiene y seguridad ocupacional en operaciones de tratamiento de aguas residuales

Los operarios de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales pueden estar expuestos a peligros físicos, químicos y biológicos según el diseño de la instalación y el tipo de efluentes de aguas residuales que se manejen. Estos peligros incluyen posibles tropiezos y caídas en los depósitos, el acceso a espacios cerrados durante las operaciones de mantenimiento y la inhalación de COV, bioaerosoles y metano, el contacto con patógenos y vectores, y el uso de productos químicos potencialmente peligrosos, como el cloro, el hipoclorito de sodio y de calcio y el amoníaco. El presente documento incluye una sección en la que se exponen detalladamente las

recomendaciones para el manejo de cuestiones sobre higiene y seguridad ocupacional. Las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad y la sección sobre agua y saneamiento proporcionan recomendaciones adicionales específicas para los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Seguimiento

Deberá desarrollarse e implementarse un programa de seguimiento de aguas residuales y de calidad del agua con los recursos y la supervisión adecuados a fin de cumplir los objetivos del programa de seguimiento. El programa de seguimiento de aguas residuales y de calidad del agua deberá tener en cuenta los siguientes elementos:

- *Frecuencia y tipo de seguimiento:* el seguimiento de las aguas residuales deberá considerar las características de los procesos de vertido a lo largo del tiempo. El seguimiento de los vertidos en procesos con fabricación por lotes o variaciones estacionales de proceso deberá tener en cuenta las variaciones de éstos en función del tiempo, por lo que resulta más complejo que el seguimiento de vertidos continuos. Posiblemente sea necesario tomar con mayor frecuencia muestras de los efluentes de procesos altamente variables con mayor frecuencia o a través de métodos compuestos. Las muestras puntuales o las muestras compuestas, si el equipo automatizado lo permite, pueden ofrecer una percepción mayor de las concentraciones medias de contaminantes en un periodo de 24 horas. Es posible que los muestreadores de compuestos no sean apropiados en los casos en los que existen analitos de interés de vida corta (por ejemplo, de degradación rápida o volátil).
- *Ubicaciones del seguimiento:* la ubicación del seguimiento deberá seleccionarse con el objetivo de proporcionar unos

datos de seguimiento representativos. Las estaciones de muestreo de efluentes pueden estar ubicadas en el vertido final, así como en puntos estratégicos de la corriente previos a la confluencia de distintos vertidos. Los vertidos del proceso no deben diluirse ni antes ni después del tratamiento a fin de cumplir las normas sobre calidad del agua ambiente y de las aguas residuales.

- *Calidad de los datos:* los programas de seguimiento deberán aplicar métodos de recogida de muestras, de preservación y análisis aprobados internacionalmente. El muestreo deberá llevarse a cabo bajo la supervisión de personal cualificado. El análisis deberán realizarlo entidades con permiso y certificación para tal fin. Deberán elaborarse e implementarse planes de garantías de calidad/aseguramiento de calidad del análisis y el muestreo. La documentación relativa a estas cuestiones deberá incluirse en los informes de seguimiento.

Anexo 1.3.1 – Ejemplos de enfoques de tratamiento de aguas residuales industriales

Contaminante/Parámetro	Opciones/Principio de control	Tecnología de control de tubo terminal
pH	Químico, ecualización	Adición de ácido/base, ecualización de flujo
Aceite y grasa / TPH	Separación de fase	Flotación por aire disuelto, separador agua/aceite, filtro de grasas
TSS - Sedimentable	Sedimentación, exclusión por tamaño	Cuenca de sedimentación, clarificador, centrifugadora, cribas
TSS – No Sedimentable	Flotación, filtración tradicional y tangencial	Flotación por aire disuelto, filtro multimedia, filtro de arena, filtro textil, ultrafiltración, microfiltración
Alto - BOD (> 2 Kg/m ³)	Biológico – anaeróbico	Crecimiento suspendido, crecimiento adherido, híbrido
Bajo - BOD (< 2 Kg/m ³)	Biológico – aeróbico, facultativo	Crecimiento suspendido, crecimiento adherido, híbrido
DQO – No biodegradable	Oxidación, adsorción, exclusión por tamaño	Oxidación química, oxidación térmica, carbón activado, membranas
Metales – en partículas y soluble	Coagulación, floculación, precipitación, exclusión por tamaño	Ignición combinada con sedimentación, filtración tradicional y tangencial
Inorgánicos/No metales	Coagulación, floculación, precipitación, exclusión por tamaño, oxidación, adsorción	Ignición combinada con sedimentación, filtración tradicional y tangencial, oxidación química, oxidación térmica, carbón activado, ósmosis inversa, evaporación
Orgánicos - COV y COSV	Biológico - aeróbico, anaeróbico, facultativo; adsorción, oxidación	Biológica: crecimiento suspendido, crecimiento adherido, híbrido; oxidación química, oxidación térmica, carbón activado
Emisiones – Olores y COV	Captura – activa o pasiva; biológico, adsorción, oxidación	Biológica: crecimiento adherido; oxidación química, oxidación térmica, carbón activado
Nutrientes	Eliminación biológica de nutrientes, químico, físico, adsorción	Tratamiento biológico aeróbico/anóxico, hidrólisis química y arrastre con aire, cloración, intercambio iónico
Color	Biológico - aeróbico, anaeróbico, facultativo; adsorción, oxidación	Biológico aeróbico, oxidación química, carbón activado
Temperatura	Enfriamiento por evaporación de agua	Aireadores de superficie, ecualización de flujo
TDS	Concentración, exclusión por tamaño	Evaporación, cristalización, ósmosis inversa
Ingredientes activos/Contaminantes emergentes	Adsorción, oxidación, exclusión por tamaño, concentración	Oxidación química, oxidación térmica, carbón activado, intercambio iónico, ósmosis inversa, evaporación, cristalización
Radionúclidos	Adsorción, exclusión por tamaño, concentración	Intercambio iónico, ósmosis inversa, evaporación, cristalización
Patógenos	Desinfección, esterilización	Cloro, ozono, peróxido, UV, térmica
Toxicidad	Adsorción, oxidación, exclusión por tamaño, concentración	Oxidación química, oxidación térmica, carbón activado, evaporación, cristalización, ósmosis inversa

1.4 Conservación del agua

Aplicabilidad y enfoque.....	20
Programas de manejo de energía	20
Eficiencia energética.....	21
Calentamiento del proceso	21
Reducción de la carga de calentamiento.....	21
Sistemas de distribución de calor	22
Mejoras de la eficiencia del sistema de conversión de energía.....	23
Refrigeración del proceso.....	23
Reducción de carga	23
Conversión de energía.....	24
Compresión eficiente del refrigerante	27
Mecanismos auxiliares del sistema de refrigeración	27
Sistemas de aire comprimido	27
Reducción de carga	28
Distribución	28
Aplicabilidad y enfoque.....	29
Calidad general de efluentes líquidos.....	30
Vertidos a aguas superficiales	30
Vertidos a sistemas sanitarios de alcantarillado	31
Aplicación a suelos de efluentes tratados.....	31
Sistemas sépticos	32
Manejo de aguas residuales	32
Aguas residuales industriales	32
Aguas residuales industriales	32
Aguas residuales sanitarias	34
Emisiones procedentes de las operaciones de tratamiento de aguas residuales.....	35
Residuos procedentes de operaciones de tratamiento de aguas residuales.....	35
Cuestiones sobre higiene y seguridad ocupacional en operaciones de tratamiento de aguas residuales	35
Seguimiento.....	36
Aplicabilidad y enfoque.....	38
Seguimiento y manejo del consumo de agua.....	38
Reutilización y reciclado del agua en los procesos	39
Actuaciones en el recinto de las instalaciones	40
Sistemas de refrigeración	40
Sistemas de calefacción	40

Aplicabilidad y enfoque

Los programas para ahorro de agua han de implementarse en proporción a la cantidad de agua que se utiliza y a su

coste. Estos programas deberán promover una reducción continuada del consumo de agua y conseguir economizar el bombeo de agua y los costes de tratamiento y eliminación. Entre las medidas aplicables en este sentido se incluyen técnicas de seguimiento y manejo del agua; reciclado del agua empleada en los procesos y del agua de refrigeración y calefacción, reutilización y otras técnicas; y técnicas de conservación del agua sanitaria.

Algunas recomendaciones de carácter general son:

- Recogida y utilización de las aguas pluviales
- Planificación de técnicas que eviten vertidos / Inclusión en los procesos de diseño de proyectos del uso de aguas residuales tratadas
- Utilización de sistemas localizados de recirculación en plantas / instalaciones / comercios (en vez de sistemas centralizados de recirculación), únicamente para el suministro de agua de relleno
- Utilización de tecnologías de procesos en seco, como el apagado en seco
- Manejo de la presión de las conducciones de agua empleada en los procesos
- Diseño de los proyectos dirigido a la aplicación de medidas para una idónea captación de agua y un adecuado sistema de control de vertidos y fugas

Seguimiento y manejo del consumo de agua

Los elementos fundamentales del programa de manejo del agua suponen una serie de actuaciones:

- Identificación, medición periódica y registro de los principales flujos dentro de una instalación;

- Definición y revisión periódica de los objetivos de rendimiento, ajustados para contabilizar los cambios en los factores básicos que afectan al consumo del agua (por ejemplo, el índice de producción industrial);
- Comparación regular de los flujos de agua con los objetivos de rendimiento que identifiquen los lugares en los que es necesario aplicar medidas de reducción del consumo de agua.

Las mediciones del agua deben ser más exhaustivas en las áreas de mayor consumo. El examen de los datos de medición permite detectar usos “no contabilizados”, que indican la existencia de importantes fugas en instalaciones industriales.

Reutilización y reciclado del agua en los procesos

Las oportunidades de ahorro de agua en los procesos industriales dependen en gran medida de la industria de que se trate. No obstante, las técnicas que se muestran a continuación han sido utilizadas con éxito y deberán tenerse en cuenta conjuntamente con el desarrollo del sistema de medición descrito anteriormente.

- *Lavadoras:* Muchas lavadoras emplean grandes cantidades de agua caliente, que pueden incrementarse aún más si el tamaño de la boquilla aumenta a causa de continuos procesos de lavado o por desgaste. Es conveniente controlar el uso del agua de la máquina, comparándolo con el indicado en las especificaciones, sustituyendo las boquillas cuando los niveles de uso del agua y del calor garanticen su funcionamiento.
- *Reutilización del agua:* Las aplicaciones de la reutilización del agua corriente incluyen una limpieza contracorriente, por ejemplo en los procesos de aclarado y de lavado en varias fases, o en la reutilización de aguas residuales de un proceso para otros procesos que no precisen tanta cantidad de agua. Por ejemplo, utilizar el agua de aclarado del blanqueo para el lavado de tejidos, o el agua de aclarado del lavador de botellas para lavar cajas de botellas o incluso para fregar el suelo. En ocasiones, también resultan prácticos otros proyectos más sofisticados de reutilización que requieren un tratamiento del agua previo a su reutilización.
- *Chorro de agua/agua pulverizada:* Si en los procesos se emplean chorros de agua o agua pulverizada (por ejemplo, para mantener limpios los transportadores o para enfriar el producto), revisar la precisión del sistema de pulverización para prevenir pérdidas de agua innecesarias.
- *Optimización del control de flujo:* En ocasiones, en los procesos industriales es necesario el uso de depósitos que se rellenan para controlar las pérdidas. Normalmente se puede reducir la tasa de suministro de agua de dichos depósitos y, a veces, se pueden disminuir los niveles del depósito para disminuir las fugas. Si en el proceso se utilizan sistemas de refrigeración del agua por pulverización, se podría reducir el flujo manteniendo el rendimiento del sistema de refrigeración. El equilibrio óptimo puede determinarse por medio de pruebas
 - Si se emplean mangueras para la limpieza, utilizar controles de flujo para limitar el desperdicio de agua
 - Considerar el uso de sistemas de limpieza de alta presión y bajo volumen en lugar de utilizar mangueras de riego
 - Emplear reguladores de flujo o interruptores de fin de carrera para controlar el uso del agua
 - Aplicar técnicas de limpieza sin uso de mangueras

Actuaciones en el recinto de las instalaciones

Por lo general, el consumo de agua sanitaria y de obra es menor al de los procesos industriales. No obstante, es fácil adoptar medidas de ahorro como las siguientes:

- Comparar el uso diario de agua por trabajador con los índices de referencia actuales, teniendo en cuenta el uso primario en el recinto, tanto si se trata de un uso sanitario o se extiende a otras actividades, tales como el aseo personal o el servicio de comidas
- Mantener en buen estado las cañerías y detectar y reparar posibles fugas
- Cortar el suministro de agua en las zonas en las que no se esté utilizando
- Instalar grifos y válvulas de cierre automático, boquillas pulverizadoras, válvulas reductoras de presión, dispositivos de ahorro de agua (por ejemplo, cabezales de ducha, grifos, inodoros y urinarios de bajo caudal, y grifos provistos de temporizador y sensores)
- Utilizar el lavavajillas y la lavadora a plena carga y sólo cuando sea necesario
- Instalar en los lavabos dispositivos de ahorro de agua, como por ejemplo inodoros de bajo caudal

Sistemas de refrigeración

Las medidas para conservación del agua en los sistemas de refrigeración incluyen:

- Uso de sistemas de refrigeración en circuito cerrado con torres de refrigeración en lugar de sistemas de refrigeración en circuito abierto
- Limitación del agua de purga de la torre de refrigeración o el condensador al mínimo necesario

para prevenir la acumulación no intencionada de sólidos disueltos

- Uso de refrigeración por aire en lugar de la refrigeración por evaporación, pese a que podría incrementar el uso de electricidad en el sistema de refrigeración
- Uso de agua residual tratada en las torres de refrigeración
- Reutilización / reciclado del agua de purga de la torre de refrigeración

Sistemas de calefacción

Los sistemas de calefacción basados en la circulación de agua caliente a baja o media presión (que no consumen agua) deben permanecer cerrados. En caso de que consuman agua, el mantenimiento regular deberá fundamentarse en la localización de posibles fugas. No obstante, los sistemas de vapor pueden llegar a utilizar grandes cantidades de agua que pueden reducirse aplicando las siguientes medidas:

- Reparar las fugas de vapor y de condensado, así como todos los purgadores de agua en mal estado
- Devolver el condensado al edificio de la caldera y, siempre que el proceso lo permita, utilizar intercambiadores de calor (con sistemas de retorno del condensado) en lugar de inyección directa de vapor
- Recuperar el vapor de expansión instantánea
- Reducir al mínimo el agua de purga de la caldera, de modo que sea la adecuada para que la cantidad de sólidos disueltos en el agua de la caldera se mantenga en un nivel suficientemente bajo. El empleo del tratamiento de ósmosis inversa en el agua de alimentación de la caldera reduce considerablemente la necesidad de purgarla

- Minimizar el calentamiento del desaireador

1.5 Manejo de materiales peligrosos

Aplicabilidad y enfoque.....	42
Manejo de materiales peligrosos generales	43
Evaluación de los peligros	43
Actuaciones de manejo.....	44
Planificación, control y prevención de escapes	44
Higiene y seguridad ocupacional.....	45
Documentación y conocimientos del proceso	45
Medidas preventivas	46
Transporte de materiales peligrosos	46
Protección anti-desbordamiento	46
Prevención de explosiones, incendios y reacciones	46
46	
Medidas de control.....	47
Contención secundaria (Líquidos).....	47
Detección de fugas en los conductos y tanques de	
almacenamiento	48
Tanques de almacenamiento subterráneo	48
Manejo de los peligros graves	49
Actuaciones de manejo.....	49
Medidas preventivas	51
Preparación y respuesta ante emergencias	52
Concienciación y participación de la comunidad	52

Aplicabilidad y enfoque

Estas guías se aplican a los proyectos que utilizan, almacenan y manejan cualquier cantidad de materiales peligrosos, entendiéndose como tales, los materiales que representan riesgos para la salud de los seres humanos, los bienes o el medio ambiente debido a sus características físicas o químicas. Los materiales peligrosos se pueden clasificar de conformidad con el tipo de peligro, como por ejemplo, explosivos; gases comprimidos, incluidos los gases tóxicos o inflamables; líquidos inflamables; sólidos inflamables; material radioactivo; y sustancias corrosivas. La Sección 3 del presente documento incluye orientaciones sobre el transporte de materiales peligrosos.

Cuando un material peligroso no se puede utilizar para su objeto original y se decide eliminarlo, pero sigue conservando sus propiedades de material peligroso, se le considera un *residuo peligroso* (véase la Sección 1.4).

Estas guías están elaboradas para que se apliquen junto con los programas tradicionales de preparación contra emergencias y de higiene y seguridad ocupacional que se incluyen en la Sección 2.0 sobre el manejo de la higiene y seguridad ocupacional y la Sección 3.7 sobre preparación y respuesta ante emergencias. En la sección 3.5 se incluyen orientaciones relativas al transporte de materiales peligrosos.

Esta sección se divide en dos subsecciones principales:

Manejo de materiales peligrosos generales: Se trata de unas guías aplicables a todos los proyectos que guardan relación con la manipulación o almacenamiento de cualquier cantidad de materiales peligrosos.

Manejo de peligros graves: Se trata de unas guías adicionales para los proyectos o instalaciones que guardan relación con el almacenamiento o la manipulación de materiales peligrosos dentro de las cantidades máximas admisibles o por encima de dichas cantidades³⁹, y que, por lo tanto, requieren un tratamiento especial para prevenir accidentes tales como el fuego, las explosiones, fugas o vertidos, y para la preparación y respuesta ante las situaciones de emergencia.

³⁹ Por ejemplo, las cantidades máximas admisibles son las establecidas a efectos de planificación de emergencias, tales como las previstas en la US Environmental Protection Agency (Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos). *Protection of Environment* (Las cantidades máximas admisibles aparecen recogidas en la US Environmental Protection Agency. *Protection of Environment* (Title 40 CFR Parts 68, 112, and 355).

El objetivo general del manejo de materiales peligrosos consiste en evitar o, en caso de no ser posible, minimizar los escapes no controlados de materiales peligrosos o los accidentes (incluido las explosiones y el fuego) durante la producción, manipulación, almacenamiento y utilización de dichos materiales. Este objetivo se puede conseguir mediante la adopción de las medidas que se detallan a continuación:

- Establecimiento de prioridades de manejo de materiales peligrosos basadas en los análisis del peligro en las operaciones que conllevan riesgo e identificadas a través de la evaluación social y ambiental;
- Cuando sea posible, se hará todo lo necesario para evitar o minimizar la utilización de materiales peligrosos. Por ejemplo, se han descubierto materiales no peligrosos para sustituir el amianto entre los materiales de construcción, los policlorobifenilos en los equipos eléctricos, los contaminantes orgánicos persistentes (POP, por sus siglas en inglés) en la formulación de plaguicidas y las sustancias que disminuyen la capa de ozono en los sistemas de refrigeración;
- Evitar los escapes no controlados de materiales peligrosos al medio ambiente o las reacciones no controladas que pudieran derivar en incendios o explosiones;
- Utilización de controles mecánicos (contención, alarmas automáticas y sistemas de parada automática) en función de la naturaleza del peligro;
- Implementación de controles de manejo (procedimientos, inspecciones, comunicaciones, formación y prácticas) para tratar los riesgos residuales que no hayan podido evitarse o que no se hayan podido controlar a través de la implementación de controles mecánicos.

Manejo de materiales peligrosos generales

Los proyectos que guardan relación con la fabricación, manipulación, utilización o almacenamiento de materiales peligrosos deberán establecer programas de manejo acordes con los riesgos potenciales presentes. Los principales objetivos asociados a los materiales peligrosos deberán centrarse en la protección de los trabajadores y en la prevención y control de los escapes y accidentes. Estos objetivos deberán ser abordados mediante la incorporación de medidas de prevención y control, actuaciones de manejo y procedimientos a las actividades empresariales cotidianas. Entre los elementos potencialmente aplicables de un programa de manejo se incluyen los siguientes:

Evaluación de los peligros

El nivel de riesgo se deberá evaluar a través de un proceso de evaluación continua basado en lo siguiente:

- Los tipos y cantidades de materiales peligrosos presentes en el proyecto. Esta información deberá ser registrada e incluir una tabla resumen que contenga la siguiente información:
 - Nombre y descripción (por ejemplo, la composición de una mezcla) del material peligroso
 - Clasificación (por ejemplo, código, clase o división) del material peligroso
 - La cantidad máxima admisible o el equivalente nacional⁴⁰ del material peligroso establecido por los organismos reguladores internacionalmente aceptados
 - Cantidad utilizada al mes del material peligroso
 - Características que hacen que el material peligroso sea considerado como tal (por ejemplo, inflamabilidad, toxicidad)

⁴⁰ Las cantidades máximas admisibles se facilitan en la US Environmental Protection Agency. *Protection of Environment* (Title 40 CFR Parts 68, 112, and 355).

- Estudio de los posibles escenarios de vertidos y escapes utilizando las estadísticas disponibles en la industria sobre vertidos y accidentes, en caso de que existan
- Estudio de la posibilidad de que se produzcan reacciones no controladas como incendios y explosiones
- Estudio de las posibles consecuencias en función de las características físicas y geográficas del emplazamiento del proyecto, incluido los aspectos relacionados con su distancia a las regiones pobladas, los recursos hídricos y otras zonas sensibles desde un punto de vista ambiental

La evaluación de los peligros deberá ser llevada a cabo por profesionales especializados que utilicen metodologías aceptadas internacionalmente tales como los análisis de riesgos y operabilidad (HAZOP), los análisis de los modos y efectos de los fallos (FMEA), y los estudios de identificación de riesgos (HAZID).

Actuaciones de manejo

Las actuaciones de manejo que se deberán incluir en un plan de manejo de materiales peligrosos deberán basarse en el nivel de los riesgos potenciales asociados a la producción, manipulación, almacenamiento y utilización de materiales peligrosos.

Planificación, control y prevención de escapes

Cuando exista riesgo de que se produzca un vertido no controlado de materiales peligrosos, las instalaciones deberán preparar un plan de contramedidas, prevención y control de vertidos como componente específico de su Plan de preparación y respuesta ante Emergencias (descrito con más detalle en la Sección 3.7). El plan deberá ajustarse a los peligros asociados al proyecto e incluirá lo siguiente:

- Formación de operadores en materia de prevención de escapes, incluido prácticas específicas con materiales

peligrosos como parte de la formación en materia de preparación y respuesta ante emergencias

- Implementación de programas de inspección para mantener la integridad mecánica y la operabilidad de los recipientes de presión, tanques, sistemas de conductos, sistemas de válvulas de ventilación y descarga, infraestructura de contención, sistemas automáticos de parada de emergencia, controles y bombas y equipos de proceso asociados
- Preparación de los procedimientos estándar de operación (SOP) por escrito para llenar los UST, los depósitos de almacenamiento en superficie (AST) u otros contenedores o equipos, así como para las operaciones de transporte por parte del personal formado en transporte y llenado seguro de materiales peligrosos, y en respuesta y prevención de vertidos
- SOP para el manejo de estructuras de contención secundaria, concretamente la eliminación de fluidos acumulados, tales como las aguas pluviales, para garantizar que no se actúe intencionadamente o accidentalmente en contra del objeto para el que se ha creado el sistema
- Identificación de las ubicaciones de materiales peligrosos y actividades asociadas en un mapa de situación del plan de emergencia
- Documentación de la disponibilidad de equipos de protección personal específicos y de la formación necesaria para responder frente a una emergencia
- Documentación de la disponibilidad del equipo de respuesta frente a vertidos suficiente para manipular, como mínimo, las etapas iniciales de un vertido y un listado de los recursos externos de equipos y personal, en caso necesario, para complementar los recursos internos
- Descripción de las medidas de actuación en caso de vertidos, escapes u otras emergencias químicas, entre ellas:
 - Procedimientos de notificación externa e interna
 - Responsabilidades específicas de personas o grupos

- Proceso de decisión para evaluar la gravedad del escape y determinar las medidas apropiadas que se deberán seguir
- Rutas de evacuación de las instalaciones
- Las actividades posteriores a operaciones como limpieza y eliminación, investigación de incidentes, el reingreso de los trabajadores y restablecimiento de los equipos de respuesta ante los vertidos.

Higiene y seguridad ocupacional

El plan de manejo de materiales peligrosos deberá abordar los elementos esenciales aplicables relacionados con la higiene y seguridad ocupacional descritos en la Sección 2.0 sobre Higiene y seguridad ocupacional, entre ellos:

- Un análisis de seguridad ocupacional para identificar los posibles peligros específicos que se puedan presentar y estudios sobre higiene industrial, cuando corresponda, para controlar y comprobar los niveles de exposición a riesgos químicos y compararlos con las normas aplicables en materia de exposición a riesgos ocupacionales⁴¹
- Programas de formación e información sobre los peligros para preparar a los trabajadores para que puedan reconocer y responder ante los peligros químicos ocupacionales. Estos programas deberán incluir aspectos relacionados con la identificación de los peligros, el funcionamiento seguro y los procedimientos de manipulación de materiales, prácticas de trabajo seguro, procedimientos básicos para las situaciones de emergencia y los peligros especiales propios de sus

⁴¹ Incluido: Threshold Limit Value (TLV®) occupational exposure guidelines y Biological Exposure Indices (BEIs®), American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), <http://www.acgih.org/TLV/>; U.S. National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH), <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>; Permissible Exposure Limits (PELs), U.S. Occupational Safety and Health Administration (OSHA), http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARD_S&p_id=9992; Indicative Occupational Exposure Limit Values, European Union, http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/; y otras fuentes similares.

trabajos. La formación deberá incorporar la información de las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales⁴² (MSDS, por sus siglas en inglés) correspondientes a los materiales peligrosos que están siendo manipulados. Las MSDS deberán estar totalmente a disposición de los empleados en su idioma local.

- Definición e implementación de las actividades de mantenimiento permitidas, tales como el trabajo a temperaturas elevadas o los accesos a espacios confinados
- Suministro del equipo de protección personal (EPP) apropiado (calzado, mascarillas, ropa y gafas protectoras en las zonas apropiadas), duchas corporales y duchas para ojos en situaciones de emergencia, sistemas de ventilación e instalaciones sanitarias
- Actividades de seguimiento y mantenimiento de registros, incluidos los procedimientos designados para verificar y registrar la efectividad de la prevención y el control de la exposición a los peligros ocupacional y realización de informes de investigación de accidentes e incidentes que se deberán conservar, como mínimo, durante un periodo de cinco años

Documentación y conocimientos del proceso

El plan de manejo de materiales peligrosos deberá incorporarse y adecuarse a los demás elementos del sistema de gestión de las instalaciones en materia de seguridad ambiental e higiene y seguridad ocupacional e incluirá:

- Descripción por escrito de los parámetros de seguridad de los procesos (concretamente, los peligros de las sustancias químicas, las especificaciones de los equipos de seguridad, los rangos de operación segura seguras en cuanto a

⁴² Las MSDS las elabora el fabricante, pero es posible que no se produzcan para intermedios químicos que no se distribuyen a nivel comercial. En estos casos, los empleadores deberán facilitar a los trabajadores la información equivalente.

temperatura, presión y otros parámetros aplicables, la evaluación de las consecuencias de los incumplimientos, etc.)

- Procedimientos de funcionamiento por escrito
- Procedimientos de auditoría de cumplimiento

Medidas preventivas

Transporte de materiales peligrosos

Las emisiones no controladas de materiales peligrosos se pueden producir por la acumulación de una serie de pequeños hechos o por fallos más graves de los equipos asociados con eventos tales como el transporte manual o mecánico entre los distintos sistemas de almacenamiento o equipos de proceso. Las prácticas recomendadas para evitar las emisiones de materiales peligrosos derivados de los procesos industriales incluyen las siguientes:

- Utilización de mangueras, tuberías y accesorios específicos para los materiales de los tanques (por ejemplo, todos los ácidos utilizan un tipo de conexión, todos los cáusticos utilizan otro), y procedimientos de mantenimiento para evitar la incorporación de materiales peligrosos a tanques incorrectos
- Utilización de equipos de transporte que sean compatibles y adecuados para las características de los materiales transportados y que hayan sido diseñados para garantizar el transporte seguro de los mismos
- Realización regular de inspecciones, mantenimiento y reparación de mangueras, tuberías y accesorios
- Suministro de medidas de contención secundaria, bandejas de goteo u otras medidas de contención de goteos o reboses, en puntos de conexión u otros posibles puntos de rebose de los contenedores de materiales peligrosos.

Protección anti-desbordamiento

Se deberá evitar el desbordamiento de recipientes y depósitos ya que esta operación constituye la causa más común de vertidos que dan lugar a la contaminación del suelo y del agua, y, a su vez, se trata de una de las operaciones que se pueden evitar de manera más sencilla. Entre las medidas recomendadas de protección anti-desbordamiento se incluyen las siguientes:

- Preparar procedimientos por escrito para llevar a cabo las operaciones de transporte, lo cual incluye la elaboración de un listado de control de las medidas a seguir durante las operaciones de llenado y la utilización de operadores de llenado debidamente formados en estos procedimientos
- Instalación de calibres de control en los tanques para medir el volumen del interior
- Utilización de conexiones de manguera antigoteo para vehículos cisterna y conexiones fijas con los tanques de almacenamiento
- Instalación de sistemas de llenado con válvula de parada automática en los tanques de almacenamiento para evitar que se desborden
- Utilización de una arqueta alrededor del tubo de llenado para recoger los vertidos
- Utilización de conexiones de tuberías con protección automática anti-desbordamiento (válvula de flotador)
- Bombear menos volumen de la capacidad disponible en el tanque o recipiente pidiendo menos material que el de su capacidad disponible
- Instalación de respiraderos que impidan la sobre presión o el sobre llenado y que permitan la emisión controlada a un punto de captura

Prevención de explosiones, incendios y reacciones

También se deberán manejar los materiales reactivos, inflamables y explosivos para evitar las reacciones no controladas o

situaciones que puedan derivar en incendios o explosiones. Las prácticas recomendadas para la prevención incluyen:

- Almacenamiento de materiales incompatibles (ácidos, bases, materiales inflamables, oxidantes y productos químicos reactivos) en zonas separadas y con instalaciones de contención que separen las zonas de almacenamiento de materiales
- Aplicación de almacenamiento específico según materiales para materiales reactivos o extremadamente peligrosos
- Utilización de dispositivos corta-llamas en las salidas de ventilación de los contenedores de almacenamiento de materiales inflamables
- Instalación de sistemas de protección contra rayos y conexiones de puesta a tierra en las zonas para tanques de almacenamiento, estaciones de transporte y otros equipos que manipulan materiales inflamables
- Selección de materiales de construcción que sean compatibles con los productos almacenados para todas las zonas de almacenamiento y sistemas de distribución, y no reutilización de tanques de almacenamiento para productos diferentes sin comprobar previamente la compatibilidad de los distintos materiales
- Almacenamiento de los materiales peligrosos en una zona de la instalación independiente de los trabajos principales de producción. Cuando la proximidad sea inevitable, se deberá facilitar una separación física utilizando estructuras diseñadas para impedir que las operaciones de las instalaciones se vean afectadas por incendios, explosiones, vertidos y otras situaciones de emergencia
- Prohibición de todo tipo de fuentes de encendido en zonas cercanas a los tanques de almacenamiento de materiales inflamables

Medidas de control

Contención secundaria (Líquidos)

Uno de los aspectos críticos para controlar las emisiones accidentales de materiales líquidos peligrosos durante las operaciones de almacenamiento y transporte es la aplicación de un sistema de contención secundaria. No es necesario que los métodos de contención secundaria cumplan las exigencias de compatibilidad de materiales a largo plazo como ocurría en el caso de los métodos de conducción y almacenamiento primario, pero su diseño y construcción deberán estar elaborados para conservar los materiales emitidos hasta que puedan ser detectados y recuperados de manera segura. Las estructuras apropiadas de contención secundaria están formadas por bancales, diques o muros capaces de contener el volumen equivalente al 110 por ciento del tanque más grande o el 25% de los volúmenes combinados de los tanques en zonas con tanques situados en la superficie con un volumen de almacenamiento total de 1.000 litros y se fabricarán con materiales impermeables y químicamente resistentes. El diseño de los sistemas de contención secundaria deberá tener en cuenta las medidas para evitar el contacto entre materiales incompatibles en caso de un posible escape.

Otras medidas de contención secundaria que se deberán aplicar en función de las condiciones específicas del emplazamiento, incluyen:

- Transferencia de los materiales peligrosos desde los vehículos cisterna a los dispositivos de almacenamiento en áreas cuyas superficies cuenten con la suficiente impermeabilidad como para evitar escapes al medio ambiente y evitar que se deslicen hasta una estructura de recogida o contención que no esté conectada a un sistema municipal de recolección de aguas residuales/aguas pluviales

- Cuando no sea posible instalar estructuras de contención permanentes y destinadas al efecto para las operaciones de transferencia, se deberán facilitar uno o más sistemas alternativos de contención de vertidos, tales como cubiertas de drenaje portátiles (que se pueden utilizar durante las operaciones), válvulas de cierre automático en los depósitos de aguas pluviales o válvulas de cierre en las instalaciones de drenaje o alcantarillado, combinado con separadores de aceite-agua
- Almacenamiento de materiales peligrosos en bidones con un volumen total equivalente o superior a 1.000 litros en zonas con superficies impermeables que están inclinadas o cuentan con muros de sostenimiento para contener un mínimo del 25 por ciento del volumen de almacenamiento total
- Instalación de sistemas de contención secundaria para los componentes (tanques, tuberías) del sistema de almacenamiento de materiales peligrosos en la medida que sea posible
- Realización de ajustes periódicos (por ejemplo, diariamente o semanalmente) de los contenidos de los tanques e inspecciones de las partes visibles de los tanques y tuberías para evitar fugas
- Utilización de sistemas de conductos y almacenamiento con revestimientos especiales, compuestos o de doble pared, especialmente al utilizar tanques de almacenamiento subterráneo (UST, por sus siglas en inglés) y conductos subterráneos. En caso de que se utilicen sistemas de doble pared, deberán contar con sistemas para detectar posibles fugas entre las dos paredes.

Detección de fugas en los conductos y tanques de almacenamiento

La detección de fugas se podrá utilizar junto con los sistemas de contención secundaria, especialmente en emplazamientos de alto

riesgo⁴³. La detección de fugas es una operación especialmente importante en situaciones en las que no es posible o viable la aplicación de sistemas de contención secundaria, tales como en el caso de tramos largos de conductos. Entre los métodos aceptables de detección de fugas se incluyen los siguientes:

- Utilización de detectores automáticos de pérdidas de presión en los conductos presurizados o de larga distancia
- Utilización de métodos aprobados o certificados de comprobación de la integridad en los sistemas de conducción o almacenamiento, en intervalos regulares
- Contemplar, siempre que sea posible desde un punto de vista económico, la posibilidad de utilizar un sistema SCADA⁴⁴

Tanques de almacenamiento subterráneo⁴⁵

Aunque existen muchas ventajas ambientales y de seguridad en el tanque de almacenamiento subterráneo (UST, por sus siglas en inglés) para materiales peligrosos, incluido la reducción de los riesgos de incendios o explosiones, y la reducción de las emisiones de vapor a la atmósfera, las fugas de materiales peligrosos pueden pasar inadvertidas durante largos periodos de tiempo, con la consecuente posibilidad de contaminación del suelo o las aguas subterráneas. A continuación se incluyen algunos ejemplos de técnicas para manejar estos riesgos:

- Evitar la utilización de UST para el almacenamiento de materiales orgánicos altamente solubles

⁴³ Emplazamientos de alto riesgo son lugares en los que los escapes de productos desde el sistema de almacenamiento podría derivar en la contaminación de las fuentes de agua potable o aquellos situados en zonas designadas por las autoridades locales como zonas protegidas ricas en recursos hídricos.

⁴⁴ Adquisición de Datos y Control de Supervisión

⁴⁵ Las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para estaciones de servicio contienen más detalles sobre el manejo de UST.

- Evaluar el potencial de corrosión del suelo local e instalar y mantener sistemas de protección catódica (o la protección antioxidación equivalente) para los tanques de acero
- Por lo que respecta a las nuevas instalaciones, instalar revestimientos o estructuras impermeables (por ejemplo, cámaras de hormigón) por debajo y alrededor de los depósitos y canalizaciones que dirijan las fugas de productos a los puertos de seguimiento en el punto más bajo de la estructura o revestimiento.
- Llevar a cabo un seguimiento de la superficie por encima de los tanques para detectar cualquier indicio de movimiento de la tierra
- Ajustar los contenidos de los tanques midiendo el volumen de almacenamiento con el volumen previsto, según la cantidad almacenada en la última operación de almacenamiento llevada a cabo y según las entregas al almacén y las retiradas del mismo
- Comprobar de forma regular la integridad de todos los tanques mediante indicadores volumétricos, de vacío, acústicos, o mediante cualquier otro sistema
- Tener en cuenta el seguimiento de las aguas subterráneas de calidad por debajo de la gradiente de los emplazamientos en los que se utilizan múltiples UST
- Evaluar el riesgo de los UST existentes en las instalaciones recién adquiridas para determinar si es necesario llevar a cabo mejoras en los UST que se vayan a seguir utilizando, incluido la sustitución por nuevos sistemas o el cierre permanente de los UST abandonados. Asegurarse de que los UST estén situados lejos de pozos, depósitos y otras zonas de protección de fuentes hídricas, y depresiones geográficas, así como de mantenerlos según lo anterior con el fin de evitar la corrosión.

Manejo de los peligros graves

Además de la aplicación de las guías a las que se ha hecho referencia anteriormente sobre prevención y control de las emisiones de materiales peligrosos, los proyectos que guarden relación con la producción, manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos *en los límites máximos admisibles o por encima de estos*⁴⁶ deberán elaborar un plan de manejo de los riesgos de materiales peligrosos, en el contexto de su sistema de gestión global en materia de seguridad medioambiental e higiene y seguridad ocupacional, que contenga todos los elementos que se detallan a continuación.⁴⁷ El objetivo de estas guías es la prevención y control de las emisiones catastróficas de productos químicos explosivos, inflamables, reactivos o tóxicos que puedan derivar en peligros tóxicos, de incendios o explosiones.⁴⁸

Actuaciones de manejo

- *Manejo de los cambios:* Estos procedimientos deberán abordar:
 - La base técnica de los cambios en los procesos y operaciones
 - El impacto de los cambios en la higiene y seguridad
 - La modificación de los procedimientos de operación
 - Los requisitos de autorización
 - Los empleados afectados
 - Las necesidades de formación

⁴⁶ Por cantidades máximas admisibles se entenderán aquellas establecidas a efectos de planificación de emergencias según lo dispuesto por la US Environmental Protection Agency. *Protection of Environment* (Title 40 CFR Parts 300-399 and 700 to 789).

⁴⁷ Para más información, remítase al documento de International Finance Corporation (IFC) *Hazardous Materials Risk Management Manual*. Washington, D.C. December 2000.

⁴⁸ La técnica para el manejo de los peligros graves se basa en gran parte en un enfoque del manejo de la seguridad de los procesos desarrollado por el American Institute of Chemical Engineers.

- *Auditoría de cumplimiento:* Una auditoría de cumplimiento es un sistema para evaluar el cumplimiento de los requisitos exigidos en los programas de prevención de los distintos procesos industriales. Se deberá llevar a cabo, como mínimo tres veces al año, una auditoría de cumplimiento que cubra todos los elementos de las medidas preventivas (véase a continuación) y que deberá incluir lo siguiente:
 - Elaboración de un informe sobre las conclusiones derivadas de la misma
 - Determinación y documentación de la respuesta apropiada a cada conclusión
 - Documentación en la que se haga constar la corrección de las deficiencias
- *Investigación de los incidentes:* Los incidentes pueden facilitar información valiosa sobre los peligros del emplazamiento y sobre las medidas necesarias para evitar las emisiones accidentales. Un sistema de investigación de incidentes deberá incluir procedimientos para:
 - Iniciar la investigación con carácter inmediato
 - Resumir los resultados de la investigación en un informe
 - Abordar las conclusiones y recomendaciones del informe
 - Revisar el informe con el personal y los contratistas
- *Participación de los empleados:* Un plan de acción por escrito deberá describir un programa de participación activa de los empleados en la prevención de los accidentes.
- *Contratistas:* Deberá existir un sistema de control de los contratistas que deberá incluir la obligación de que estos desarrollen procedimientos de manejo de materiales peligrosos que cumplan los requisitos del plan de manejo de materiales peligrosos. Sus procedimientos deberán ser acordes con los procedimientos de la empresa contratante y el personal del contratista deberá recibir la misma formación. Además, estos procedimientos obligarán a los contratistas a lo siguiente:
 - Contar con procedimientos de desempeño seguro e información sobre la seguridad y los peligros
 - Cumplir las prácticas en materia de seguridad
 - Actuar de manera responsable
 - Tener acceso a la formación apropiada para sus empleados
 - Asegurarse de que sus empleados conozcan los peligros del proceso y las medidas de emergencia aplicables
 - Elaborar y enviar a la empresa contratante expedientes de la formación de sus empleados
 - Informar a sus empleados sobre los peligros que pueden surgir por su trabajo
 - Evaluar las tendencias de repetición de incidentes similares
 - Desarrollar e implementar procedimientos para el manejo de incidentes similares
- *Formación:* Los empleados que participen en el proyecto deberán recibir formación sobre el manejo de materiales peligrosos. El programa de formación deberá incluir:
 - Un listado de los empleados que recibirán la formación
 - Los objetivos específicos de la formación
 - Los métodos para conseguir estos objetivos (talleres propios, videos, etc.)
 - Los métodos para determinar si el programa de formación es o no efectivo
 - Los procedimientos de formación para los trabajadores nuevos y cursos de actualización para los empleados existentes

Medidas preventivas

El objeto de las medidas preventivas consiste en garantizar que se tengan en cuenta los aspectos del proceso y de los equipos relacionados con la seguridad, se conozcan bien los límites que se tendrán que aplicar en las operaciones y se apliquen los códigos y normas aceptadas.

- *Información sobre seguridad del proceso:* Se deberán elaborar procedimientos para cada uno de los materiales peligrosos, que deberán incluir lo siguiente:
 - Compilación de las hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)
 - Identificación de las existencias máximas previstas y de los parámetros de seguridad máximos/mínimos
 - Documentación de las especificaciones de los equipos y de los códigos y estándares utilizados para diseñar, fabricar y poner en funcionamiento el proceso
- *Procedimientos de operación:* Se deberán elaborar SOP para cada fase de los procesos u operaciones incluidos en el proyecto (por ejemplo, puesta en funcionamiento inicial, operaciones habituales, operaciones provisionales, parada de emergencia, operaciones en situaciones de emergencia, parada normal, y puesta en funcionamiento tras una parada normal o de emergencia o después de un cambio importante). Estos SOP deberán incluir consideraciones especiales relativas a los materiales peligrosos utilizados en el proceso o en las operaciones (por ejemplo, control de la temperatura para evitar emisiones de productos químicos peligrosos volátiles; desvío de los vertidos gaseosos de contaminantes peligrosos del proceso a un depósito de almacenamiento provisional en caso de emergencia).

Otros procedimientos que se deberán desarrollar incluyen los impactos de los desvíos, las medidas para evitar los

desvíos, la prevención de los riesgos químicos, las medidas de control de los riesgos y las inspecciones de los equipos.

Integridad mecánica de los aparatos, conductos y equipos del proceso: Se deberán desarrollar y documentar procedimientos de inspección y mantenimiento para garantizar la integridad mecánica de los aparatos, conductos y equipos, así como para prevenir las emisiones no controladas de materiales peligrosos del proyecto. Estos procedimientos deberán ser parte integrante de los SOP del proyecto. Los componentes específicos del proceso de mayor interés incluyen los recipientes de presión y los tanques de almacenamiento, los sistemas de conducción, los dispositivos y sistemas de ventilación y descompresión, los sistemas de parada de emergencia, los controles y las bombas. Entre las recomendaciones del programa de mantenimiento e inspección se incluyen las siguientes:

- Desarrollar procedimientos de mantenimiento y de inspección
 - Establecer un plan de garantía de calidad para los equipos, materiales de mantenimiento y piezas de repuesto
 - Formar a los empleados en materia de procedimientos de mantenimiento e inspección
 - Llevar a cabo inspecciones y operaciones de mantenimiento de los equipos, conductos y aparatos
 - Identificar y corregir las deficiencias detectadas
 - Evaluar los resultados de las inspecciones y labores de mantenimiento y, en caso necesario, actualizar los procedimientos de mantenimiento e inspección
 - Informar a la dirección de los resultados.
- *Permisos de trabajo a temperaturas elevadas:* Las operaciones de trabajos a temperaturas elevadas, tales como soldaduras, oxicorte y rectificadas, guardan relación con peligros potenciales de higiene, seguridad y para la

propiedad derivados de los humos, gases, chispas, metales calientes y energía radiante que se producen durante el trabajo a temperaturas elevadas. Los permisos de trabajo a temperaturas elevadas son obligatorios para cualquier operación que despidan llamas al aire libre o que produzca calor y chispas. La sección que trata de los procedimientos estándar de operación sobre los trabajos a temperaturas elevadas incluye la responsabilidad derivada de permitir trabajara a temperaturas elevadas, los equipos de protección personal (EPP), los procedimientos para realizar trabajos a temperaturas elevadas, la formación del personal y el mantenimiento de registros.

- *Revisiones previas a la puesta en funcionamiento:* Se deberán crear procedimientos para llevar a cabo revisiones previas a la puesta en funcionamiento cuando se hayan hecho modificaciones lo suficientemente importantes como para exigir un cambio en la información sobre seguridad dentro del procedimiento de manejo de los cambios. Los procedimientos deberán:
 - Confirmar que la construcción o equipo nuevo o modificado cumpla las especificaciones de diseño
 - Garantizar que los procedimientos de seguridad, funcionamiento, mantenimiento y emergencia, sean los apropiados
 - Incluir una evaluación de los peligros del proceso y resolver o implementar recomendaciones para el nuevo proceso
 - Garantizar que todos los empleados que se vean afectados reciban la formación apropiada

Preparación y respuesta ante emergencias

Cuando se manipulan materiales peligrosos, se deben establecer procedimientos y prácticas que permitan respuestas rápidas y eficaces frente a los accidentes que puedan derivar en daños a

los seres humanos o al medio ambiente. Se deberá elaborar un plan de preparación y respuesta ante emergencias, que se incorpore y adecue al sistema global de gestión de las instalaciones en materia de seguridad ambiental e higiene y seguridad ocupacional e incluirán:, para cubrir lo siguiente:⁴⁹

- *Coordinación de la planificación:* Se deberán establecer procedimientos para:
 - Informar a los organismos públicos y de respuesta ante las emergencias
 - Documentar los primeros auxilios y los tratamientos médicos de emergencia
 - Tomar medidas de respuesta frente a las emergencias
 - Revisar y actualizar los planes de respuesta frente a las emergencias de manera que reflejen los cambios y asegurarse de informar a los trabajadores sobre dichos cambios
- *Equipo de emergencia:* Se deberán establecer procedimientos para utilizar, inspeccionar, comprobar y realizar el mantenimiento apropiado de los equipos de respuesta frente a las emergencias.
- *Formación:* Los empleados y contratistas deberán recibir la formación apropiada sobre procedimientos de respuesta frente a las emergencias.

Concienciación y participación de la comunidad

Cuando se utilizan materiales peligrosos por encima de las cantidades máximas permitidas, el plan de manejo deberá incluir un sistema de participación, concienciación e información a la comunidad que deberá ser acorde con los riesgos potenciales

⁴⁹ Para un tratamiento completo de la elaboración de planes de respuesta contra emergencias en colaboración con las comunidades, remítase a las guías sobre respuesta y preparación contra emergencias a nivel local (APELL, por sus siglas en inglés) disponible en: <http://www.uneptie.org/pc/apell/publications/handbooks.html>

identificados para el proyecto durante los estudios de evaluación de los peligros. Este sistema deberá incluir métodos para, de manera puntual, comprensible y culturalmente adecuada, compartir los resultados de los estudios de evaluación de los riesgos y peligros a con las comunidades potencialmente afectadas, que además proporcionará información de valor aportada por los ciudadanos. Las actividades de participación de la comunidad deberán incluir:

- La puesta a disposición de la comunidad potencialmente afectada de información sobre la naturaleza y el alcance de las operaciones del proyecto, así como sobre las medidas de prevención y control que se aplicarán para garantizar que no se ponga en peligro la salud de los seres humanos
- El potencial de los efectos externos para la salud de las personas o del medio ambiente derivados de un accidente en las instalaciones existentes o futuras destinadas a operaciones con materiales peligrosos
- Información específica y puntual sobre las medidas de seguridad y comportamientos apropiados que se adoptarán en caso de accidente, incluido simulacros en los emplazamientos expuestos a mayores riesgos
- Acceso a la información necesaria para conocer el alcance de las posibles consecuencias de un accidente y ofrecer la oportunidad de contribuir de manera efectiva, cuando proceda, a la toma de decisiones relativas a las instalaciones destinadas a operaciones con materiales peligrosos y la creación de planes de preparación de la comunidad para emergencias.
-

1.6 Manejo de residuos

Aplicabilidad y enfoque.....	54
Manejo general de los residuos.....	55
Planificación del manejo de residuos.....	55
Prevención en materia de residuos.....	55
Reciclado y reutilización.....	56
Tratamiento y eliminación.....	56
Manejo de residuos peligrosos.....	57
Almacenamiento de residuos.....	57
Transporte.....	58
Tratamiento y eliminación.....	58
Contratistas de residuos públicos o privados.....	58
Pequeñas cantidades de residuos peligrosos.....	59
Seguimiento.....	59

Aplicabilidad y enfoque

Estas guías se aplican a proyectos que generan, almacenan o manipulan cualquier cantidad de residuos en distintos sectores industriales. No están pensadas para su aplicación a proyectos o instalaciones cuya actividad principal sea la recogida, transporte, tratamiento o eliminación de residuos. Las orientaciones específicas para este tipo de instalaciones se abordan en las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para instalaciones destinadas al manejo de residuos.

Se entenderá por *residuos* cualquier material sólido, líquido o gaseoso que se esté desechando mediante eliminación, reciclado, quemado o incineración. Puede tratarse de un subproducto de un proceso de fabricación o de un producto comercial obsoleto que ya no se utiliza para el fin para el que fue producido y es necesario eliminarlo.

Los residuos sólidos (no peligrosos) generalmente incluyen cualquier desperdicio y desecho. Entre los ejemplos de este tipo de residuos se incluyen las basuras o desechos domésticos; materiales inertes de demolición / construcción;

desechos, tales como chatarras y contenedores vacíos (salvo aquellos que se hayan utilizados para contener materiales peligrosos que, en principio, se manejarán como residuos peligrosos); y residuos residuales derivados de operaciones industriales tales como las escorias de las calderas, las escorias en general y las cenizas volantes.

Los residuos peligrosos comparten las propiedades de los materiales peligrosos (por ejemplo, inflamabilidad, corrosividad, reactividad o toxicidad), u otras características físicas, químicas o biológicas que puedan poseer un riesgo potencial de causar daños a la salud de las personas o al medio ambiente si no se manejan de manera apropiada. Los residuos también se pueden clasificar como “peligrosos” mediante reglamentos locales o convenios internacionales, en función del origen del residuo y de su inclusión en las listas de materiales peligrosos o en función de sus características.

Los lodos procedentes de una planta de tratamiento de residuos, de una planta de tratamiento de aguas o de instalaciones de control de la contaminación atmosférica, así como otros materiales de desecho, incluidos los materiales sólidos, líquidos, semisólidos o gaseosos procedentes de operaciones industriales, se deberán evaluar caso por caso para establecer si son objeto de ser clasificados como residuos peligrosos o no peligrosos.

Las instalaciones destinadas a la generación y almacenamiento de residuos deberán poner en práctica lo siguiente:

- Establecer prioridades de manejo de residuos al inicio de las actividades, tomando como base el conocimiento de los posibles impactos y riesgos sobre el medio ambiente, la salud y la seguridad y teniendo en cuenta la generación de residuos y sus consecuencias

- Establecer una jerarquía de manejo de residuos que tenga en cuenta la prevención, reducción, reutilización, recuperación, reciclado, retirada y, por último, la eliminación de los residuos.
- Impedir o reducir al mínimo la producción de residuos, siempre que sea posible
- En los casos en los que no se pueda evitar la generación de residuos, pero se hayan podido reducir al mínimo, se deberá contemplar la recuperación y reutilización de residuos
- Cuando los residuos no se puedan recuperar ni reutilizar, se deberá contemplar la destrucción y eliminación de los mismos de manera segura desde el punto de vista ambiental

Manejo general de los residuos

Las siguientes orientaciones son aplicables al manejo de residuos peligrosos y de residuos no peligrosos. Más adelante se facilitan orientaciones adicionales específicas para los residuos peligrosos. El manejo de los residuos se deberá tratar a través de un sistema de manejo de residuos que aborde los aspectos relacionados con la reducción al mínimo, generación, transporte, eliminación y seguimiento de los residuos.

Planificación del manejo de residuos

Las instalaciones que generan residuos deberán caracterizar sus residuos de acuerdo con la composición, fuente, tipo de residuo producido, tasas de producción, o de conformidad con los requisitos reguladores locales. La planificación e implementación efectiva de las estrategias para el manejo de residuos incluirán:

- La revisión de las nuevas fuentes de residuos durante las actividades de planificación, emplazamiento y

diseño, incluso durante la modificación de los equipos y cambios en los procesos, con el fin de identificar la generación prevista de residuos, las posibilidades de prevención de la contaminación y la infraestructura necesaria para el tratamiento, almacenamiento y eliminación de los mismos

- Recopilación de datos e información sobre el proceso y las corrientes de residuos en las instalaciones existentes, incluida la caracterización de las corrientes de residuos por tipo, cantidad y posible eliminación / uso
- Establecimiento de prioridades en función de un estudio de los riesgos que deberá tener en cuenta los riesgos potenciales sobre medio ambiente, salud y seguridad durante el ciclo de los residuos y la disponibilidad de infraestructuras para manejar los residuos de manera segura desde un punto de vista ambiental
- Definición de las posibilidades de reducir las fuentes generadoras de residuos, así como la reutilización y el reciclado
- Definición de los procedimientos y controles operacionales para el almacenamiento *in situ*
- Definición de las opciones / procedimientos / controles operacionales para el tratamiento y la eliminación definitiva de los residuos

Prevención en materia de residuos

Se deberán diseñar y aplicar procesos para evitar, o reducir al mínimo, las cantidades de residuos generados y los peligros asociados a los residuos generados, de conformidad con la estrategia que se describe a continuación:

- Sustituir las materias primas o insumos por materiales menos peligrosos o tóxicos o por aquéllos en los que el procesamiento de los mismos produzca volúmenes más pequeños de residuos

- Aplicar procesos de fabricación que conviertan los materiales de manera eficaz, lo que derivará en un mayor rendimiento en la fabricación de los productos, incluido la modificación del diseño de los procesos de producción, las condiciones de funcionamiento y el control de los procesos⁵⁰
- Establecer buenas prácticas de operación y mantenimiento de registros, incluido el control del inventario para reducir la cantidad de residuos procedentes de materiales que están caducados, fuera de clasificación, contaminados, dañados o fuera de las necesidades de la planta
- Establecer sistemas de adquisición que valoren la posibilidad de devolver los materiales utilizables tales como los contenedores y que eviten los pedidos excesivos de materiales
- Reducir al mínimo la generación de residuos peligrosos mediante la implementación de sistemas rigurosos de segregación de residuos para evitar la mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos que van a ser manejados
- Identificación y reciclado de los productos que se pueden volver a incorporar al proceso de fabricación o a la actividad industrial en el emplazamiento
- Investigación de los mercados externos para el reciclado por parte de otras actividades industriales de procesamiento situadas en los alrededores o en la zona de las instalaciones (por ejemplo, el intercambio de residuos)
- Fijar objetivos de reciclado y sistemas de seguimiento de los índices de reciclado y generación de residuos
- Facilitar formación e incentivos a los empleados con el fin de que sean capaces de cumplir los objetivos

Tratamiento y eliminación

Si se siguen generando residuos después de la aplicación de medidas viables de prevención, reducción, reutilización, recuperación y reciclado, se deberá tratar y eliminar los residuos y adoptar todas las medidas necesarias para evitar los posibles daños a la salud de las personas y el medio ambiente. Las técnicas de manejo seleccionadas deberán ser acordes a las características de los residuos y conformes a los reglamentos locales, debiendo asimismo incluir una o más de las que se detallan a continuación:

Reciclado y reutilización

Además de la implementación de estrategias de prevención en materia de residuos, la cantidad total de residuos podría verse significativamente reducida mediante la aplicación de planes de reciclado, que deberán tener en cuenta los siguientes elementos:

- Evaluación de los procesos de producción de residuos e identificación de los materiales potencialmente reciclables

- Tratamiento físico, químico o biológico dentro o fuera del emplazamiento de los residuos para que dejen de ser peligrosos antes de su eliminación definitiva
- Tratamiento o eliminación en instalaciones autorizadas especialmente diseñadas para recibir los residuos. Algunos ejemplos incluyen: actividades de compostaje de los residuos orgánicos no peligrosos; incineradores o vertederos controlados debidamente diseñados, autorizados y gestionados, especialmente diseñados para el tipo de residuo correspondiente; o utilización de otras técnicas que resulten efectivas en lo que respecta

⁵⁰Entre los ejemplos de estrategias para la prevención en materia de residuos se incluye el concepto de fabricación ajustada (lean manufacturing) disponible en <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/minimize/lean.htm>

a la eliminación definitiva de los residuos, tales como la biorremediación

Manejo de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos siempre se tendrán que separar de los residuos no peligrosos. Si no se puede evitar la generación de residuos peligrosos mediante la implementación de las prácticas de manejo general de los residuos descritas anteriormente, su manejo se deberá centrar en la prevención de los daños a la salud, seguridad y al medio ambiente, de conformidad con los siguientes principios adicionales:

- Tener total conocimiento de los posibles impactos y riesgos asociados al manejo de los residuos peligrosos generados durante su ciclo completo de vida
- Asegurarse de que los contratistas responsables de la manipulación, tratamiento y eliminación de los residuos peligrosos sean empresas debidamente acreditadas y con licencia de los organismos reguladores correspondientes; de igual forma, asegurarse de que siguen buenas prácticas industriales internacionales para los residuos objeto del tratamiento
- Garantizar el cumplimiento de todos los reglamentos locales e internacionales aplicables⁵¹

Almacenamiento de residuos

Los residuos peligrosos se deberán almacenar de manera que se eviten o controlen las emisiones accidentales al aire,

⁵¹ Los requisitos internacionales incluirán los compromisos del país receptor de conformidad con la Convención de Basilea sobre el control de los movimientos de los residuos peligrosos y su eliminación (<http://www.basel.int/>) y con la Convención de Rotterdam en relación con el procedimiento de consentimiento autorizado para determinados productos químicos y pesticidas considerados peligrosos en el Comercio Internacional (<http://www.pic.int/>)

al suelo o a los recursos hídricos de la zona en los casos en los que:

- Los residuos se almacenan de un modo que se evita la mezcla o contacto entre residuos incompatibles y de manera que se permita llevar a cabo inspecciones entre los contenedores y llevar un seguimiento de fugas o vertidos. Algunos ejemplos son el espacio suficiente entre los materiales incompatibles o una separación física mediante muros o bordillos de contención
- El almacenamiento en contenedores cerrados protegidos de la luz solar directa, del viento y de la lluvia
- Se deberán construir sistemas de contención secundaria con los materiales apropiados para los residuos a contener y adecuados para que se eviten las emisiones al medio ambiente
- Se deberán incluir los sistemas de contención secundaria siempre que se almacenen residuos líquidos en volúmenes superiores a 220 litros. El volumen disponible de contención secundaria deberá ser, como mínimo, del 110 por ciento del contenedor de almacenamiento más grande o del 25% de la capacidad total de almacenamiento (el porcentaje que sea más alto), en el emplazamiento concreto.
- Cuando se almacenen residuos volátiles, se deberán facilitar los sistemas de ventilación apropiados.

Las actividades de almacenamiento de residuos peligrosos estarán sujetas a medidas de manejo especiales, llevadas a cabo por empleados que hayan recibido la formación específica en manipulación y almacenamiento de residuos peligrosos:

- Entrega a los empleados de la información disponible sobre la compatibilidad de los productos químicos, incluido el etiquetado de cada contenedor para identificar sus contenidos

- Limitar el acceso a las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos a los empleados que hayan recibido la formación apropiada
- Identificar (etiquetar) claramente y delimitar la zona, incluyendo la documentación de su localización en un mapa de las instalaciones o en un plano del emplazamiento
- Llevar a cabo inspecciones periódicas de las zonas destinadas a almacenamiento de residuos y documentación de las conclusiones
- Elaboración e implementación de planes de emergencia y de respuesta frente a vertidos para tratar emisiones accidentales (en la Sección 3 de este documento se incluye información adicional sobre los planes de emergencia)
- Evitar los tanques de almacenamiento subterráneo y las conducciones subterráneas de los residuos peligrosos

Transporte

El transporte interno y externo de los residuos se deberá llevar a cabo de manera que se eviten o reduzcan al mínimo los vertidos, las emisiones y los riesgos para los empleados y para el resto de personas. Todos los contenedores de residuos designados para el transporte externo deberán estar bien sellados y llevar las etiquetas apropiadas en las que figuren los contenidos y los peligros asociados, se deberán cargar de manera apropiada en los vehículos de transporte antes de dejar el emplazamiento y deberán ir acompañados de un documento de embarque (es decir, una declaración) en el que se describa la carga y los peligros asociados a la misma, de conformidad con la recomendación estipulada en la Sección 3.4 sobre el transporte de materiales peligrosos.

Tratamiento y eliminación

Además de las recomendaciones para el tratamiento y la eliminación aplicables a los residuos generales, se deberán tener en cuenta las cuestiones específicas de los residuos peligrosos tal y como se detalla a continuación:

Contratistas de residuos públicos o privados

A falta de proveedores cualificados de residuos públicos o privados (teniendo en cuenta la proximidad y los requisitos exigidos para su transporte), las instalaciones que generan residuos deberán considerar lo siguiente:

- Tener la capacidad técnica suficiente para manejar los residuos de manera que se reduzca el impacto inmediato y futuro en el medio ambiente
- Tener todos los permisos, certificados y autorizaciones exigidos por las autoridades gubernamentales correspondientes
- Estar respaldados por los correspondientes contratos de adquisición

A falta de operadores cualificados de eliminación de residuos comerciales o públicos (teniendo en cuenta la proximidad y los requisitos de transporte), los promotores del proyecto deberán considerar lo siguiente:

- La instalación de procesos de reciclado o tratamiento de residuos in situ
- Como opción final, la construcción de instalaciones que faciliten el almacenamiento a largo plazo de residuos in situ seguro para el medio ambiente (según lo descrito en las Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad) o en un lugar alternativo adecuado hasta que existan opciones comerciales externas disponibles

Pequeñas cantidades de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos normalmente se producen en pequeñas cantidades a partir de los distintos proyectos y a través de una variedad de actividades tales como el mantenimiento de equipos y edificios. A continuación se enumeran algunos ejemplos de este tipo de residuos: solventes gastados y trapos con aceite, botes de pintura vacíos, contenedores de productos químicos; aceite lubricante usado; pilas usadas (tales como, las pilas de níquel-cadmio o de ácido-plomo); y aparatos de iluminación, como lámparas o unidades de alimentación de lámparas. Estos residuos se deberán manejar siguiendo la recomendación facilitada en las secciones anteriores.

Seguimiento

Las actividades de seguimiento asociadas al manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos incluyen las siguientes:

- Inspecciones visuales regulares de todas las zonas de almacenamiento o recogida de residuos para comprobar que no existen indicios de escapes accidentales y para verificar que los residuos están debidamente etiquetados y almacenados. Cuando se generan cantidades significativas de residuos peligrosos y se almacenan in situ, las actividades de seguimiento incluirán:
 - Inspección de los recipientes para comprobar la ausencia de fugas, goteos u otros indicadores de pérdida
 - Identificación de grietas, corrosión o daños en los tanques, en los equipos de protección o en los suelos
 - Verificación de los cierres, las válvulas de emergencia y otros dispositivos de seguridad para el correcto funcionamiento (lubricar en caso

necesario y acostumbrarse a mantener los cierres y equipos de seguridad en modo de espera cuando la zona no esté ocupada)

- Comprobación de la operabilidad de los sistemas de emergencia
- Documentar los resultados de las pruebas de integridad, emisiones o estaciones de seguimiento (aire, vapor del suelo o aguas subterráneas)
- Documentar los cambios que se lleven a cabo en las instalaciones destinadas a almacenamiento, y los cambios significativos en la cantidad de los materiales almacenados
- Auditorías regulares de las prácticas de segregación de residuos y recogida de los mismos
- Seguimiento de las tendencias de generación de residuos por tipo y cantidad de residuos generados, preferiblemente por departamento
- Caracterización de los residuos al principio de la generación de una nueva corriente de residuos, y periódicamente documentando las características y el manejo apropiado de los residuos, especialmente si se trata de residuos peligrosos
- Conservar las declaraciones y demás documentos que justifiquen la cantidad de residuos generados y su destino
- Auditoría periódica de las operaciones de tratamiento y servicios de eliminación llevados a cabo por terceros, incluido las instalaciones de reciclado y reutilización en caso de que existan terceras partes responsables de manejar cantidades significativas de residuos peligrosos. Siempre que sea posible, las auditorías incluirán visitas a las zonas de almacenamiento y eliminación de los distintos emplazamientos

- Seguimiento regular de la calidad de las aguas subterráneas en caso de almacenamiento, pre-tratamiento y eliminación in situ de residuos peligrosos
- Los expedientes del seguimiento de los residuos peligrosos recibidos, almacenados o enviados incluirán lo siguiente:
 - Nombre y número de identificación de los materiales que componen el residuo peligroso
 - Estado físico (sólido, líquido, gaseoso o una combinación de uno o más de los anteriores)
 - Cantidad (por ejemplo, kilogramos o litros, número de contenedores)
 - Documentación del seguimiento del envío de los residuos, donde se incluya tipo y cantidad, fecha de entrega, fecha del transporte y fecha de recepción, detalles sobre el origen, el destinatario y el transportista
 - Método y fecha de almacenamiento, re-empaqueado, tratamiento o eliminación en las instalaciones, con referencia a los números de declaración específicos de los residuos peligrosos
 - Localización de los residuos peligrosos dentro de la instalación y la cantidad depositada en cada zona.

1.7 Ruido

Aplicabilidad

Esta sección aborda los impactos del ruido más allá de los límites de las instalaciones. La exposición de los trabajadores al ruido se trata en la Sección 2.0 sobre salud y seguridad ocupacional.

Prevención y control

Las medidas de mitigación y prevención del ruido se aplicarán cuando el impacto del ruido previsto o medido de las instalaciones u operaciones de un proyecto supere el nivel de ruido aplicable en el punto más sensible de recepción.⁵² El método preferido para controlar el ruido procedente de fuentes estacionarias es la implementación de medidas de control del ruido en origen.⁵³ Los métodos para prevenir y controlar las fuentes de emisiones de ruidos dependen de la fuente y la proximidad de los receptores. Las opciones que se deberán tener en cuenta para reducir el ruido incluyen las siguientes:

- Escoger equipos con niveles más bajos de potencia acústica
- Instalar silenciadores en los ventiladores
- Instalar silenciadores apropiados en los escapes de los motores y en los componentes del compresor

⁵² Un punto de recepción o receptor se puede definir como cualquier punto de las instalaciones ocupado por personas donde se reciban ruidos externos o vibraciones. Entre los ejemplos de localizaciones receptoras se incluyen: viviendas permanentes o provisionales; hoteles / moteles; colegios y guarderías; hospitales y sanatorios; lugares de culto; y parques y campamentos.

⁵³ En la fase de diseño de un proyecto, los fabricantes de los equipos deberán facilitar las especificaciones del diseño o construcción en forma de "Pérdida de inserción" en el caso de los silenciadores, y "Pérdida de transmisión" en el caso de cajas acústicas y mejoras en edificios.

- Instalar cajas acústicas para mitigar las emisiones de ruido de las carcasas de los equipos
- Mejorar el desempeño acústico de los edificios, aplicar sistemas de insonorización
- Instalar barreras acústicas sin hoyos y con una densidad mínima de superficie continua de 10 kg/m² para reducir al mínimo la transmisión del sonido a través de la barrera. Las barreras deberán estar situadas lo más cerca posible de la fuente o del receptor para que sean eficaces
- Instalar aislamientos de vibraciones para los equipos mecánicos
- Limitar las horas de funcionamiento de determinadas partes específicas de los equipos u operaciones, especialmente las fuentes móviles que funcionan a través de zonas comunitarias
- Reubicar las fuentes de ruido en zonas menos sensibles para aprovechar la ventaja de la distancia y el encapsulamiento
- Ubicar las instalaciones permanentes lejos de las zonas comunitarias, siempre que sea posible
- Aprovechar la topografía natural a modo de amortiguador de ruidos durante el diseño de las instalaciones
- Siempre que sea posible, reducir la trayectoria del tráfico del proyecto por zonas comunitarias
- Planificar las rutas de vuelo, el horario y la altitud de los aviones (aviones y helicópteros) que sobrevuelan zonas comunitarias
- Crear un sistema para registrar y responder a las quejas

Guías de nivel de ruido

Los impactos de ruido no podrán superar los niveles recogidos en la Tabla 1.7.1, ni podrán derivar en un

Tabla 1.7.1- Guías de nivel de ruido⁵⁴

Receptor	Una hora L_{Aeq} (dBA)	
	Por el día 07:00 - 22:00	Por la noche 22:00 - 07:00
Residencial; institucional; educativo ⁵⁵	55	45
Industrial; comercial	70	70

incremento máximo de los niveles del ruido de fondo de 3 dB en el receptor más próximo.

Los ruidos altamente molestos, como el ruido de los aviones que sobrevuelan una determinada zona y el paso de los trenes, no se tienen en cuenta a la hora de establecer los niveles de ruido de fondo.

Seguimiento

El seguimiento del ruido⁵⁶ se deberá llevar a cabo a efectos de establecer los niveles existentes de ruido ambiental en la zona de las instalaciones propuestas y existentes, o a efectos de comprobar los niveles de ruido de la fase operacional.

Los programas de seguimiento de ruidos los deberán diseñar y realizar especialistas debidamente formados. Los periodos habituales de seguimiento deberán ser suficientes para el estudio estadístico y podrán durar 48 horas con la utilización

de dispositivos de seguimiento de ruidos que deberán tener la capacidad de registrar los datos de manera continua durante este periodo de tiempo, o por hora o con una frecuencia mayor según se estime oportuno (o de cualquier otra forma cubriendo periodos de tiempo dentro de varios días, incluido días laborables de diario o durante el fin de semana). El tipo de índices acústicos registrados depende del tipo de ruido que se esté realizando el seguimiento, según establezca un experto en ruidos. Los dispositivos de seguimiento se deberán colocar a una distancia de aproximadamente 1,5 m por encima del suelo y no más cerca de 3 m a cualquier superficie reflectante (por ejemplo, una pared). En general, el límite del nivel de ruido se representa por los niveles de los ruidos de fondo y los ruidos ambientales que habría en ausencia de las instalaciones o fuentes de ruido objeto del estudio.

⁵⁴ Los valores de las directrices se corresponden con los niveles de ruido medidos en el exterior. Fuente: Guidelines for Community Noise, Organización Mundial de la Salud (OMS), 1999.

⁵⁵ Por lo que respecta a los niveles aceptables de ruido en recintos cerrados en entornos residenciales, institucionales y educativos, remítase a la OMS (1999).

⁵⁶ El control del ruido se deberá llevar a cabo utilizando un medidor de los niveles de sonido de Tipo 1 ó 2 y que cumpla todas las normas IEC aplicables.

1.8 Suelos contaminados

Aplicabilidad y enfoque	63
Identificación de riesgos	64
Manejo transitorio de los riesgos	65
Evaluación pormenorizada de los riesgos	65
Medidas permanente para la reducción de los riesgos	67
Consideraciones relativas a la higiene y seguridad ocupacional	69

Aplicabilidad y enfoque

Esta sección contiene un resumen de los métodos utilizados para el manejo de los suelos contaminados por escapes antropogénicos de materiales peligrosos, residuos, aceites, incluso sustancias naturales. Los escapes de estos materiales pueden ser el resultado de actividades históricas o actuales llevadas a cabo en el emplazamiento, incluidos, entre otros, los accidentes que se producen durante su manipulación y almacenamiento, o debido a un manejo o eliminación deficiente.

Se consideran suelos contaminados aquéllos que contienen concentraciones de aceites o materiales peligrosos por encima de los niveles de fondo o de los niveles naturales.

Los suelos contaminados pueden ser los suelos superficiales o subsuelos que, a través de las operaciones de lixiviado y de transporte podrían afectar a las aguas subterráneas, las aguas superficiales y los emplazamientos adyacentes. Cuando las fuentes de contaminación de los subsuelos contienen sustancias volátiles, el vapor del suelo también puede convertirse en un medio de transporte y un factor de riesgo, y puede constituir un potencial de filtración de sustancias contaminantes en los espacios de aire en el interior de los edificios.

Los suelos contaminados suponen un problema debido a:

- Los riesgos potenciales que conllevan para la salud de las personas y para la ecología (por ejemplo, riesgo de padecer cáncer u otros efectos sobre la salud de las personas, pérdidas ecológicas);
- La responsabilidad que se les puede exigir a los contaminadores/propietarios empresariales (por ejemplo, el coste derivado de la remediación, los daños que se pueden ocasionar a la reputación de la empresa y a las relaciones entre la empresa y la comunidad) o partes afectadas (por ejemplo, los trabajadores, los propietarios vecinos).

Se deberá evitar la contaminación de los suelos mediante medidas de prevención y control de los escapes de materiales peligrosos, residuos peligrosos o aceites al medio ambiente. Cuando se sospecha o se tiene la confirmación de que existe contaminación de los suelos durante cualquier fase del proyecto, habrá que identificar la causa del escape no controlado que posteriormente se deberá corregir para evitar futuros escapes y los efectos adversos asociados.

Los suelos contaminados se deberán manejar para evitar los riesgos que puedan suponer para la salud de las personas y de los receptores ecológicos. La estrategia preferida para la descontaminación de los suelos es reducir el nivel de contaminación de las instalaciones a la vez que se evita la exposición de las personas a la contaminación.

Para determinar si las medidas para el manejo de los riesgos están o no garantizadas, se aplicará el siguiente método de evaluación para establecer si coexisten los tres factores de riesgo de “Contaminantes”, “Receptores y “Vías de exposición” o si es probable que coexistan, en las instalaciones del proyecto con el uso presente o futuro del suelo:

- **Contaminantes:** Presencia de concentraciones potencialmente peligrosas de materiales peligrosos, residuos o aceite en el medio ambiente
- **Receptores:** Contacto real o probable de los seres humanos, la fauna, la flora y otros organismos vivos con los contaminantes en cuestión
- **Vías de exposición:** Una combinación de la ruta de migración de los contaminantes desde su punto de escape (por ejemplo, las operaciones de lavado en aguas subterráneas o potables) y las rutas de exposición (por ejemplo, ingestión, absorción transdérmica), que permitirá a los receptores entrar en contacto real con los contaminantes

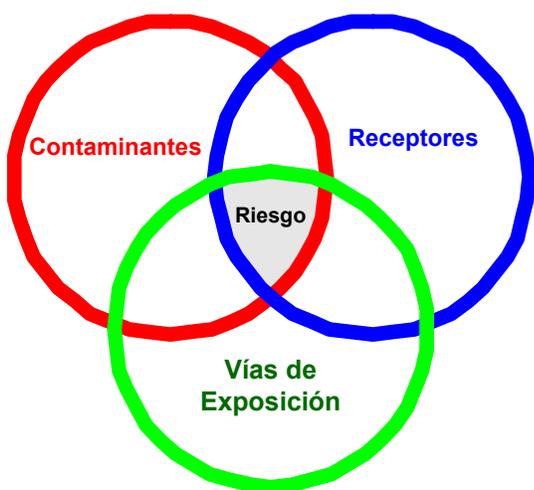


FIGURA 1.8.1: Interrelación de los factores de riesgo de los contaminantes

Cuando se considera que los tres factores de riesgo están presentes (pese a la limitación de los datos) en condiciones reales o previsibles para el futuro, se recomienda seguir los siguientes pasos (según se describe en las partes restantes de esta sección):

- 1) Identificación de los riesgos

- 2) Manejo transitorio de los riesgos
- 3) Evaluación pormenorizada de los riesgos cuantitativos
- 4) Medidas permanentes para la reducción de los riesgos

Identificación de riesgos

Esta fase se conoce también como “formulación del problema” para la evaluación de los riesgos ambientales. Cuando existen indicios potenciales de contaminación en un emplazamiento concreto, se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Identificación del emplazamiento donde se sospeche que se esté dando el nivel más alto de contaminación a través de una combinación de datos de información operacional histórica y visual
- Toma de muestras y comprobación de los medios contaminados (suelos o agua) de conformidad con los métodos técnicos establecidos aplicables al tipo supuesto contaminante^{57,58}
- Evaluación de los resultados analíticos contrastados con los reglamentos locales y nacionales sobre emplazamientos contaminados. A falta de dichos reglamentos o normas ambientales, se consultarán otras fuentes de normas o guías basadas en riesgos para obtener criterios integrales para la identificación de las concentraciones de contaminantes en el suelo.⁵⁹

⁵⁷ BC MOE. http://www.env.gov.bc.ca/epd/epdpa/contam_sites/guidance

⁵⁸ Massachusetts Department of Environment . <http://www.mass.gov/dep/cleanup>

⁵⁹ Estas fuentes incluyen las tablas de USEPA Region 3 Risk-Based Concentrations (RBCs). <http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/index.htm>. Estas RBCs se consideran aceptables para el uso específico del suelo y los escenarios de riesgo de presencia de contaminantes ya que han sido desarrolladas por los gobiernos utilizando técnicas de evaluación del riesgo que se utilizarán como objetivos generales en la remediación del emplazamiento. Se han elaborado y adoptado PRG independientes para el suelo, sedimentos o aguas subterráneas y, con frecuencia, se establece una distinción entre los usos del suelo (como se ha observado previamente) debido a la necesidad de

- Comprobación de los posibles receptores ecológicos y humanos y de las vías de exposición pertinentes para el emplazamiento en cuestión

El resultado de la identificación de los riesgos podría revelar que no existe coincidencia alguna entre los tres factores de riesgo ya que los niveles identificados de contaminantes están por debajo de los que se consideran que suponen un riesgo para la salud de los seres humanos o para el medio ambiente. Por otro lado, podrá ser necesario que se tomen medidas provisionales o permanentes para reducir los riesgos con o sin actividades de evaluación de riesgos más pormenorizadas, según se describe a continuación.

Manejo transitorio de los riesgos

Se deberán implementar medidas para el manejo transitorio de los riesgos en cualquier fase del ciclo de vida del proyecto si la existencia de contaminación en los suelos supone un “peligro inminente”, es decir, representa un riesgo inmediato para la salud de los seres humanos y para el medio ambiente incluso si la contaminación se prorrogase durante un corto periodo de tiempo. A continuación se enumeran algunos ejemplos de situaciones que se considera que suponen peligros inminentes:

- La presencia de una atmósfera explosiva causada por la contaminación del suelo

guías más estrictas para emplazamientos residenciales y agrícolas frente al uso comercial o industrial del suelo. Las Tablas RBC contienen Dosis de Referencia (RfD) y Factores cancerígenos (CSF) correspondientes a unos 400 productos químicos. Estos factores de toxicidad se han combinado con los escenarios de riesgo estándar para calcular las RBCs—concentraciones de productos químicos correspondientes con niveles fijos de riesgo (a saber, un Índice de Riesgo (HQ) de 1, o un riesgo de por vida de padecer cáncer de $1E-6$, lo que tiene lugar a una concentración más baja) en el agua, aire, los peces y el suelo para sustancias químicas individuales. Las tablas RBC se utilizan principalmente para la identificación de productos químicos durante la evaluación inicial de los riesgos (véase las Guías Regionales de la EPA EPA/903/R-93-001, “Selecting Exposure Routes and Contaminants of Concern by Risk-Based Screening”). También se pueden obtener otras directrices útiles sobre la calidad del suelo en Lijzen et al. 2001.

- Contaminación accesible y excesiva frente a la que la exposición a corto plazo y la potencia de los contaminantes podría dar lugar a condiciones graves de toxicidad, efectos irreversibles a largo plazo, sensibilización o acumulación de sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas
- Concentraciones de contaminantes en niveles por encima de las concentraciones basadas en los riesgos (RBC⁶⁰) o las normas para beber agua potable en el punto de extracción de agua potable

Se deberán aplicar los métodos apropiados para reducir los riesgos tan pronto como sea posible con el fin de eliminar la situación que plantea peligro inminente.

Evaluación pormenorizada de los riesgos

Como una alternativa al cumplimiento de las normas numéricas o los objetivos de remediación preliminares, y dependiendo de los requisitos reguladores locales, se podrá utilizar una evaluación pormenorizada de los riesgos ambientales específicos del emplazamiento para crear estrategias que conviertan en aceptables los riesgos para la salud, a la vez que consiguen reducir el nivel de contaminación in situ. Se deberá tener en cuenta una evaluación de los riesgos de los contaminantes en el marco de la utilización presente y futura del suelo, y de los escenarios de desarrollo (por ejemplo, usos residenciales, comerciales, industriales y para parques urbanos o zonas silvestres).

A la identificación de los riesgos (formulación del problema) se une una evaluación cuantitativa pormenorizada de los riesgos. Implica, en primer lugar, una investigación detallada del emplazamiento para identificar el alcance de la

⁶⁰ Por ejemplo, Region 3 Risk-Based Concentrations (RBCs) de la USEPA. <http://www.epa.gov/reg3hwmd/risk/human/index.htm>.

contaminación.⁶¹ Los programas de investigación del emplazamiento deberán aplicar medidas de garantía / control de calidad (QA/QC, por sus siglas en inglés) para garantizar que la calidad de la información es la adecuada para el uso pretendido de dicha información (por ejemplo, límites de detección del método se encuentran por debajo de los límites de alerta). A su vez, se deberá utilizar la investigación del emplazamiento para crear un *modelo conceptual de emplazamiento* que refleje cómo y dónde existen contaminantes, cómo se transportan y dónde surgen vías de exposición para organismos y seres humanos. Los factores de riesgo y el modelo conceptual de emplazamiento ofrecen un marco apropiado para evaluar los riesgos de presencia de contaminantes.

Las evaluaciones de los riesgos para los seres humanos y la naturaleza facilitan las decisiones sobre el manejo de los riesgos en emplazamientos contaminados. Entre los objetivos específicos de la evaluación de riesgos se incluyen los siguientes:

- Identificar los receptores humanos y ecológicos pertinentes (por ejemplo, niños, adultos, peces, fauna)
- Determinar si la presencia de contaminantes se encuentra en niveles que supongan peligros potenciales para la salud de los seres humanos o para la naturaleza (por ejemplo, niveles por encima de los criterios reguladores tomando como base las consideraciones de riesgos ambientales y de riesgos para la salud)
- Determinar de qué manera los receptores humanos o ecológicos están expuestos a los contaminantes (por

ejemplo, ingestión de sustancias contenidas en el suelo, contacto con la piel e inhalación de polvo)

- Identificar los tipos de efectos adversos que podrían surgir como consecuencia de la exposición a los contaminantes (por ejemplo, efectos en órganos específicos, cáncer, dificultades en el crecimiento o en la reproducción) a falta de normas reguladoras
- Cuantificar la magnitud de los riesgos para la salud de los receptores humanos o ecológicos en función de un estudio cuantitativo de la exposición a los contaminantes y la toxicidad (por ejemplo, calcular el riesgo de por vida a padecer cáncer o las relaciones de las tasas de exposición previstas en comparación con las tasas de exposición segura)
- Determinar la influencia del uso del suelo actual y del uso previsto para el futuro en los riesgos previstos (por ejemplo, el cambio de uso industrial a uso residencial con otros posibles receptores, como los niños)
- Cuantificar los posibles riesgos para la salud de los seres humanos y para el medio ambiente derivados de la migración de la contaminación al exterior (por ejemplo, considerar si las actividades de lixiviado y transporte de aguas subterráneas o el transporte de las aguas superficiales tiene como resultado la exposición a receptores/suelos adyacentes)
- Determinar la posibilidad de que el riesgo permanezca estable, aumente o disminuya con el tiempo a falta de cualquier remediación (por ejemplo, considerar si los contaminantes son bastante degradables y es probable que se mantengan en el lugar o si es probable que sean transportados a otros medios)⁶²

⁶¹ Algunos ejemplos incluyen procesos definidos por la American Society of Testing and Materials (ASTM) Phase II ESA Process; el British Columbia Ministry of Environment Canada (BC MOE) http://www.env.gov.bc.ca/epd/epdpa/contam_sites/guidance; y el Departamento de protección del medio ambiente de Massachusetts <http://www.mass.gov/dep/cleanup>.

⁶² Un ejemplo de evaluación cuantitativa simplificada de los riesgos es la ASTM E1739-95(2002) Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites y la ASTM E2081-00(2004)e1 Standard Guide for

Si se abordan estos objetivos, se dispone de una base para crear e implementar las medidas para reducir los riesgos (por ejemplo, controles de limpieza in situ) en el emplazamiento. Si se diera tal necesidad, los objetivos adicionales que se describen a continuación pasarán a adquirir relevancia:

- Determinar dónde y de qué manera conceptual se aplicarán las medidas para reducir los riesgos
- Identificar las tecnologías preferidas (incluido los controles mecánicos) necesarias para aplicar las medidas conceptuales de reducción de los riesgos
- Desarrollar un plan de seguimiento para determinar si las medidas para reducir los riesgos son o no efectivas
- Considerar la necesidad y conveniencia de hacer uso de controles institucionales (por ejemplo, las limitaciones por escritura, las restricciones del uso del suelo) como parte de un enfoque global

Medidas permanente para la reducción de los riesgos

Los factores de riesgo y el modelo conceptual de emplazamiento dentro del marco de evaluación de los riesgos por contaminantes descrito anteriormente constituyen también la base para manejar y mitigar los riesgos para la salud de los contaminantes presentes en el medio ambiente. El principio subyacente consiste en reducir, eliminar o controlar cualquiera o los tres factores de riesgo que se ilustran en la Figura 1.8.1. A continuación se incluye un listado de ejemplos de estrategias para mitigar los riesgos, aunque las estrategias reales se deberán desarrollar en función de las condiciones específicas del emplazamiento y la modalidad práctica de los factores imperantes y de las

limitaciones del emplazamiento. Sin perjuicio de las opciones de manejo seleccionadas, los planes de acción, siempre que sea posible, deberán incluir *medidas para reducir las fuentes de contaminantes* (por ejemplo, mejora del emplazamiento) como parte de la estrategia global para manejar los riesgos para la salud en emplazamientos contaminados, ya que esto solo supone la mejora de la calidad ambiental.

La Figura 1.8.2 representa un esquema de la interrelación de los factores de riesgo y las estrategias para mitigar los riesgos para la salud causados por la presencia de contaminantes mediante la modificación de las condiciones de uno o más factores de riesgo hasta reducir finalmente la exposición de los receptores a los contaminantes. El enfoque escogido deberá tener en cuenta la viabilidad técnica y económica (por ejemplo, la operabilidad de una tecnología escogida dada la disponibilidad local de equipos y expertos técnicos y sus costes asociados).

Entre los ejemplos de estrategias para mitigar el riesgo de exposición a fuentes de contaminación y a concentraciones se incluyen los siguientes:

- Suelo, sedimentos y lodos:
 - Tratamiento biológico in situ (aeróbico o anaeróbico)
 - Tratamiento químico/físico in situ (por ejemplo, extracción de los vapores del suelo con tratamiento de los gases residuales, oxidación química)
 - Tratamiento térmico in situ (por ejemplo, inyección de vapor, calentamiento en 6 fases)
 - Tratamiento biológico exterior (por ejemplo, excavación y compostaje)
 - Tratamiento físico/químico exterior (por ejemplo, excavación y estabilización)
 - Tratamiento térmico exterior (por ejemplo, excavación y desorción térmica)

Risk-Based Corrective Action (en sitios web sobre emisiones de productos químicos).

- Contención (por ejemplo, vertederos controlados)
- Atenuación natural
- Otros procesos de tratamiento
- Aguas subterráneas, aguas superficiales y lixiviados:
 - Tratamiento biológico in situ (aeróbico y anaeróbico)
 - Tratamiento físico/químico in situ (por ejemplo, inducción de aire, barrera permeable reactiva de hierro cerovalente)
 - Tratamiento biológico, físico o químico exterior (por ejemplo, extracción y tratamiento de aguas subterráneas)
 - Contención (por ejemplo, muros pantalla o tablestacas)
 - Atenuación natural
 - Otros procesos de tratamiento
- Intrusión de vapor del suelo:
 - Extracción del vapor del suelo para reducir la fuente de contaminantes por compuestos orgánicos volátiles en el suelo
 - Instalación de un sistema de despresurización bajo losa para impedir la migración de los vapores del suelo al edificio
 - Creación de un estado de presión positiva en los edificios
 - Instalación (durante la construcción del edificio) de una barrera impermeable por debajo del edificio y de una vía de circulación alternativa para los vapores del suelo por debajo de los cimientos del edificio (por ejemplo, medios porosos y ventilación para redirigir los vapores fuera del edificio)

Entre los ejemplos de estrategias de mitigación de riesgos para receptores, se incluyen:

- Limitar o impedir el acceso de los receptores a los contaminantes (las actuaciones dirigidas a los receptores incluyen la señalización con instrucciones, la instalación de vallas o la seguridad de la instalación)
- Imponer avisos sanitarios o prohibir determinadas prácticas que derivan en exposición, como la pesca, captura de cangrejos y recogida de crustáceos.
- Educar a los receptores (personas) para modificar comportamientos con el fin de reducir la exposición (por ej.: mejores prácticas laborales y utilización de prendas y equipos de protección)

Entre los ejemplos de estrategias para mitigar el riesgo en las vías de exposición:

- Facilitar un sistema de suministro de agua alternativo para sustituir, por ejemplo, los pozos de suministro de aguas subterráneas contaminadas
- Cubrir el suelo contaminado con 1 m como mínimo de suelo limpio para impedir que las personas entren en contacto con el suelo contaminado, además de impedir la introducción de las raíces de las plantas y pequeños mamíferos en los suelos contaminados
- Pavimentar el suelo contaminado como medida transitoria para impedir la vía de contacto directo o para impedir la generación e inhalación de polvo
- Utilizar zanjas de interceptación y tecnologías de tratamiento y bombeo para evitar que las aguas subterráneas contaminadas vayan a parar a los riachuelos donde se practica la pesca

Las medidas de contención a las que se ha hecho referencia anteriormente también se deberán tener en cuenta para su aplicación inmediata en situaciones en las que se prevea que la

aplicación de medidas de reducción en la fuente llevaría mucho tiempo.

Consideraciones relativas a la higiene y seguridad ocupacional

Las labores de investigación y remediación de suelos contaminados exigen que los trabajadores sean conscientes de las situaciones de exposición ocupacional que podría suponer trabajar en contacto con suelos contaminados u otros medios ambientales (por ejemplo, aguas subterráneas, aguas residuales, sedimentos y vapores del suelo). Se deberán tomar precauciones en cuanto a higiene y seguridad ocupacional para reducir al mínimo la exposición a los riesgos, según se describe en la Sección 2 sobre Seguridad e higiene ocupacional. Además, los trabajadores de emplazamientos contaminados deberán recibir formación en materia de higiene y seguridad específica para actividades de remediación e investigación de emplazamientos contaminados.⁶³

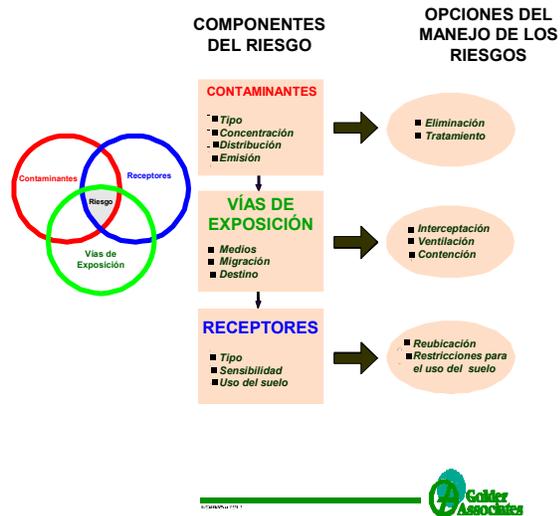


FIGURA 1.8.2 Interrelación de los factores de riesgo y las opciones de manejo

⁶³ Por ejemplo, los reglamentos de la US Occupational Safety and Health Agency (OSHA) (Agencia estadounidense para la salud e higiene ocupacional) están disponibles en 40 CFR 1910.120. http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STAN DARDS&p_id=9765

2.0 Higiene y seguridad ocupacional

Aplicabilidad y enfoque	70
2.1 Aspectos generales del diseño y funcionamiento de las plantas	71
Integridad estructural de los lugares de trabajo.....	71
Condiciones meteorológicas adversas y parada de las instalaciones	71
Área de trabajo y salidas	72
Prevención de incendios.....	72
Aseos y duchas	72
Suministro de agua potable	72
Zonas de comedor limpias.....	73
Iluminación.....	73
Acceso seguro	73
Primeros auxilios	73
Suministro de aire.....	73
Temperatura del entorno de trabajo	74
2.2 Comunicación y formación	74
Formación en el área de higiene y seguridad ocupacional	74
Orientación a los visitantes.....	74
Formación para empleados y contratistas en las tareas nuevas	74
Formación básica en el área de higiene y seguridad ocupacional	75
Señalización de áreas	75
Etiquetado del equipo.....	75
Comunicación de códigos de riesgos	75
2.3 Riesgos físicos.....	75
Piezas móviles de maquinaria	76
Ruido	76
Vibraciones	77
Electricidad	77
Riesgos para los ojos	78
Soldadura / Trabajo en caliente.....	78
Conducción de vehículos industriales y tráfico en las instalaciones	79
Temperatura del entorno laboral	79
Ergonomía, movimientos repetitivos, manejo manual	80
Trabajo en altura.....	80
Iluminación.....	81
2.4 Riesgos químicos	81
Calidad del aire.....	82
Incendios y explosiones.....	82
Productos químicos corrosivos, oxidantes y reactivos	83
Materiales que contienen amianto (MCA)	83
2.5 Riesgos biológicos.....	84
2.6 Riesgos radiológicos.....	85
2.7 Equipo de protección personal (EPP).....	86

2.8 Entornos de riesgo especiales	86
Espacios confinados.....	86
Trabajo en solitario y aislamiento	87
2.9 Seguimiento.....	88
Seguimiento de accidentes y enfermedades.....	89

Aplicabilidad y enfoque

Empleadores y supervisores están obligados a implementar todas las medidas razonables de precaución para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores. Esta sección proporciona orientación y ejemplos de medidas aceptables de prevención que pueden aplicarse en el manejo de los principales riesgos para la salud y la seguridad ocupacional. Si bien el objeto principal de atención es la fase operativa de los proyectos, gran parte de las recomendaciones que se ofrecen en esta sección es aplicable igualmente a las actividades de construcción y desmantelamiento. Las compañías deben trabajar con contratistas que tengan la capacidad técnica necesaria para manejar los riesgos para la salud y la seguridad de sus empleados, y deben procurar la aplicación de las actividades de manejo de riesgos por medio de los contratos formales de adquisición.

Las medidas de prevención y protección deben introducirse según el siguiente orden de prioridad:

- *Eliminación del riesgo* retirando la actividad del proceso de trabajo. Ejemplos de esta medida son la sustitución de productos químicos por otros menos peligrosos o la utilización de procesos industriales diferentes.
- *Control del riesgo* en su fuente mediante el uso de controles técnicos. Algunos ejemplos de estas medidas son los sistemas de ventilación con aspiración localizada, la utilización de salas de aislamiento, vigilancia de maquinaria, aislamiento acústico, etc.

- *Reducción del riesgo* mediante el diseño de sistemas seguros de trabajo y medidas de control administrativo o institucional. Algunos ejemplos son la rotación de personal, la formación en procedimientos laborales seguros, el proceso de bloqueo-etiquetado (*lock-out and tag-out*), el monitoreo del lugar de trabajo o la limitación de la exposición o de la duración de las tareas
- *Proporcionar los equipos de protección personal adecuados (EPP)* junto con normas sobre formación, utilización y mantenimiento del EPP.

La aplicación de medidas de prevención y control en materia de riesgos laborales debe basarse en análisis completos de la seguridad ocupacional o de los riesgos laborales. Los resultados de estos análisis se incorporarán al plan de acción y servirán para establecer las correspondientes prioridades de acuerdo con la probabilidad de que se produzca el riesgo y la gravedad de las consecuencias de la exposición a los riesgos identificados. En la Tabla 2.1.1 se muestra un ejemplo de clasificación cualitativa o matriz analítica para ayudar a establecer las prioridades.

2.1 Aspectos generales del diseño y funcionamiento de las plantas

Integridad estructural de los lugares de trabajo

Los lugares permanentes y habituales de trabajo deben estar diseñados y equipados de acuerdo con unos criterios de protección de la salud y la seguridad ocupacional:

- Las superficies, estructuras e instalaciones deben ser fáciles de limpiar y mantener y no permitir la acumulación de sustancias peligrosas.
- Los edificios deben ser estructuralmente seguros, ofrecer la protección adecuada contra las condiciones meteorológicas y reunir unas condiciones aceptables de iluminación y ruido.

Tabla 2.1.1. Cuadro de clasificación de riesgos para clasificación de entornos de trabajo según probabilidad y gravedad de las consecuencias

Probabilidad	Consecuencias				
	Insignificantes	Leves	Moderadas	Graves	Catastróficas
	1	2	3	4	5
A. Muy alta	L	M	E	E	E
B. Alta	L	M	H	E	E
C. Moderada	L	M	H	E	E
D. Baja	L	L	M	H	E
E. Mínima	L	L	M	H	H

Leyenda
E: riesgo extremo; se requiere acción inmediata
H: riesgo alto; requiere atención por parte de la dirección
M: riesgo moderado; se identificará el área responsable de su manejo
L: riesgo bajo; se resolverá por los procedimientos rutinarios

- Deben utilizarse en la mayor medida que sea posible materiales ignífugos y de aislamiento acústico en los revestimientos de techos y paredes.
- Los suelos deben tener un plano horizontal sin desniveles y ser de material antideslizante.
- La maquinaria móvil, giratoria o alternante debe estar instalada en edificios especialmente destinados a ello o en secciones aisladas estructuralmente.

Condiciones meteorológicas adversas y parada de las instalaciones

- Las estructuras del lugar de trabajo deben estar diseñadas y construidas de manera que soporten los fenómenos meteorológicos habituales en la región y, en su caso, deberán contar con un área especialmente destinada a refugio de seguridad.

- Deben establecerse procedimientos estándar de operación (SOP, por sus siglas en inglés) para la parada del proyecto o del proceso y en ellos se deberá incluir un plan de evacuación. También se realizarán anualmente simulacros para practicar los procedimientos y el plan.

Área de trabajo y salidas

- El espacio destinado a cada trabajador, y el espacio total, debe ser el adecuado para la ejecución con seguridad de todas las actividades, incluido el transporte y el almacenamiento provisional de materiales y productos.
- El paso a las salidas de emergencia debe estar libre de obstáculos en todo momento. Las salidas deben estar claramente señalizadas y ser visibles incluso en oscuridad total. El número y capacidad de las salidas de emergencia deben ser suficientes para la evacuación ordenada y segura del mayor número de personas presentes en cualquier momento y como mínimo deberá haber dos salidas en cada área de trabajo.
- El diseño y la construcción de las instalaciones deben tener también en cuenta las necesidades de las personas con discapacidad.

Prevención de incendios

El diseño del lugar de trabajo debe evitar el estallido de incendios mediante la implementación de las normas de prevención de incendios aplicables a plantas e instalaciones industriales.

También son fundamentales las siguientes medidas:

- Equipar las instalaciones con detectores de fuego, sistemas de alarma y equipos de extinción de incendios. El equipo debe mantenerse en buen estado de uso y debe ser fácilmente accesible. Debe ser adecuado para las dimensiones y uso de las instalaciones, la maquinaria instalada, las propiedades físicas y químicas de las sustancias presentes y el número de personas presentes.

- Dotar las instalaciones de equipos manuales de extinción de incendios que sean fácilmente accesibles y sencillos de utilizar.
- Los sistemas de alarma de incendio y emergencia deben ser tanto audibles como visibles.

Las Guías generales sobre salud y seguridad en caso de incendio de la IFC deberán aplicarse a los edificios que sean de acceso público (véase la Sección 3.3).

Aseos y duchas

- Deben proporcionarse servicios sanitarios (aseos y zonas de lavado personal) en el número necesario para las personas que se prevé que trabajen en la planta, separados para hombres y mujeres y con un mecanismo que avise cuando está "libre" u "ocupado". Los aseos estarán además dotados de agua corriente fría y caliente y los suministros adecuados de jabón y mecanismos para secado de manos.
- Cuando los trabajadores estén expuestos a sustancias tóxicas que pudieran entrar en contacto con la piel, se facilitarán duchas y vestuarios para que puedan cambiar la ropa de calle por ropa de trabajo y viceversa.

Suministro de agua potable

- Se facilitará el suministro adecuado de agua potable por medio de fuentes con chorro de agua ascendente o cualquier otro medio higiénico para beber agua.
- El agua suministrada para las áreas de preparación de alimentos o para la higiene personal (manos o ducha) deberá cumplir los requisitos de calidad exigidos para el agua potable.

Zonas de comedor limpias

- En las plantas donde pueda haber exposición a sustancias tóxicas, se habilitarán zonas adecuadas y limpias donde los trabajadores puedan comer sin estar expuestos a dichas sustancias.

Iluminación

- Las áreas de trabajo deben recibir, siempre que sea posible, luz natural que deberá ser complementada con suficiente luz artificial para una mayor seguridad y salud de los trabajadores y una utilización segura de los equipos. Puede que sea necesario ofrecer una iluminación adicional para el desempeño de determinadas tareas que requieran una mayor agudeza visual.
- Se debe instalar iluminación de emergencia de intensidad adecuada que se active automáticamente en caso de corte en la fuente principal de suministro de luz artificial, para poder llevar a cabo con seguridad el procedimiento de parada de planta, de evacuación, etc.

Acceso seguro

- Las vías de paso para peatones y vehículos dentro y fuera de los edificios deben estar perfectamente separadas y permitir un acceso fácil, seguro y adecuado.
- Los equipos e instalaciones que requieran servicio de mantenimiento y limpieza e inspección deberán tener un acceso sencillo, sin restricciones y sin obstáculos.
- Se instalarán barandas, barandas intermedias y rodapiés en escaleras, torres de trabajo, plataformas, muelles de carga, rampas, etc.
- Los hoyos y hendiduras deberán cerrarse con verjas o cadenas manipulables.
- Se instalarán, siempre que sea posible, cubiertas de seguridad para evitar la caída de objetos.

- Deberán existir medidas para impedir el acceso a zonas peligrosas a las personas no autorizadas.

Primeros auxilios

- La empresa debe contar con un servicio de primeros auxilios prestado por personal cualificado y disponible en todo momento. Se debe poder acceder con facilidad a todos los puestos de primeros auxilios distribuidos por todo el lugar de trabajo, y estos puestos deberán estar suficientemente equipados.
- Se instalarán duchas para ojos y duchas corporales de emergencia cerca de todas las áreas de trabajo para las que se recomiende el inmediato lavado con agua como medida de primeros auxilios.
- Cuando el número de trabajadores implicados o el tipo de actividad que se desarrolla así lo requiera, se instalará una o varias salas de primeros auxilios dotadas de los equipos adecuados y necesarios para esa actividad. Los puestos y salas de primeros auxilios deberán disponer de guantes, batas y mascarillas para evitar el contacto directo con sangre y otros fluidos corporales.
- Las plantas situadas en lugares remotos deben tener procedimientos de emergencia por escrito para poder hacer frente a casos de traumatismo o enfermedad grave hasta que se pueda trasladar al herido o al enfermo a un centro sanitario adecuado.

Suministro de aire

- Se suministrará suficiente aire fresco para las zonas de trabajo interiores y los espacios confinados. Entre los factores que se deben tener en cuenta en el diseño del sistema de ventilación es la actividad física, las sustancias que se utilizan y las emisiones relacionadas con el proceso.

Los sistemas de distribución de aire deben evitar la exposición de los trabajadores a corrientes de aire.

- Los sistemas de ventilación mecánica deberán mantenerse en buen estado de uso. Los sistemas de aspiración localizada que se requieran para mantener un ambiente seguro deberán tener indicadores locales de funcionamiento correcto.
- No debe permitirse la recirculación de aire contaminado. Los filtros de entrada de aire deben mantenerse limpios y libres de polvo y microorganismos. Los sistemas de calefacción, ventilación y acondicionamiento de aire (HVAC) y los sistemas industriales de refrigeración por evaporación deben estar equipados y recibir el mantenimiento y utilización necesarios para impedir la proliferación y diseminación de agentes patógenos (por ejemplo, *Legionella pneumophila*) o de agentes de transmisión (por ejemplo, mosquitos y pulgas) que puedan poner en peligro la salud pública.

Temperatura del entorno de trabajo

- La temperatura en la zona de trabajo, el área de descanso y demás instalaciones durante la jornada laboral deberá mantenerse en un nivel adecuado a las actividades desarrolladas en la planta.

2.2 Comunicación y formación

Formación en el área de higiene y seguridad ocupacional

- Se debe establecer un programa de formación en el área de higiene y seguridad ocupacional para todos los nuevos empleados para tener la certeza de que conocen las normas básicas para el trabajo en la planta y la utilización del equipo de protección personal e impedir que causen daños a sus compañeros de trabajo.

- La formación debe incluir un conocimiento básico de los riesgos, los riesgos específicos de ese lugar de trabajo, las prácticas para un trabajo seguro y los procedimientos de emergencia en caso de incendio, evacuación y catástrofe natural. Cualquier código representativo de los riesgos específicos de un lugar de trabajo o código de colores que se utilice en ese lugar deberá explicarse detenidamente dentro del programa de formación.

Orientación a los visitantes

- Si se permite el acceso de visitantes a las áreas en que puede haber riesgos o presencia de sustancias peligrosas, se deberá establecer un programa de orientación para los visitantes y un plan de control para asegurar que éstos no entren en áreas peligrosas sin acompañamiento.

Formación para empleados y contratistas en las tareas nuevas

- La compañía debe asegurarse de que trabajadores y contratistas reciban, antes de comenzar a realizar cualquier nueva tarea o trabajo, la formación e información necesarias para conocer los riesgos del trabajo y proteger su salud de los factores ambientales peligrosos que pueda haber presentes.

Esta formación debe incluir, con la extensión necesaria:

- el conocimiento de materiales, equipos y herramientas
- los riesgos conocidos asociados a las operaciones y la forma en que son controlados
- los riesgos potenciales para la salud
- las medidas de prevención frente a estos riesgos;
- las normas de higiene
- la utilización del equipo de protección personal
- la respuesta adecuada ante situaciones extremas, incidentes o accidentes.

Formación básica en el área de higiene y seguridad ocupacional

- Se deberán ofrecer programas de formación ocupacional básica y cursos especializados, según se necesite, para que los trabajadores tengan conocimiento de los riesgos específicos de la tarea desarrollada por cada uno. De manera general, la formación deberá ser impartida por miembros de la dirección, supervisores, trabajadores y visitantes ocasionales a zonas de riesgo y peligros.
- Los trabajadores que tengan asignadas tareas de rescate y primeros auxilios deberán recibir formación específica para que no agraven involuntariamente los riesgos para su salud o la de sus compañeros. Esta formación podría incluir los riesgos de infección por agentes patógenos transportados por la sangre por contacto con fluidos corporales y tejidos.
- La compañía deberá requerir contractualmente a sus proveedores de servicios o a los empleados de contratistas y subcontratistas que reciban la adecuada formación antes de comenzar el trabajo asignado, y aplicará las medidas de control necesarias para su cumplimiento.

Señalización de áreas

- Las áreas peligrosas (salas de distribución de electricidad, salas de compresores, etc.), las instalaciones, los materiales, las medidas de seguridad, las salidas de emergencia, etc. deberán estar señalizadas adecuadamente.
- Las señales deben cumplir las normas internacionales y deben ser reconocibles y fácilmente comprensibles por trabajadores, visitantes o, en su caso, el público en general.

Etiquetado del equipo

- Todos los recipientes que puedan contener sustancias peligrosas debido a sus propiedades químicas o toxicológicas, o que estén a temperatura o presión, deberán

llevar una etiqueta que identifique su contenido y el riesgo asociado o bien con el color correspondiente según el código de colores que esté establecido.

- De igual forma, los sistemas de conducciones y tuberías que contengan sustancias peligrosas deberán estar etiquetados con la dirección del flujo y el contenido, o con el color asignado dentro del código de colores, siempre que el paso de la tubería o conducto a través de una pared o suelo se vea interrumpido por una válvula o conexión.

Comunicación de códigos de riesgos

- Se deberán colocar letreros explicativos del código de riesgos utilizado en la planta en el exterior de ésta en las puertas de entrada de emergencia y en los sistemas de conexión de emergencia, donde puedan ser vistos por el personal de los servicios de emergencia.
- Se deberá facilitar información actualizada a los servicios de emergencia y al personal de seguridad sobre las clases de materiales peligrosos almacenados, manejados o utilizados en las instalaciones, incluido el volumen máximo habitual de las existencias y el lugar de su almacenamiento, para permitir una rápida respuesta cuando sea necesario.
- Se deberá invitar a los representantes de los servicios locales de emergencia y seguridad a participar en visitas periódicas (anuales) de orientación e inspecciones en las instalaciones para que tengan conocimiento de los riesgos potenciales que presentan.

2.3 Riesgos físicos

Los riesgos físicos representan una posibilidad de accidente, lesión o enfermedad debido a la exposición repetida a una acción o una tarea mecánica. Una única exposición a riesgos físicos puede tener como consecuencia una amplia variedad de lesiones, desde las que requieren sólo una atención o asistencia médica poco significativa, hasta las que pueden provocar una lesión

grave, discapacitante o incluso mortal. La exposición repetida a lo largo de periodos prolongados pueden dar lugar a lesiones discapacitantes de similar consideración y consecuencia.

Piezas móviles de maquinaria

Las piezas de maquinaria pueden causar daños personales con resultado incluso de muerte si el operario queda atrapado o enganchado o es golpeado por la puesta en marcha imprevista de la máquina o un movimiento no esperado durante su funcionamiento. Las medidas de prevención recomendadas para estos riesgos incluyen las siguientes:

- El diseño de máquinas que elimine los riesgos de atrapamiento y que asegure que las extremidades de los operarios no puedan sufrir daño en condiciones normales de funcionamiento. Ejemplos de diseño adecuado son las máquinas utilizadas con ambas manos para evitar amputaciones o con botón de parada de emergencia situado en lugares estratégicos. Cuando la máquina o el equipo tiene una pieza móvil o algún elemento con el que pueda estar en contacto el operario implicando un peligro para la seguridad del trabajador, esta máquina o equipo deberá llevar instalado una guarda de seguridad o cualquier otro elemento de protección que impida la aproximación a esa pieza o elemento. Las guardas deben estar diseñadas e instaladas de acuerdo con las normas de seguridad existentes para maquinaria.⁶⁴
- Implementar un proceso de bloqueo y etiquetado (*Lock Out, Tag Out*) en el que se deben cumplir los pasos de retirada, desconexión, aislamiento y eliminación de toda energía residual de la máquina con piezas móviles o en contacto con el operario o en la que se puede almacenar energía (aire

comprimido, componentes eléctricos, etc.) durante su revisión o mantenimiento, de conformidad con las normas establecidas en normativas como CSA Z460 Lock out o su equivalente ISO o ANSI.

- Diseñar e instalar equipos, siempre que sea posible, que permitan las operaciones rutinarias de mantenimiento, como lubricación, sin la retirada de las guardas de seguridad u otros mecanismos de protección.

Ruido

Los límites de los niveles de ruido para diferentes entornos de trabajo se indican en la Tabla 2.3.1.

- Ningún empleado deberá estar expuesto a un nivel de ruido superior a los 85 dB(A) durante un periodo consecutivo de más de ocho horas al día sin protección auditiva. Asimismo, no se deberá permitir la exposición a un nivel máximo de presión acústica (instantáneo) de más de 140 dB(C).
- El uso de protectores auditivos debe ser obligatorio cuando el nivel de ruido en un periodo de ocho horas alcanza 85 dB(A), el nivel de pico alcanza 140 dB(C) o el nivel medio máximo de ruido llega a 110dB(A). Los protectores auditivos proporcionados deben ser capaces de reducir el nivel de ruido en el oído hasta al menos 85 dB(A).
- Si bien se prefiere el uso de protección auditiva para cualquier periodo de exposición a un nivel de ruido superior a 85 dB(A), se puede obtener un nivel de protección equivalente, aunque resulta más difícil, limitando la duración de la exposición al ruido. Por cada aumento de 3 dB(A) en el nivel de ruido, el tiempo de exposición permitido debe reducirse un 50%.⁶⁵
- Antes de la distribución de los protectores auditivos como mecanismo final de control, se debe investigar e implementar, siempre que sea posible, la utilización de

⁶⁴ Por ejemplo: CSA Z432.04 Safe Guarding of Machinery, CSA Z434 Robot Safety, ISO 11161 Safety of Machinery – Integrated Manufacturing Systems o ISO 14121 Safety of Machinery – Principals of Risk Management o norma ANSI equivalente.

⁶⁵ The American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 2006

materiales de aislamiento acústico, aislamiento de la fuente del ruido y otros controles técnicos.

- Deberán realizarse chequeos médicos periódicos a los trabajadores expuestos a niveles altos de ruido para comprobar su capacidad auditiva.

Vibraciones

Tabla 2.3.1. Límites del ruido para distintos entornos de trabajo		
Lugar/actividad	Nivel equivalente LAeq,8h	Máximo LAmax,fast
Industria pesada (no es necesaria comunicación oral)	85 dB(A)	110 dB(A)
Industria ligera (necesidad decreciente de comunicación oral)	50-65 dB(A)	110 dB(A)
Oficinas abiertas, salas de control, mostradores o lugares similares	45-50 dB(A)	-
Oficinas individuales (sin ruido que perturbe)	40-45 dB(A)	-
Aulas académicas, salas de conferencia	35-40 dB(A)	-
Hospitales	30-35 dB(A)	40 dB(A)

La exposición a vibraciones en mano y brazo por el uso de equipos como las herramientas manuales automáticas, o a vibraciones en todo el cuerpo procedentes de la superficie sobre la cual se encuentra el trabajador de pie o sentado, deberán ser controladas mediante la elección de equipos adecuados, la instalación de alfombrillas o mecanismos de amortiguación y la limitación del tiempo de exposición. Pueden consultarse los límites de la exposición a vibraciones y los valores de actuación (es decir, el nivel de exposición en el que debe iniciarse una actuación para su reducción) en la ACGIH⁶⁶. Los niveles de exposición deben comprobarse en función del tiempo diario de

exposición y los datos proporcionados por los fabricantes del equipo.

Electricidad

La existencia de equipos o materiales eléctricos defectuosos o al descubierto, como interruptores, cuadros, cables o cordones o la utilización de herramientas manuales, pueden suponer un riesgo grave para los trabajadores. Los cables aéreos pueden ser golpeados por objetos metálicos, como poleas o escaleras, y por vehículos con chasis metálicos. Los vehículos o los objetos metálicos con toma de tierra que se encuentren cerca de cables aéreos pueden formar un arco eléctrico, sin que haya contacto entre ellos. Las medidas recomendadas para la prevención de estos riesgos son las siguientes:

- Identificar con señales de aviso todos los aparatos y líneas con carga eléctrica
- Bloquear (lock-out) (descargar la energía y dejar la pieza o máquina abierta con un dispositivo de bloqueo controlado) y etiquetar (tag-out) (colocar una etiqueta de advertencia en el sistema de bloqueo) durante las operaciones de revisión o mantenimiento
- Examinar todos los cables, cordones y herramientas manuales eléctricas para comprobar si hay cables pelados o que se hayan salido y seguir las recomendaciones del fabricante para el voltaje máximo permitido en el uso de las herramientas manuales eléctricas
- Proporcionar un doble aislamiento / puesta a tierra de todos los equipos eléctricos utilizados en entornos en los que haya o pueda haber humedad; utilizar equipos con circuitos protegidos con interruptor en caso de pérdida a tierra (GFI)
- Proteger los cables de alimentación y los alargadores de los daños que pueda causarles el tráfico con un recubrimiento de protección o suspendiéndolos por encima de la zona de tráfico

⁶⁶ ACGIH, 2005

Tabla 2.3.2. Zonas de acceso restringido para líneas eléctricas de alto voltaje

Voltaje nominal de fase a fase	Distancia mínima
750 o más voltios, pero no más de 150.000	3 metros
Más de 150.000 voltios, pero no más de 250.000	4.5 metros
Más de 250.000 voltios	6 metros

- Etiquetar adecuadamente las salas de servicio que alberguen equipos de alto voltaje ("alto voltaje") y las que tengan el acceso controlado o prohibido. (Véase también en la Sección 3, Planificación, emplazamiento y diseño).
- Establecer zonas de acceso prohibido ("No acercarse") en torno a o debajo de líneas eléctricas de alto voltaje, de acuerdo con las guías de la Tabla 2.3.2.
- Los vehículos de construcción con neumáticos de goma u otros vehículos que entren en contacto directo o formen arco eléctrico con cables de alto voltaje tendrán probablemente que ser retirados de servicio durante periodos de 48 horas y se tendrán que sustituir los neumáticos para evitar un accidente por rotura del conjunto de neumáticos o llantas que podría causar daños personales graves o incluso la muerte.
- Realizar una identificación y señalización detalladas de todo el cableado eléctrico enterrado antes de iniciar cualquier trabajo de excavación

Riesgos para los ojos

Los ojos del trabajador están expuestos al impacto de partículas sólidas emitidas en una amplia variedad de procesos industriales o a la salpicadura de un producto químico líquido, causando lesiones en los ojos e incluso la ceguera permanente. Para prevenir estos riesgos se recomiendan las siguientes medidas:

- Utilizar guardas de protección en la maquinaria o pantallas contra salpicaduras además de equipos de protección ocular como gafas de seguridad con protección lateral, gafas protectoras y visores para el rostro. Podría ser obligatoria la

aplicación de Procedimientos Específicos para la Seguridad en las Operaciones cuando se utilicen herramientas de esmerilado y lijadoras y cuando se trabaje con productos químicos líquidos. También es una buena práctica la realización de comprobaciones frecuentes para estos equipos antes de su utilización para asegurar su buen estado. Los elementos de protección de máquinas y equipos deberán ser conformes con las normas publicadas por organizaciones como CSA, ANSI e ISO (véase también la Sección 2.3, Piezas móviles de maquinaria y la Sección 2.7, Equipos de protección personal).

- Mantener las áreas en las que es razonablemente previsible que fragmentos sólidos o líquidos salgan despedidos o se produzcan emisiones de gases (por ejemplo, chispas de una estación de corte de metal o la descarga de una válvula de alivio de presión) apartadas de los lugares que se espera que estén ocupados o transitados por trabajadores o visitantes. Cuando la presencia de fragmentos de maquinaria o de obra pueda representar un peligro para trabajadores u otras personas que pasen cerca, se ampliará el área de acceso restringido o se implementarán medidas adicionales de protección o restricción de paso o bien se requerirá a los trabajadores y visitantes el uso de EPP.
- Se adoptarán medidas especiales para las personas que utilicen gafas graduadas, ya sea requiriendo el uso de gafas dobles o gafas de cristal endurecido.

Soldadura / Trabajo en caliente

El trabajo de soldadura produce una luz extremadamente intensa y brillante que puede perjudicar gravemente la visión del operario, llegando a producirse, en casos extremos, la ceguera total.

Además, la soldadura puede producir humos tóxicos que, en caso de exposición prolongada, pueden causar graves enfermedades crónicas. Para la prevención de estos riesgos se recomiendan las siguientes medidas:

- Exigir el uso de protección ocular adecuada, como gafas de soldador o visor para el rostro a todo el personal que realice o ayude a la realización de operaciones de soldadura. Una medida adicional puede ser el uso de pantallas de protección en torno a la estación de trabajo donde se realice la soldadura (una pieza sólida de metal ligero, lona o madera contrachapada que bloquee la llegada de la luz de la soldadura a otros trabajadores). También podrían instalarse sistemas de extracción y eliminación de los humos tóxicos en origen.
- Deberán implementarse medidas especiales para trabajo en caliente y de prevención de incendios, además de procedimientos estándar de operación si el trabajo de soldadura o corte en caliente se realiza fuera de las estaciones de soldadura, como son los "Permisos para Trabajo en Caliente", extintores, sistemas de vigilancia para prevención de incendios y el mantenimiento activado del sistema de vigilancia contra incendio durante una hora después de finalizada la labor de soldadura o corte. Se requerirán procedimientos especiales para el trabajo en caliente que deba realizarse en depósitos o recipientes que hayan contenido materiales inflamables.

Conducción de vehículos industriales y tráfico en las instalaciones

Los conductores de vehículos industriales con poco dominio de su conducción o poca experiencia tienen mayor riesgo de sufrir un accidente con otros vehículos, peatones y equipos. Los vehículos industriales y comerciales, así como los de uso privado que circulen por el lugar de trabajo, representan también un peligro potencial de colisión. Entre las prácticas de seguridad para la conducción de vehículos industriales y la circulación se encuentran las siguientes:

- Establecer como requisito que los operarios de vehículos industriales reciban formación, y la correspondiente licencia,

en conducción segura de vehículos especializados (por ejemplo carretilla elevadora) y tenga, entre otros, conocimientos de seguridad en operaciones de carga y descarga y límites de carga.

- Exigir a los conductores que se sometan a chequeos médicos periódicos.
- Instalar en los equipos móviles con visibilidad trasera limitada sistemas audibles de advertencia de marcha atrás.
- Establecer preferencias de paso, límites de velocidad, inspecciones obligatorias de vehículos, normas de actuación (por ejemplo, prohibición de circular con las carretillas elevadoras con las horquillas bajadas) y normas o instrucciones para control de tráfico.
- Restringir la circulación de vehículos de reparto y particulares en determinados trayectos y áreas, dando preferencia a la circulación en un sentido cuando sea conveniente.

Temperatura del entorno laboral

La exposición a una temperatura alta o baja cuando se trabaja en espacios interiores o exteriores puede provocar lesiones relacionadas con el estrés por temperatura e incluso la muerte. El uso de equipos de protección personal como protección contra otros riesgos laborales puede acentuar y agravar trastornos producidos por el calor. Deberá evitarse la exposición continuada a temperaturas extremas en el entorno de trabajo mediante la implementación de controles técnicos y sistemas de ventilación. Cuando no sea posible, como cuando se tiene que realizar alguna tarea de corta duración al aire libre, se deberán implementar procedimientos de gestión del estrés causado por la temperatura que incluyen los siguientes:

- Seguimiento de las predicciones meteorológicas para el trabajo en el exterior para tener noticias con antelación de cualquier condición extrema y poder programar el trabajo de la forma más conveniente.

- Ajustar los periodos de trabajo y descanso de acuerdo con los procedimientos de gestión del estrés por temperatura elaborados por la ACGIH⁶⁷, dependiendo de la temperatura y las cargas de trabajo.
- Proporcionar refugios temporales como protección contra los elementos durante la realización del trabajo o para uso como áreas de descanso.
- Utilizar ropa de protección
- Proporcionar la posibilidad de acceder fácilmente a medios de hidratación, como agua potable o bebidas electrolíticas, y evitar el consumo de bebidas alcohólicas.

Ergonomía, movimientos repetitivos, manejo manual

Los daños causados por factores ergonómicos, como la realización de movimientos repetidos, el sobreesfuerzo y el manejo manual, se desarrollan a lo largo de cierto tiempo y cuando la causa que los produce se repite con frecuencia, y normalmente se necesitan varias semanas para la recuperación de quien los padece. Estos problemas deberán reducirse o eliminarse para mantener un lugar de trabajo productivo. Los controles para ello pueden incluir los siguientes:

- El diseño de la planta y el puesto de trabajo debe tener como objetivo un percentil operativo de los trabajadores de entre 5° y 95°.
- Utilizar medios de asistencia mecánica para eliminar o reducir los esfuerzos requeridos para levantar materiales, sostener herramientas y manipular objetos y que requieran la participación de varias personas para levantar peso si éste excede de los umbrales.
- Seleccionar y diseñar herramientas que reduzcan el esfuerzo necesario y los tiempos de manejo y mejorar las posturas adoptadas para su utilización.

- Proporcionar al usuario estaciones de trabajo ajustables
- Incorporar pausas para descanso y estiramiento en los procesos de trabajo y realizar rotación de personal.
- Implementar controles de calidad y programas de mantenimiento que reduzcan la fuerza y los esfuerzos necesarios.
- Tener en cuenta otras características especiales como, por ejemplo, las personas zurdas.

Trabajo en altura

Se deberán aplicar medidas de prevención de caídas y de protección siempre que un trabajador esté expuesto al riesgo de caída de más de dos metros; de caída en máquina en funcionamiento; de caída en agua u otro líquido; en sustancia peligrosa; o de caída a través de un hoyo abierto en una superficie de trabajo. También podrá ser necesaria la aplicación de medidas de prevención de caídas y protección en algunos casos específicos con una altura inferior. Algunas medidas recomendadas son:

- Instalación de barandas con pasamanos, barandas intermedias y rodapiés en el borde de cualquier área con riesgo de caída.
- Utilización apropiada de escalas y andamios por personal especialmente entrenado para ello.
- Utilización de sistemas de prevención de caídas, como cinturones de seguridad y cables que limiten el desplazamiento para impedir el acceso a la zona con riesgo de caídas, o mecanismos de protección como arneses de cuerpo completo utilizados junto con cables de absorción de impacto, un dispositivo de desaceleración atado a un punto de anclaje, o una red de seguridad.
- Proporcionar la formación adecuada sobre el uso, servicio e integridad de los EPP que se necesiten.

⁶⁷ ACGIH, 2005

- Inclusión de planes de rescate o recuperación y equipo de respuesta en caso de caída mitigada por los sistemas de protección.

Iluminación

La intensidad de la iluminación en las áreas de trabajo debe ser la adecuada para el uso general de cada área y cada tipo de actividad y debe estar complementada, cuando sea necesario, por medios de iluminación adicional específicos para esa área y actividad. Los límites mínimos para la intensidad de la iluminación para distintas áreas y actividades se indican en la Tabla 2.3.3.

Los controles deben incluir:

- Utilización de fuentes de luz con un consumo eficiente de energía y emisión mínima de calor
- Implementación de medidas para eliminar deslumbramientos o reflejos y el parpadeo de las luces
- Tomar precauciones para reducir y controlar radiaciones en

Tabla 2.3.3. Límites mínimos de intensidad lumínica en las áreas de trabajo	
Área / Actividad	Intensidad lumínica
Luz de emergencia	10 lux
Áreas exteriores destinadas a usos no laborales	20 lux
Accesos ocasionales (depósito de maquinaria, garaje, almacén)	50 lux
Espacios de trabajo con tareas visuales esporádicas (pasillos, escaleras, entrada, ascensor, auditorio, etc.)	100 lux
Trabajo de precisión moderada (montaje simple, trabajo simple en máquina, soldadura, embalaje, etc.)	200 lux
Trabajo de precisión normal (lectura, montaje más complicado, clasificación, comprobación, trabajo más complicado en máquina o banco, etc.), oficinas	500 lux
Trabajo de alta precisión (montaje complejo, costura, inspección de color, clasificación minuciosa, etc.)	1.000 – 3.000 lux

los ojos, incluso procedentes de la luz solar directa. También

se debe controlar la exposición a radiación UV e IR de alta intensidad y de luz visible de alta intensidad.

- Control de los riesgos del uso de láser de acuerdo con las especificaciones de los equipos, certificaciones y estándares de seguridad reconocidos. Debe utilizarse la clase de láser de menor intensidad posible para reducir riesgos.

2.4 Riesgos químicos

Los riesgos químicos representan un peligro potencial de contraer enfermedad o sufrir daños debido a una única exposición aguda o a una exposición continua o repetida a sustancias corrosivas, sensibilizadoras u oxidativas. Representan también un riesgo de reacción no controlada, incluso con peligro de incendio o explosión, si se produce inadvertidamente la mezcla de productos químicos incompatibles. La forma más eficaz de prevenir los riesgos químicos es aplicar un enfoque jerárquico de medidas con el siguiente orden de prioridad:

- Sustitución de la sustancia peligrosa por una sustancia menos peligrosa.
- Implementación de controles técnicos y administrativos para evitar o reducir la liberación de sustancias peligrosas en el entorno de trabajo manteniendo el nivel de exposición por debajo de los límites internacionalmente establecidos o reconocidos
- Reducir al mínimo el número de trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos
- Informar de los riesgos químicos a los trabajadores por medio de la colocación de etiquetas y señales conformes con las normas y requisitos nacionales e internacionales, incluidas International Chemical Safety Cards (ICSC), Materials Safety Data Sheets (MSDS) o normativa equivalente. Todas las comunicaciones que se hagan por escrito deberán estar redactadas con un lenguaje fácilmente comprensible y deben ser fácilmente accesibles a los trabajadores expuestos y el personal de primeros auxilios.

- Proporcionar formación a los trabajadores sobre el uso de la información disponible (como las hojas de datos técnicos) prácticas de trabajo seguro y el uso correcto de los EPP

Calidad del aire

La mala calidad del aire debido a la presencia de contaminantes en el lugar de trabajo puede provocar en los trabajadores la irritación de las vías respiratorias, malestar o enfermedad. Las empresas deben tomar medidas adecuadas para mantener la calidad del aire en las áreas de trabajo, como, por ejemplo, las siguientes:

- Mantener los niveles de polvos, vapores y gases contaminantes en el entorno laboral en concentraciones por debajo de las recomendadas por la ACGIH⁶⁸ en forma de TWA-TLV (valores de umbral) —concentraciones a las que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente (8 horas al día, 40 horas a la semana, semana tras semana), sin sufrir efectos perjudiciales para la salud.
- Desarrollar y aplicar prácticas laborales para reducir la presencia de contaminantes en el entorno de trabajo, entre otras:
 - La conducción directa de materiales líquidos y gaseosos
 - La reducción del manejo de materiales en polvo
 - Realizar las operaciones en recintos específicos
 - Utilizar un sistema de aspiración localizada en los puntos de emisión o escape
 - Preferir la transferencia en vacío de material seco al transporte mecánico o neumático

- Preferir almacenamiento interior seguro con contenedores sellados a almacenamiento sin cierre de seguridad
- Cuando el aire contenga diversos materiales con efectos similares sobre los mismos órganos del cuerpo humano (efectos acumulativos), tener en cuenta las exposiciones sumadas utilizando los cálculos recomendados por la ACGIH.⁶⁹
- Cuando los turnos de trabajo se prolonguen más de ocho (8) horas, hacer los cálculos ajustados a esa situación utilizando los criterios de exposición recomendados por la ACGIH.⁷⁰

Incendios y explosiones

Los incendios y explosiones provocados por la ignición de materiales o gases inflamables pueden causar tanto daños materiales como personales e incluso la muerte a los trabajadores. Entre las estrategias de prevención y control se recomiendan las siguientes:

- Almacenar materiales inflamables lejos de fuentes de ignición y materiales oxidantes. Asimismo, las áreas de almacenamiento de materiales inflamables deben:
 - Estar lejos de los puntos de entrada y salida de los edificios
 - Estar separadas de las entradas o salidas de venteo
 - Tener ventilación natural o pasiva en techo y suelo y sistema de venteo específico para prevención de explosiones
 - Utilizar accesorios y materiales resistentes a las chispas
 - Estar equipadas con equipos de extinción de incendios y puertas de cierre automático, y construidas con

⁶⁸ ACGIH, 2005

⁶⁹ ACGIH, 2005.

⁷⁰ ACGIH, 2005.

materiales resistentes a la acción de las llamas durante un periodo de tiempo

- Realizar la puesta a tierra de los recipientes, con la correspondiente conexión de prevención de electricidad estática entre ellos, y proporcionar ventilación mecánica adicional a ras de suelo si se realizar o pudiera realizarse trasvase de materiales en la zona de almacenamiento
- Cuando el material inflamable esté formado principalmente por polvo, proporcionar puesta a tierra, sistema de detección de chispas y, si fuera necesario, sistema de enfriamiento
- Definición y señalización de las áreas con riesgo de incendio para advertir de las normas especiales que deben cumplirse (por ejemplo, prohibición de uso de materiales fumantes, teléfonos celulares u otros equipos que puedan generar chispas)
- Proporcionar formación específica a los trabajadores sobre el manejo de materiales inflamables y sobre medidas de prevención y extinción de incendios

Productos químicos corrosivos, oxidantes y reactivos

Los productos químicos corrosivos, oxidantes y reactivos presentan riesgos similares y requieren medidas de control parecidas a los de los materiales inflamables. Sin embargo, el riesgo añadido de estos productos es que la mezcla o combinación inadvertida entre sí o con otros productos puede causar reacciones muy nocivas, con la consiguiente liberación de materiales y gases inflamables o tóxicos, y provocar directamente incendios o explosiones. Este tipo de sustancias tienen además el riesgo de causar importantes daños personales en caso de contacto directo, aunque no se hayan mezclado con ninguna otra sustancia. Deberán observarse los siguientes controles en el entorno de trabajo cuando se manejen estos productos químicos:

- Los productos químicos corrosivos, oxidantes y reactivos deberán mantenerse separados de materiales inflamables y de otros productos químicos con los que sean incompatibles (ácidos frente a bases, oxidantes frente a reductores, sensibles al agua frente a basados en agua, etc.) y deberán almacenarse en áreas ventiladas y en recipientes con una contención secundaria adecuada para minimizar la mezcla en caso de derrame.
- Los trabajadores que deban manejar productos químicos corrosivos, oxidantes o reactivos deberán recibir formación especializada y recibir y utilizar equipos de protección personal adecuados (guantes, delantal, trajes anti-salpicaduras, visores o gafas protectoras, etc.).
- Cuando se utilicen, manejen o almacenen productos químicos corrosivos, oxidantes o reactivos deberá haber siempre disponible un servicio de primeros auxilios. Deberá haber puestos de primeros auxilios convenientemente equipados en lugares accesibles distribuidos por todo el lugar de trabajo y se instalarán fuentes para el lavado de ojos o duchas de emergencia cerca de todas las áreas de trabajo donde la respuesta recomendada de primeros auxilios sea el lavado inmediato con agua.

Materiales que contienen amianto (MCA)

Deberá evitarse la utilización de materiales que contengan amianto (MCA) en los nuevos edificios o como material nuevo en obras de reforma o rehabilitación. Las instalaciones ya construidas en las que se hubieran empleado MCA deberán desarrollar un plan de manejo de amianto que claramente identifique los lugares donde hay presencia de MCA, su estado (por ejemplo, si se encuentra en forma enfriable con posibilidad de liberación de fibras), procedimientos para el monitoreo de su estado, procedimientos para acceder a los lugares donde haya MCA para evitar daños, y la formación que debe recibir el personal que podría entrar en contacto con el material con el fin

de evitar daños y prevenir su exposición. Este plan deberá comunicarse a todas las personas involucradas en los procesos y las actividades de mantenimiento. La reparación o retirada de MCA presentes en edificios deberá ser realizada únicamente por personal especializado⁷¹ siguiendo las normas establecidas en el país donde se encuentren las instalaciones o, si no tuviera normas en este sentido, según los procedimientos internacionalmente reconocidos.⁷²

2.5 Riesgos biológicos

Los agentes biológicos representan un riesgo potencial de enfermedad o lesión por exposición única aguda o por exposición continua o reiterada. La forma más eficaz de prevenir los riesgos biológicos es la implementación de las siguientes medidas:

- Si la naturaleza de la actividad lo permite, deberá evitarse la utilización de cualquier agente biológico nocivo y sustituirse por un agente que, en condiciones normales de uso, no resulte peligroso o resulte menos peligroso para los trabajadores. Si no pudiera evitarse la utilización de agentes nocivos, se tomarán precauciones para mantener el riesgo de exposición lo más bajo posible y en cualquier caso por debajo de los límites internacionalmente establecidos y reconocidos.
- Se deberá elaborar, mantener y aplicar procesos de trabajo y controles técnicos y administrativos que eviten o reduzcan el escape de agentes biológicos al entorno de trabajo. El número de empleados expuestos o que pudieran quedar expuestos deberá mantenerse al mínimo.

⁷¹ La formación de personal especializado y los métodos de mantenimiento y retirada utilizados deberán ser equivalentes a los requeridos por la normativa aplicable en Estados Unidos y Europa (ejemplos de requisitos de formación en Norteamérica pueden consultarse en <http://www.osha.gov/SLTC/asbestos/training.html>)

⁷² Algunos ejemplos: American Society for Testing and Materials (ASTM) E 1368 - Standard Practice for Visual Inspection of Asbestos Abatement Projects; E 2356 - Standard Practice for Comprehensive Building Asbestos Surveys; y E 2394 - Standard Practice for Maintenance, Renovation and Repair of Installed Asbestos Cement Products.

- La empresa deberá examinar y evaluar la presencia conocida o sospechada de agentes biológicos en el lugar de trabajo e implementar medidas adecuadas de seguridad y programas de control, formación y verificación de formación.
- Se deberá elaborar, mantener e implementar medidas para eliminar y controlar los riesgos de la presencia conocida o sospechada de agentes biológicos en el lugar de trabajo en estrecha colaboración con las autoridades sanitarias locales y que sean conformes con las normas internacionales reconocidas.

Los agentes biológicos se deben clasificar en cuatro grupos:⁷³

- **Grupo 1:** Agentes biológicos con poco potencial de causar enfermedades en el ser humano y que, por consiguiente, sólo requieran controles similares a los aplicados para las sustancias peligrosas o los reactivos químicos.
- **Grupo 2:** Agentes biológicos que pueden provocar enfermedades en los seres humanos y, por tanto, requieren la aplicación de controles adicionales, si bien no existe riesgo de propagación a la comunidad.
- **Grupo 3:** Agentes biológicos que pueden provocar enfermedades graves en los seres humanos, representan un serio peligro para el personal y existe el riesgo de su propagación a la comunidad, aunque para las cuales suele haber un tratamiento profiláctico o terapéutico eficaz, y por consiguiente requieren la introducción de amplias medidas adicionales de control.
- **Grupo 4:** Agentes biológicos que pueden provocar enfermedades graves en los seres humanos, representan un serio peligro para el personal y existe un riesgo elevado de propagación a la comunidad, para las cuales no suele haber un tratamiento profiláctico o terapéutico eficaz, y por

⁷³ Organización Mundial de la Salud (OMS) Classification of Infective Microorganisms by Risk Group (2004).

consiguiente requieren la introducción de medidas adicionales intensivas de control.

La empresa debe en todo momento promover y exigir el más alto nivel de higiene y protección personal, especialmente en las actividades en las que se utilicen agentes biológicos de los Grupos 3 y 4. El trabajo que se realice con estos Grupos 3 y 4 deberá estar restringido a las personas que hayan recibido previamente una formación específica y verificable para el trabajo con estos materiales y su control.

Se deberán asignar áreas específicas para el manejo de agentes biológicos de los Grupos 3 y 4, separadas completamente del resto de las instalaciones para que pueda procederse a su aislamiento en caso de emergencia, y deberán incluir sistemas

Exposición	Trabajadores (mínimo 19 años de edad)	Personal en prácticas y estudiantes (16-18 años de edad)
Cinco años consecutivos de media- dosis efectiva	20 mSv/año	
Exposición en un solo año – dosis efectiva	50 mSv/año	6 mSv/año
Dosis equivalente para el cristalino del ojo	150 mSv/año	50 mSv/año
Dosis equivalente para las extremidades (manos, pies) o la piel	500 mSv/año	150 mSv/año

independiente de ventilación y estar sujetas a los Procedimientos Estándar de Operación que requieren la desinfección y esterilización rutinarias de las superficies de trabajo.

Los sistemas de calefacción, ventilación y acondicionamiento de aire de las áreas en las que se trabaje con agentes biológicos de los Grupos 3 y 4 deberán estar equipados con sistemas de filtración HEPA de alta eficiencia. Los equipos deberán poder someterse fácilmente a desinfección, esterilización y

mantenimiento para evitar la proliferación y diseminación de agentes patógenos y la multiplicación de agentes biológicos o agentes transmisores, como moscas y mosquitos, que representen una amenaza para la salud pública.

2.6 Riesgos radiológicos

La exposición a la radiación puede causar malestar, lesiones o enfermedades graves a los trabajadores. Algunas estrategias de prevención y control son las siguientes:

- Los lugares de trabajo donde exista riesgo laboral o natural de exposición a radiación ionizante deberán habilitarse y utilizarse de acuerdo con normas y guías internacionales de seguridad generalmente aceptadas.⁷⁴ Los límites aceptables de dosis efectivas de radiación se indican en la Tabla 2.6.1.
- La exposición a fuentes de radiación no ionizantes (campos magnéticos estáticos, campos magnéticos de subfrecuencia de radio, campos de electricidad estática y radiación por radiofrecuencia y microondas, radiación de luz e infrarrojos, y radiación ultravioleta) deberá ser controlada para que no sobrepasen los límites internacionalmente recomendados.⁷⁵
- Tanto en el caso de radiación ionizante como no ionizante, el método preferido para el control de la exposición es el uso de pantallas de protección y la limitación de la fuente de radiación. La utilización de equipo de protección personal es complementario sólo o bien para casos de emergencia. El equipo de protección personal para radiación casi infrarrojos, de luz visible y ultravioleta puede incluir cremas bloqueadoras de la luz solar, con o sin ropa especial de protección.

⁷⁴ International Basic Safety Standard for protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources y sus tres Guías sobre Seguridad interrelacionadas.

IAEA. <http://www-ns.iaea.org/standards/documents/default.asp?sub=160>

2.7 Equipo de protección personal (EPP)

El equipo de protección personal (EPP) ofrece a los empleados

Tabla 2.7.1. Resumen de los equipos de protección personal recomendados según el riesgo		
Objetivo	Riesgo laboral	EPP recomendado
Protección de ojos y rostro	Partículas despididas, salpicaduras de metal fundido, productos químicos líquidos, gases o vapor, radiación de luz	Gafas de seguridad con protección lateral, visores, etc..
Protección de cabeza	Caída de objetos, altura inadecuada y cables eléctricos aéreos	Cascos de plástico con protección superior y lateral contra impactos
Protección auditiva	Ruido, ultrasonidos	Protectores auditivos (auriculares, tapones)
Protección de pies	Objetos que caen o ruedan, objetos con bordes salientes. Líquidos corrosivos o calientes	Calzado especial de seguridad
Protección de manos	Materiales peligrosos, cortes o laceraciones, vibraciones, temperaturas extremas	Guantes de goma o materiales sintéticos (neopreno), cuero, acero, materiales aislantes, etc.
Protección del sistema respiratorio	Polvo, neblina, humos, gases, vapores, emanaciones gaseosas.	Mascarillas con filtros para eliminación de polvo y purificación del aire (productos químicos, vapores, gases y otras emanaciones). Monitores personales de control de uno o varios gases.
	Falta de oxígeno	Equipo de suministro de aire portátil o canalizado (líneas fijas)
Protección de cuerpo o piernas	Temperaturas extremas, materiales peligrosos, agentes biológicos, cortes y laceraciones	Ropa aislante, trajes completos de protección, delantales, etc. de materiales adecuados

expuestos a los riesgos laborales una protección adicional a los demás sistemas de control y seguridad de la planta.

El EPP se considera la última medida de protección, dentro de la lista de medidas establecida por orden de prioridad y ofrece al trabajador un nivel extra de protección. La Tabla 2.7.1 presenta ejemplos generales de riesgos laborales y tipos de EPP

⁷⁵ Por ejemplo, ACGIH (2005) and International Commission for Non-Ionizing Radiation (ICNIRP).

disponibles para cada fin. Algunas de las medidas recomendadas para el uso de EPP en el lugar de trabajo son las siguientes:

- Utilización activa de EPP si los mecanismos, planes o procedimientos alternativos no pueden eliminar o reducir suficientemente un riesgo o exposición
- Identificación y distribución del EPP más adecuado que ofrezca la protección necesaria al trabajador, los compañeros y los visitantes ocasionales, que no cause molestias innecesarias a su usuario
- Mantenimiento correcto del EPP, incluida su limpieza y su sustitución cuando esté dañado o desgastado. El uso correcto del EPP debe formar parte de los programas de formación periódicos de los empleados
- La selección del EPP debe realizarse de acuerdo con la clasificación de riesgos descrita al comienzo de esta sección y según los criterios establecidos para su desempeño y comprobación por organizaciones ampliamente reconocidas.⁷⁶

2.8 Entornos de riesgo especiales

Los entornos de riesgo especiales son aquellas situaciones laborales en las que pueden darse todos los riesgos antes descritos en circunstancias extraordinarias o especialmente peligrosas. Por consiguiente, para su prevención es necesario adoptar medidas extraordinarias de precaución o un rigor especial en su aplicación.

Espacios confinados

Se entiende por espacio confinado un espacio total o parcialmente cerrado no diseñado o destinado a ser ocupado por

⁷⁶ Algunos ejemplos son: American National Standards Institute (ANSI), <http://www.ansi.org/>; National Institute for Occupational Safety and Health⁷⁶ (NIOSH), <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>; Canadian Standards Association⁷⁶ (CSA), <http://www.csa.ca/Default.asp?language=english>; Mine Safety and Health Administration⁷⁶ (MSHA), <http://www.msha.gov>.

seres humanos y en el que puede formarse una atmósfera peligrosa como resultado del contenido, lugar o construcción de dicho espacio o debido al trabajo realizado en o alrededor del espacio confinado. Un espacio confinado "sujeto a permiso" es aquél que contiene además riesgos físicos o atmosféricos que podrían atrapar o afectar a una persona.⁷⁷

El espacio confinado puede encontrarse en estructuras o lugares abiertos o cerrados. Una preparación incorrecta para entrar en un espacio confinado o intentar un rescate en un espacio confinado puede causar lesiones graves e incluso la muerte. Se recomiendan las siguientes actuaciones:

- Implementar medidas técnicas para eliminar, en la medida de lo posible, la existencia y la naturaleza peligrosa de los espacios confinados
- Los espacios confinados en los que sólo se puede entrar previa obtención de un permiso especial deberán estar dotados de medidas de seguridad permanentes en cuanto a ventilación, seguimiento y operaciones de rescate. El área adyacente al acceso a un espacio confinado debe proporcionar espacio suficiente para las operaciones de emergencia y rescate.
- Las compuertas de acceso deben ser capaces de permitir el paso al 90% del personal teniendo en cuenta además las herramientas y ropa de protección que pudieran llevar. Deberán consultarse las normas ISO y EN más actualizadas para comprobar las especificaciones de diseño.
- Antes de entrar en un espacio confinado sujeto a permiso:
 - Se deberán desconectar o vaciar las conducciones del proceso o las líneas de alimentación que lleguen al espacio, y se purgarán y bloquearán.

- El equipo mecánico que haya en el espacio deberá ser desconectado, vaciado de energía, bloqueado y asegurado.
- La atmósfera del espacio confinado deberá ser comprobada para asegurar que el contenido de oxígeno se encuentra entre el 19,5% y el 23% y que la presencia de cualquier gas o vapor inflamable no excede el 25% de sus respectivos Límites Explosivos Inferiores.
- Si las condiciones atmosféricas no se cumplieren, el espacio confinado deberá ser ventilado hasta alcanzar una condición segura o bien la entrada se realizará únicamente con el equipo de protección personal adicional necesario.

- Las medidas de seguridad deben incluir aparatos autónomos de respiración, cables de seguridad y personal de seguridad estacionado fuera del espacio confinado dotado del equipo de rescate y primeros auxilios necesario.
- Antes de poder solicitar a un trabajador la entrada en un espacio confinado sujeto a permiso deberá recibir formación adecuada y suficiente sobre control de riesgos en espacios confinados, comprobación de condiciones atmosféricas y utilización del EPP necesario, y antes de su acceso deberá comprobarse la integridad y buen estado del EPP. Asimismo, deberán existir planes y equipos adecuados y suficientes de rescate y recuperación antes de la entrada de un trabajador a un espacio confinado.

Trabajo en solitario y aislamiento

Se entiende que un trabajador está desempeñando un trabajo en solitario y aislamiento cuando se encuentra fuera del alcance visual y de la comunicación oral con un supervisor, otros trabajadores u otras personas que puedan prestar ayuda y asistencia, por periodos consecutivos de más de una hora. En este caso, el trabajador está expuesto a un riesgo mayor si se produjera un accidente.

⁷⁷ US OSHA CFR 1910.146

- Cuando exista la posibilidad de tener que solicitar a un trabajador la realización de un trabajo en solitario o aislamiento, deberán desarrollarse y aplicarse Procedimientos Estándar de Operación para asegurar que todos los EPP y las medidas de seguridad están operativos antes de que el trabajador inicie el trabajo. Los Procedimientos deberán establecer, como mínimo, contacto oral con el trabajador al menos una vez cada hora y verificar que el trabajador es capaz de solicitar ayuda de emergencia.
- Si el trabajador pudiera verse expuesto a productos químicos altamente corrosivos o tóxicos, el servicio de emergencia de lavado de ojos y ducha deberá estar equipado con alarmas audibles y visibles de petición de ayuda que se activen automáticamente sin intervención del trabajador si éste utilizara el servicio de lavado o ducha.

2.9 Seguimiento

Los programas de seguimiento de la higiene y la seguridad ocupacional deberán verificar la eficacia de las estrategias de prevención y control. Los indicadores seleccionados deberán ser representativos de los riesgos más significativos para la salud y la seguridad y de las estrategias de prevención y control. El programa de seguimiento de la higiene y la seguridad ocupacional deberá incluir:

- *Inspección, comprobación y calibración de la seguridad:* Debe incluir la inspección y la comprobación periódicas de todos los elementos de seguridad y medidas de control de riesgos, con especial atención a los elementos técnicos y de protección personal, procedimientos de trabajo, lugares de trabajo, instalaciones, equipos y herramientas. La inspección debe verificar que los EPP distribuidos siguen proporcionando la protección adecuada y que se utilizan correctamente. Todos los instrumentos instalados o utilizados para el seguimiento y el registro de los parámetros del entorno laboral deberán ser sometidos periódicamente a comprobación y calibración, quedando reflejado en los correspondientes registros.
- *Vigilancia del entorno de trabajo:* La empresa debe registrar documentalmente el cumplimiento de estándares y normas utilizando la combinación adecuada de instrumentos portátiles y fijos de muestreo y seguimiento. La actividad de seguimiento y los análisis deben realizarse de acuerdo con los métodos y normas internacionalmente reconocidos. Se establecerán los métodos de seguimiento, los lugares, frecuencias y los parámetros específicos para cada proyecto después de realizada una evaluación de los riesgos. Por norma general, el seguimiento se llevará a cabo durante los procesos de puesta en servicio de las instalaciones o el equipo y a la finalización del periodo de defecto y responsabilidad, repitiéndose de acuerdo con el plan de seguimiento.
- *Vigilancia de la salud de los trabajadores:* Cuando se requieran medidas extraordinarias de protección (por ejemplo contra agentes biológicos de los Grupos 3 y 4 ó contra productos peligrosos), se deberá someter a los trabajadores a una revisión médica adecuada antes de la primera exposición y, posteriormente, a intervalos regulares. Esta vigilancia se mantendrá, si fuera necesario, hasta después de la finalización de la relación laboral.
- *Formación:* Se deberá llevar a cabo un seguimiento y control documental (programa, duración, participantes) de las actividades de formación ofrecidas a los empleados y visitantes. También deberán quedar registrados por escrito los ejercicios prácticos para situaciones de emergencia, incluidos simulacros de incendios. Los proveedores de servicios y los contratistas deberán quedar obligados contractualmente a presentar a la empresa la documentación que acredite de manera adecuada la formación recibida por sus empleados antes de iniciar cualquier trabajo para la empresa.

Seguimiento de accidentes y enfermedades

- La empresa deberá establecer procedimientos y sistemas de información y registro:
 - Accidentes y enfermedades laborales
 - Incidentes y situaciones peligrosos

Estos sistemas deben permitir a los empleados informar inmediatamente a su supervisor inmediato sobre cualquier situación que crean que supone un peligro grave para la vida o la salud.
- Estos sistemas y la empresa deben también permitir y animar a los empleados a informar a la dirección de:
 - Todos los accidentes e incidentes laborales
 - Todos los casos en que se sospeche de enfermedad laboral
 - Todos los accidentes o incidentes peligrosos
- Todos los accidentes y enfermedades laborales, situaciones peligrosas e incidentes que se comuniquen deberán ser investigados con la ayuda de una persona experta o competente en seguridad laboral. La investigación deberá:
 - Establecer lo que ha sucedido
 - Determinar la causa de lo sucedido
 - Identificar las medidas necesarias para evitar que se repita
- Los accidentes y enfermedades laborales deben, como mínimo, clasificarse de acuerdo con la Tabla 2.10.1. Se hará una distinción entre accidentes fatales y no fatales. Estas dos principales categorías se dividirán en tres subcategorías de acuerdo con el momento del fallecimiento o la duración de la baja laboral. El número total de horas de trabajo durante el periodo objeto de la información deberá comunicarse al organismo regulador correspondiente.

Tabla 2.9.1. Información sobre accidentes laborales

a. Accidentes fatales (número)	b. Accidentes no fatales (número) ⁷⁸	c. Total tiempo perdido por accidentes no fatales (días)
a.1 Inmediata	b.1 Menos de un día	
a.2 Transcurrido un mes	b.2 Hasta 3 días	c.1 Categoría b.2
a.3 Transcurrido un año	b.3 Más de 3 días	c.2 Categoría b.3

⁷⁸ El día en que se produce el incidente no está incluido en b.2 y b.3.

3.0 Higiene y seguridad de la comunidad

Aplicabilidad y enfoque	70
2.1 Aspectos generales del diseño y funcionamiento de las plantas 71	
Integridad estructural de los lugares de trabajo.....	71
Condiciones meteorológicas adversas y parada de las instalaciones.....	71
Área de trabajo y salidas	72
Prevención de incendios.....	72
Aseos y duchas	72
Suministro de agua potable.....	72
Zonas de comedor limpias.....	73
Iluminación.....	73
Acceso seguro	73
Primeros auxilios	73
Suministro de aire.....	73
Temperatura del entorno de trabajo	74
2.2 Comunicación y formación	74
Formación en el área de higiene y seguridad ocupacional	74
Orientación a los visitantes.....	74
Formación para empleados y contratistas en las tareas nuevas	74
Formación básica en el área de higiene y seguridad ocupacional	75
Señalización de áreas	75
Etiquetado del equipo.....	75
Comunicación de códigos de riesgos	75
2.3 Riesgos físicos.....	75
Piezas móviles de maquinaria	76
Ruido	76
Vibraciones.....	77
Electricidad	77
Riesgos para los ojos	78
Soldadura / Trabajo en caliente.....	78
Conducción de vehículos industriales y tráfico en las instalaciones.....	79
Temperatura del entorno laboral	79
Ergonomía, movimientos repetitivos, manejo manual	80
Trabajo en altura.....	80
Iluminación.....	81
2.4 Riesgos químicos	81
Calidad del aire.....	82
Incendios y explosiones.....	82
Productos químicos corrosivos, oxidantes y reactivos	83
Materiales que contienen amianto (MCA)	83
2.5 Riesgos biológicos.....	84
2.6 Riesgos radiológicos.....	85
2.7 Equipo de protección personal (EPP).....	86
2.8 Entornos de riesgo especiales.....	86

Espacios confinados.....	86
Trabajo en solitario y aislamiento	87
2.9 Seguimiento.....	88
Seguimiento de accidentes y enfermedades.....	89
3.1 Calidad y disponibilidad del agua	91
Calidad del agua.....	91
Disponibilidad de agua	91
3.2 Seguridad estructural de la infraestructura del proyecto 92	
3.3 Seguridad y prevención de incendios.....	93
Aplicabilidad y enfoque.....	93
Requisitos específicos para nuevas edificaciones ...	94
Prevención de incendios	94
Medios de salida.....	94
Sistemas de detección y alarma.....	94
Compartimentación	94
Extinción y control de incendios	95
Plan de respuesta para emergencias.....	95
Operación y mantenimiento.....	95
Revisión y aprobación del Plan General de Seguridad y Prevención de Incendios	95
Requisitos específicos para edificios existentes	95
Otros riesgos	96
3.4 Seguridad en el tráfico.....	96
3.5 Transporte de materiales peligrosos	97
Transporte general de materiales peligrosos	97
Principales riesgos del transporte	98
Evaluación de riesgos	98
Medidas para el manejo	98
Medidas preventivas.....	99
Plan de respuesta para emergencias.....	100
3.6 Prevención de enfermedades.....	100
Enfermedades que deben declararse	100
Enfermedades transmitidas por insectos.....	101
3.7 Plan de respuesta para emergencias.....	101
Sistemas de comunicación.....	102
Notificación a la comunidad.....	102
Relaciones con medios de comunicación y organismos oficiales	102
Recursos para emergencias.....	102
Fondos para la financiación de emergencias.....	102
Servicios de extinción de incendios.....	102
Servicios médicos.....	102
Disponibilidad de recursos	103
Ayuda mutua	103
Lista de contacto	103
Formación y actualización	103
Contingencias y continuación de las actividades ...	104

Esta sección es un complemento de las guías que se incluyen en las anteriores secciones sobre medio ambiente e higiene y seguridad ocupacional y aborda en concreto algunos aspectos de las actividades del proyecto que tienen lugar fuera del recinto normal pero que, sin embargo, guardan relación con las operaciones del proyecto. Estas cuestiones pueden plantearse en cualquier momento del ciclo de vida de un proyecto y pueden tener consecuencias incluso después de finalizado este ciclo.

3.1 Calidad y disponibilidad del agua

El agua superficial y subterránea representa una fuente fundamental de agua potable y de riego en los países en desarrollo, especialmente en las áreas rurales en las que el suministro canalizado de agua puede ser limitado o incluso inexistente y en las que los recursos disponibles son utilizados por el consumidor con poco o ningún tratamiento. Las actividades del proyecto que impliquen descargas de aguas residuales, extracción de agua, desvío o formación de embalses deben prevenir los impactos en la calidad y la disponibilidad de recursos hidrológicos subterráneos y de superficie.

Calidad del agua

Las fuentes de agua potable, sean públicas o privadas, deben estar en todo momento protegidas para que cumplan o incluso sobrepasen las normas nacionales de potabilidad o, en su ausencia, las Guías para la Calidad del Agua Potable de la OMS. Las emisiones atmosféricas, los efluentes de aguas residuales, el petróleo y los materiales peligrosos y los residuos sólidos deben ser manejados de acuerdo con las guías dadas en las respectivas secciones de las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** con el objetivo de proteger el suelo y los recursos hidrológicos.

Cuando el proyecto incluya el suministro de agua a la comunidad o a usuarios de infraestructuras (como, por ejemplo, huéspedes

de un hotel o pacientes de un hospital), donde el agua puede ser utilizada para beber, cocinar, lavar y aseo personal, la calidad del agua debe cumplir las normas nacionales de calidad o, en su ausencia, las normas de la edición más actualizada de las Guías para la Calidad del Agua Potable de la OMS. La calidad del agua para usos con una mayor influencia sobre la salud pública, como en centros sanitarios o en plantas de procesamiento de alimentos, puede estar sujeta a guías específicas de cada sector más estrictas. Cualquier factor de dependencia asociado al suministro de agua a la comunidad local debe estar previsto y planeado con antelación para asegurar la sostenibilidad del suministro de agua, implicando a la comunidad en su manejo a fin de reducir la dependencia a largo plazo.

Disponibilidad de agua

El efecto potencial de la utilización de las aguas superficiales o subterráneas para actividades del proyecto deberá ser evaluado adecuadamente mediante una combinación de pruebas sobre el terreno y técnicas de creación de modelos, teniendo en cuenta la variabilidad estacional y los cambios previstos de la demanda en el área del proyecto.

Las actividades del proyecto no deben poner en peligro la disponibilidad de agua para las necesidades de salud personal y deben tener en cuenta los posibles aumentos futuros de la demanda. El objetivo general debe ser una disponibilidad de agua de 100 litros por persona al día, si bien pueden aplicarse niveles más bajos para hacer frente a las necesidades higiénicas básicas.⁷⁹ El volumen de agua necesario para la demanda en las áreas con impacto en la salud pública, como es el caso de los centros sanitarios, puede que tenga que ser algo superior.

⁷⁹ La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece los 100 litros al día por persona como la cantidad requerida para satisfacer todas las necesidades de consumo e higiene. Puede consultarse más información sobre niveles inferiores de servicio e impactos potenciales en la salud en "Domestic Water Quantity, Service Level and Health" 2003. http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/en/index.html

3.2 Seguridad estructural de la infraestructura del proyecto

Entre los riesgos a los que está expuesto el público cuando accede a las instalaciones del proyecto pueden citarse los siguientes:

- Traumatismo físico por fallo de edificación
- Quemaduras e inhalación de humo en caso de incendio
- Lesiones sufridas como consecuencia de caídas o contacto con maquinaria pesada
- Alteraciones del sistema respiratorio causadas por polvo, humos u olores nocivos
- Exposición a materiales peligrosos

El momento en que mejor se puede lograr la reducción de los posibles riesgos es durante la fase de diseño, en la que se pueden introducir modificaciones más fácilmente al diseño estructural, la distribución y el emplazamiento del proyecto.

Deben tenerse en cuenta las siguientes medidas en las fases de planificación, selección del emplazamiento y diseño de un proyecto:

- Inclusión de un cinturón de seguridad u otros métodos de separación física en torno al emplazamiento del proyecto, para proteger al público de los principales riesgos asociados a incidentes con materiales peligrosos o por fallos en el proceso, así como de las molestias relacionadas con ruidos, olores y otras emisiones
- Incorporación de criterios técnicos de seguridad y selección de emplazamiento para prevenir accidentes causados por riesgos naturales como terremotos, maremotos, viento, inundaciones, corrimientos de tierra e incendios. A este fin, todas las edificaciones del proyecto deben estar diseñadas de acuerdo con criterios técnicos y de diseño basados en los riesgos específicos del lugar del emplazamiento, en particular, aunque no exclusivamente, actividad sísmica,

estabilidad del terreno, intensidad de los vientos y otras cargas dinámicas.

- Aplicación de códigos y normativas de construcción locales o de reconocimiento internacional⁸⁰ para asegurar que las edificaciones están diseñadas y construidas de acuerdo con la buena práctica de arquitectura e ingeniería, incluidos los aspectos de la prevención de incendios y los planes de emergencia en caso de incendio.
- Los ingenieros y arquitectos responsables del diseño y la construcción de las instalaciones, edificios, plantas y otras estructuras, deben certificar la aplicabilidad y la idoneidad de los criterios estructurales utilizados.

Los códigos internacionales, como los compilados por el International Code Council (ICC)⁸¹, tienen como objeto regular el diseño, la construcción y el mantenimiento de una edificación y contienen orientación detallada sobre todos los aspectos de la seguridad en la construcción, incluyendo metodología, mejores prácticas y cumplimiento del requisito del registro documental. Dependiendo de la naturaleza del proyecto, se deberán seguir las guías proporcionadas por el ICC o bien otros códigos similares, con respecto a:

- Estructuras existentes
- Suelo y cimentación
- Nivelación del emplazamiento
- Diseño estructural
- Requisitos específicos basados en el uso y la ocupación que se le va a dar
- Accesibilidad y medios de salida
- Tipos de construcción
- Diseño y construcción de tejados
- Construcción ignífuga

⁸⁰ ILO-OSH, 2001. <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cops/english/download/e000013.pdf>

⁸¹ ICC, 2006.

- Construcción resistente a las inundaciones
- Materiales de construcción
- Ambiente interior
- Sistemas mecánico, eléctrico y de fontanería
- Ascensores y sistemas de transmisión
- Sistemas de prevención de incendios
- Medidas de protección durante la construcción
- Invasión del derecho de paso público

Si bien no es factible la realización de grandes modificaciones de diseño durante la fase de explotación de un proyecto, se pueden realizar análisis de riesgos para identificar las oportunidades de reducir las consecuencias de un fallo o un accidente. Algunos ejemplos de actuaciones de manejo aplicables al almacenamiento y uso de materiales peligrosos son:

- Reducir inventarios de materiales peligrosos mediante la introducción de cambios en el manejo de inventarios y el proceso destinados a reducir en gran parte o eliminar las posibles consecuencias fuera de la planta de un escape
- Modificar las condiciones del proceso o del almacenamiento para reducir las posibles consecuencias de un escape accidental fuera de la planta
- Mejorar el proceso de interrupción de operaciones y la contención secundaria para reducir la cantidad de material que escape de la contención y reducir la duración del escape
- Reducir la probabilidad de que se produzcan escapes introduciendo mejoras en las operaciones y los sistemas de control, así como en las actividades de mantenimiento e inspección
- Reducir los impactos de escapes fuera de la planta mediante la introducción de medidas destinadas a contener explosiones e incendios, alertar al público, planear la evacuación de las áreas circundantes, establecer zonas de seguridad en torno a las instalaciones y asegurar la prestación de servicios médicos de urgencia al público

3.3 Seguridad y prevención de incendios

Aplicabilidad y enfoque

Todos los nuevos edificios accesibles al público deben estar diseñados, construidos y utilizados de conformidad con las normativas locales sobre edificación, prevención y extinción de incendios, seguros y otras obligaciones legales y de acuerdo con la normativa internacionalmente aceptada sobre seguridad para la vida y prevención de incendios. El Life Safety Code⁸², que ofrece documentación abundante sobre normas relativas a la seguridad para la vida y la prevención de incendios, es un ejemplo de normativa aceptada internacionalmente y puede ser utilizado para documentar el cumplimiento de los objetivos sobre seguridad para la vida y prevención de incendios descritos en estas Guías generales. Con respecto a estos objetivos:

- Los arquitectos e ingenieros consultores de los promotores del proyecto deben demostrar que las edificaciones propuestas cumplen estos objetivos sobre seguridad y prevención de incendios.
- Deben diseñarse e instalarse sistemas de seguridad y prevención de incendios utilizando las normas establecidas o un diseño basado en el desempeño, siguiendo buenas prácticas técnicas.
- Los criterios de diseño sobre seguridad y prevención de incendios para todos los edificios existentes deben incorporar todas las normativas locales sobre edificación y prevención de incendios.

Estas guías son aplicables a los edificios accesibles al público. Son ejemplos de estos edificios:

- Los centros sanitarios y de educación

⁸² US NFPA.
<http://www.nfpa.org/catalog/product.asp?category%5Fname=&pid=10106&target%5Fpid=10106&src%5Fpid=&link%5Ftype=search>

- Hoteles, centros de convenciones e instalaciones de actividades de ocio
- Establecimientos comerciales
- Aeropuertos, terminales de otros transportes públicos.

Requisitos específicos para nuevas edificaciones

La naturaleza y el alcance de los sistemas de seguridad y prevención de incendios requeridos dependerán del tipo de edificio, la estructura, la construcción, la ocupación y los riesgos a los que esté expuesto. Los promotores deberán elaborar un Plan General de Seguridad y Prevención de Incendios en el cual se establezcan los principales riesgos de incendio, las normativas y estándares aplicables y las medidas de mitigación. Este Plan General deberá ser confeccionado por un profesional debidamente cualificado y deberá tratar adecuadamente, aunque no exclusivamente, las cuestiones que se describen en los apartados siguientes. Este profesional será responsable de incluir en el Plan General con detalle suficiente las siguientes cuestiones y todas aquellas que se requieran.

Prevención de incendios

El apartado de prevención de incendios aborda la identificación de los riesgos de incendio y las fuentes de ignición, así como las medidas necesarias para limitar la propagación rápida del fuego y la formación de humo. Incluye:

- La carga de combustible y el control de materiales combustibles
- Las fuentes de ignición
- Las características del acabado interior en relación con la propagación de llamas
- Las características del acabado interior en relación con la formación de humo
- Actos humanos, orden y limpieza y mantenimiento

Medios de salida

El apartado de medios de salida incluye todas las medidas de diseño que facilitan la segura evacuación de los residentes y ocupantes en caso de declararse un incendio u otra emergencia, como por ejemplo:

- Vías de salida despejadas y sin obstáculos
- Accesibilidad para personas con movilidad reducida o discapacidad
- Señalización
- Iluminación de emergencia

Sistemas de detección y alarma

Estos sistemas abarcan todas las medidas necesarias para detectar un incendio y dar la correspondiente alarma, incluidos sistemas de comunicación y megafonía, a:

- El personal del edificio
- Los equipos de emergencia
- Los ocupantes
- Los servicios de protección civil

Compartimentación

La compartimentación hace referencia a todas las medidas para prevenir o desacelerar la propagación del fuego y el humo, incluidas las siguientes:

- Separaciones
- Muros cortafuegos
- Suelos
- Puertas
- Humidificadores
- Sistemas de control de humo

Extinción y control de incendios

El apartado de extinción y control de incendios incluye todas las instalaciones automáticas y manuales para la lucha contra los incendios, como por ejemplo:

- Aspersores automáticos
- Extintores manuales portátiles
- Mangueras

Plan de respuesta para emergencias

Un Plan de Respuesta para Emergencias es un conjunto de procedimientos basados en las distintas situaciones que pueden darse elaborados para ayudar al personal y el equipo de respuesta a las emergencias durante los ejercicios de entrenamiento y en situaciones reales de emergencia. Este apartado del Plan General de Seguridad y Prevención de Incendios debe incluir una evaluación de los servicios locales de prevención y extinción de incendios.

Operación y mantenimiento

El apartado de operación y mantenimiento hace referencia a la preparación de calendarios para la realización obligatoria y periódica de actividades de comprobación y mantenimiento de los elementos de seguridad y prevención de incendios, para asegurar que las estructuras y los sistemas mecánicos, eléctricos y civiles cumplen en todo momento con los criterios de diseño de seguridad y tienen la capacidad operativa de respuesta que se requiere.

Revisión y aprobación del Plan General de Seguridad y Prevención de Incendios

- Un profesional debidamente cualificado elabora y presenta el Plan General de Seguridad y Prevención de Incendios, con planos y especificaciones preliminares, y certifica que el diseño cumple los requisitos de estas guías. Las

conclusiones y recomendaciones que se hagan a dicho Plan servirán para establecer las condiciones de un Plan de Acción Correctora y un calendario para la implementación de los cambios.

- El profesional debidamente cualificado realiza una revisión como parte de las pruebas para la obtención de la certificación final del proyecto en el momento de realizar las pruebas de los sistemas de seguridad y prevención de incendios y su puesta en marcha y certifica que la construcción de estos sistemas se ha realizado de acuerdo con el diseño aceptado. Las conclusiones y recomendaciones de la revisión se utilizarán como base para establecer la finalización del proyecto o las condiciones de un Plan de Acción Correctora anterior a la Finalización y un calendario para la realización de los cambios.

Requisitos específicos para edificios existentes

- Todas las guías y requisitos sobre seguridad y prevención de incendios aplicables a los nuevos edificios son también aplicables a los edificios ya existentes cuya rehabilitación se haya programado. Un profesional debidamente cualificado realiza una revisión completa sobre seguridad y prevención de incendios en los edificios existentes. Las conclusiones y recomendaciones de esta revisión se utilizarán como base para establecer el programa de trabajo de un Plan de Acción Correctora y un calendario para la realización de los cambios.
- Si se observa que las condiciones de seguridad y prevención de incendios son deficientes en un edificio existente que no forma parte del proyecto o que no ha sido programado para rehabilitación, un profesional debidamente cualificado podrá realizar una revisión del sistema de seguridad y prevención de incendios del edificio. Las conclusiones y recomendaciones de esta revisión se utilizarán como base

para establecer el programa de trabajo de un Plan de Acción Correctora y un calendario para la realización de los cambios.

Otros riesgos

- Las instalaciones, edificios, plantas y estructuras deben emplazarse en un lugar que reduzca los riesgos potenciales relacionados con las fuerzas de la naturaleza (terremotos, maremotos, inundaciones, huracanes e incendios generados en áreas circundantes).
- Todas estas estructuras deben estar diseñadas de acuerdo con criterios impuestos por los riesgos específicos de la situación, la climatología y las características geológicas de la zona (por ejemplo, actividad sísmica, intensidad de los vientos y otras cargas dinámicas).
- Los ingenieros y arquitectos estructurales responsables de las instalaciones, edificios, plantas y otras estructuras, deben certificar la aplicabilidad y la idoneidad de los criterios de diseño utilizados.
- Las normativas nacionales o regionales sobre edificación contienen normalmente normas y estándares sobre seguridad y prevención de incendios⁸³ o bien estas normas están recogidas en Reglamentos de Prevención de Incendios independiente^{84,85} De manera general, estas normativas y reglamentos incorporan otros requisitos con respecto a la metodología, la práctica, la realización de comprobaciones y otras normas.⁸⁶ Este material normativo nacional constituye la normativa aceptable sobre prevención de incendios.

⁸³ Por ejemplo, Australia, Canadá, Sudáfrica, Reino Unido

⁸⁴ Réglementation Incendie [des ERP]

⁸⁵ USA NFPA, 2006.

⁸⁶ Elaboradas por instituciones nacionales y autoridades como la American Society for Testing and Materials (ASTM), British Standards (BS), German Institute of Standardization (DIN) y French Standards (NF)

3.4 Seguridad en el tráfico

Los accidentes de tráfico se han convertido en una de las causas más importantes de daños y muerte en todo el mundo. La seguridad en el tráfico deberá ser promovida por todo el personal del proyecto durante los desplazamientos al y desde el lugar de trabajo y durante la utilización de maquinaria en vías públicas y privadas. La prevención y el control de las lesiones y muertes causadas por accidentes de tráfico deben incluir la adopción de medidas de seguridad que protejan a los trabajadores del proyecto y los usuarios de las carreteras, incluso los que son más vulnerables a los accidentes de tráfico.⁸⁷ Las iniciativas sobre seguridad en las carreteras, proporcionales a la extensión y la naturaleza de las actividades del proyecto, deben incluir:

- Adopción de las mejores prácticas en cuanto a seguridad en el transporte en todas las áreas de operaciones del proyecto, con el fin de prevenir los accidentes de tráfico y reducir las lesiones sufridas por personal del proyecto y público. Las medidas deben incluir:
 - Llamar la atención de los conductores sobre los aspectos de la seguridad
 - Mejorar la capacidad de conducción y requerir licencia a los conductores
 - Adoptar límites para la duración de los viajes y establecer turnos para evitar el cansancio
 - Evitar rutas y horas del día peligrosas para reducir el riesgo de accidente
 - Utilizar dispositivos de control de velocidad (tacómetros) en camiones y seguimiento remoto de los conductores.
- Mantenimiento periódico de vehículos y utilización de piezas aprobadas por el fabricante, para reducir el riesgo de accidente debido a mal funcionamiento de vehículos o fallo prematuro

⁸⁷ Véase información adicional sobre usuarios vulnerables de vías públicas en los países en desarrollo en Peden y otros, 2004.

Cuando el proyecto pueda contribuir a un aumento significativo del tráfico en las carreteras existentes, o cuando el transporte por carretera sea un componente importante del proyecto, se recomiendan las siguientes medidas:

- Reducir la interacción de los peatones con los vehículos de construcción
- Colaborar con las comunidades locales y autoridades competentes para mejorar la señalización, la visibilidad y la seguridad general de las carreteras, especialmente en los tramos cercanos a escuelas u otros lugares donde pueda haber niños. Colaborar con las comunidades locales en la educación sobre seguridad vial de vehículos y peatones (por ejemplo, mediante campañas educativas en escuelas)⁸⁸
- Coordinación con los servicios de respuesta para emergencias para garantizar que se presten los primeros auxilios adecuados en caso de accidente
- Utilizar materiales de proveedores locales, siempre que sea posible, para reducir las distancias de transporte. Localizar instalaciones asociadas, como campamentos de empleados, que estén próximas al lugar del proyecto y organizar servicio de transporte colectivo en autobús para reducir el tráfico externo
- Emplear medidas de control de seguridad del tráfico, incluidas señales de carretera y personal con banderines para advertir de condiciones peligrosas

3.5 Transporte de materiales peligrosos

Transporte general de materiales peligrosos

- Los proyectos deberán tener procedimientos que aseguren el cumplimiento de las normativas nacionales e

internacionales sobre el transporte de materiales peligrosos, incluidas las siguientes:

- Normas de IATA⁸⁹ para transporte aéreo
- Código del MDG⁹⁰ para transporte marítimo
- Reglamentaciones modelo de las Naciones Unidas⁹¹ de otras normas internacionales así como las normas locales para el transporte terrestre
- Los compromisos adquiridos por el país anfitrión dentro de la Convención de Basilea sobre el control de movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su eliminación y el Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento previo para determinados productos químicos peligrosos y plaguicidas en el comercio internacional, si fueran aplicables a las actividades del proyecto.
- Los procedimientos para el transporte de materiales peligrosos deben incluir:
 - El etiquetado adecuado de los contenedores, con identificación del contenido, cantidad, riesgos e información de contacto del expedidor
 - Proporcionar un documento de embarque que describa el contenido del cargamento y los riesgos asociados, además del etiquetado de los contenedores. Este documento de embarque deberá establecer una cadena de custodia con un número de ejemplares firmados que demuestren que los residuos han sido debidamente embarcados, transportados y recibidos por la instalación de reciclaje o tratamiento.
 - Vigilar que el volumen, la naturaleza, la integridad y la protección de embalajes y contenedores utilizados para el transporte son adecuados para el tipo y la cantidad

⁸⁹ IATA, 2005. www.iata.org

⁹⁰ IMO. www.imo.org/safety

⁹¹ Naciones Unidas: Transport of Dangerous Goods - Model Regulations. 14th Revised Edition. Ginebra, 2005.
http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev14/14files_e.html

⁸⁸ Pueden consultarse otras fuentes de información para la implementación de medidas de seguridad en carretera en los documentos de la OMS, 1989, Ross et al., 1991, Tsunokawa y Hoban, 1997, y OCDE, 1999

de materiales peligrosos y los medios de transporte empleados

- Asegurar que las especificaciones de los vehículos de transporte sean adecuadas
- Proporcionar formación a los empleados involucrados en el transporte de materiales peligrosos sobre los procedimientos correctos de transporte y emergencia
- Utilizar las señales y letreros (signos externos en los vehículos de transporte) que se requieran
- Proporcionar los medios necesarios para una respuesta a emergencia las 24 horas

Principales riesgos del transporte

Además de las medidas presentadas en el apartado anterior para la prevención o la reducción de las consecuencias del escape de materiales peligrosos, con posible resultado de contaminación tóxica, incendio, explosión u otros riesgos durante el transporte, deberán implementarse unas guías específicas relativas a los principales riesgos del transporte.

Al margen de los procedimientos ya mencionados, los proyectos que transporten materiales peligrosos *en o por encima de las cantidades límite*⁹² deberán elaborar un Plan de Transporte de Materiales Peligrosos que contenga todos los elementos que se indican a continuación.⁹³

Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos debe identificar los posibles riesgos asociados al transporte de materiales peligrosos, para lo que debe revisar:

- Las características peligrosas de las sustancias identificadas durante la fase de selección
- El historial de accidentes, tanto por parte de la empresa como de sus contratistas, en los que estuvieran involucrados materiales peligrosos
- Los criterios existentes para el transporte seguro de materiales peligrosos, incluidos los sistemas de manejo ambiental utilizados por la compañía y sus contratistas

Esta revisión debe cubrir las medidas para el manejo, las medidas preventivas y los procedimientos de respuesta para emergencias que se describen a continuación. La evaluación de riesgos ayuda a determinar las medidas adicionales que se puedan necesitar para confeccionar el plan.

Medidas para el manejo

- *Manejo del cambio:* Estos procedimientos deben abordar:
 - La base técnica de los cambios en los materiales peligrosos objeto de transporte, rutas o procedimientos
 - El impacto potencial de los cambios en la salud y la seguridad
 - La modificación necesaria en los procedimientos operativos
 - Las autorizaciones requeridas
 - Los empleados afectados
 - Las necesidades de formación
- *Auditoría de cumplimiento:* Una auditoría de cumplimiento evalúa el cumplimiento de las normas de prevención para cada ruta de transporte o para cada material peligroso. Al menos cada tres años, se deberá realizar una auditoría de cumplimiento que cubra cada elemento de las medidas de prevención (véase a continuación). El programa de auditoría debe incluir:
 - Preparación de un informe con los resultados

⁹² Las cantidades límite para el transporte de materiales peligrosos pueden consultarse en el documento antes citado de Naciones Unidas: Transport of Dangerous Goods – Model Regulations.

⁹³ Para más información y otras recomendaciones, véase Corporación Financiera Internacional (IFC): Hazardous Materials Transportation Manual. Washington, D.C., diciembre 2000.

- Determinación y documentación de la respuesta adecuada para cada resultado
 - Constancia documental de cualquier deficiencia que haya sido corregida
 - *Investigación de incidentes:* Los incidentes pueden proporcionar información valiosa sobre los riesgos del transporte y los pasos necesarios para prevenir escapes accidentales. La implementación de procedimientos de investigación de incidentes debe asegurar que:
 - Las investigaciones se inician sin pérdida de tiempo.
 - Se incluyen sumarios de las investigaciones en un informe.
 - Se analizan las conclusiones del informe y se proponen recomendaciones.
 - Los informes son revisados con el personal y los contratistas.
 - *Participación de los empleados:* Debe implementarse un plan de acción por escrito que prevea la participación activa de los empleados en la prevención de accidentes.
 - *Contratistas:* El plan debe incluir procedimientos que aseguren que:
 - Se proporciona al contratista procedimientos para un desempeño seguro e información sobre seguridad y riesgos.
 - Los contratistas cumplen las prácticas de seguridad.
 - Se verifica la actuación responsable del contratista.
- El plan debe incluir asimismo procedimientos adicionales que aseguren que los contratistas:
- Proporcionarán la formación adecuada a sus empleados
 - Se encargarán de que sus empleados conozcan los riesgos del proceso y las medidas de emergencia aplicables.
- Elaboran y presentan constancia de la formación recibida.
 - Informan a los empleados sobre los riesgos asociados a su trabajo.
 - *Formación:* Programas adecuados de formación sobre procedimientos operativos deberán facilitar a los empleados la información necesaria para conocer cómo trabajar con seguridad y por qué se debe trabajar con seguridad. El programa de formación debe incluir:
 - La lista de los empleados que van a recibir la formación
 - Objetivos concretos de formación.
 - Mecanismos para conseguir los objetivos (es decir, talleres prácticos, vídeos, etc.)
 - Medios para determinar la eficacia del programa de formación.
 - Procedimientos de formación para empleados recién contratados y programas de reciclaje.

Medidas preventivas

El plan debe incluir procedimientos para implementar medidas preventivas específicas para cada material peligroso objeto de transporte, incluidos los siguientes:

- Clasificación y separación de materiales peligrosos en almacenes y unidades de transporte
- Embalaje y comprobación de embalaje
- Identificación y etiquetado de paquetes que contengan materiales peligrosos
- Manejo y aseguramiento de paquetes que contengan materiales peligrosos en unidades de transporte
- Señalización y etiquetado de las unidades de transporte
- Documentación (por ejemplo, conocimientos de embarque)
- Aplicación de condiciones especiales, si fuera necesario.

Plan de respuesta para emergencias

Es importante desarrollar procedimientos y prácticas para el manejo de materiales peligrosos que permitan dar una respuesta rápida y eficaz a cualquier accidente que pueda causar daños personales o al medio ambiente. El promotor debe elaborar un Plan de Prevención y Respuesta para Emergencias que incluya lo siguiente:

- *Coordinación de planificación:* Esta sección debe incluir procedimientos para:
 - informar al público y a los organismos de respuesta a emergencias
 - registrar por escrito los primeros auxilios y el tratamiento médico de urgencia facilitados
 - adoptar medidas de respuesta a una situación de emergencia
 - revisar y actualizar el plan de respuesta para emergencias a fin de reflejar cualquier cambio producido y asegurar que los empleados son informados de dichos cambios
- *Equipo de emergencia:* El plan debe incluir procedimientos para la utilización, inspección, comprobación y mantenimiento del equipo de respuesta para emergencias.
- *Formación:* Los empleados deben recibir formación sobre los procedimientos que se implementen.

3.6 Prevención de enfermedades

Enfermedades que deben declararse

Las enfermedades que deben declararse obligatoriamente representan un peligro considerable para la salud pública de todo el mundo. Los riesgos para la salud normalmente asociados con los grandes proyectos de desarrollo son los relacionados con un saneamiento deficiente y las condiciones de vida y las enfermedades de transmisión sexual y las causadas por insectos.

Las enfermedades de declaración obligatoria que más preocupan durante la fase de construcción debido a la movilidad de los empleados son las de transmisión sexual, como el VIH/SIDA. Admitiendo de antemano que ninguna medida por sí sola es probablemente eficaz a largo plazo, las iniciativas que tienen éxito actualmente son una combinación de modificaciones de comportamiento y factores ambientales.

Las intervenciones recomendadas con relación al proyecto son las siguientes.⁹⁴

- Ofrecer vigilancia y control activos y tratamiento para los empleados
- Prevenir la enfermedad entre los trabajadores en las comunidades locales:
 - llevando a cabo campañas de sensibilización sobre cuestiones sanitarias e iniciativas de educación, por ejemplo, con una estrategia de información que refuerce la interacción individualizada para abordar factores sistémicos que pueden influir en el comportamiento individual, además de promover la protección individual y la protección de los demás, frente a la infección, promoviendo el uso del preservativo
 - proporcionado a los trabajadores sanitarios formación sobre tratamiento de las enfermedades
 - realizando programas de vacunación para los trabajadores de las comunidades locales para mejorar la salud y prevenir el contagio
 - prestando servicios sanitarios
- Proporcionar tratamiento mediante el manejo estándar de los casos en centros sanitarios de la comunidad o del propio proyecto. Asegurar un fácil acceso al tratamiento médico, confidencialidad y atención adecuada, en especial para trabajadores inmigrantes.

⁹⁴ Entre las fuentes adicionales de información sobre prevención de enfermedades, destacan los siguientes documentos: IFC, 2006; UNDP, 2000, 2003; Walley et al., 2000; Kindhauser, 2003; Heymann, 2004.

- Promover la colaboración con las autoridades locales para mejorar el acceso de las familias de los trabajadores y la comunidad a la sanidad pública y promover campañas de vacunación.

Enfermedades transmitidas por insectos

La reducción a largo plazo del impacto sanitario sobre los trabajadores de las enfermedades transmitidas por insectos se consigue más eficazmente mediante la adopción de medidas enfocadas a eliminar los factores que causan la enfermedad. Los promotores del proyecto, en estrecha colaboración con las autoridades sanitarias de la comunidad, han de poner en marcha estrategias integrales de control de mosquitos y de enfermedades producidas por artrópodos, que implicarían:

- La prevención de la propagación de insectos, tanto adultos como en estado larvario, por medio de mejoras en el saneamiento y de la eliminación de los hábitats de reproducción cercanos a los asentamientos humanos
- Eliminación de las aguas pantanosas no aprovechables
- Incremento de la velocidad del agua de los canales naturales y artificiales
- Estudiar la posibilidad de aplicar insecticida residual en las paredes de los dormitorios
- Implementación de programas integrados de control de insectos
- Fomento del uso de repelentes, ropa, mallas y otras barreras que impidan la mordedura de insectos
- Utilización de fármacos químico profilácticos por trabajadores no inmunizados y colaboración con las autoridades de la sanidad pública para ayudar a erradicar los agentes transmisores de enfermedades
- Seguimiento y tratamiento de poblaciones desplazadas y emigrantes para prevenir la diseminación de los agentes transmisores de enfermedades

- Colaboración e intercambio de servicios con otros programas de control en el área del proyecto para maximizar los efectos beneficiosos
- Educar al personal del proyecto y los residentes de la zona sobre los riesgos, la prevención y los tratamientos existentes
- Llevar a cabo el seguimiento de las comunidades durante estaciones de alto riesgo para detectar y tratar casos
- Distribuir materiales educativos adecuados
- Seguir guías de seguridad para el almacenamiento, transporte y distribución de plaguicidas para reducir la posibilidad de mala utilización, derrames y exposición accidental de personas

3.7 Plan de respuesta para emergencias

Una emergencia es una situación no planificada en la que un proyecto pierde control, o podría perder el control, con el consiguiente riesgo para la salud humana, para las propiedades o para el medio ambiente, bien dentro de las instalaciones o en la comunidad local. En el apartado de emergencias no se incluyen normalmente las prácticas de trabajo seguras para problemas frecuentes o situaciones cubiertas por el área de higiene y salud ocupacional.

Todos los proyectos deben tener un Plan de respuesta para emergencias elaborado teniendo en cuenta los riesgos a los que está expuesto el proyecto y que incluye los siguientes elementos básicos:

- Administración (política, finalidad, distribución, definiciones, etc.)
- Organización de áreas de emergencia (centros de mando, puestos médicos, etc.)
- Funciones y responsabilidades
- Sistemas de comunicación
- Procedimientos de respuesta a emergencias
- Recursos para emergencias

- Formación y actualización
- Listas de comprobación (lista de funciones y acciones y lista de equipos)
- Plan de Contingencia y de Continuación de las Actividades

Sigue a continuación información adicional sobre los componentes principales del plan de emergencia.

Sistemas de comunicación

Notificación a los trabajadores y otros servicios

Se utilizarán alarmas acústicas, alarmas visuales u otras formas de comunicación para alertar en manera fiable a los trabajadores de que se ha producido una emergencia. Otras medidas relacionadas son:

- Comprobación de los sistemas de alarma al menos una vez al año (las alarmas de incendio se comprobarán mensualmente) y con mayor frecuencia si así lo requiere la normativa local, el equipo en cuestión o cualquier otra consideración
- Instalación de un sistema de reserva para las comunicaciones entre el proyecto y servicios ajenos, como los departamentos de bomberos, en el caso de que los métodos de comunicación ordinarios no funcionen durante una emergencia

Notificación a la comunidad

Si una comunidad local pudiera estar en riesgo de sufrir una situación de emergencia cuyo origen estuviera en las instalaciones del proyecto, la compañía implementará medidas de comunicación para alertar a la comunidad, como por ejemplo:

- Alarmas acústicas, como timbres o sirenas
- Organización de listas de llamadas telefónicas
- Sistema de megafonía instalado en vehículos
- Comunicación de los detalles de la emergencia

- Comunicar opciones para la protección (evacuación, cuarentena)
- Facilitar asesoramiento sobre la selección de la opción de protección más conveniente

Relaciones con medios de comunicación y organismos oficiales

Deberá comunicarse información sobre la emergencia a los medios a través de:

- Un portavoz local con formación específica para estas actuaciones y capacidad para interactuar con las partes interesadas y ofrecer asesoramiento a la empresa sobre su comunicación con los medios, organismos oficiales y otras entidades.
- Comunicados de prensa escritos con información exacta y el nivel de detalle que sea oportuno según la emergencia, siempre que se pueda garantizar su exactitud

Recursos para emergencias

Fondos para la financiación de emergencias

- Se deberá crear un mecanismo para la financiación de las actividades de respuesta a emergencias.

Servicios de extinción de incendios

- La compañía deberá examinar la capacidad del servicio local de extinción de incendios y si el equipo puede utilizarse en las instalaciones en caso de emergencia grave o catástrofe natural. Si el servicio no fuera suficiente, deberá compensarse con la adquisición de bombas, suministros hídricos, camiones y formación de personal.

Servicios médicos

- La compañía debe proporcionar personal capacitado para la prestación de primeros auxilios así como equipo médico

adecuado para el personal, el tipo de actividad y el grado de tratamiento que pueda necesitarse antes del traslado al hospital.

Disponibilidad de recursos

Entre las medidas para el manejo de la disponibilidad de recursos en caso de emergencia se encuentran las siguientes:

- Mantener una lista de equipos externos, personal, instalaciones, financiación, conocimientos especializados y materiales que se puedan necesitar para responder en caso de emergencia. Esta lista debe incluir personal con conocimientos especializados en limpieza de vertidos, control de inundaciones, ingeniería, tratamiento de agua, ciencias ambientales, etc., o de cualquiera de las funciones requeridas para responder adecuadamente a la emergencia identificada.
- Proporcionar personal que pueda reunir rápidamente los recursos necesarios.
- Controlar y supervisar los costos asociados a los recursos para emergencias
- Estudiar la cantidad, tiempo de respuesta, capacidad, limitaciones y costo de estos recursos, para emergencias que afecten específicamente a las instalaciones o a la comunidad o la región
- Estudiar si los servicios externos tienen capacidad para prestar el servicio necesario durante una emergencia regional y si es necesario mantener recursos adicionales en las instalaciones

Ayuda mutua

Los acuerdos de ayuda mutua reducen la carga administrativa y proporcionan una base clara para la respuesta de los proveedores de esta ayuda.

- Cuando sea conveniente, se firmarán acuerdos de ayuda mutua con otras organizaciones para el intercambio de personal y equipo especializado.

Lista de contacto

- La compañía deberá elaborar una lista con datos de las personas de contacto para todos los recursos y personal internos y externos. Esta lista deberá incluir el nombre, cargo, ubicación y datos de contacto (teléfono, correo electrónico) de la persona de contacto para cada recurso, y se actualizará anualmente.

Formación y actualización

Los sistemas de respuesta a emergencias y los planes de respuesta requieren un mantenimiento, revisión y actualización para que incluyan en todo momento cualquier cambio que pueda producirse en el equipo, el personal o las instalaciones. Los programas de formación y los simulacros ayudan a comprobar la eficacia de los sistemas a fin de garantizar una capacidad adecuada de respuesta a las emergencias. Estos programas deben:

- Identificar las necesidades de formación de acuerdo con las distintas funciones y responsabilidades, capacidades y requisitos del personal en una emergencia
- Desarrollar un plan de formación dirigido a satisfacer las necesidades existentes, en especial en la extinción de incendios, la respuesta a vertidos y la evacuación
- Realizar actividades anuales de formación, como mínimo, y con una frecuencia superior si la respuesta requiere un equipo o procedimientos especializados, o el tipo de riesgo, o se considera conveniente por cualquier otra razón
- Proporcionar ejercicios prácticos para que el personal tenga la oportunidad de comprobar su capacidad de respuesta, incluidos:

- Ejercicios con unos pocos miembros del personal, en los que se comprobará la eficacia de las listas de contactos y se evaluarán las instalaciones y la comunicación
- Ejercicios de respuesta, normalmente simulacros, que permitan la comprobación de equipos y logística.
- Hacer un resumen a la finalización de un ejercicio para evaluar los resultados positivos y los aspectos que necesitan mejorar
- Realizar las actualizaciones que fueran necesarias en el plan después de cada ejercicio. Deberán sustituirse los elementos del plan que hayan sufrido cambios significativos (por ejemplo, las listas de contacto).
- Llevar un registro por escrito de las actividades de formación y los resultados obtenidos

Contingencias y continuación de las actividades

Algunas medidas para conseguir la continuación de las actividades y hacer frente a las contingencias son:

- Identificar los suministros o equipos de repuesto para permitir la continuación de las actividades tras una emergencia. Por ejemplo, es habitual buscar fuentes alternativas de agua, electricidad y combustible
- Utilizar sistemas de suministro redundantes o duplicados como parte de las operaciones ordinarias de la planta para incrementar la probabilidad de continuación normal de las actividades
- Mantener copias de seguridad de la información crítica en un lugar seguro para acelerar el proceso de vuelta a la normalidad de las operaciones tras una situación de emergencia

4.0 Construcción y desmantelamiento

4.1 Medio ambiente	104
Ruidos y vibraciones.....	104
Erosión del suelo	104
Calidad del aire.....	105
Residuos sólidos.....	106
Materiales peligrosos.....	106
Vertidos de aguas residuales.....	107
Suelos contaminados.....	107
4.2 Higiene y seguridad ocupacional.....	107
4.3 Higiene y seguridad de la comunidad.....	110
Peligros generales del emplazamiento.....	110
Prevención de enfermedades.....	111
Seguridad del tráfico.....	111

Aplicabilidad y enfoque

Esta sección ofrece orientación adicional y específica sobre prevención y control de los impactos en la higiene y seguridad en la comunidad que pueden producirse durante el desarrollo de un nuevo proyecto, al final del ciclo de vida del proyecto o debido a la ampliación o modificación de las instalaciones existentes del proyecto. Se hace referencia a muchas otras secciones de las Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad.

4.1 Medio ambiente

Ruidos y vibraciones

Durante las actividades de construcción y desmantelamiento, se pueden producir ruidos y vibraciones debido al funcionamiento de martinetes, equipos de excavación y equipos para movimiento de tierras, hormigoneras, grúas y transporte de los equipos, materiales y personas. A continuación se enumeran algunas estrategias recomendadas para reducir y controlar el ruido en zonas próximas a las comunidades locales:

- Planificar las actividades de acuerdo con las comunidades locales de manera que las actividades con más

posibilidades de generar un mayor ruido se realicen durante aquellas partes del día en las que se causen las menores molestias posibles

- Utilizar dispositivos de control del ruido, tales como barreras provisionales antirruído y deflectores para impactos y voladuras, además de silenciadores de escapes para los motores de combustión
- Evitar o reducir al mínimo las operaciones de transporte del proyecto a través de zonas comunitarias

Erosión del suelo

La erosión del suelo puede ser producida por la exposición de las superficies del suelo a la lluvia y al viento durante las actividades de limpieza del emplazamiento, movimiento de tierras y excavación. La movilización y transporte de las partículas del suelo, a su vez, pueden producir sedimentación en las redes de drenaje de superficies e influir en la calidad de los sistemas fluviales naturales y, por último, en los sistemas biológicos que hacen uso de esta agua. Entre las técnicas recomendadas para el manejo de los sistemas hidráulicos y de erosión del suelo se incluyen las siguientes:

Transporte y movilización de sedimentos

- Reducir o evitar la erosión:
 - Intentando evitar la exposición en periodos de fuertes precipitaciones (por ejemplo, durante la estación seca) en la medida de lo posible
 - Modelando y reduciendo al mínimo la longitud y pendiente de los taludes
 - Aplicando técnicas de acorchamiento para estabilizar las zonas expuestas
 - Replantando vegetación con carácter inmediato

- Diseñando canales y zanjas para los flujos posteriores a la construcción
- Cubriendo los canales y excavaciones (por ejemplo, utilizando mallas de yute)
- Reducir o evitar el transporte de sedimentos mediante el uso de estanques, mallas filtrantes y sistemas de tratamiento del agua y modificando o suspendiendo, en la medida de lo posible, las actividades en épocas de fuertes precipitaciones o fuertes vientos.

Manejo de escorrentía

- Segregar o desviar el agua de lluvia limpia para evitar que se mezcle con aguas con alto contenido de partículas sólidas, con el fin de reducir al mínimo el volumen de agua que deberá ser tratada antes de la descarga

Diseño vial

- Limitar las pendientes de las carreteras de acceso para reducir la erosión causada por la escorrentía
- Proporcionar un sistema apropiado de drenaje de carreteras en función de su ancho, el tipo de superficie, la compactación y el mantenimiento

Perturbaciones en las masas de agua

- Dependiendo de la posibilidad de impactos adversos, instalar estructuras de arco (por ejemplo, puentes de un solo vano) para permitir que las carreteras salven cauces fluviales
- Limitar la duración y el ritmo de las actividades que se realizan dentro del cauce con el fin de evitar periodos críticos para los ciclos biológicos de la fauna y la flora (por ejemplo, migración, reproducción, etc.)
- Con respecto a los trabajos que se realicen dentro del cauce, se recomienda utilizar técnicas de aislamiento tales como la instalación de bermas o derivaciones durante el proceso de

construcción para limitar la exposición de las corrientes de agua a perturbaciones de los sedimentos

- Contemplar la posibilidad de utilizar técnicas de excavación sin zanjas para los cruces de calzada de tuberías (por ejemplo, cruces suspendidos) o instalar un sistema de perforación direccional

Estabilidad estructural (pendiente)

- Facilitar medidas efectivas a corto plazo para estabilizar las pendientes, controlar los sedimentos y controlar las subsidencias hasta que se apliquen las medidas a largo plazo durante la fase operacional
- Instalar los sistemas de drenaje apropiados para reducir y controlar las infiltraciones

Calidad del aire

Las actividades de construcción y desmantelamiento pueden dar lugar a emisiones de polvo causadas por una combinación de excavaciones in situ, el movimiento de los materiales de la tierra, el contacto de la maquinaria de construcción con el suelo sin cubierta vegetal y la exposición al viento de este tipo de suelo descubierto y de las tuberías de desagüe. Una fuente secundaria de emisiones puede ser también los gases de escape de los motores diesel de los equipos utilizados para movimientos de tierra, así como la quema al aire libre de los residuos sólidos in situ. A continuación se enumeran algunas de las técnicas recomendadas para la reducción y control de las emisiones al aire de los emplazamientos en construcción y desmantelamiento:

- Reducir el polvo generado por fuentes utilizadas para manipular los materiales, tales como máquinas transportadoras y silos, mediante el uso de cubiertas y equipos de control (técnicas de supresión de agua, cámara de filtros o ciclones)
- Reducir el polvo generado por fuentes en superficie, incluido pilas de regulación, utilizando medidas de control tales como

la instalación de cubiertas y recintos cerrados, y aumentando el porcentaje de humedad

- Se deberán utilizar técnicas para suprimir el polvo tales como la aplicación de agua o productos químicos no tóxicos para reducir el polvo generado por los movimientos de vehículos
- Eliminar de manera selectiva los posibles contaminantes atmosféricos peligrosos, tales como los asbestos, procedentes de la infraestructura existente con anterioridad a la demolición
- Manejar las emisiones de fuentes móviles de conformidad con lo estipulado en la Sección 1.1
- Evitar el quemado al aire libre de residuos sólidos (refiérase a la orientación para el manejo de residuos sólidos en la Sección 1.6)

Residuos sólidos

Los residuos sólidos no peligrosos que se generan en las instalaciones de construcción y desmantelamiento incluyen el exceso de materiales de relleno procedentes de las actividades de calibración y excavación, trozos de madera y chatarras, así como pequeños trozos de hormigón. Otros residuos sólidos no peligrosos son los formados por residuos domésticos y de las oficinas, cuando estos tipos de operaciones formen parte de las actividades del proyecto de construcción. Entre los *residuos sólidos peligrosos* se incluyen los suelos contaminados, que se podrían encontrar en el emplazamiento debido a actividades anteriores del uso del suelo, o pequeñas cantidades de materiales de mantenimiento de maquinaria, tales como trapos con aceite, filtros de aceite usados, aceites usados, así como materiales de limpieza de vertidos de aceites y combustibles. En la Sección 1.6 se han abordado las técnicas para prevenir y controlar los residuos sólidos de los emplazamientos en construcción, tanto peligrosos como no peligrosos.

Materiales peligrosos

Las actividades de construcción y desmantelamiento pueden constituir una posible fuente de emisiones de productos derivados del petróleo, tales como lubricantes, fluidos hidráulicos o combustibles durante su almacenamiento, traslado o utilización en los distintos equipos. Estos materiales se pueden encontrar en las actividades de desmantelamiento en los componentes de los edificios o en los equipos de procesos industriales. Las técnicas para prevenir, reducir y controlar estos impactos incluyen:

- Facilitar sistemas de contención secundaria apropiados para los depósitos de almacenamiento y para el almacenamiento provisional de otros fluidos como los aceites lubricantes y los fluidos hidráulicos
- Utilizar superficies impermeables en las zonas destinadas a la recarga de combustible y otras zonas de transporte de fluidos
- Formar a los trabajadores en las técnicas para el correcto transporte y manipulación de combustibles y productos químicos y en respuestas a los vertidos
- Facilitar equipos móviles en el emplazamiento para las operaciones de limpieza y contención de vertidos y la formación para la correcta utilización de dichos equipos
- Evaluar los contenidos de los materiales peligrosos y de los productos derivados del petróleo en los sistemas de construcción (por ejemplo, los policlorobifenilos de los equipos eléctricos, los materiales de construcción que contienen asbestos) y equipos utilizados en los procesos y eliminarlos antes de iniciar las actividades de desmantelamiento, y manejar su tratamiento y eliminación de conformidad con lo dispuesto en las Secciones 1.5 y 1.6 sobre Manejo de materiales peligrosos y residuos peligrosos, respectivamente
- Evaluar la presencia de sustancias peligrosas en los materiales de construcción (por ejemplo, policlorobifenilos, aislamientos o solados que contienen asbestos) y manejar

de manera apropiada los materiales de construcción contaminados

Vertidos de aguas residuales

Las actividades de construcción y desmantelamiento incluyen la generación de vertidos de aguas residuales sanitarias en distintas cantidades dependiendo de la cantidad de trabajadores que participen en dichas actividades. Se deberán facilitar instalaciones fijas o provisionales destinadas al saneamiento para todos los trabajadores en todos los emplazamientos en construcción. Las aguas residuales sanitarias de los emplazamientos en construcción y de otros emplazamientos se manejarán según lo descrito en la Sección 1.3.

Suelos contaminados

Los suelos contaminados se pueden encontrar en emplazamientos en fase de construcción o desmantelamiento debido a emisiones conocidas o desconocidas históricas de aceites o materiales peligrosos, o debido a la presencia de infraestructuras abandonadas utilizadas anteriormente para almacenar o manipular estos materiales, incluido los tanques de almacenamiento subterráneo. Las medidas necesarias para manejar el riesgo de suelos contaminados dependerán de factores tales como el nivel de contaminación y la localización de la misma, el tipo y los riesgos de medios contaminados, y el uso del suelo. Sin embargo, la estrategia básica para manejar estos materiales incluirá:

- Manejar los medios contaminados con el objetivo de proteger la higiene y seguridad de los ocupantes del emplazamiento, la comunidad vecina y el entorno posterior a la construcción o posterior al desmantelamiento
- Conocer el uso histórico del suelo en lo que respecta a la posible presencia de aceites o materiales peligrosos antes de comenzar con las actividades de construcción o desmantelamiento

- Elaborar planes y procedimientos para responder al descubrimiento de medios contaminados con el fin de reducir o reducir al mínimo el riesgo para el medio ambiente, la salud y la seguridad de acuerdo con lo dispuesto en la Sección 1.6, Suelos contaminados
- Elaboración de un plan de manejo para manejar los aceites o materiales peligrosos obsoletos o abandonados según el sistema para manejar residuos peligrosos contemplados en la Sección 1.6.

La implementación satisfactoria de cualquiera de las estrategias para el manejo apropiado exigirá la identificación y cooperación con los responsables de la contaminación.

4.2 Higiene y seguridad ocupacional

Sobreesfuerzo

El sobreesfuerzo y las lesiones y enfermedades ergonómicas, tales como los movimientos repetitivos, el sobreesfuerzo y la función manual, se encuentran entre las principales causas de lesiones en los emplazamientos en construcción y desmantelamiento. Para su prevención y control se recomienda lo siguiente:

- Formar a los trabajadores en técnicas para el levantamiento y manipulación de materiales en proyectos de construcción y desmantelamiento, incluido el establecimiento de límites de peso por encima de los cuales será necesario realizar dicho levantamiento con asistencia mecánica o con la ayuda de otra persona
- Planificar el diseño del emplazamiento de trabajo para reducir la necesidad de mover manualmente mucho peso
- Seleccionar herramientas y diseñar estaciones de trabajo que reduzcan los requerimientos de fuerza y el número de veces en que se deberán levantar materiales con el fin de fomentar una mejora en cuanto a las posturas, incluido,

cuando proceda, estaciones de trabajo ajustables a las necesidades del trabajador

- Implementar controles administrativos en los procesos de trabajo, tales como la rotación de tareas o descansos para hacer estiramientos

Resbalones y caídas

Los resbalones y caídas en la misma altura asociados con una mala labor de mantenimiento, como es el caso de la presencia excesiva de escombros, materiales de construcción sueltos, vertidos líquidos y el uso no controlado de cuerdas y cordones eléctricos en el suelo, se encuentran también entre las causas más frecuente de accidentes con la consecuente pérdida de tiempo para la empresa en emplazamientos en construcción y desmantelamiento. Los métodos recomendados para prevenir resbalones y caídas desde la misma altura incluyen:

- Implementar buenas prácticas de mantenimiento, tales como clasificar y colocar los materiales de construcción o demoler los escombros en zonas específicas lejos de las aceras
- Limpiar el exceso de residuos, escombros y vertidos líquidos con regularidad
- Situar las cuerdas y cordones eléctricos en zonas comunes destinadas a tal fin
- Utilizar calzado antideslizante

Trabajo en altura

Las caídas desde sitios elevados asociadas a los trabajos realizados con escaleras, andamios y estructuras parcialmente construidas o demolidas, se encuentran entre las principales causas de lesiones que derivan en fallecimiento o incapacidad permanente en los emplazamientos en construcción o desmantelamiento. Si existe riesgo de caída, se deberá aplicar un plan de protección frente a las caídas, el cual incluirá uno o más

de los aspectos siguientes, dependiendo de la naturaleza del riesgo de caída⁹⁵:

- Formación y utilización de dispositivos provisionales de prevención de caídas, tales como barandas u otras barreras capaces de soportar un peso de 200 libras, cuando se trabaje en alturas iguales o superiores a dos metros o a cualquier altura si el riesgo incluye caídas en maquinaria, en agua u otros líquidos, o en otras sustancias peligrosas, a través de una hendidura de la superficie de trabajo
- Formación y uso de sistemas de detención personal de caídas, tales como arneses de cuerpo entero y absorbedores de energía con elemento de agarre integrado capaces de soportar 5.000 libras de peso (descritos también en la sección anterior sobre trabajo en altura), así como procedimientos para el rescate de caídas para tratar a los trabajadores cuya caída se ha podido detener de manera satisfactoria. El amarre del sistema de detención de caídas debe tener capacidad de soportar un peso de 5.000 libras
- Utilización de sistemas de seguimiento de seguridad y zonas de control que avisen a los trabajadores de su proximidad a zonas con peligro de caídas, además de asegurar, marcar y etiquetar debidamente las hendiduras de los suelos, tejados o superficies para caminar

Golpes con objetos

Las actividades de construcción y demolición son objeto de peligros significativos asociados a las posibles caídas de materiales o herramientas, así como a expulsiones de partículas sólidas procedentes de maquinaria abrasiva o de otro tipo y que pueden tener como consecuencia lesiones en la cabeza, ojos y extremidades. Las técnicas para prevenir y controlar estos riesgos incluyen:

⁹⁵ En el sitio web de la United States Occupational Health and Safety Administration's (US OSHA) se puede encontrar información adicional sobre la identificación de los riesgos de caídas y la elaboración de los sistemas de

- Utilizar zonas de descarga o especialmente designadas y restringidas para deshacerse de los residuos y una rampa para el movimiento seguro de los residuos desde los niveles superiores hasta los inferiores
- Llevar a cabo las operaciones de serrado, corte, triturado, lijado, astillado o burilado con las medidas de protección y con los anclajes apropiados
- Mantener vías de tránsito debidamente delimitadas para evitar que la maquinaria pesada pase por zonas donde haya desperdicios sueltos
- Utilizar medidas provisionales de protección frente a caídas en andamios y en los extremos de las superficies de trabajo en altura, tales como pasamanos y tablas de pie para evitar que los materiales se desplacen
- Evacuar las zonas de trabajo durante las operaciones de voladuras y utilizar esteras para voladuras u otros sistemas de refracción para reducir al mínimo la expulsión de piedras o escombros procedentes de la demolición, si dicha operación se realiza en zonas próximas a personas o estructuras
- Llevar los EPP apropiados, tales como gafas de seguridad con pantallas laterales de protección, protectores faciales, cascos y calzado de seguridad

Maquinaria móvil

El tráfico de vehículos y la utilización de equipos de elevación en el traslado de maquinaria y materiales en los emplazamientos en los que se están llevando a cabo actividades de construcción pueden implicar peligros provisionales, tales como contacto físico, vertidos, emisiones de polvo y ruidos. Los operadores de maquinaria pesada tienen un campo de visión muy limitado en la zona próxima a su equipo y es posible que no accedan a ver a las personas que van a pie en las zonas próximas a su vehículo. Los

vehículos articulados por el centro crean una zona de peligros significativos de impacto o aplastamiento en la parte lateral exterior del giro cuando están en movimiento. Entre las técnicas utilizadas para prevenir y controlar estos impactos se incluyen las siguientes:

- Planificar y separar las zonas destinadas al tránsito de vehículos y las zonas destinadas a operaciones con maquinaria de las zonas destinadas a caminar, y controlar el tránsito de vehículos mediante la utilización de rutas de un solo sentido, fijación de límites de velocidad y con la asistencia de personal in situ, debidamente formado y con chalecos de alta visibilidad o ropas especialmente diseñadas para dirigir el tráfico
- Asegurarse de que se puede ver claramente al personal que está trabajando en el emplazamiento mediante el uso por parte de éstos de chalecos de alta visibilidad cuando están trabajando o caminando por zonas en las que se trabaja con maquinaria pesada, y educar a los trabajadores para que verifiquen el contacto visual con los operadores de los equipos antes de aproximarse al vehículo en cuestión
- Asegurarse de que la maquinaria móvil cuenta con alarmas de seguridad audibles
- Utilizar equipos de elevación a los que se les haya realizado las inspecciones necesarias, que estén en perfecto estado de mantenimiento y que resulten apropiados para la carga en cuestión, como es el caso de las grúas, y asegurar la carga antes de subirla al emplazamientos de trabajo situados en zonas más elevadas.

Polvo

- Se deberán aplicar técnicas para suprimir el polvo, tales como la aplicación de agua o productos no tóxicos para reducir al mínimo el polvo que levantan los vehículos en movimiento.

protección frente a dichas caídas:
<http://www.osha.gov/SLTC/fallprotection/index.html>

- Se deberá utilizar EPP, tales como mascarillas, cuando los niveles de polvo sean excesivos.

Excavaciones y espacios confinados

A continuación se enumeran algunos ejemplos de espacios confinados que se pueden encontrar en los emplazamientos en construcción o demolición: silos, cubas, tolvas, tanques subterráneos, tanques, alcantarillas, conductos y pozos de acceso. Las zanjas y fosas también se pueden considerar espacios confinados cuando el acceso o la salida es limitada. Además de las medidas preventivas contempladas en la Sección 2.8, los peligros ocupacionales asociados a las excavaciones y espacios confinados en emplazamientos en construcción y desmantelamiento se deberán evitar siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Controlar los factores propios del emplazamiento que puedan contribuir a provocar inestabilidad en las pendientes de la excavación, incluido, por ejemplo, la utilización de desagües en la excavación, el sostén a las paredes y los ajustes de la inclinación de la pendiente que eliminan o reducen al mínimo el riesgo de hundimiento, atrapamiento o ahogamiento
- Facilitar medios seguros de acceso a las excavaciones y salida de las mismas, tales como pendientes y rutas de acceso niveladas o escaleras
- Evitar el funcionamiento de equipos de combustión durante periodos prolongados en el interior de las excavaciones en donde otros trabajadores están obligados a entrar, salvo que dicha zona esté debidamente ventilada

Otros peligros propios de estos emplazamientos

Los emplazamientos en construcción y demolición conllevan un riesgo de exposición a polvo, productos químicos, materiales inflamables o peligrosos y a una combinación de residuos

líquidos, sólidos y gaseosos, que se deberá evitar a través de la implementación de planes específicos para cada proyecto y otras prácticas de manejo aplicables, entre las que se incluyen las siguientes:

- Utilización de personal especialmente formado para identificar y retirar los residuos de los depósitos, recipientes, equipos de procesamiento o suelos contaminados como primer paso de las actividades de desmantelamiento para permitir llevar a cabo la excavación, construcción, desmantelamiento o demolición de manera segura
- Utilización de personal especialmente formado para identificar y eliminar de manera selectiva los materiales potencialmente peligrosos de los componentes del edificio antes de proceder al desmantelamiento o demolición, incluido, por ejemplo, los aislamientos o elementos estructurales que contengan asbestos y policlorobifenilos o componentes eléctricos que contienen mercurio⁹⁶
- Utilización de EPP específicos para la manipulación de residuos tomando como base los resultados de un estudio de evaluación de la higiene y la seguridad ocupacional, incluido respiradores, ropas protectoras, guantes y protección para la vista

4.3 Higiene y seguridad de la comunidad

Peligros generales del emplazamiento

Los proyectos deberán aplicar estrategias de manejo de los riesgos para proteger a la comunidad de los peligros físicos, químicos o de otro tipo asociados a los emplazamientos en construcción o desmantelamiento. Los riesgos pueden ser ocasionados por la violación de paso, casual o intencionada, incluido el posible contacto con materiales peligrosos, suelos u

⁹⁶ En las Normas ASTM E2356 y E1368 se puede encontrar información adicional sobre el manejo y retirada de los materiales de construcción que contienen asbestos

otros medios ambientales contaminados, edificios vacíos o en construcción, así como excavaciones y estructuras que pueden implicar peligros de caídas o atrapamientos. Entre las estrategias de manejo de riesgos se incluyen las siguientes:

- Restringir el acceso al emplazamiento, a través de una combinación de controles administrativos e institucionales, con especial atención a las estructuras de alto riesgo o zonas que dependen de situación propias del emplazamiento, incluido vallas, señalización e información sobre los riesgos a la comunidad local
- Eliminar los posibles peligros en los emplazamientos en construcción que no se puedan controlar de manera eficaz restringiendo el acceso a los mismos, por ejemplo tapando las entradas a los espacios confinados, garantizando vías de escape para espacios abiertos de mayor tamaño como las zanjas o excavaciones o cerrando los depósitos de almacenamiento de materiales peligrosos

construcción mediante una combinación entre formación y concienciación y la adopción de los procedimientos descritos en la Sección 3.4 (Seguridad del tráfico).

Prevención de enfermedades

El aumento de la incidencia de enfermedades infecciosas y transmitidas por vectores en las actividades relacionadas con la construcción representa una amenaza grave para la salud de los trabajadores y residentes de las comunidades cercanas al proyecto. En la Sección 3.6 (Prevención de enfermedades) se incluyen recomendaciones, aplicables también a las actividades relacionadas con la construcción, para la prevención y control de enfermedades infecciosas y transmitidas por vectores.

Seguridad del tráfico

Las actividades relacionadas con la construcción también pueden derivar en un incremento del movimiento de maquinaria pesada para el transporte de los materiales de construcción, lo que hace que aumente el riesgo de accidentes y lesiones asociadas al tráfico para los trabajadores y las comunidades locales. Se deberá reducir la incidencia de accidentes de tráfico durante la

Referencias y fuentes adicionales

- ATSDR (Agency for Toxic Substance and Disease Registry). Quick Reference Pocket Guide for Toxicological Profiles. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxguides/> (disponible a partir del 19 de Mayo de 2006).
- ATSDR. 2005. Top 20 Hazardous Substances 2005. <http://www.atsdr.cdc.gov/cxcx3.html> (disponible a partir del 19 de Mayo de 2006).
- Air and Waste Management Association (AWMA). 2000. Air Pollution Engineering Manual, Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. New York, NY.
- ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2005. Threshold Limit Values for Chemical Substances in the Work Environment. Cincinnati:ACGIH.
- ANSI (American National Standards Institute). Homepage. <http://www.ansi.org/> (disponible a partir del 19 de Mayo de 2006).
- ADB. 2003. Road Safety Audit for Road Projects: An Operational Tool. Asian Development Bank, Manila.
- American Petroleum Institute, Management of Process Hazards (R.P. 750).
- Assum, T. 1998. Road Safety in Africa: Appraisal of Road Safety Initiatives in Five African Countries. Working Paper No. 33. The World Bank and United Nations Economic Commission for Africa.
- American Society for Testing and Materials (ASTM) E1739-95(2002) Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites
- ASTM E2081-00(2004)e1 Standard Guide for Risk-Based Corrective Action (at chemical release sites).
- ASTM E 1368 - Standard Practice for Visual Inspection of Asbestos Abatement Projects
- ASTM E 2356 - Standard Practice for Comprehensive Building Asbestos Surveys
- ASTM E 2394 - Standard Practice for Maintenance, Renovation and Repair of Installed Asbestos Cement Products.
- Australian Government. NPI Industry Reporting. Department of the Environment and Heritage. <http://www.npi.gov.au/handbooks/>
- Australian Government. 2004. "National Pollutant Inventory Guide." Department Of Environment and Heritage. <http://www.npi.gov.au/handbooks/pubs/npiguide.pdf>
- Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level (APELL) Guidelines disponible en: <http://www.unep.org/pc/apell/publications/handbooks.html>
- Bringezu, Stefan and Helmut Schutz. 2001. "Material use indicators for the European Union, 1980-1997 – Economy-side material flow accounts and balances and derived indicators of resource use." European Commission. <http://www.belspo.be/platformisd/Library/Material%20use%20Bringezu.PDF>
- BC MOE (BC Ministry of Environment). Guidance on Contaminated Sites. http://www.env.gov.bc.ca/epd/epdpa/contam_sites/guidance/ (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).
- CIWMB (California Integrated Waste Management Board). "Sustainable Materials". State Training Manual. <http://www.ciwmb.ca.gov/GreenBuilding/Training/StateManual/Materials.doc> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).
- CCPS (Center for Chemical Process Safety). Homepage. American Institute of Chemical Engineers. www.aiche.org/ccps (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).
- CCPS. 1992. Guidelines for Hazard Evaluation Procedures. American Institute of Chemical Engineers.
- Chavasse, D.C. and H.H. Yap, eds. 1997. Chemical Methods for the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Dockrill, Paul and Frank Friedrich. 2001. "Boilers and Heaters: Improving Energy Efficiency." NRCAN. <http://oee.nrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/cipec/boilersheaters.pdf>
- Environment Canada, 2005. Hazardous Waste. <http://www.atl.ec.gc.ca/pollution/hazardouswaste.html> (disponible a partir del 19 de Mayo de 2006).
- European Commission. 2000. "Guidance Document for EPER implementation." Directorate-General for Environment. <http://ec.europa.eu/environment/ipcc/eper/index.htm>
- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas)
- EPER (European Pollutant Emission Register). Página web del Inventario europeo de emisiones contaminantes. <http://www.eper.ec.eu.int/eper/default.asp> (disponible a partir del 19 de Mayo de 2006).
- EREC (European Renewable Energy Council). 2006. Renewable Energy Sources. <http://www.erec-renewables.org/sources/default.htm> (disponible a partir del 24 de abril de 2006).
- EUROPA. Summaries of Legislation: Air Pollution. <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/s15004.htm> (disponible a partir del 24 de marzo de 2006)
- Fairman, Robyn, Carl D. Mead, and W. Peter Williams. 1999. "Environmental Risk Assessment - Approaches, Experiences and Information Sources". London: Monitoring and Assessment Research Centre, King's College. <http://reports.eea.eu.int/GH-07-97-595-EN-C2/en>
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1995. "Guidelines on Good Labeling Practices for Pesticides." Rome: FAO. <http://ecoport.org/Resources/Refs/Pesticid/Guides/guides.htm>
- FAO. 1985. "Guidelines for the Packaging and Storage of Pesticides." Rome: FAO <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Download/pacstor.doc>
- Francey, R., J. Pickford and R. Reed. 1992. "A Guide to the Development of On-site Sanitation." Geneva: World Health Organization. http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/envsan/onsitesan/en/print.html
- GVRD (Greater Vancouver Regional District). 1999. Caring for our Waterways: Liquid Waste Management Plan Stage 2, Discussion Document. 136 pp.
- GVRD. 2001. "Liquid Waste Management Plan." Greater Vancouver: Stormwater Management Technical Advisory Task Group. http://www.gvr.bc.ca/sewerage/wmp_feb2001/wmp_plan_feb2001.pdf
- IESNA (Illuminating Engineering Society of North America). Homepage. <http://www.iesna.org/> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).
- Industry Canada. Eco-efficiency. <http://strategis.ic.gc.ca/epic/internet/inee-ee.nsf/en/Home> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006). IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). National Greenhouse Gas Inventories Program. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).
- ILO-OSH (International Labour Organization – Occupational Safety and Health). 2001. "Guidelines on Occupational Safety & Health Management Systems". Geneva: International Labour Office. <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cops/english/download/e000013.pdf>

ICC (International Code Council). 2006. "International Building Code". Falls Church, Virginia: ICC.

IATA (International Air Transport Association). 2005. "Dangerous Goods Regulations Manual." Geneva: IATA. <http://www.iata.org/ps/publications/9065.htm> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

IAEA (International Atomic Energy Agency). International Basic Safety Standard for protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources <http://www-ns.iaea.org/standards/documents/default.asp?sub=160> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

IHS 1996. ISO 9613 – Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation. <http://engineers.ihs.com/document/abstract/XVNLCAAAAAAAAAA> (accessed May 19, 2006).

IMO (International Maritime Organization). International Maritime Dangerous Goods Code. http://www.imo.org/Safety/mainframe.asp?topic_id=158 (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

ISO (International Organization for Standardization). Quality and Environmental Management. <http://www.iso.org/iso/en/iso9000-14000/index.html> (accessed May 18, 2006)

IOMC (Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals). 2001. "The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2000-2002." International Program on Chemical Safety. <http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/a76526.pdf>

Kates, R., Hohenemser, C., and J. Kasperson, Editors. 1985. Perilous Progress: Management the Hazards of Technology. Westview Press, London.

Knowlton, R. Ellis. 1992. A Manual of Hazard & Operability Studies. Chemetics International.

LDAR (Leak Detection and Repair Professionals). <http://www.lidar.net/> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

Lijzen, J.P.A., A.J. Baars, P.F. Otte, M.G.J. Rikken, F.A. Swartjes, E.M.J. Verbruggen and A.P. van Wezel. 2001. Technical evaluation of the Intervention Values for Soil/sediment and Groundwater - Human and ecotoxicological risk assessment and derivation of risk limits for soil, aquatic sediment and groundwater. RIVM report 711701 023. Netherlands National Institute of Public Health and the Environment. <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701023.pdf>

Massachusetts Department of Environment. Cleanup Sites and Spills. <http://www.mass.gov/dep/cleanup> (disponible a partir del 19 de Mayo de 2006).

MSHA (Mine Safety and Health Administration). Homepage. <http://www.msha.gov/> (disponible a partir del 19 de Mayo de 2006).

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). Center for Disease Control and Prevention – Department of Health and Human Services. <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

National Research Council of Canada, 2005. Building Codes. http://www.nrc-cnrc.gc.ca/doingbusiness/codes_e.html (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

NRCAN (Natural Resources Canada). Electric Motors – Factsheet 6. Office of Energy Efficiency. <http://oeef.nrcan.gc.ca/regulations/html/Factsheet6.cfm?text=N&printview=N> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

NRCAN. Energy-Efficient Motor Systems Assessment Guide. Office of Energy Efficiency. http://oeef.nrcan.gc.ca/cipec/ieep/newscentre/motor_system/introduction.cfm?text=N&printview=N (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

NRCAN (Natural Resources Canada). EnerGuide Program. Office of Energy Efficiency. <http://oeef.nrcan.gc.ca/equipment/english/index.cfm?PrintView=N&Text=N> (disponible a partir del 24 de marzo de 2006).

NRCAN. 2004. "EnerGuide for Industry: Your guide to selecting energy-efficient industrial equipment". Office of Energy Efficiency. <http://oeef.nrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/Energuides-industry/EGI-brochure-e.cfm>

NRCAN. Energy Star® - Heating, Cooling and Ventilation. Office of Energy Efficiency. <http://oeef.nrcan.gc.ca/energystar/english/consumers/heating.cfm?text=N&printview=N#AC> (disponible a partir del 9 de abril de 2006.)

NRCAN. Technical Factsheet CanMOST – Canadian Motor Selection Tool. Office of Energy Efficiency. <http://oeef.nrcan.gc.ca/publications/infosource/pub/cipec/canadian-motor/index.cfm> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

NRCAN. 2005a. "Team up for Energy Savings - Compressed Air." Office of Energy Efficiency. <http://oeef.nrcan.gc.ca/publications/industrial/cipec/compressed-air.pdf>

NRCAN. 2005b. Team up for Energy Savings – Lighting." Office of Energy Efficiency. <http://oeef.nrcan.gc.ca/publications/industrial/cipec/light.pdf>

NRCAN. 2006a. Model National Energy Code for Buildings (MNECB) for the Commercial Building Incentive Program.

<http://oeef.nrcan.gc.ca/commercial/financial-assistance/new-buildings/mnecb.cfm?attr=20> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

NRCAN. 2006b. Office of Energy Efficiency General Database. <http://oeef.nrcan.gc.ca/infosource/PDFs> (disponible a partir del 24 de marzo de 2006).

NRCAN. 2006c. Office of Energy Efficiency – Industry Projects Database. <http://oeef.nrcan.gc.ca/publications/infosource/home/index.cfm?act=category&category=07&PrintView=N&Text=N> (disponible a partir del 24 de marzo de 2006).

NRCAN. 2006d. Energy Efficiency Regulations and Standards for Industry – Canada's Energy Efficiency Regulations. <http://oeef.nrcan.gc.ca/industrial/regulations-standards/index.cfm?attr=24> (disponible a partir del 24 de marzo de 2006).

New Zealand Ministry of the Environment. 2004. "Contaminated Land Management Guidelines No.5: Site Investigation and Analysis of Soils." Federal Government of New Zealand. <http://www.mfe.govt.nz/publications/hazardous/contaminated-land-mgmt-guidelines-no5/index.html>

North American Energy Working Group. "North American Energy Efficiency Standards and Labeling."

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Database on Use and Release of Industrial Chemicals. <http://appli1.oecd.org/ehs/urchem.nsf>

OECD. 1999. Safety Strategies for Rural Roads. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris. www.oecd.org/dataoecd/59/2/2351720.pdf

OHSAS. 2000. OHSAS 18002:2000. Occupational Health and Safety Management Systems - Guidelines for the Implementation of OHSAS 18001.

OSHA (Occupational Safety and Health Administration). Emergency Standards. http://www.osha.gov/SLTC/etools/evacuation/standards_card.html (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

OSHA. Safety and Health Topics - Toxic Metals. <http://www.osha.gov/SLTC/metalsheavy/> (disponible a partir del 19 de Mayo de 2006). Peden, Margie, David Sleet, Adnan Hyder and Colin Mathers, eds. 2004. "World Report on Road Traffic Injury Prevention." Geneva: World Health Organization. http://www.who.int/world-health-day/2004/infomaterials/world_report/en/

PDEP (Pennsylvania Department of Environment Protection). Official Recycled Product Guide. http://www.dep.state.pa.us/wm_apps/recycledproducts/ (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

PTCL (Physical and Theoretical Chemistry Lab). Safety (MSDS) data for benzo(a)pyrene. [http://www.physchem.ox.ac.uk/MSDS/BE/benzo\(a\)pyrene.html](http://www.physchem.ox.ac.uk/MSDS/BE/benzo(a)pyrene.html) (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

Prokop, Gundula. 2002. "Second Technical Workshop on Contaminated Sites - Workshop Proceedings and Follow-up." European Environment Agency. http://reports.eea.europa.eu/technical_report_2002_76/en/Tech76.pdf

Ritter, L., K.R. Solomon, J. Forget, M. Stemeroff and C.O'Leary. "An Assessment Report on: DDT-Aldrin-Dieldrin-Endrin-Chlordane, Heptachlor-Hexachlorobenzene, Mirex-Toxaphene, Polychlorinated Biphenyls, Dioxins and Furans." International Programme on Chemical Safety. <http://www.pops.int/documents/background/assessreport/en/ritteren.pdf> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

Ross A, Baguley C, Hills B, McDonald M, Solcock D.1991. "Towards Safer Roads in Developing Countries: A Guide for Planners and Engineers." Berkshire: Transport and Road Research Laboratory.

Rushbrook, P. and M. Pugh. 1998. "Solid Waste Landfills in Middle- and Lower-Income Countries: A Technical Guide to Planning, Design, and Operation." World Bank. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2002/12/06/000094946_02112104104987/Rendered/PDF/multi0page.pdf

SCPOP (Stockholm Convention on POPs). Guidance Documents. <http://www.pops.int/documents/guidance/> (disponible a partir del 19 de Mayo de 2006).

Tsunokawa, Koji and Christopher Hoban, eds. 1997. "Roads and the Environment: A Handbook." Washington, D.C.: World Bank. <http://www.worldbank.org/transport/publicat/reh/toc.htm>

UK Department of Environment, Food and Rural Affairs. <http://www.defra.gov.uk/> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

UK Environment Agency. Contaminated Land Exposure Assessment (CLEA). http://www.environment-agency.gov.uk/subjects/landquality/113813/672771/?version=1&lang=_e (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

UN/ECE (United Nations/Economic Commission for Europe). United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods Model Regulations. <http://www.unece.org/trans/> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

UN/ECE. The Atmospheric Emission Inventory Guidebook. <http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual/TFE1/unece.htm> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

UNEP (United Nation Environment Program). Secretariat of the Basel Convention on Hazardous Waste Management. <http://www.basel.int/index.html> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

UNEP. Persistent Organic Pollutants. <http://www.chem.unep.ch/pops/> (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

UNEP. Country contributions: Information on the regulatory status of POPs; bans, restrictions, and/or other legal permitted uses. http://www.chem.unep.ch/pops/POPs_inc/INC_3/inf-english/inf3-9/sect5.pdf (disponible a partir del 18 de Mayo de 2006).

UNEP. 1993. Cleaner Production Worldwide Volume 1. http://www.uneptie.org/PC/cplibrary/catalogue/regional_reports.htm.

UNEP. 1997. The Environmental Management of Industrial Estates. Industry and Environment, United Nations Environment Programme.

US DOE. Building Toolbox – Boilers. Building Technologies Program. <http://www.eere.energy.gov/buildings/info/components/hvac/boilers.html> (disponible a partir del 30 de abril de 2006).

US DOE. 2002. Heating and Cooling Equipment Selection. Office of Building Technology, State and Community Programs – Energy Efficiency and Renewable Energy. <http://www.eere.energy.gov/buildings/info/documents/pdfs/26459.pdf>

(US DOE). Industry Plant Managers and Engineers – Combustion. <http://www.eere.energy.gov/consumer/industry/combustion.html#opp1> (disponible a partir del 30 de abril de 2006).

US DOE (US Department of Energy). Industry Plant Managers and Engineers – Process Heating Systems. <http://www.eere.energy.gov/consumer/industry/process.html> (disponible a partir del 30 de abril de 2006).

US DOE. Industry Plant Managers and Engineers – Steam Boilers. <http://www.eere.energy.gov/consumer/industry/steam.html> (disponible a partir del 30 de abril de 2006).

US DOE. Industrial Technologies Program – Best Practices. <http://www1.eere.energy.gov/industry/bestpractices/> (disponible a partir del 30 de abril de 2006).

US DOE. "The Big Picture on Process Heating". Industrial Technologies Program – Best Practices. http://eereweb.ee.doe.gov/industry/bestpractices/pdfs/em_proheat_bigpict.pdf (disponible a partir del 30 de abril de 2006).

US DOE. 2005. "Improve Motor System Efficiency for a Broader Range of Motors with MotorMaster+ International." Industrial Technologies Program. http://eereweb.ee.doe.gov/industry/bestpractices/pdfs/mmplus_international.pdf

US DOT (US Department of Transportation). HAZMATs Regulations. <http://hazmat.dot.gov/> (disponible a partir del 18 de mayo de 2006).

US Energy Star Program. Guidelines for Energy Management. http://www.energystar.gov/index.cfm?c=guidelines.download_guidelines (disponible a partir del 24 de abril de 2006).

US Energy Star Program. Tools and Resources. http://www.energystar.gov/index.cfm?c=tools_resources.bus_energy_management_tools_resources (disponible a partir del 9 de abril de 2006).

US EPA (US Environmental Protection Agency). Air Compliance Advisor. <http://www.epa.gov/ttn/ecas/ACA.htm> (disponible a partir del 18 de mayo de 2006).

US EPA. Ambient Air Monitoring QA Program. <http://www.epa.gov/airprog/oar/oaqps/qa/index.html#guidance> (disponible a partir del 19 de mayo de 2006).

US EPA. Comprehensive Procurement Guidelines – Product Fact Sheets. <http://www.epa.gov/cpg/factshts.htm> (disponible a partir del 18 de mayo de 2006).

US EPA. EPA Guidance. Environmentally Preferable Purchasing. <http://www.epa.gov/oppt/epp/pubs/guidance/guidancepage.htm> (disponible a partir del 18 de mayo de 2006).

US EPA. Hazardous Waste. <http://www.epa.gov/epaoswer/osw/hazwaste.htm> (disponible a partir del 18 de mayo de 2006).

US EPA. Hazardous Waste Identification. <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/id/id.htm#id> (disponible a partir del 19 de mayo de 2006).

US EPA. Major Environmental Laws. Laws and Regulations. <http://www.epa.gov/epahome/laws.htm> (disponible a partir del 19 de mayo de 2006).

US EPA. Performance Track Assistance. National Environmental Performance Track. <http://www.epa.gov/performance/track/ptrackassist.htm> (disponible a partir del 18 de mayo de 2006).

US EPA 40 CFR Part 133, Secondary Treatment Regulation (http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_02/40cfr133_02.html)

- US EPA. Persistent Organic Pollutants (POPs). <http://www.epa.gov/oppfeed1/international/pops.htm> (disponible a partir del 19 de mayo de 2006.)
- US EPA. Pollution Prevention Highlights. <http://www.epa.gov/p2/> (disponible a partir del 18 de mayo de 2006).
- US EPA. Region 9 Preliminary Remediation Goals. <http://www.epa.gov/region9/waste/sfund/prg/> (disponible a partir del 19 de mayo de 2006).
- US EPA. Technology Transfer Network Clearinghouse for Inventories and Emissions Factors. <http://www.epa.gov/ttn/chief/>
- US EPA. Waste Minimization. <http://www.epa.gov/wastemin/> (disponible a partir del 19 de mayo de 2006).
- US EPA. 1991. Technical support document for water quality-based toxic control. Washington, DC.: Office of Water Enforcement and Permits, Office of Water Regulations and Standards.
- US EPA. 2004. National Recommended Water Quality Criteria. Washington, DC: United States Office of Water. Environmental Protection Agency Office of Science and Technology (4304T).
- US EPA. 2005. Chromated Copper Arsenate (CCA). Pesticides Re-registration. <http://www.epa.gov/oppad001/reregistration/cca/> (disponible a partir del 18 de mayo de 2006).
- US EPA. 2006. 40CFR Chapter 1, Subchapter J, section 302.4, Designation of Hazardous Substances. <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=a1d39cb9632558b450b2d09e45b5ca78&rgn=div8&view=text&ndoe=40:27.0.1.1.2.0.1.4&idno=40>
- USGS (US Geological Survey). 2000. Recycled Aggregates—Profitable Resource Conservation. USGS Fact Sheet FS-181-99. <http://pubs.usgs.gov/fs/fs-0181-99/fs-0181-99so.pdf>
- US NFPA (US National Fire Protection Association). 2006. 101- Life Safety Code Handbook. <http://www.nfpa.org/catalog/product.asp?category%5Fname=&pid=10106&target%5Fpid=10106&src%5Fpid=&link%5Ftype=search> (disponible a partir del 19 de mayo de 2006).
- US Occupational Safety and Health Administration (OSHA) 29 CFR 1910.119 App A, Threshold Quantities.
- US Occupational Safety and Health Administration (OSHA) 29CFR Part 1910.120, Hazardous Waste Operations and Emergency Response Standard.
- US Occupational Safety and Health Administration (OSHA) 29 CFR Part 1910.119.
- WHO. 1987. Technology for Water Supply and Sanitation in Developing Countries. Technical Report Series No. 742. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 1989. New Approaches to Improve Road Safety. Technical Report 781b. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 1993. Guidelines for Drinking Water Quality. Volume 1: Recommendations. 2nd Edition. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 1994. Operation and Maintenance of Urban Water Supply and Sanitation Systems: A Guide for Managers. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 1996. Guidelines for Drinking Water Quality. Volume 2: Health Criteria and Other Supporting Information. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 1997. Guidelines for Drinking Water Quality. Volume 3: Surveillance and Control of Community Supplies. World Health Organization, Geneva. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq2v1/en/index2.html (disponible a partir del 19 de mayo de 2006).
- WHO. 1999. Draft Specifications for Bacterial Larvicides for Public Health Use. WHO/CDS/CPC/WHOPE/99.2. Communicable Diseases Prevention and Control, WHO Pesticide Evaluation Scheme, World Health Organization.
- WHO. 1999. Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever: Comprehensive Guidelines. WHO Regional Publication, SEARO No. 29. Regional Office for South-East Asia, World Health Organization, New Delhi.
- WHO. 1999. Safety of Pyrethroid-Treated Mosquito Nets. WHO/CDS/CPE/WHOPE/99.5. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2000a. Guidelines for the Purchase of Public Health Pesticides. WHO/CDS/WHOPE/2000.1. Communicable Disease Control, Prevention and Eradication, World Health Organization.
- WHO. 2000b. Air Quality Guidelines for Europe. Geneva:WHO. <http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf>
- WHO. 2000. Towards an Assessment of the Socioeconomic Impact of Arsenic Poisoning in Bangladesh. WHO/SDE/WSH/00.4. World Health Organization.
- WHO. 2001. Chemistry and Specifications of Pesticides. Technical Report Series 899. Geneva: WHO.
- WHO. 2003. "Draft Guidelines for the Management of Public Health Pesticides." Communicable Disease Control, Prevention and Eradication, World Health Organization. http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_CDS_WHOPE_2003.7.pdf
- WHO. 2004. Guidelines for Drinking-water Quality - Volume 1 Recommendations. Geneva: WHO. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/GDWQ2004web.pdf
- WHO Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. Volume 2: Wastewater Use in Agriculture http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuweg2/en/index.html
- WHO. 2005. Guidelines for drinking-water quality. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3/en/ (disponible a partir del 18 de mayo de 2006).
- Woolliams, J. 2002. "Planning, Design and Construction Strategies for Green Buildings." Eco-City Planning Company. http://www.greenbuildingsbc.com/new_buildings/pdf_files/greenbuild_strategies_guide.pdf
- Yassi, A. *et al.* 1998. Basic Environmental Health. WHO/EHG/98.19. Office of Global and Integrated Environmental Health, World Health Organization, Geneva.
- Zaim, M. 2002. Global Insecticide Use for Vector-Borne Disease Control. WHO/CDS/WHOPE/GCDPP/2002.2. Communicable Disease Control, Prevention and Eradication, World Health Organization.

FOR BANK AND BORROWER USE

Part B: To be completed by Borrower within 24 hours

B1: Incident Details			
Date of Incident:	Time:	Date Reported to PIU:	Date Reported to WB:
Reported to PIU by:	Reported to WB by:	Notification Type: Email/'phone call/media notice/other	
Full Name of Main Contractor:		Full Name of Subcontractor:	

B2: Type of incident (please check all that apply) ¹
Fatality <input type="checkbox"/> Lost Time Injury <input type="checkbox"/> Displacement Without Due Process <input type="checkbox"/> Child Labor <input type="checkbox"/> Acts of Violence/Protest <input type="checkbox"/> Disease Outbreaks <input type="checkbox"/> Forced Labor <input type="checkbox"/> Unexpected impacts on heritage resources <input type="checkbox"/> Unexpected impacts on biodiversity resources <input type="checkbox"/> Environmental pollution incident <input type="checkbox"/> Dam failure <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/>

See Annex for definitions

B3: Description/Narrative of Incident
<p><i>Please replace text in italics with brief description, noting for example:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>I. What is the incident?</i> <i>II. What were the conditions or circumstances under which the incident occurred (if known)?</i> <i>III. Are the basic facts of the incident clear and uncontested, or are there conflicting versions? What are those versions?</i> <i>IV. Is the incident still ongoing or is it contained?</i> <i>V. Have any relevant authorities been informed?</i>

B4: Actions taken to contain the incident			
Short Description of Action	Responsible Party	Expected Date	Status

For incidents involving a contractor:
 Have the works been suspended (*for example, under Contract GCC8.9 of Works*)? Yes ; No ;
 Trading name of Contractor (if different from B1):
Please attach a copy of the instruction suspending the works.

B5: What support has been provided to affected people

Part C: To be completed by Borrower (following investigation)

C1: Investigation Findings

Please replace text in italics with findings, noting for example:

- I. *where and when the incident took place*
- II. *who was involved, and how many people/households were affected*
- III. *what happened and what conditions and actions influenced the incident*
- IV. *what were the expected working procedures and were they followed*
- V. *did the organization or arrangement of the work influence the incident*
- VI. *were there adequate training/competent persons for the job, and was necessary and suitable equipment available*
- VII. *what were the underlying causes; where there any absent risk control measures or any system failures*

C2: Corrective Actions from the investigation to be implemented (to be fully described in Corrective Action Plan)

Action	Responsible Party	Expected Date

FOR BANK AND BORROWER USE

Part C cont.: To be completed by Borrower (following investigation)

C3a: Fatality/Lost time Injury information

Cause of fatality/injury for worker or member of the public (please check all that apply):

1. Caught in or between objects 2. Struck by falling objects 3. Stepping on, striking against, or struck by objects
 4. Drowning 5. Chemical, biochemical, material exposure 6. Falls, trips, slips 7. Fire & explosion
 8. Electrocutation 9. Homicide 10. Medical Issue 11. Suicide 12. Others

- Vehicle Traffic:* 13. Project Vehicle Work Travel 14. Non-project Vehicle Work Travel 15. Project Vehicle Commuting
 16. Non-project Vehicle Commuting 17. Vehicle Traffic Accident (Members of Public Only)

Name	Age/DOB	Date of Death/Injury	Gender	Nationality	Cause of Fatality/Injury	Worker (Employer)/Public

C3b: Financial Support/Compensation Types (To be fully described in Corrective Action Plan template)

1. Contractor Direct 2. Contractor Insurance 3. Workman's Compensation/National Insurance
 4. Court Determined Judicial Process 5. Other 6. No Compensation Required

Name	Compensation Type	Amount (US\$)	Responsible Party

C4: Supplementary Narrative

Appendix 1: Incident Types

The following are incident types to be reported using the environmental and social incident response process:

Fatality: Death of a person(s) that occurs within one year of an accident/incident, including from occupational disease/illness (e.g., from exposure to chemicals/toxins).

Lost Time Injury: Injury or occupational disease/illness (e.g., from exposure to chemicals/toxins) that results in a worker requiring 3 or more days off work, or an injury or release of substance (e.g., chemicals/toxins) that results in a member of the community needing medical treatment.

Acts of Violence/Protest: Any intentional use of physical force, threatened or actual, against oneself, another person, or against a group or community, that either results in or has a high likelihood of resulting in injury, death, psychological harm, deprivation to workers or project beneficiaries, or negatively affects the safe operation of a project worksite.

Disease Outbreaks: The occurrence of a disease in excess of normal expectancy of number of cases. Disease may be communicable or may be the result of unknown etiology.

Displacement Without Due Process: The permanent or temporary displacement against the will of individuals, families, and/or communities from the homes and/or land which they occupy without the provision of, and access to, appropriate forms of legal and other protection and/or in a manner that does not comply with an approved resettlement action plan.

Child Labor: An incident of child labor occurs: (i) when a child under the age of 14 (or a higher age for employment specified by national law) is employed or engaged in connection with a project, and/or (ii) when a child over the minimum age specified in (i) and under the age of 18 is employed or engaged in connection with a project in a manner that is likely to be hazardous or interfere with the child's education or be harmful to the child's health or physical, mental, spiritual, moral or social development.

Forced Labor: An incident of forced labor occurs when any work or service not voluntarily performed is exacted from an individual under threat of force or penalty in connection with a project, including any kind of involuntary or compulsory labor, such as indentured labor, bonded labor, or similar labor-contracting arrangements. This also includes incidents when trafficked persons are employed in connection with a project.

Unexpected impacts on heritage resources: An impact that occurs to a legally protected and/or internationally recognized area of cultural heritage or archaeological value, including world heritage sites or nationally protected areas that was not foreseen or predicted as part of the project design or the environmental or social assessment.

Unexpected impacts on biodiversity resources: An impact that occurs to a legally protected and/or internationally recognized area of high biodiversity value, to a Critical Habitat, or to a Critically Endangered or Endangered species (as listed in IUCN Red List of threatened species or equivalent national approaches) that was not foreseen or predicted as part of the project design or the environmental and social assessment. This includes poaching or trafficking of Critically Endangered or Endangered species.

FOR BANK AND BORROWER USE

Environmental pollution incident: Exceedances of emission standards to land, water, or air (e.g., from chemicals/toxins) that have persisted for more than 24hrs or have resulted in harm to the environment.

Dam failure: A sudden, rapid, and uncontrolled release of impounded water or material through overtopping or breakthrough of dam structures.

Other: Any other incident or accident that may have a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public, or the workers, irrespective of whether harm had occurred on that occasion. Any repeated non-compliance or recurrent minor incidents which suggest systematic failures that the task team deems needing the attention of Bank management.

Appendix 2: Definition of fatality/injury cases

1. **Caught in or between objects:** caught in an object; caught between a stationary object and moving object; caught between moving objects (except flying or falling objects).
2. **Struck by falling objects:** slides and cave-ins (earth, rocks, stones, snow, etc.); collapse (buildings, walls, scaffolds, ladders, etc.); struck by falling objects during handling; struck by falling objects.
3. **Stepping on, striking against, or struck by objects:** stepping on objects; striking against stationary objects (except impacts due to a previous fall); Striking against moving objects; Struck by moving objects (including flying fragments and particles) excluding falling objects.
4. **Drowning:** respiratory impairment from submersion/emersion in liquid.
5. **Chemical, biochemical, material exposure:** exposure to or contact with harmful substances or radiations.
6. **Falls, trips, slips:** falls of persons from heights (e.g., trees, buildings, scaffolds, ladders, etc.) and into depths (e.g., wells, ditches, excavations, holes, etc.) or falls of persons on the same level.
7. **Fire & explosion:** exposure to or contact with fires or explosions.
8. **Electrocution:** exposure to or contact with electric current.
9. **Homicide:** a killing of one human being by another.
10. **Medical Issue:** a bodily disorder or chronic disease.
11. **Suicide:** the act or an instance of taking, or attempting to take, one's own life voluntarily and intentionally.
12. **Others:** any other cause that resulted in a fatality or injury to workers or members of the public.

Vehicle Traffic

13. **Project Vehicle Work Travel:** traffic accidents in which project workers, using project vehicles, are involved during working hours and which occur in the course of paid work.
14. **Non-project Vehicle Work Travel:** traffic accidents in which project workers, using non-project vehicles, are involved during working hours and which occur in the course of paid work.
15. **Project Vehicle Commuting:** traffic accidents in which project workers, using project vehicles, are involved while travelling to (i) the worker's principal or secondary residence; (ii) the place where the worker usually takes his or her meals; or (iii) the place where he or she usually receives his or her remuneration.
16. **Non-project Vehicle Commuting:** traffic accidents in which project workers, using non-project vehicles, are involved while travelling to (i) the worker's principal or secondary residence; (ii) the place where the worker usually takes his or her meals; or (iii) the place where he or she usually receives his or her remuneration.
17. **Vehicle Traffic Accident (Members of Public Only):** traffic accidents in which non-project workers/members of the public are involved in an accident while travelling for any purpose.

FOR BANK AND BORROWER USE

ANNEX 2b: Incident Form for discrimination or violence on the basis of SOGI

Part B: To be completed by Borrower within 24 hours

B1: Incident Details		
Date of incident intake by the project/GM:	Date Reported to PIU:	Date Reported to WBG:
Reported to project/GM by: <input type="checkbox"/> Victim ¹ <input type="checkbox"/> Third party <input type="checkbox"/> Other: _____	Reported to PIU by: <input type="checkbox"/> GM operator <input type="checkbox"/> Directly, by victim ¹ <input type="checkbox"/> Directly, by third party <input type="checkbox"/> Other: _____	Reported to WBG by: <input type="checkbox"/> PIU <input type="checkbox"/> Directly, by victim ¹ <input type="checkbox"/> Directly, by third party <input type="checkbox"/> Other: _____

1. If reporting is by victim care must be taken to adhere to any requests for anonymity.

B2: Incident type requiring confidentiality (please check all that apply)
Violence on basis of SOGI <input type="checkbox"/> Discrimination on basis of SOGI <input type="checkbox"/> See Appendix 1 for definitions

B3: Basis for further reporting	
a. Has the victim provided informed consent for this incident to be reported? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	b. Does national legislation or mandatory reporting apply to this case? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> c. If yes, has it been reported? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

If the answer to both a. & b. questions is NO, further reporting of this allegation is not required.

However, further measures to strengthen SOGI prevention and mitigation on the project should be provided below.

Further measures to strengthen SOGI prevention and mitigation		
Short Description of Action (<i>Examples: Please replace text in italics below with brief description of actions to be taken</i>)	Responsible Party	Expected Date
<i>Increased training on Codes of Conduct (CoC) and non-discrimination on the basis of SOGI</i>		
<i>Safety audit of project site focussing on SOGI</i>		
<i>Verification all employees sign and understand CoC</i>		
<i>Strengthened awareness on project-related risks, CoC and how to report incidents for project-affected community</i>		
<i>Active outreach to local civil society organisations working with social and gender minorities to ensure continuous risk monitoring and adaptation</i>		
<i>Training for project supervisors on the need to follow guidelines of behaviour in CoC and their supervisory responsibilities</i>		
<i>Plan to improve coverage/quality of service provision</i>		

FOR BANK AND BORROWER USE

<i>Additional training for GM focal points</i>		
<i>Other (please detail)</i>		

B4: If consent has been provided or national legislation mandates reporting of the incident as indicated in B3, provide the following details from the available GM record	
Age of victim (if recorded in GM):	
Sex of victim (as recorded in GM):	Male <input type="checkbox"/> Female <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/>
Has the victim self-identified as sexual or gender minority or are there indications that the case is related to SOGI (i.e., use of homo- or transphobic language)?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Was the victim referred to service provision?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Is the alleged perpetrator employed by the project (as indicated by the victim and reported in the GM)?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

B5: Basis for investigation	
Has the victim provided informed consent for this incident to be investigated?	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
If the answer to this question is yes, complete part C below using the results of the investigation	

Part C: To be completed by Borrower following investigation where further reporting is permitted (see Boxes B3 and B5)

C1: Corrective actions from the investigation to be implemented (to be fully described in Corrective Action Plan)		
Short Description of Action (<i>Examples: Please replace text in italics below with brief description of actions to be taken</i>)	Responsible Party	Expected Date
<i>Referral of victim to holistic care services</i>		
<i>Disciplinary actions, including sanctions, to be applied following misconduct investigation</i>		
<i>Measures to prevent similar instances from happening in the future</i>		
<i>Measures to address gaps in procedural manuals or implementation of procedures that contributed</i>		
<i>Measures to change/modify program practices to prevent recurrence</i>		
<i>Where additional training might be needed</i>		

Appendix 1: Incident Types

Violence on the basis of SOGI:

The threat or use of physical force that injures or abuses a person, or damages or destroys property, and that is motivated in whole or in part by the victim's real or perceived sexual orientation, gender identity, gender expression, or sex characteristics.

Discrimination on the basis of SOGI:

Discrimination means creating a distinction, exclusion, or restriction which has the purpose or effect of impairing or excluding a person based on their real or perceived sexual orientation, gender identity, gender expression, or sex characteristics from being on an equal basis with others.

ANNEX 2c: Incident Form for SEA/SH

Part B: To be completed by Borrower within 24 hours

B1: Incident Details		
Date of incident intake by the project/GM:	Date Reported to PIU:	Date Reported to WBG:
Reported to project/GM by: <input type="checkbox"/> Survivor <input type="checkbox"/> Third party <input type="checkbox"/> Other: _____ Is a record of this incident in GM? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Reported to PIU by: <input type="checkbox"/> GM operator <input type="checkbox"/> Directly, by Survivor <input type="checkbox"/> Directly, by third party <input type="checkbox"/> Other: _____	Reported to WBG by: <input type="checkbox"/> PIU <input type="checkbox"/> Directly, by Survivor <input type="checkbox"/> Directly, by third party <input type="checkbox"/> Other: _____
B2: Incident type (please check all that apply) See Appendix 1 for definitions		
Sexual exploitation <input type="checkbox"/> Sexual abuse <input type="checkbox"/> Sexual harassment <input type="checkbox"/>		
B3: Provide the following details from the GM record		
Age of survivor (if recorded in GM):	Have the national legislation or mandatory reporting requirements been followed? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Sex of survivor (if recorded in GM): Male <input type="checkbox"/> Female <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/>	Was the survivor referred to service provision? ²⁹ Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Is the survivor employed by the project (as indicated by the survivor or complainant and reported in the GM)? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Is the alleged perpetrator employed by the project (as indicated by the survivor or complainant and reported in the GM)? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
B4: Basis for further action		
a. Has the complainant provided informed consent to lodge a formal complaint? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	c. Has the survivor provided informed consent to be part of an investigation into misconduct? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
b. Does the employer have a suitable administrative process and capacity in place to investigate misconduct relating to SEA/SH in a survivor-centered way? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	d. Has the complaint been filed anonymously or through a third party? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
If the answer to any of these questions is no, has the GM assessed the risks and benefits of carrying out an investigation into the alleged misconduct, taking into account the survivor's safety and wellbeing? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Will an investigation into misconduct be undertaken in addition to an investigation into adequacy of project systems, processes or procedures? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		

²⁹ When a complaint is filed by a third party, or the survivor has not reached out to the project, the project may not be able to confirm this information. In these cases, it may not be advisable for the project GM to attempt to reach the survivor, as this may jeopardize confidentiality, safety, and agency. Projects may attempt to find safe ways to pass information indirectly (such as through broad efforts to inform) about services available.

FOR BANK AND BORROWER USE

Part C: To be completed by Borrower³⁰ (following investigation)

C1: Findings of the investigation		
Have sanctions against a perpetrator been recommended as part of an investigation into misconduct? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Has an investigation into adequacy of project systems, processes or procedures been undertaken? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
C2: Corrective actions to be implemented (to be fully described in Corrective Action Plan)		
Short Description of Action (<i>Examples: Please replace text in italics below with brief description of actions to be taken</i>)	Responsible Party	Timeline for completion/Status
<i>Referral of Survivor to holistic care services</i>		
<i>Undertake disciplinary investigation in accordance with GM timelines and confirmed process</i>		
<i>Disciplinary actions, including sanctions, to be applied following misconduct investigation by Employer</i>		
<i>Increased training on Codes of Conduct (CoC)</i>		
<i>Audit of implementation of SEA/SH safety mitigation</i>		
<i>Strengthened awareness training on project-related risks, CoC and how to report incidents for project-affected community</i>		
<i>Training for project supervisors on the need to follow guidelines of behaviour in CoC and their supervisory responsibilities</i>		
<i>Plan to improve coverage/quality of service provision</i>		
<i>Any other system strengthening measures or corrections for system failures that are necessary</i>		
C3: For incidents involving a Contractor:		
Has the incident been referred to the DAAB? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		

³⁰ Information from GM is used to complete Part C. Where appropriate (for example in the event that the Borrower is implicated in the allegation) this may be obtained by the TTL directly from the GM

Appendix 1: Incident Types

Incident Type	Example
<p>Sexual Exploitation: Any actual or attempted abuse of position of vulnerability, differential power or trust, for sexual purposes, including, but not limited to, profiting monetarily, socially or politically from the sexual exploitation of another. In Bank financed operations/projects, sexual exploitation occurs when access to or benefit from a Bank financed Goods, Works, Non-consulting Services or Consulting Services is used to extract sexual gain.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A community member is promised employment on the World Bank financed project site in exchange for sex • A member of the project team connecting water lines to homes requests a sexual favor for access to water connection • A project worker denies passage of a woman through the worksite unless she performs a sexual favor
<p>Sexual Abuse: Actual or threatened physical intrusion of a sexual nature, whether by force or under unequal or coercive conditions. In Bank financed operations/projects, sexual abuse occurs when a project related worker (contractor staff, subcontractor staff, supervising engineer) uses force or unequal power vis a vis a community member or colleague to perpetrate or threat to perpetrate an unwanted sexual act.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A project worker abuses a community member • A project worker has a sexual relationship with a child • A project worker befriends a child, supporting her and/or her family in exchange of sexual favors • A project worker stays in the cafeteria after dinner and sexually assaults a kitchen staff member • A project worker touches an administrative staff member's body. • A supervisor for a subcontractor asks his female colleague to join him for a business dinner with the main contractor. After dinner he asks her to entertain "the boss" in his room as an appreciation for the contract and her work.
<p>Sexual Harassment: Any unwelcome sexual advance, request for sexual favor, verbal or physical conduct or gesture of a sexual nature, or any other behavior of a sexual nature that might reasonably be expected or be perceived to cause offence or humiliation to another, when such conduct interferes with work, is made a condition of employment, or creates an intimidating, hostile or offensive work environment. In Bank financed operations/projects, sexual harassment occurs within the context of a subcontractor or contractor and relates to employees of the company experiencing unwelcome sexual advances or requests for sexual favor or acts of a sexual nature that are offensive and humiliating among the same company's employees.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A worker sends sexually explicit text messages to a coworker • A colleague leaves an offensive picture that is sexually explicit on a co-worker's desk • A project worker asks all female employees to greet him with a kiss on the cheek every day before work. • A project worker compliments his co-worker's body. • A project worker continuously invites a co-worker out for drinks or dinner after being told that they are not interested.

FICHA SE-01 PLAN DE COMUNICACIÓN Y SOCIALIZACIÓN - COOPAPPI

OBJETIVO

Facilitar una comunicación transparente, efectiva e inclusiva que apoye la aceptación y el éxito del proyecto, asegurando que se respeten los derechos y se atiendan las necesidades de la población.

METAS

- Difusión de información clara y transparente.
- Participación comunitaria activa.
- Promoción de la aceptación y apoyo al proyecto.
- Difusión del MAQR y Conflictos
- Fortalecimiento de la Capacitación y Conocimiento
- Cumplimiento con requisitos y regulaciones



Fuente: <https://cursosmultimedia.es>

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A ATENDER
Pre ejecución	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Generación de Empleos • Dinamización de la economía local
	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Generación de Empleos • Dinamización de la economía local • Mejoramiento de las Condiciones Sanitarias • Afectación a infraestructura pública por efecto de la construcción de obras y por efecto de la interrupción de paso. • Afectación a la transitabilidad vial y peatonal • Afectación a las actividades comerciales y de transporte • Violencia en razón de género • Posible afectación al patrimonio arqueológico
Operación y mantenimiento	Salud Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a la salud y Seguridad Pública • Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo
	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Violencia en razón de género
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a la Salud y Seguridad

ETAPAS DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Pre ejecución	X	Prevención	X
Construcción:	X	Mitigación	X
○ Interceptores	X		
○ Obra de Toma	X	Compensación	
○ Emisario	X		
○ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	X		
Operación y Mantenimiento	X		

GESTION SOCIAL
Planificación detallada con cronograma y segmentada por audiencias (partes interesadas, trabajadores, autoridades entre otros) según necesidades e intereses.
Asignación de recursos humanos con presupuesto.
Desarrollo de materiales informativos y canales de comunicación como reuniones vecinales o de las organizaciones de las partes interesadas, redes sociales, medios locales, y plataformas digitales para alcanzar a las audiencias objetivo.
Capacitación del personal y a los líderes comunitarios en habilidades de comunicación efectiva, resolución de conflictos, y MAQR.
Instruir al personal sobre la importancia del PGAS y cómo comunicarlo de manera accesible y culturalmente adecuada.
ACCIONES A DESARROLLAR
A. ETAPA DE PRE CONSTRUCCIÓN
1. Diagnóstico y Análisis de Audiencias
Se deberá identificar a los Actores Clave mediante el mapeo de las partes interesadas, para atender sus percepciones respecto del PGAS, PPPI y PGL.
2. Diseño y Producción de Materiales Informativos
Se generan folletos impresos que explican el proyecto y sus beneficios, las medidas de mitigación del PGAS.
Se desarrollan presentaciones visuales para comunicar los aspectos técnicos y sociales del Subproyecto de manera accesible.
3. Organización de Reuniones y Talleres
Se organizan reuniones en oficinas de la EPSA para informar sobre el diseño del proyecto y discutir inquietudes.
Se organiza la Consulta Significativa al PGAS, PPPI y el GGL.
B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Diagnóstico y Análisis de Audiencias
Se deberá actualizar la lista de Actores Clave mediante el mapeo de las partes interesadas y las percepciones respecto de la ejecución del proyecto, el PGAS, PPPI y PGL.
2. Diseño y Producción de Materiales Informativos
Se debe crear materiales impresos y digitales que expliquen el proyecto y sus beneficios, las medidas de mitigación del PGAS, y cómo se involucra a la comunidad.
Se debe desarrollar videos cortos y presentaciones visuales para comunicar los aspectos técnicos y sociales del proyecto de manera accesible por las redes sociales generadas para el Subproyecto.
3. Organización de Reuniones y Talleres
Se deben organizar reuniones regulares con las partes afectadas para informar sobre el avance del proyecto, recibir y atender inquietudes.
Se organiza la Consulta Significativa al PGAS, PPPI y el GGL.
Se debe implementar talleres de capacitación a la población sobre el uso adecuado del sistema de alcantarillado y las medidas de salud y seguridad en coordinación con DESCOM.
4. Establecimiento de Canales de Comunicación
Se debe instalar líneas telefónicas, correos electrónicos, y buzones físicos para que las partes interesadas puedan hacer preguntas o presentar quejas.
Se debe crear y mantener actualizados perfiles en redes sociales y una página web dedicada al proyecto para proporcionar información en tiempo real.
5. Capacitación del Personal
Se debe capacitar a los equipos de trabajo a cargo del Plan de Comunicación (Contratista y Supervisión) y a los líderes comunitarios en técnicas de comunicación efectiva y resolución de conflictos liderado por el Plan de Acción a la Atención de Quejas, Reclamos y Conflictos.

Se debe capacitar al personal en prevención de violencia en razón de género, así como los mecanismos establecidos para la derivación de denuncias, para que las interacciones con la comunidad sean respetuosas y efectivas.
6. Implementación de Mecanismos de Retroalimentación
Establecer mesas de diálogo con representantes de la comunidad para discutir y resolver posibles conflictos.
7. Monitoreo y Evaluación del Plan de Comunicación
Se debe monitorear indicadores clave, como la cantidad de personas informadas, diferenciadas por género, el nivel de participación en las reuniones, la cantidad de quejas recibidas y las respuestas brindadas.
En los informes mensuales y semestrales se debe reportar la evaluación y eficacia del Plan de Comunicación con propuestas de mejora continua.
8. Adaptación del Plan Según el Contexto
Es importante ajustar el Plan de Comunicación según los cambios en el contexto del proyecto, las necesidades de la comunidad, o los resultados del monitoreo.
Asimismo, se debe integrar nuevas tecnologías de comunicación y participación, como aplicaciones móviles o plataformas de participación virtual.
9. Coordinación con Partes Interesadas
Establecer alianzas con autoridades locales, ONGs, y otros actores clave facilita la comunicación y la participación.
Asegurar que todas las acciones de comunicación cumplen con las normativas nacionales y los estándares del Banco Mundial.
10. Gestión de Crisis y Conflictos
Articular con el Plan de plan de contingencia para gestionar situaciones críticas, como desinformación o conflictos emergentes
Implementar un equipo de respuesta rápida para atender cualquier crisis de comunicación o conflicto en el terreno.
ROLES Y RESPONSABILIDADES
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA
Implementación de estrategias de comunicación como la transparencia, el acceso a la información, la participación inclusiva, el enfoque de género y la gestión de conflictos, asegurando que toda la información relevante sea transmitida de manera clara y oportuna.
Coordinar la difusión de información sobre el progreso, los riesgos e impactos ambientales y sociales del proyecto, las actividades planificadas, y cualquier cambio en el cronograma o en los procedimientos de seguridad que puedan afectar a la comunidad o a los trabajadores.
Organizar y participar en reuniones con la comunidad para explicar el proyecto, escuchar sus inquietudes, y responder preguntas. Estas reuniones deben ser documentadas y los acuerdos alcanzados, comunicados a la supervisión.
Implementar mecanismos para recibir y gestionar quejas y reclamos de la comunidad y de los trabajadores, asegurando una respuesta rápida y adecuada.
Asegurar que todos los trabajadores estén informados sobre los canales de comunicación establecidos, tanto internos como externos, y sobre cómo deben comunicarse durante la ejecución del proyecto.
Proporcionar a la supervisión informes detallados sobre las actividades de comunicación, incluyendo la recepción y resolución de quejas y reclamos.
Colaborar con la supervisión para ajustar las estrategias de comunicación según las necesidades y retroalimentación recibidas de la comunidad y otras partes interesadas.
B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN
Vigilar la implementación del Plan de Comunicación por parte de la contratista, asegurándose de que se cumplan todas las actividades y metas establecidas
Evaluar continuamente la efectividad de las actividades de comunicación, proponiendo ajustes y mejoras cuando sea necesario.

Revisar y validar la información que la contratista comparte con la comunidad y los trabajadores, asegurando su precisión y claridad.				
Asegurar que la contratista mantenga una comunicación transparente con todas las partes interesadas, facilitando el acceso a la información relevante del proyecto.				
Coordinar con la contratista para facilitar la comunicación entre el proyecto, la comunidad, y otras partes interesadas, asegurando que se manejen adecuadamente los problemas y preocupaciones que puedan surgir.				
Actuar como mediador en caso de que surjan conflictos de comunicación entre la contratista y la comunidad, garantizando que se alcance una resolución justa y efectiva.				
Elaborar informes periódicos sobre la efectividad de las actividades de comunicación, documentando los éxitos, desafíos, y recomendaciones para mejorar la estrategia de comunicación.				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Nº de reuniones comunitarias realizadas.	Nº	Mensual	Listas de Asistencia diferenciadas por género. Acta de Acuerdos
	Nº cantidad de materiales de comunicación distribuidos	Nº	Mensual	Registro fotográfico
	Mejoras en la percepción de partes interesadas*	Nº	Trimestral	Registro fotográfico Informe trimestral

(*) Es importante destacar que la línea base de la percepción de las partes interesadas sobre el subproyecto está directamente relacionada con la Consulta Significativa, la cual revela diversas perspectivas, entre las que sobresale la de género. En cuanto a la medición, el PGAS-C deberá desarrollar y poner en funcionamiento indicadores que evalúen la mejora en dicha percepción.

FICHA SE-02 PLAN DE EQUIDAD DE GÉNERO - COOPAPPI

OBJETIVO

Promover un entorno laboral y comunitario inclusivo y seguro, que garantice la equidad de género y el respeto por los derechos humanos, así como la prevención y abordaje del acoso sexual, la explotación y el abuso sexual (EyAS/ASx) en todas las fases del proyecto, se logrará a través de una serie de acciones estratégicas.

Estas acciones incluyen la mejora de las posibilidades de participación en la toma de decisiones, tanto en el ámbito laboral como comunitario, y el fomento de la participación activa en los comités de seguimiento a las obras.

METAS

- Reducir a cero los incidentes de EyAS/ASx en el proyecto.
- Asegurar la participación equitativa de mujeres y hombres en todas las fases del proyecto.
- Establecer y fortalecer mecanismos accesibles y confidenciales de denuncias y respuesta.
- Desarrollar y ejecutar programas de capacitación y sensibilización sobre equidad de género para todos los trabajadores.
- Monitorear y evaluar continuamente el impacto de las políticas de equidad de género.
- Fomentar la sensibilización en la comunidad sobre igualdad de género y derechos de mujeres, niños y adultos mayores.



*Foto: Monumento de Mujer Cruceña
Fuente: Wikimedia*

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A ATENDER
Pre ejecución	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de Empleos
Construcción	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Generación de Empleos • Mejoramiento de las Condiciones Sanitarias • Afectación a infraestructura pública por efecto de la construcción de obras y por efecto de la interrupción de paso. • Afectación a la transitabilidad vial y peatonal • Afectación a las actividades comerciales y de transporte • Violencia en razón de género
	Salud Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a la salud y Seguridad Pública
Operación y mantenimiento	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Violencia en razón de género

ETAPAS DE APLICACIÓN

TIPO DE MEDIDA

Pre ejecución	X	Prevención	X
---------------	----------	------------	----------

Construcción:		Mitigación	X
○ Interceptores	X		
○ Obra de Toma	X		
○ Emisario	X	Compensación	
○ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	X		
Operación y Mantenimiento	X		
GESTION SOCIAL			
Realizar un diagnóstico inicial para identificar las dinámicas de género existentes en las comunidades afectadas, así como las necesidades específicas de las mujeres, niñas, y otros grupos vulnerables.			
Mapeo de actores clave en el AID y All, identificando líderes y organizaciones locales que puedan colaborar en la implementación del plan.			
Facilitar procesos de consulta inclusivos que aseguren la participación activa de mujeres y grupos vulnerables en todas las fases del proyecto.			
Organizar talleres y reuniones que permitan a las mujeres expresar sus preocupaciones, necesidades, y expectativas respecto al proyecto.			
Garantizar que las voces de las mujeres sean escuchadas y tenidas en cuenta en la toma de decisiones relacionadas con el proyecto.			
Desarrollar y ejecutar programas de capacitación sobre equidad de género, derechos humanos, y prevención de acoso sexual, explotación y abuso sexual dirigido a todos los trabajadores del proyecto, así como a la comunidad.			
Realizar campañas de sensibilización en la comunidad para promover la igualdad de género, la prevención de la violencia de género, y el respeto por los derechos de todas las personas.			
Capacitar a líderes comunitarios y organizaciones locales en temas de equidad de género y gestión social, para que puedan apoyar la implementación del plan y la resolución de conflictos relacionados.			
Fomentar la creación o fortalecimiento de Promotoras de Prevención de Violencia o redes de apoyo comunitario que puedan actuar en caso de incidentes de EyAS/ASx.			
Establecer mecanismos accesibles y confidenciales para que las víctimas de EyAS/ASx puedan presentar quejas y recibir apoyo.			
Coordinar con los Servicios Legales Integrales Municipales para asegurar que las víctimas de EyAS/ASx tengan acceso a asistencia legal y psicológica, y que las denuncias sean tratadas de manera justa y rápida.			
Promover la confianza en el sistema de denuncia mediante campañas de información y sensibilización, asegurando que la comunidad sepa cómo y dónde reportar incidentes.			
Establecer protocolos claros de actuación en caso de incidentes de violencia de género, con respuestas rápidas y coordinadas entre las diferentes partes involucradas.			
Desarrollar un plan de gestión de crisis y conflictos que permita abordar situaciones de tensión o violencia de género, garantizando la seguridad de todos los involucrados y en particular de las sobrevivientes..			
ACCIONES A DESARROLLAR			
A. ETAPA DE PRE CONSTRUCCIÓN			
1. Evaluación de Impacto de Género			
Identificar en el diagnostico los impactos potenciales del proyecto con mujeres y grupos vulnerables.			
Incluir la perspectiva de género en el estudio de impacto ambiental y social.			
2. Consulta Significativa			
Organizar reuniones con Partes Interesadas y Vulnerables para identificar sus visiones y percepciones respecto del proyecto, del PGAS, PPPI y PGL.			
Asegurar la participación activa de mujeres en la planificación del proyecto, recogiendo sus opiniones y necesidades específicas.			
3. Diseño del Programa de Capacitación			
Diseñar programas de capacitación para el personal del proyecto y la comunidad sobre temas de género, acoso sexual, explotación y abuso sexual EyAS/ASx. Mismo que se articula con el Plan de Capacitación Social.			

Incluir formación específica para el equipo de gestión social del proyecto y contratistas en la identificación y prevención de riesgos de género.
4. Mecanismo de Atención a Quejas y Reclamos
Establecer en el MAQR mecanismos de denuncia confidenciales y accesibles para casos de EyAS/ASx, en coordinación con los Servicios Legales Integrales Municipales (SLIM) del GAMSC.
Establecer en el MAQR mecanismos de denuncia confidenciales y accesibles para casos de EyAS/ASx, en coordinación con los Servicios Legales Integrales Municipales (SLIM) del GAMSC. Para lo cual se requiere generar convenios con los SLIM/DNA a efecto de que las denuncias sean derivadas a estas instancias y se genere el acompañamiento respectivo de los equipos multidisciplinarios (Trabajo Social, Apoyo Psicológico y Asistencia Legal).
Definir protocolos claros de actuación ante denuncias de violencia de género.
B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Implementación de Programas de Capacitación
Ejecutar los programas de capacitación para todos los trabajadores del proyecto, incluyendo subcontratistas, sobre equidad de género, EyAS/ASx, y derechos humanos.
Realizar talleres de sensibilización continuos en la comunidad para reforzar los mensajes de equidad y prevención de violencia.
2. Monitoreo de Condiciones Laborales y Ambientales
Monitorear activamente las condiciones laborales para garantizar que se respeten los derechos de las trabajadoras y se prevengan situaciones de acoso o abuso.
Asegurar que los espacios de trabajo sean seguros para mujeres, incluyendo la provisión de instalaciones adecuadas (baños, vestuarios) y la prevención de riesgos específicos para trabajadoras.
3. Activación de Mecanismos de Denuncia
Asegurar que los mecanismos de denuncia estén operativos y accesibles, con canales de comunicación claros para que las víctimas puedan reportar casos de SEA.
Garantizar una respuesta rápida y efectiva a las denuncias, en coordinación con los SLIM y otras entidades pertinentes.
4. Supervisión de Cumplimiento del Plan de Equidad de Género
Realizar inspecciones regulares para verificar la implementación de las acciones de equidad de género y prevención de EyAS/ASx.
La supervisión del proyecto debe asegurar que se tomen medidas correctivas en caso de incumplimientos.
5. Gestión de Crisis y Conflictos
Activar protocolos de gestión de crisis en caso de incidentes graves de EyAS/ASx o conflictos relacionados con género.
Facilitar la mediación y resolución de conflictos dentro de la comunidad y entre los trabajadores del proyecto.
B. ETAPA DE OPERACIÓN
1. Monitoreo y Evaluación de Resultados
Continuar el monitoreo de los impactos de género durante la operación del sistema de alcantarillado, evaluando el cumplimiento de los objetivos del Plan de Equidad de Género.
Realizar encuestas y consultas pre proyecto (línea base) y post-proyecto para evaluar la percepción comunitaria sobre los impactos en equidad de género.
2. Fortalecimiento de Capacidades Locales
Capacitar al personal operativo en temas de equidad de género, garantizando que las buenas prácticas establecidas durante la construcción se mantengan en la operación.
Fortalecer las capacidades de los SLIM y otras organizaciones locales para manejar casos de EyAS/ASx y continuar con el apoyo a las víctimas.
3. Mantenimiento de Mecanismos de Denuncia
Asegurar que los mecanismos de denuncia sigan siendo accesibles y funcionales durante la operación del proyecto.

Promover la sostenibilidad de estos mecanismos mediante la integración de los mismos en la estructura operativa de la empresa o entidad responsable del sistema de alcantarillado (EPSA COOPAPPI RL).

4. Comunicación Continua

Mantener una comunicación abierta con la comunidad para abordar cualquier preocupación relacionada con equidad de género que pueda surgir durante la operación.

ROLES Y RESPONSABILIDADES

A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA

Implementar todas las acciones relacionadas con la equidad de género y la prevención de la violencia de género, conforme al Plan de Equidad de Género.

Desarrollar y ejecutar programas de capacitación para los trabajadores y la comunidad sobre equidad de género, acoso sexual, y abuso y explotación sexual EyAS/ASx.

Asegurar la operatividad de los mecanismos de denuncia y respuesta, garantizando que sean accesibles y confidenciales.

Proveer un ambiente de trabajo seguro para todas las trabajadoras, asegurando que existan instalaciones adecuadas y que se respeten las normativas de seguridad y salud ocupacional.

Monitorear activamente los riesgos de género en el sitio de trabajo, tomando medidas correctivas inmediatas si se identifica algún riesgo.

Mantener registros detallados de todas las actividades relacionadas con la equidad de género, incluyendo capacitaciones, denuncias, y respuestas a incidentes.

Informar a la Supervisión sobre el progreso en la implementación del Plan de Equidad de Género y cualquier incidente relevante.

Colaborar estrechamente con la Supervisión y otras partes interesadas para asegurar que todas las políticas y procedimientos se implementen adecuadamente.

Participar en las reuniones de coordinación relacionadas con el cumplimiento de las políticas de género y prevención de violencia.

Responder de manera inmediata a cualquier denuncia de violencia de género, en coordinación con la Supervisión y los Servicios Legales Integrales Municipales (SLIM).

Aplicar medidas disciplinarias conforme a los protocolos establecidos en caso de incidentes de EyAS/ASx.

B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN

Asegurar el cumplimiento de todas las normativas relacionadas con equidad de género, seguridad ocupacional y prevención de la violencia de género.

Verificar la implementación efectiva de las acciones propuestas en el Plan de Equidad de Género, como las capacitaciones y la operatividad de los mecanismos de denuncia.

Elaborar informes regulares sobre el avance del Plan de Equidad de Género y la gestión de riesgos relacionados con género, que se entregarán al Banco Mundial y a las autoridades pertinentes.

Comunicar de manera oportuna cualquier incumplimiento o riesgo identificado al Contratista y a las partes interesadas relevantes.

Coordinar con el Contratista para asegurar que se realicen las capacitaciones y actividades de sensibilización programadas.

Brindar asesoramiento técnico sobre mejores prácticas en equidad de género y prevención de la violencia, apoyando la implementación de las medidas correctivas cuando sea necesario.

Facilitar la mediación y resolución de conflictos de género que puedan surgir en el proyecto, asegurando una respuesta adecuada y conforme a las normativas.

Activar protocolos de gestión de crisis en caso de incidentes graves relacionados con la violencia de género.

Coordinar la respuesta inmediata ante cualquier crisis que involucre cuestiones de género, incluyendo la gestión de denuncias de acoso o abuso sexual.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Porcentaje de trabajadores Capacitados	%	Mensual	Listas de Asistencia

			diferenciadas por género.
			Reporte fotográfico
Nº de capacitación realizadas	Nº	Mensual	Listas de Asistencia Registro fotográfico
Existencia y Uso de Mecanismos de Denuncia	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos
			Informe Mensual
Número de Denuncias Recibidas y Procesadas Número de reportes de incidentes al BM	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos
			Informe Mensual
Porcentaje de Casos Resuelto o Atendidos a Tiempo	%	Mensual	Informe Mensual
Participación de Mujeres en el Proyecto bajo la línea base y diferenciados en tipos de participación	%	Mensual	Informe Mensual
Tiempo promedio de respuesta ante incidentes críticos relacionados con violencia de género o conflictos de género	Nº	Mensual	Informe Mensual
Número de Acciones correctiva implementadas	Nº	Mensual	Informe Mensual

FICHA SE-03 PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO VIAL Y PEATONAL - COOPAPPI

OBJETIVO

Garantizar la seguridad y fluidez del tránsito vehicular y peatonal durante la ejecución del proyecto, minimizando las interrupciones y riesgos para la comunidad, los trabajadores y el entorno.

METAS

- Reducir incidentes y accidentes de tránsito asociados a las obras.
- Implementar medidas de seguridad vial en todas las áreas de influencia del proyecto.
- Mantener la fluidez del tráfico y garantizar acceso continuo para residentes, servicios de emergencia y transporte público.
- Establecer desvíos y rutas alternativas con señalización clara.
- Informar a las partes interesadas sobre cambios y restricciones en rutas de tráfico con anticipación.
- Coordinar con autoridades municipales para la gestión del tráfico durante la construcción.
- Evaluar regularmente la efectividad del plan para mejorar la seguridad y el tránsito.



*Foto: Trafico Vial y Peatonal Santa Cruz
Fuente: Dirección de Control de Tránsito Urbano - GAMSC*

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A ATENDER
Pre ejecución	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a las relaciones interinstitucionales
Construcción	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Afectación a la transitabilidad vial y peatonal • Afectación a las actividades comerciales y de transporte
	Salud Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a la salud y Seguridad Pública
Operación y mantenimiento	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Afectación a la transitabilidad vial y peatonal

ETAPAS DE APLICACIÓN

TIPO DE MEDIDA

Pre ejecución		Prevención	X
Construcción:		Mitigación	X
o Interceptores	X	Compensación	
o Obra de Toma	X		
o Emisario	X		
o Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	X		
Operación y Mantenimiento	X		

GESTION SOCIAL

Realizar reuniones informativas con la comunidad y las partes interesadas antes del inicio de las obras para explicar los impactos potenciales en el tráfico y las medidas previstas para mitigar dichos impactos.

Recoger sugerencias y preocupaciones de los residentes y comerciantes locales, y considerarlas en la planificación y ejecución del plan de manejo de tráfico.
Desarrollar y distribuir materiales informativos (folletos, carteles, anuncios en medios locales) que detallen las modificaciones en el tráfico, rutas alternativas, y duración prevista de las interrupciones.
Establecer líneas directas de comunicación (teléfonos de atención, correos electrónicos, redes sociales) para que la comunidad pueda reportar problemas y recibir actualizaciones en tiempo real.
Implementar un sistema eficiente para registrar y gestionar las quejas y sugerencias relacionadas con el tráfico y acceso peatonal durante la ejecución del proyecto.
Garantizar que todas las quejas recibidas sean atendidas rápidamente, ofreciendo soluciones o explicaciones claras.
Realizar talleres o sesiones informativas para la comunidad sobre cómo adaptarse a los cambios temporales en el tráfico, y cómo garantizar su seguridad y la de los demás durante el periodo de construcción.
Fomentar la comprensión y el apoyo comunitario hacia el proyecto, destacando los beneficios a largo plazo y las medidas temporales que se están tomando para minimizar los impactos.
Asegurar que las medidas de tráfico consideren las necesidades de grupos vulnerables, como niños, personas con discapacidad, y personas mayores, proporcionando rutas accesibles y seguras.
Garantizar que los servicios esenciales, como ambulancias, bomberos, y transporte público, no sean interrumpidos, y que los residentes tengan acceso a ellos en todo momento.
Monitorear el impacto social del manejo del tráfico durante todo el proyecto, ajustando las estrategias según las necesidades cambiantes de la comunidad.
Compartir informes periódicos con las partes interesadas sobre los avances del proyecto y las medidas adoptadas en respuesta a sus inquietudes.
Todos los materiales almacenados temporalmente a la intemperie, como sobrantes de excavación, suelo orgánico, agregados y escombros, deben cubrirse con lonas o plásticos para prevenir el arrastre de material por escorrentía de agua lluvia. Además, los sitios de almacenamiento deben estar acordonados y señalizados
Colocar drenajes temporales y achicar agua para prevenir el estancamiento de agua pluvial y la generación de vectores.
Demarcar clara y cuidadosamente rutas seguras para los peatones. Si hay niños en edad escolar en las cercanías, incluir agentes de tráfico para dirigir el tránsito durante las horas escolares.
Mantener un suministro adecuado de señales de tráfico y barandas para mantener la seguridad de los peatones durante la construcción.
Llevar a cabo entrenamientos sobre seguridad para los trabajadores de la construcción antes del inicio de las obras.
En línea con el plan de contingencias de las EPSAS, la Empresa Contratista deberá adoptar e implementar dicho documento como parte de sus actividades. Esto permitirá contar medidas para respuesta inmediata y eficiente ante situaciones de emergencia, así como supervisar las condiciones físicas y de seguridad de todo el personal y beneficiarios durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
ACCIONES A DESARROLLAR
A. ETAPA DE PRE CONSTRUCCIÓN
1. Planeación y Diseño del Plan de Manejo de Trafico
Realizar estudios para identificar las áreas y rutas que serán afectadas por el proyecto, incluyendo vías principales, accesos peatonales, y zonas de alta densidad poblacional.
2. Consulta Significativa
Involucrar a la comunidad y a las partes interesadas en la planificación, obteniendo retroalimentación sobre posibles preocupaciones y sugerencias.
B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

1. Diseño de Rutas Alternativas
Planificar rutas alternativas para vehículos y peatones, asegurando que sean seguras y eficientes.
2. Coordinación con Autoridades Locales
Trabajar en conjunto con autoridades municipales y de tránsito para obtener los permisos necesarios y coordinar la implementación del plan de manejo de tráfico.
3. Capacitación del Personal
Capacitar a los trabajadores del proyecto sobre las medidas de seguridad vial y peatonal, y su papel en la mitigación de riesgos.
4. Campaña Informativa
Lanzar una campaña de sensibilización dirigida a la comunidad, informando sobre las próximas actividades de construcción, posibles afectaciones, y las medidas de mitigación planificadas.
5. Señalización Preventiva
Instalar señalización temporal anticipando los cambios en el tráfico para preparar a la comunidad.
6. Desvíos y Rutas Alternativas
Implementar desvíos y rutas alternativas asegurando que estén claramente señalizadas y sean de fácil acceso.
7. Control de Tráfico
Colocar personal calificado en puntos críticos para dirigir el tráfico y garantizar la seguridad tanto de los trabajadores como de los usuarios de la vía.
8. Minimización de Polvo y Ruido
Implementar medidas para reducir la generación de polvo y ruido que puedan afectar la visibilidad y seguridad vial, tales como riego de vías y uso de barreras acústicas.
9. Mantenimiento de Rutas Alternativas
Asegurar que las rutas alternativas se mantengan en buen estado durante toda la fase de construcción, incluyendo reparaciones oportunas en caso de deterioro.
10. Actualización Constante
Mantener a la comunidad informada sobre el progreso de las obras, cambios en las rutas, y cualquier otro aspecto relevante que pueda afectar el tráfico.
11. Mecanismo de Atención a Quejas y Reclamos
Aplicar el MAQR, asegurando respuestas rápidas y efectivas.
B. ETAPA DE OPERACIÓN
1. Retiro de Señalización Temporal
Una vez finalizada la construcción, retirar de manera ordenada toda la señalización temporal y restaurar la señalización permanente.
Restaurar las vías y accesos que hayan sido utilizados como rutas alternativas, asegurando que queden en buen estado para el uso normal de la comunidad.
2. Recopilación Feedback
Recoger la opinión de la comunidad y otros actores clave para evaluar la efectividad del plan de manejo de tráfico y aplicar lecciones aprendidas en futuros proyectos.
ROLES Y RESPONSABILIDADES
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA
Desarrollar un Plan de Manejo de Tráfico Vial y Peatonal detallado, considerando las recomendaciones de la supervisión y las necesidades de la comunidad.
Ejecutar las medidas de manejo de tráfico, incluyendo la instalación de señalización, la creación de desvíos, y la gestión de rutas alternativas.
Proveer personal capacitado para dirigir el tráfico en puntos críticos y en áreas afectadas por la construcción, garantizando la seguridad de los usuarios de las vías.
Asegurar que las rutas alternativas y la señalización se mantengan en buen estado durante toda la fase de construcción.

Mantener una comunicación constante con la supervisión para informar sobre el progreso, cualquier problema encontrado, y las acciones correctivas implementadas.
Gestionar la comunicación directa con las partes interesadas, responder a sus inquietudes, y adaptar el plan de manejo de tráfico según las necesidades y comentarios recibidos.
Asegurarse de que todas las actividades relacionadas con el manejo de tráfico se realicen de acuerdo con el plan aprobado y los requisitos del proyecto.
Proveer la documentación necesaria para la supervisión y las autoridades locales, incluyendo informes de avances, incidencias y medidas correctivas tomadas.
Abordar de manera oportuna cualquier problema relacionado con el tráfico o la seguridad que pueda surgir durante la construcción, en coordinación con la supervisión.
B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN
Evaluar y aprobar el Plan de Manejo de Tráfico Vial y Peatonal presentado por el contratista, asegurándose de que cumpla con los requisitos de seguridad y normativas locales.
Colaborar con autoridades locales de tránsito y transporte para coordinar la implementación de desvíos y medidas temporales.
Supervisar la correcta implementación de las medidas de manejo de tráfico según el plan aprobado, incluyendo la señalización, desvíos y rutas alternativas.
Monitorear el impacto del proyecto en el tráfico y la seguridad vial, realizando ajustes en el plan según sea necesario para mejorar la fluidez y seguridad.
Abordar y resolver problemas relacionados con el tráfico y la movilidad que puedan surgir durante la ejecución del proyecto, en coordinación con el contratista y las autoridades locales.
Recibir y gestionar quejas y reclamos de la comunidad sobre el manejo del tráfico, y coordinar con el contratista para implementar soluciones adecuadas.
Informar a la comunidad y a las partes interesadas sobre el progreso del proyecto, los cambios en el tráfico, y las medidas de mitigación en curso.
Mantener registros detallados de las acciones tomadas, problemas encontrados, y ajustes realizados para futuras referencias y auditorías.
Asegurarse de que todas las actividades relacionadas con el tráfico cumplan con las normativas locales y los requisitos del proyecto.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Número de incidentes y accidentes	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos Reporte fotográfico
	Gravedad de los Incidentes Y accidentes	Leves, graves y fatales	Mensual	Registro de Base de Datos
	Tiempo de Viaje	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos
	Congestión del Tráfico	Nº	Mensual	Reporte fotográfico
	Cumplimiento de Desvíos	%	Mensual	Registro de Base de Datos
	Existencia y Uso de MAQR	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos que incluye tipos de quejas o reclamos y alternativas de medidas. Informe Mensual

Tiempo de Respuesta	Tiempo	Mensual	Registro de Base de Datos. Informe Mensual
Satisfacción de la Comunidad	%	Mensual	Informe Mensual
Alcance de las Campañas Informativas	%	Mensual	Informe Mensual

FICHA SE-04 PLAN DE HALLAZGOS FORTUITOS DE PATRIMONIO CULTURAL - COOPAPPI

OBJETIVO

Establecer procedimientos y protocolos para la identificación, manejo, y protección de hallazgos fortuitos de patrimonio cultural que puedan surgir durante la ejecución del proyecto, asegurando la preservación del patrimonio cultural y cumpliendo con las normativas legales y éticas.

METAS

- Crear protocolos claros para identificar y manejar posibles hallazgos de patrimonio cultural.
- Capacitar a trabajadores y supervisores en la identificación y procedimientos de acción.
- Establecer procedimientos inmediatos para la suspensión de actividades y notificación a autoridades en caso de hallazgos.
- Proteger físicamente los hallazgos y coordinar su evaluación con especialistas.
- Documentar exhaustivamente los hallazgos y cumplir con las leyes de protección del patrimonio.
- Notificar a las autoridades competentes y elaborar informes detallados.
- Integrar los hallazgos fortuitos de patrimonio cultural en el proyecto, es esencial para garantizar la protección de los bienes culturales.
- Desarrollar estrategias de preservación y restauración, y comunicar a la comunidad la importancia del patrimonio cultural.



Foto: Cerámica Chané

Fuente: Los Tiempos, nota de prensa

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A ATENDER
Pre ejecución	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno
Construcción	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación al patrimonio arqueológico • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales
	Salud Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno
Operación y mantenimiento	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a las relaciones interinstitucionales

ETAPAS DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Pre ejecución		Prevención	X
Construcción:		Mitigación	X
○ Interceptores	X	Compensación	
○ Obra de Toma	X		
○ Emisario	X		
○ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	X		
Operación y Mantenimiento	X		

GESTION SOCIAL
Involucrar a la comunidad local y a las partes interesadas en la fase de planificación del proyecto, informando sobre los procedimientos para el manejo de hallazgos fortuitos y recogiendo sus preocupaciones y sugerencias.
Proporcionar información clara y accesible sobre los procedimientos de manejo de hallazgos fortuitos, el impacto potencial en el proyecto, y las medidas de protección implementadas.
Mantener a la comunidad informada sobre el progreso del proyecto y cualquier hallazgo significativo, mediante comunicados, reuniones y otros canales de comunicación.
Generar talleres y sesiones informativas para la comunidad sobre el patrimonio cultural y la importancia de su preservación, así como sobre cómo reconocer y reportar posibles hallazgos.
Desarrollar campañas para aumentar la conciencia sobre el valor del patrimonio cultural y la importancia de los procedimientos establecidos para su protección.
Establecer un sistema para recibir y gestionar quejas y reclamos MAQR de la comunidad relacionados con los hallazgos de patrimonio cultural, garantizando respuestas rápidas y efectivas.
Abordar de manera proactiva las inquietudes de la comunidad sobre el impacto del proyecto en el patrimonio cultural y las medidas de protección implementadas.
Asegurarse de que el manejo de hallazgos fortuitos cumpla con las leyes y regulaciones locales e internacionales relacionadas con la protección del patrimonio cultural.
Trabajar en estrecha colaboración con las autoridades locales y nacionales encargadas de la protección del patrimonio cultural para garantizar el cumplimiento y la adecuada gestión de los hallazgos.
Mantener una documentación detallada de los hallazgos fortuitos, incluyendo información sobre la gestión, la respuesta de la comunidad, y los informes a las autoridades.
Preparar y distribuir informes accesibles a la comunidad sobre los hallazgos y las medidas tomadas, promoviendo la transparencia y la confianza.
Incorporar las lecciones aprendidas en la gestión de hallazgos fortuitos en futuros proyectos, ajustando los procedimientos según la experiencia obtenida.
En caso de que se presente algún aspecto cultural o de patrimonio durante la ejecución de las obras, se debe notificar a las autoridades pertinentes.
ACCIONES A DESARROLLAR
A. ETAPA DE PRE CONSTRUCCIÓN
1. Preparación y Planificación
Elaborar un plan detallado que incluya protocolos para la identificación, manejo y protección de hallazgos culturales fortuitos, y asegurarse de que esté alineado con las normativas locales e internacionales.
2. Consulta Significativa
Involucrar a la comunidad local y a las partes interesadas en la planificación, informando sobre el plan de manejo y recogiendo sus opiniones y preocupaciones.
B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Diagnostico de Patrimonio Cultural
Realizar un estudio preliminar para identificar posibles áreas de interés cultural en el sitio del proyecto, utilizando estudios históricos, arqueológicos y consultas con expertos.
2. Implementación del Plan de Manejo de Hallazgo Fortuito
Asegurar que el Plan de Manejo de Hallazgos Fortuitos se implemente adecuadamente, revisando regularmente su ejecución y realizando ajustes si es necesario.
Realizar monitoreo continuo durante las excavaciones y otras actividades que puedan afectar al subsuelo, para identificar cualquier indicio de hallazgos culturales.
3. Manejo de Hallazgos
Si se encuentran hallazgos culturales, detener las actividades en el área afectada y seguir los procedimientos establecidos para su manejo, incluyendo la protección del sitio y la notificación a las autoridades competentes. Si es pertinente, también se debe cercar el área de los hallazgos o sitios para evitar mayores perturbaciones.

Coordinar con especialistas para la evaluación de los hallazgos, documentar el contexto y las características de los hallazgos, y tomar las medidas adecuadas para su conservación o traslado.
Realizar una evaluación de los objetos o sitios encontrados por expertos en patrimonio cultural
Identificar e implementar acciones consistentes con los requisitos de este EAS y la legislación nacional
Informar a la comunidad y a las partes interesadas sobre el hallazgo y las acciones tomadas, asegurando la transparencia y la gestión adecuada de las expectativas.
4. Gestión de MAQR
Implementar y mantener un sistema para recibir y gestionar quejas y reclamos relacionados con el manejo de hallazgos culturales, proporcionando respuestas y soluciones adecuadas.
B. ETAPA DE OPERACIÓN
1. Evaluación y Preservación
Revisar el impacto de los hallazgos en el proyecto y en la comunidad, y ajustar las medidas de manejo según sea necesario para garantizar la protección continua del patrimonio cultural.
Si es necesario, coordinar con instituciones culturales y expertos para la preservación, restauración o investigación adicional de los hallazgos culturales.
2. Reporte y Transparencia
Elaborar informes finales sobre los hallazgos y las medidas de manejo implementadas, y compartir esta información con las autoridades competentes y la comunidad.
Documentar y analizar las lecciones aprendidas durante el proyecto en relación con el manejo de hallazgos culturales, y utilizar esta información para mejorar las prácticas en futuros proyectos.
3. Sensibilización y Educación
Desarrollar e implementar programas educativos y de sensibilización para la comunidad sobre la importancia del patrimonio cultural y los esfuerzos realizados para su protección durante el proyecto. Capacitar al personal y trabajadores del Proyecto sobre el procedimiento de descubrimiento casual.
ROLES Y RESPONSABILIDADES
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA
Seguir y aplicar los procedimientos establecidos en el Plan de Manejo de Hallazgos Fortuitos durante todas las actividades de construcción.
Colaborar estrechamente con el equipo de supervisión para asegurar que se cumplan todos los requisitos del plan.
Asegurarse de que los trabajadores y el personal en el sitio de construcción reciban la capacitación necesaria sobre la identificación y manejo de hallazgos culturales.
Mantener al personal informado sobre las mejores prácticas y procedimientos para la gestión de posibles hallazgos culturales.
Estar atentos a posibles hallazgos culturales durante las actividades de construcción, siguiendo las directrices establecidas para su identificación.
Reportar de inmediato cualquier hallazgo cultural al equipo de supervisión y seguir los procedimientos establecidos para su manejo.
Implementar medidas de protección para asegurar el área donde se ha encontrado un hallazgo, evitando daños adicionales y garantizando la integridad del sitio.
Suspender temporalmente las actividades en el área afectada hasta que se tomen las medidas adecuadas para la evaluación y manejo del hallazgo.
Documentar cualquier hallazgo cultural de acuerdo con los procedimientos establecidos, incluyendo la toma de fotografías y la elaboración de informes preliminares.
Facilitar el acceso de los especialistas en patrimonio cultural al sitio para la evaluación y análisis de los hallazgos.
Asegurarse de que todas las actividades relacionadas con la gestión de hallazgos culturales cumplan con las leyes y regulaciones aplicables.

Proporcionar informes regulares sobre el progreso del proyecto y cualquier hallazgo cultural a la supervisión y a las autoridades competentes.

B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN

Asegurar que el Plan de Manejo de Hallazgos Fortuitos esté debidamente desarrollado, revisado y aprobado antes de iniciar las actividades del proyecto.

Coordinar con las autoridades locales y nacionales encargadas de la protección del patrimonio cultural para cumplir con las regulaciones y procedimientos necesarios.

Asegurarse de que todos los miembros del equipo de supervisión y el personal del proyecto reciban capacitación adecuada sobre el manejo de hallazgos culturales, incluyendo procedimientos de identificación y notificación.

Supervisar las actividades de construcción para garantizar que se sigan los protocolos establecidos en el Plan de Manejo de Hallazgos Fortuitos.

Realizar inspecciones regulares del sitio para identificar posibles hallazgos culturales y verificar la correcta implementación de las medidas de protección.

Coordinar la respuesta inmediata en caso de hallazgos fortuitos, incluyendo la suspensión de actividades en el área afectada y la notificación a las autoridades competentes.

Asegurar que se documente adecuadamente cualquier hallazgo, incluyendo la recolección de información y la elaboración de informes detallados.

Mantener a las partes interesadas, incluyendo la comunidad local y las autoridades, informadas sobre el estado del proyecto y cualquier hallazgo cultural significativo.

Supervisar el sistema de gestión de quejas y reclamos para abordar cualquier inquietud de la comunidad sobre el manejo de hallazgos culturales.

Revisar y evaluar la efectividad del Plan de Manejo de Hallazgos Fortuitos durante y después del proyecto, realizando ajustes según sea necesario.

Recopilar lecciones aprendidas y recomendaciones para mejorar la gestión de hallazgos culturales en futuros proyectos.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Porcentaje de Implementación del Plan	%	Mensual	Registro de Base de Datos Reporte fotográfico
	Número de Procedimientos cumplidos	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos
	Porcentaje de Personal Capacitado	%	Mensual	Informe Mensual
	Número de Hallazgos Reportados	Nº	Mensual	Informe Mensual y Reporte fotográfico
	Tiempo de respuesta de hallazgos	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos
	Número de Informes Presentados sobre Hallazgos	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos Informe Mensual
	Número de Comunicaciones a las partes interesadas	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos. Informe Mensual
	Número de incumplimientos normativos	Nº	Mensual	Informe Mensual

	Número de quejas recibidas relacionados a la gestión de hallazgos	Nº	Mensual	Informe Mensual
--	---	----	---------	-----------------

FICHA SE-04 PLAN DE SEGURIDAD COMUNITARIA - COOPAPPI

OBJETIVO

Proteger la salud, la seguridad y el bienestar de las comunidades cercanas al proyecto, asegurando que las actividades del proyecto se realicen de manera segura, minimizando los riesgos y el impacto negativo sobre la comunidad, y promoviendo una comunicación y respuesta efectiva ante cualquier incidente.

METAS

- Evaluar riesgos del proyecto que afecten a la comunidad.
- Implementar medidas preventivas para mitigar riesgos, incluyendo seguridad y controles de acceso.
- Establecer y comunicar planes de emergencia para la comunidad.
- Proveer información clara sobre actividades, riesgos y medidas de seguridad.
- Crear canales de comunicación efectivos para preocupaciones y actualizaciones.
- Monitorear y ajustar medidas de seguridad continuamente.
- Evaluar y tomar medidas correctivas ante incidentes de seguridad.
- Implementar el MAQR para gestionar quejas y reclamos de seguridad comunitaria.
- Asegurar el cumplimiento de normativas de seguridad y protección comunitaria.
- Atender las necesidades de grupos vulnerables para garantizar su seguridad.



Foto: Seguridad Comunitaria

Fuente: Radio Universidad de Chile

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A ATENDER
Pre ejecución	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Afectaciones a las relaciones interinstitucionales
Construcción	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Mejoramiento de las Condiciones Sanitarias • Afectación a infraestructura pública por efecto de la construcción de obras y por efecto de la interrupción de paso. • Afectación a la transitabilidad vial y peatonal • Afectación a las actividades comerciales y de transporte • Violencia en razón de género
	Salud Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, materia y trabajos con nivel de riesgo
Operación y mantenimiento	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Violencia en razón de género

ETAPAS DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Pre ejecución		Prevención	X
Construcción:		Mitigación	X
○ Interceptores	X		
○ Obra de Toma	X		
○ Emisario	X	Compensación	
○ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	X		
Operación y Mantenimiento	X		
GESTION SOCIAL			
Involucrar a la comunidad desde las etapas iniciales del proyecto para identificar sus preocupaciones y expectativas relacionadas con la seguridad.			
Realizar consulta con las partes interesadas recoger la retroalimentación y ajustar el plan de seguridad según las necesidades de la comunidad y del proyecto.			
Coordinar con las unidades de Seguridad Ciudadana del GAMSC y la Policía Boliviana, para atender los problemas de inseguridad ciudadana que pudiese generar el proyecto.			
Organizar talleres y reuniones informativas para explicar el Plan de Seguridad Comunitaria, los riesgos asociados y las medidas de prevención y respuesta.			
Desarrollar campañas de comunicación para informar a la comunidad sobre los riesgos potenciales y las medidas de seguridad implementadas, utilizando medios adecuados como folletos, carteles y medios digitales.			
Proporcionar actualizaciones periódicas sobre el estado del proyecto y cualquier cambio relevante en las medidas de seguridad.			
Establecer canales de comunicación bidireccional que permitan a la comunidad expresar sus preocupaciones y recibir respuestas adecuadas.			
En coordinación con el GAMSC y la Policía Boliviana implementar programas educativos para la comunidad sobre la seguridad y los procedimientos de emergencia relacionados con el proyecto.			
Capacitar a líderes y miembros clave sobre los procedimientos de seguridad y las medidas de respuesta para que puedan actuar como intermediarios y facilitadores de información en sus barrios y urbanizaciones.			
Aplicar el MAQR para que los miembros de las partes interesadas puedan presentar quejas y reclamos relacionados con la seguridad.			
Asegurar que los reclamos sean gestionados de manera oportuna y efectiva, proporcionando respuestas claras y soluciones adecuadas.			
Involucrar a las partes interesadas en la evaluación de la efectividad del plan y en la identificación de áreas de mejora.			
Identificar y atender las necesidades específicas de los grupos vulnerables, garantizando que reciban la información y protección adecuadas, especialmente durante situaciones de emergencia.			
En línea con el plan de contingencias de las EPSAS, la Empresa Contratista deberá adoptar e implementar dicho documento como parte de sus actividades. Esto permitirá con medidas para una respuesta inmediata y eficiente ante situaciones de emergencia, así como supervisar las condiciones físicas y de seguridad de todo el personal y beneficiarios durante el desarrollo de las actividades del proyecto.			
ACCIONES A DESARROLLAR			
A. ETAPA DE PRE CONSTRUCCIÓN			
1. Preparación y Planificación			
Realizar una evaluación de riesgos comunitarios asociados con el proyecto. Identificar posibles impactos y escenarios de emergencia.			
Elaborar un Plan de Seguridad Comunitaria basado en la evaluación de riesgos, que incluya medidas preventivas, procedimientos de emergencia y protocolos de comunicación.			
2. Consulta Significativa			

Organizar Consulta Significativa con las partes interesadas para informarles sobre el proyecto, los riesgos potenciales y las medidas de seguridad propuestas.
B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Canales de Comunicación
Con base al mapeo de actores de las partes interesadas crear canales de comunicación bidireccional, como líneas telefónicas, correos electrónicos y reuniones, para mantener a la comunidad informada y recibir la retroalimentación.
2. Establecimiento de Procedimientos
Definir y documentar procedimientos claros para la gestión de emergencias, incluyendo roles y responsabilidades en el marco de las respuestas ante incidentes ambientales, sociales, de salud y seguridad ocupacional establecidos por el Banco Mundial.
3. Implementación de Medidas de Seguridad
Aplicar las medidas de seguridad establecidas en el plan durante las actividades de construcción, como señalización adecuada y control de acceso a áreas peligrosas.
Monitorear continuamente los riesgos asociados con las actividades de construcción y ajustar las medidas de seguridad según sea necesario.
4. Comunicación Continua
Proporcionar actualizaciones periódicas a las partes interesadas sobre el progreso del proyecto y cualquier cambio en los procedimientos de seguridad.
Organizar sesiones informativas regulares con las partes interesadas para abordar sus preocupaciones y mantener la transparencia.
5. Gestión de Incidentes
Implementar los procedimientos de emergencia establecidos en caso de incidentes, asegurando una respuesta rápida y efectiva.
Generar respuestas ante cualquier incidente y accidente asegurando la activación del MAQR, con un registro adecuado y reporte a todas las instancias del proyecto (Contratista – Supervisión – Entidad Ejecutora – UCP PAAP – VAPSB y dependiendo de la gravedad, el reporte al Banco Mundial incluyendo la respuesta y las acciones tomadas.
6. Revisión y Ajustes
Revisar y ajustar los protocolos de seguridad según la experiencia y los incidentes ocurridos durante la fase de construcción.
Realizar evaluaciones periódicas de la efectividad del Plan de Seguridad Comunitaria y de las medidas implementadas.
B. ETAPA DE OPERACIÓN (EPSA)
1. Continuidad de la Seguridad
Continuar aplicando las medidas de seguridad establecidas y mantener la vigilancia sobre los riesgos asociados con la operación del sistema.
Actualizar los procedimientos de seguridad en función de la experiencia operativa y de cualquier cambio en las condiciones o normativas.
2. Capacitación Continua
Proporcionar capacitación continua al personal de operación sobre procedimientos de seguridad y manejo de emergencias.
Mantener a la comunidad informada sobre cualquier cambio en las operaciones y en los procedimientos de seguridad.
3. Monitoreo y Evaluación
Monitorear los riesgos y la seguridad de manera continua durante la operación, ajustando las medidas según sea necesario.
Realizar evaluaciones periódicas del impacto del proyecto en la seguridad comunitaria y ajustar el plan en función de los resultados.
4. Gestión del MAQR

Mantener el MAQR activo y asegurar que las preocupaciones de las partes interesadas se aborden de manera oportuna.
Resolver cualquier problema relacionado con la seguridad de los barrios y proporcionar retroalimentación sobre las acciones tomadas.
5. Informes y Comunicación
Proporcionar informes periódicos sobre la seguridad comunitaria y las acciones tomadas para las partes interesadas.
Revisar y ajustar los procedimientos de seguridad y emergencia en función de la evaluación y los informes recibidos.
ROLES Y RESPONSABILIDADES
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA
Implementar las medidas de seguridad y procedimientos establecidos en el Plan de Seguridad Comunitaria, incluyendo controles de acceso, señalización y protocolos de emergencia.
Proporcionar capacitación continua al personal del proyecto sobre las prácticas de seguridad y los procedimientos de emergencia.
Identificar y evaluar los riesgos asociados con las actividades de construcción y operación, y desarrollar medidas para mitigar estos riesgos.
Implementar los procedimientos de respuesta a emergencias en caso de incidentes y coordinar con los equipos de emergencia del GAMSC y/o la Policía Boliviana según sea necesario.
Informar a las partes interesadas sobre los avances del proyecto, las medidas de seguridad en lugar y cualquier cambio relevante en los procedimientos.
Recibir y gestionar las quejas y reclamos de las partes interesadas, proporcionando respuestas adecuadas y tomando medidas correctivas cuando sea necesario.
Realizar un monitoreo continuo de las condiciones de seguridad en el sitio y ajustar las medidas según sea necesario.
Documentar todos los incidentes y problemas relacionados con la seguridad, y reportar estos eventos a la Supervisión y Entidad Ejecutora – UCP PAAP – VAPSB y dependiendo de la gravedad, el reporte al Banco Mundial incluyendo la respuesta y las acciones tomadas.
Cumplir con todas las normativas de seguridad comunitaria y regulaciones aplicables, asegurándose de que las prácticas de seguridad sean consistentes con los requisitos legales y contractuales.
Trabajar estrechamente con el equipo de supervisión para garantizar que todas las medidas de seguridad sean implementadas de manera efectiva y para abordar cualquier problema o preocupación que surja.
Revisar y actualizar los procedimientos de seguridad según sea necesario, basándose en la experiencia operativa y en la retroalimentación de las partes interesadas y la Supervisión.
B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN
Colaborar en la elaboración y revisión del Plan de Seguridad Comunitaria, asegurando que incluya todas las medidas necesarias para proteger a la comunidad.
Revisar y aprobar los procedimientos de seguridad y emergencia propuestos por el contratista, asegurando que cumplan con los requisitos normativos y las mejores prácticas.
Monitorear la implementación del Plan de Seguridad Comunitaria para asegurarse de que se apliquen correctamente todas las medidas de seguridad.
Realizar inspecciones periódicas en el sitio para verificar que las condiciones de seguridad se mantengan y que se sigan los procedimientos establecidos.
Posicionarse como punto de contacto principal para las partes interesadas en cuestiones relacionadas con la seguridad, facilitando la comunicación con el contratista.
Supervisar las quejas y reclamos presentados por la comunidad, asegurándose de que se aborden de manera efectiva y oportuna.
Evaluar el desempeño del contratista en la implementación del Plan de Seguridad Comunitaria y proporcionar retroalimentación para mejorar la eficacia.
Preparar y presentar informes periódicos sobre el estado de la seguridad comunitaria a las partes interesadas y a la administración del proyecto.

Asegurarse de que el contratista cumpla con todas las normativas locales e internacionales relacionadas con la seguridad comunitaria y la protección del entorno.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Porcentaje de Implementación del Plan	%	Mensual	Registro de Base de Datos Reporte fotográfico
	Número de Procedimientos cumplidos	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos
	Número de reuniones realizadas	Nº	Mensual	Informe Mensual
	Número de incidentes de seguridad reportados	Nº	Mensual	Informe Mensual y Reporte fotográfico
	Tiempo de respuesta a incidentes	Tiempo	Mensual	Registro de Base de Datos
	Número de incumplimientos normativos	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos Informe Mensual
	Número de Sesiones de Capacitación Realizadas	Nº	Mensual	Registro de Base de Datos. Informe Mensual Reporte Fotográfico
	Porcentaje de Personal Capacitado	%	Mensual	Informe Mensual Reporte Fotográfico
	Número de quejas y reclamos recibidos	Nº	Mensual	Informe Mensual Base de datos
	Tiempo de resolución de quejas	Tiempo	Mensual	Informe Mensual Base de datos

FICHA SE-06 PLAN DE ACCIÓN MECANISMO DE ATENCIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS (MAQR) Y CONFLICTOS - COOPAPPI

OBJETIVO

Establecer un sistema eficaz y transparente para gestionar, resolver y prevenir quejas, reclamos y conflictos relacionados con el proyecto. Esto incluye garantizar que las preocupaciones de las partes interesadas sean atendidas de manera oportuna, justa y efectiva, minimizando así el impacto negativo en la ejecución del proyecto.



Fuente: <https://www.different.com.mx>

METAS

- Implementación de canales de comunicación.
- Resolución oportuna de reclamos.
- Prevención de conflictos.
- Gestión efectiva de crisis.
- Monitoreo y mejora continua.
- Capacitación del personal.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A ATENDER
Pre ejecución	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a las relaciones interinstitucionales
Construcción	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Generación de Empleos • Mejoramiento de las Condiciones Sanitarias • Afectación a infraestructura pública por efecto de la construcción de obras y por efecto de la interrupción de paso. • Afectación a la transitabilidad vial y peatonal • Afectación a las actividades comerciales y de transporte • Violencia en razón de género • Posible afectación al patrimonio arqueológico
	Salud Ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a la salud y Seguridad Pública • Posibles accidentes y/o contingencias por el uso de maquinaria, equipo, material y trabajos con nivel de riesgo
Operación y mantenimiento	Socio Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento y Desarrollo Institucional • Afectación a las relaciones interinstitucionales • Violencia en razón de género
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a la Salud y Seguridad

ETAPAS DE APLICACIÓN

TIPO DE MEDIDA

ETAPAS DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Pre ejecución	X	Prevención	X
Construcción:		Mitigación	align="center"> X
○ Interceptores	X		
○ Obra de Toma	X	Compensación	
○ Emisario	X		
○ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	X		
Operación y Mantenimiento	X		

GESTION SOCIAL
Identificar todos los grupos afectados o interesados en el proyecto, incluyendo comunidades locales, autoridades locales, ONG's, y grupos vulnerables.
Facilitar la participación activa de las partes interesadas en todas las etapas del proyecto mediante consultas, reuniones informativas, talleres y mesas de trabajo.
Asegurar que las consultas se realicen de manera inclusiva, respetando las opiniones y preocupaciones de todos los grupos, especialmente de los más vulnerables.
Articular al plan de comunicación para que asegure la difusión de información clara y accesible sobre el proyecto, incluyendo sus beneficios, impactos potenciales y medidas de mitigación.
Publicar y distribuir boletines periódicos sobre el avance del proyecto, abordando preguntas frecuentes y actualizaciones relevantes.
Organizar reuniones regulares con la comunidad para informar sobre el progreso del proyecto y recoger retroalimentación.
Establecer un sistema accesible para que la comunidad pueda presentar quejas, reclamos y sugerencias, garantizando respuestas rápidas y justas.
Hacer un seguimiento continuo de las quejas y reclamos, asegurando su resolución en tiempo y forma.
Implementar mecanismos de mediación para la resolución de conflictos que puedan surgir durante la ejecución del proyecto.
Identificar y abordar de manera proactiva posibles fuentes de conflicto, trabajando en estrecha colaboración con líderes comunitarios y otras partes interesadas.
Ofrecer talleres y capacitaciones para las partes interesadas sobre temas relevantes, como seguridad, salud pública, y el manejo de impactos ambientales.
Involucrar a la comunidad en el proyecto mediante la capacitación para empleos relacionados con la construcción y operación de las instalaciones.
Implementar un sistema de monitoreo social para evaluar de manera continua los impactos sociales del proyecto y la efectividad de las medidas de mitigación.
Elaborar y compartir informes periódicos sobre el estado de la gestión social y el cumplimiento de los compromisos adquiridos con la comunidad.
Desarrollar un plan específico para responder a crisis sociales que puedan surgir durante el proyecto, asegurando una respuesta rápida y coordinada.
ACCIONES A DESARROLLAR
A. ETAPA DE PRE CONSTRUCCIÓN
1. Identificación de Partes Interesadas
Identificar a todos los actores clave, incluyendo comunidades locales, autoridades, organizaciones de la sociedad civil, y grupos vulnerables.
2. Consulta Efectiva
Organizar consultas iniciales para informar a la comunidad sobre los objetivos del proyecto, sus posibles impactos, y recoger inquietudes y sugerencias.
B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Actualización del Mapeo de Actores
Actualizar el mapeo de actores considerando a las partes interesadas
2. Establecimiento de Canales de Comunicación
Establecer y promover canales de comunicación accesibles (teléfonos, correos electrónicos, buzones físicos, plataformas en línea) para la recepción del MAQR.
Crear y distribuir materiales informativos sobre el proceso del MAQR con las partes interesadas.
3. Desarrollo de Estrategias Preventivas
Identificar posibles fuentes de conflictos y desarrollar estrategias preventivas.
4. Gestión de Quejas, Reclamos y Conflictos
Implementar un sistema para recibir, gestionar y resolver quejas y reclamos de manera rápida y eficaz.

Establecer mecanismos de mediación para resolver conflictos que puedan surgir durante la construcción.
5. Monitoreo de Impactos Sociales
Realizar un seguimiento constante de los impactos sociales durante la construcción, evaluando la efectividad de las medidas de mitigación y ajustándolas según sea necesario.
Compartir informes periódicos con las partes interesadas sobre el avance de la construcción y los impactos atendidos.
6. Comunicación continua
Mantener a la comunidad informada sobre el progreso de la construcción, cronograma, y cualquier cambio en el plan de trabajo.
Continuar facilitando la participación de la comunidad en las decisiones y acciones relacionadas con la construcción.
7. Actualización con Partes Interesadas
Informar a las partes interesadas sobre el estado de sus quejas y los pasos tomados para su resolución.
Organizar reuniones periódicas con las partes interesadas para discutir los temas de interés considerando los desafíos identificados, recibir la retroalimentación y sistematizar para su registro.
8. Capacitación y Sensibilización
Capacitar al personal que gestionará las quejas y conflictos en habilidades de comunicación, mediación y resolución de problemas.
9. Actualización de Procedimientos
Revisar y actualizar los procedimientos de gestión de quejas y conflictos basándose en la experiencia durante la construcción.
B. ETAPA DE OPERACIÓN (EPSA)
01 Monitoreo y Evaluación Continua
Continuar evaluando los impactos sociales durante la operación de la planta, incluyendo la calidad de vida de la comunidad y el acceso a servicios mejorados.
02 Mantenimiento de Canales de Comunicación
Asegurar que los canales de comunicación permanezcan accesibles y efectivos durante la operación del proyecto.
03 Resolución de Quejas y Conflictos
Continuar con la recepción, gestión y resolución de quejas y reclamos, ajustando las estrategias según sea necesario.
04 Monitoreo de Tendencias
Monitorear las tendencias en quejas y reclamos para identificar problemas recurrentes y aplicar medidas preventivas.
05 Participación Comunitaria y Retroalimentación
Organizar reuniones periódicas con la comunidad para discutir los temas de interés en curso y recibir la retroalimentación para su registro
06 Informe de Resultados
Preparar y publicar informes sobre la gestión de quejas y reclamos, destacando las acciones tomadas y los resultados obtenidos.
07 Revisión y Mejora Continua
Revisar y actualizar el Plan de Acción para incorporar lecciones aprendidas y mejorar el proceso.
1. Gestión de Crisis y Conflictos
Articular con el Plan de plan de contingencia para gestionar situaciones críticas, como desinformación o conflictos emergentes
Implementar un equipo de respuesta rápida para atender cualquier crisis de comunicación o conflicto en el terreno.

ROLES Y RESPONSABILIDADES				
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA				
Desarrollar e implementar los planes y procedimientos relacionados con la gestión social, incluyendo el Plan de Acción para la Gestión Social, el Plan de Manejo de Quejas y Conflictos, y otros documentos relevantes.				
Capacitar al personal del proyecto en temas relacionados con la gestión social, comunicación comunitaria, y resolución de conflictos.				
Realizar el monitoreo continuo de las actividades del proyecto y sus impactos sociales, asegurando que se cumplan los objetivos sociales y se mitiguen los impactos negativos.				
Preparar y presentar informes periódicos sobre la gestión social, incluyendo la resolución de quejas y conflictos, y el progreso en el cumplimiento de compromisos sociales.				
Implementar y gestionar el sistema de recepción, registro, y resolución de quejas y conflictos presentados por la comunidad, acorde a lo establecido en el MAQR del PPPI				
Mantener una comunicación abierta y continua con la comunidad para informar sobre el progreso del proyecto y abordar preocupaciones.				
B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN				
Supervisar el sistema de gestión de quejas implementado por la Contratista, asegurando que las quejas sean gestionadas y resueltas de manera adecuada.				
Elaborar informes periódicos para el cliente sobre el avance del proyecto, destacando los logros, problemas y acciones correctivas necesarias.				
Asegurar que todas las actividades del proyecto cumplan con el Plan de Gestión Social y las normativas sociales establecidas.				
Revisar y aprobar los planes y procedimientos desarrollados por el Contratista relacionados con la gestión social.				
Realizar monitoreos periódicos para evaluar los impactos sociales del proyecto y verificar la efectividad de las medidas de mitigación.				
Facilitar la comunicación entre la comunidad y el Contratista, asegurando que las preocupaciones de la comunidad se transmitan y se resuelvan.				
Preparar y presentar informes regulares sobre el desempeño social del proyecto a las partes interesadas clave, incluyendo financiadores y autoridades.				
Supervisar el proceso de resolución de quejas y conflictos gestionado por el Contratista, asegurando que se sigan los procedimientos establecidos.				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Etapas	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Nº de reuniones comunitarias realizadas.	Nº	Mensual	Listas de Asistencia Acta de Acuerdos
	Nº cantidad de participantes diferenciados por género	Nº	Mensual	Informe Registro fotográfico
	Nº de informes	Nº	Mensual	Informe Mensual
	Nº de Quejas, Reclamos y Conflictos registrados incluyendo contenidos y estrategias de atención	Nº	Mensual	Base de Datos Informe Mensual
	Tiempo promedio de atención	Tiempo	Trimestral	Base de Datos
	Nº de Capacitaciones	Nº	Mensual	Informe Mensual Registro fotográfico

Nº de Participantes diferenciados por género	Nº	Mensual	Informe Mensual Registro fotográfico

FICHA MA-01	GESTIÓN DE AUTORIZACIONES AMBIENTALES PARA LA OBRA
--------------------	---

OBJETIVO	
Cumplir con la normativa nacional vigente a través del proceso administrativo para la obtención de autorizaciones ambientales para la construcción de las obras.	
METAS	
<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar los impactos ambientales asociados a la ejecución de las obras • Prevenir la contaminación del suelo, agua y aire. • Asegurar la gestión adecuada de los residuos generados. 	

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR
Pre Ejecución	Todos	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de la norma local para la obtención de autorizaciones ambientales en el marco de la gestión de la Licencia Ambiental
Construcción		<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de la norma local para la obtención de autorizaciones ambientales a cargo del contratista

ETAPAS DE APLICACIÓN		JERARQUIA DE MITIGACIÓN		
A. Pre construcción:	X	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Anticipadas (anticipar/evitar):</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	Anticipadas (anticipar/evitar):	X
Anticipadas (anticipar/evitar):	X			
B. Construcción:	X	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Reducción:</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	Reducción:	X
Reducción:	X			
C. Operación y mantenimiento:		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Mitigación:</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	Mitigación:	X
Mitigación:	X			
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Compensación:</td> <td></td> </tr> </table>	Compensación:	
Compensación:				

ACCIONES A DESARROLLAR POR ETAPA DE APLICACIÓN

A. ETAPA DE PRE EJECUCIÓN
<p>En la etapa previa a la ejecución se deben gestionar las siguientes autorizaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Certificado de Dispensación del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental <p>Detallar procedimiento de obtención:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar el formulario del Anexo "D" del D.S.3549, debidamente llenado, en formato digital, uno editable y otro en formato PDF, con la declaración jurada firmada por el RL y consultores RENCAs. - Este trámite después de la presentación se obtiene la respuesta o observaciones en el lapso de 30 días hábiles. - Para responder las observaciones dan un tiempo de 20 días hábiles. - Luego de presentación de observaciones en un plazo de 20 días hábiles emiten el Certificado de Dispensación para la AOP. <p>Responsable de la gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cooplan RL. <p>Temporalidad para la gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 70 días hábiles luego de su presentación aproximadamente. <p>Requisitos para su obtención:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carta de presentación del Manifiesto Ambiental, también será considerada como Declaración Jurada. - Cédula de Identidad del RL y del equipo de Consultores Ambientales. - Certificado RENCA actualizado del equipo de Consultores Ambientales. - Testimonio de constitución de la Sociedad y poder notariado del RL (si corresponde). - Instrumento legal de designación del Promotor (para AOPs con promotores estatales). - Derecho propietario del predio, contrato de arrendamiento o certificación similar. - NIT de la Empresa (si corresponde).

<ul style="list-style-type: none"> - Registro de FUNDEMPRESA (si corresponde). - Certificado de Uso de Suelo extendido por la instancia correspondiente del GAM. - Plano de infraestructura instalada aprobado por la instancia competente del GAM. - Plano o croquis de fácil ubicación, georreferenciado. - Fotografías claras que permiten una visualización adecuada. - Planos de ubicación de puntos de monitoreo. - Planos de ubicación de sitios de muestreo. <p>Estado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En proceso de revisión, dentro los 30 días hábiles.
<p>2. Autorización para la intervención en áreas públicas de dominio municipal, y solicitud de derecho de vía, perfiles viarios de calles y avenidas, Plano Director del área donde se implementará el Subproyecto.</p> <p>Detallar procedimiento de obtención: Gestión ante el GAMSCS. Responsable de la gestión: Fiscalización de Obras. Temporalidad para la gestión: 20 días. Requisitos para su obtención: Carta de Solicitud adjuntando área del subproyecto Estado: En programación.</p>
<p>3. Documentación relacionada a la planimetría aprobada para el tendido de tuberías del sistema de alcantarillado.</p> <p>Detallar procedimiento de obtención: Gestión ante el GAMSCS. Responsable de la gestión: Supervisión de Obras. Temporalidad para la gestión: de 15 a 30 días. Requisitos para su obtención: Revisión y actualización de la Planimetría del EDTP. Estado: En programación.</p>
<p>B. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</p>
<p>1. Certificado de factibilidad arbórea (en el caso de que se requiera)</p> <p>Detallar procedimiento de obtención: Responsable de la gestión: Temporalidad para la gestión: Requisitos para su obtención:</p>
<p>2. Solicitud de asignación de lugares para el depósito de escombros, restos de construcción, residuos forestales y residuos comunes</p> <p>Detallar procedimiento de obtención: Responsable de la gestión: Temporalidad para la gestión: Requisitos para su obtención:</p>
<p>3. Autorización del municipio para tala de árboles y/o desbroce de vegetación</p> <p>Detallar procedimiento de obtención: Responsable de la gestión: Temporalidad para la gestión: Requisitos para su obtención:</p>
<p>4. Solicitudes de Planos de instalaciones subterráneas de redes de YPFB, Comunicación y agua potable.</p> <p>Detallar procedimiento de obtención: Responsable de la gestión: Temporalidad para la gestión: Requisitos para su obtención:</p>
<p>5. Autorizaciones del municipio para eventuales interrupciones del tránsito vehicular y peatonal</p>

Detallar procedimiento de obtención:
Responsable de la gestión:
Temporalidad para la gestión:
Requisitos para su obtención:

6. Autorización para realizar trabajos de prospección, excavaciones y restauraciones arqueológicas (en el caso de que se requiera)

Detallar procedimiento de obtención:
Responsable de la gestión: Fiscalización de Obras.
Temporalidad para la gestión: 20 días.
Requisitos para su obtención
PGSST

Otras autorizaciones: [MA04]

ROLES Y RESPONSABILIDADES

A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA

Gestionar las autorizaciones ambientales en la presente ficha en la etapa de construcción

B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN

Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista.

C. RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Gestionar las autorizaciones ambientales descritas en la etapa de pre ejecución del Subproyecto

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Unidad de medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Número de autorizaciones ambientales obtenidas / N° total de autorizaciones requeridas).	Nº	Trimestral	Reporte de resultados

FICHA MA-02		INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS, ALMACENES, OFICINAS Y PATIOS DE MÁQUINAS	
OBJETIVO			
<p>Garantizar que la instalación y operación de campamentos, almacenes, oficinas, y patios de máquinas se realicen de manera ambientalmente responsable, minimizando los impactos negativos en el entorno natural.</p>			
METAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar los impactos ambientales asociados con la ocupación de terrenos y la operación de instalaciones temporales. • Prevenir la contaminación del suelo, agua y aire. • Asegurar la gestión adecuada de los residuos generados. • Promover condiciones de trabajo seguras y saludables para los trabajadores 			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
ETAPAS	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR	
Construcción	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua por derrame de combustible, aceites u otro material no biodegradable. • Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas 	
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire. 	
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración y/o contaminación de suelos por posibles derrames de combustible, aceites u otro material no biodegradable. • Compactación del suelo en áreas de tránsito de maquinarias . • Contaminación en suelos por disposición de residuos sólidos domésticos. • Contaminación en suelos por generación de residuos especiales (aceite sucio, filtros, etc.) 	
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de ruido por la operación y tránsito de maquinaria. 	
	Ecología	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la cobertura vegetal. 	
Operación y mantenimiento	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua por derrame de combustible, aceites u otro material no biodegradable. 	
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la calidad del aire por emisión de gases de combustión. 	
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración y/o contaminación de suelos por derrame de combustible, aceites u otro material no biodegradable. • Compactación del suelo en áreas de transito de maquinarias. 	
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de ruido por la operación y tránsito de maquinaria. 	
ETAPAS DE APLICACIÓN		JERARQUIA DE MITIGACIÓN	

A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:	X	Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:		Mitigación:	X
		Compensación:	

ACCIONES A DESARROLLAR POR ETAPA DE APLICACIÓN

A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

1. Medidas generales

Los campamentos deben estar mínimamente a 100 metros de cualquier cuerpo de agua.

Pozos ciegos, letrinas deben estar a por lo menos 180 metros de cualquier cuerpo de agua.

Implementar medidas para evitar la erosión del suelo y la alteración de cauces de agua. Instalar barreras de protección y zanjas para el control de escorrentías.

En caso de que se tengan niveles freáticos elevados en la zona, se deberá construir necesariamente cámaras sépticas con su respectivo pozo de absorción si es que se usarán sanitarios con agua para la evacuación de desechos.

Evitar la contaminación de los cuerpos de agua y suelo por las actividades en el campamento, se deberán construir sistemas adecuados para la disposición de residuos líquidos y sólidos.

Queda totalmente prohibido arrojar desperdicios sólidos del campamento a las áreas circundantes y cuerpos de agua.

El Contratista deberá disponer, dentro del campamento, de instalaciones higiénicas destinadas al personal. Los sanitarios se instalarán en proporción de uno por cada 10 a 15 trabajadores en promedio.

El campamento y el depósito estarán dotados de una adecuada señalización para indicar las zonas de circulación de equipo pesado, almacenes (depósito), sanitarios y la prevención de accidentes de trabajo. De igual manera, el campamento, deberá contar con el equipo extintor de incendios y material de primeros auxilios.

Es de carácter obligatorio para los contratistas adoptar las medidas necesarias que garanticen a los trabajadores las mejores condiciones de higiene, alojamiento y salud. Por tanto, el Supervisor estará facultado a exigir condiciones adecuadas en los dormitorios, comedores, servicios de agua potable y servicios higiénicos destinados al personal del Contratista

El campamento debe contar con la respectiva señalización de acuerdo a la normativa vigente (.Ley N° 556 de Seguridad y Salud en el Trabajo, Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional para la Industria de la Construcción (Resolución Ministerial N° 319/04), Norma Boliviana NB 58009: Señalización de Seguridad, Reglamento General de Seguridad, Higiene y Bienestar en el Trabajo (Decreto Supremo N° 3548).

Todas las áreas del campamento deben contar con los elementos necesarios para atender las posibles emergencias del tipo incendios, que se puedan presentar durante la ejecución de los trabajos de ejecución del proyecto. Se debe por tanto contar con extintores, que deberán estar en línea con el cálculo de carga de fuego que se plantee en el PGSST (documento cuyos lineamientos están establecidos en el PGL).

En cuanto a sanidad y salud el campamento debe contar con las respectivas instalaciones sanitarias necesarias de acuerdo a la cantidad de personal.

El campamento debe contar con la limpieza necesaria, para lo cual se contará con un responsable de limpieza realizando diariamente la limpieza y desinfección de baños, así como otros ambientes del campamento.

El abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinaria y equipo, se deberá efectuar en talleres de la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra de tal forma que se evite el derrame de combustible, u otras sustancias contaminantes, al suelo para lo cual se debe presentar a Supervisión el respaldo respectivo (recibo, informe mecánico, etc.).

Disponer estratégicamente contenedores (basureros) para el acopio de la basura., de acuerdo a la ficha MA 07, referida a manejo de Residuos sólidos.

El contratista deberá realizar capacitaciones periódicas a todos sus trabajadores en manejo ambiental y seguridad.

En línea con el plan de contingencias de las EPSAS, la Empresa Contratista deberá adoptar e implementar dicho documento como parte de sus actividades. Esto permitirá contar con medidas para respuesta inmediata y eficiente ante situaciones de emergencia, así como supervisar las condiciones físicas y de seguridad de todo el personal y beneficiarios durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

ROLES Y RESPONSABILIDADES

A. RESPOSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA

Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha en la etapa de construcción

Garantizar que los subcontratistas de obra adopten y apliquen las medidas de manejo de la presente ficha.

B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN

Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Unidad de medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Número de trabajadores capacitados en manejo ambiental y seguridad/ N° total de empleados).	Nº	Anual	Reporte de resultados
	Nº monitoreo de calidad atmosférica y ruidos realizados / Nº monitoreo de calidad atmosférica y ruidos proyectados	Nº	Semestral	Reporte de resultados
	Nº de señalética implementada ambiental / Nº señalética ambiental programada	PZA	Trimestral	Informes mensuales

FICHA MA-03	MANEJO DE ÁRIDOS Y AGREGADOS
--------------------	-------------------------------------

OBJETIVO

Contribuir al manejo eficiente de la extracción y el uso sostenible de áridos y agregados, a través de la incorporación de medidas preventivas y de mitigación, en el marco de la normativa ambiental vigente en el país y los estándares del BM.



METAS

- Minimizar los impactos ambientales asociados al manejo de áridos y agregados
- Prevenir la contaminación del suelo, agua y aire.
- Asegurar la gestión adecuada de los residuos generados.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR
Construcción	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire.
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo en áreas de tránsito de maquinarias . • Contaminación en suelos por disposición de residuos sólidos domésticos.
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de ruido por la operación y tránsito de maquinaria. • Compactación del suelo en áreas de tránsito de maquinarias.
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de ruido por la operación y tránsito de maquinaria.

ETAPAS DE APLICACIÓN		JERARQUIA DE MITIGACIÓN	
A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:	X	Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:		Mitigación:	X
		Compensación:	

ACCIONES A DESARROLLAR POR ETAPA DE EJECUCIÓN

A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

1. Medidas generales

Para el transporte de áridos se deberán realizar las siguientes acciones: Cubrir la tolva de la volqueta con lona plástica o similar para evitar su dispersión y/o derrame durante su traslado del punto de origen al destino final.

Para el almacenamiento de áridos y agregados en campamento y áreas específicas de almacenamiento se deberán realizar las siguientes acciones: Cubrir los acopios de áridos y agregados con lona plástica o material similar y su respectivo anclaje hasta consumo final para evitar su dispersión, humedecimiento y/o contaminación.

En función a las definiciones técnicas de la empresa contratista y los volúmenes a requerirse se realizará la adquisición de material de agregados, ya sea de manera directa por la contratista o a través de proveedores. En el caso de recurrir a proveedores de material agregado, éste deberá contar con la respectiva licencia ambiental.

En línea con el plan de contingencias de las EPSAS, la Empresa Contratista deberá adoptar e implementar dicho documento como parte de sus actividades. Esto permitirá contar con medidas para una respuesta inmediata y eficiente ante situaciones de emergencia, así como supervisar las condiciones físicas y de seguridad de todo el personal y beneficiarios durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

ROLES Y RESPONSABILIDADES**A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA**

Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha en la etapa de construcción

Garantizar que los subcontratistas de obra adopten y apliquen las medidas de manejo de la presente ficha.

B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN

Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Unidad de medición	Frecuencia	Tipo de registro

FICHA MA-04	MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN E INSUMOS
--------------------	---

OBJETIVO

Definir las medidas de manejo responsable de insumos y materiales destinados a la construcción y mantenimiento del proyecto.

METAS

- Garantizar el uso eficiente de los materiales e insumos
- Verificar que las medidas de manejo logren reducir los impactos ambientales que puedan ser generados en el uso y manipulación de materiales de construcción.



EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR
Construcción	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua por derrame de aceites, combustibles u otras sustancias. Así como por sólidos suspendidos o sedimentables.
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de partículas y polvo producto de la acción del viento sobre materiales sueltos (arena, cemento)
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Derrame de aceites, combustibles u otras sustancias. • Compactación de suelos y pérdida de su capacidad edáfica.
Operación y mantenimiento	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua por derrame de aceites, combustibles u otras sustancias.
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de partículas y polvo producto de la acción del viento sobre materiales sueltos (arena, cemento).
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Derrame de aceites, combustibles u otras sustancias • Generación chatarra, residuos de cemento, maderas, entre otros. Los mismos deben ser dispuestos a empresas autorizada o gestionar buzones de depósitos

ETAPAS DE APLICACIÓN	JERARQUIA DE MITIGACIÓN		
A. Pre construcción:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Anticipadas (anticipar/evitar):</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	Anticipadas (anticipar/evitar):	X
Anticipadas (anticipar/evitar):	X		
B. Construcción:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Reducción:</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	Reducción:	X
Reducción:	X		
C. Operación y mantenimiento:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Mitigación:</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	Mitigación:	X
Mitigación:	X		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Compensación:</td> <td></td> </tr> </table>	Compensación:	
Compensación:			

GESTIÓN AMBIENTAL

Se debe garantizar que el proveedor de materiales y agregados cuente con licencia ambiental.

En caso de almacenamiento de insumos y materiales en vías públicas se debe contar con las autorizaciones necesarias.
ACCIONES A DESARROLLAR
A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Medidas generales
Los vehículos utilizados para el transporte de diferentes materiales para la construcción no deberán ser llenados por encima de su capacidad, además deberán contar con una lona para cubrir la carga y evitar la dispersión de material particulado y polvo.
En lugares donde se realice mezclas de concreto deberá contar con una superficie que impida el contacto con el suelo, el lugar deberá permanecer limpio sin contaminación.
Se deberá realizar un inventario de los insumos y materiales que serán almacenados de manera diaria y deben ser clasificados de acuerdo al nivel de riesgo.
En caso de utilizarse mezcla de asfalto el calentamiento de la mezcla debe realizarse sobre una parrilla portátil utilizando como combustible gas. Se prohíbe el uso de madera y/o aceite como combustible. Además, éstos no deben tener contacto con el suelo.
Los insumos o materiales que tengan alguna característica de peligrosidad deben tener etiqueta de seguridad y deben ser almacenados en un lugar específico, bajo las condiciones establecidas en la normativa vigente. Ver ficha para control de derrames.
Se prohíbe el lavado de vehículos mixer en frente de la obra, si no se cuenta con las estructuras y el sistema necesario para limpieza del lugar.
Se debe garantizar que restos de concreto no sean depositados en cuerpos de agua y en la red de alcantarillado
En línea con el plan de contingencias de las EPSAS, la Empresa Contratista deberá adoptar e implementar dicho documento como parte de sus actividades. Esto permitirá contar con medidas para una respuesta inmediata y eficiente ante situaciones de emergencia, así como supervisar las condiciones físicas y de seguridad de todo el personal y beneficiarios durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
2. Medidas específicas para el componente de colectores y cámaras
Los materiales extraídos de las excavaciones y que sean reutilizados deben ser apilados y resguardados de la acción del viento y lluvia mediante la colocación de mallas o lonas.
No se podrán almacenar materiales próximos a quebradas o laderas de ríos.
En campamento se deberá tener acceso a las fichas de seguridad de cada uno de los insumos y materiales, y deberá ser de conocimiento de los trabajadores para su correcto manejo, de acuerdo a lo establecido en el PGSST (ver PGL)
Se recomienda que el almacenamiento de prefabricados y tuberías de PVC y/o Hormigón , no sean apilados a una altura mayor a 1.5 m.
Los materiales pétreos o con características peligrosas no deberán ser almacenados a una altura mayor de 2 m.
En caso de vertido de concreto se debe realizar la limpieza de manera inmediata y su disposición final será en función a las disposiciones y permisos otorgados por el GAMSCZ....
Se deben humedecer las vías de acceso de los vehículos que transportan el material de manera que no se incremente la emisión de material particulado al menos 3 veces por semana en época seca.
Promover acciones en cuanto a la provisión y uso eficiente de agua, a partir por ejemplo de Uso de mezclas de concreto con menor demanda de agua, minimizar el riego de suelos o la humectación de materiales solo a lo estrictamente necesario para evitar un consumo excesivo de agua, utilizar métodos secos para la limpieza de herramientas o equipos (como cepillos o aire comprimido) antes de optar por el uso de agua, entre otras.
Asegurar el cumplimiento de acciones de Manejo adecuado de sustancias y residuos peligrosos, en concordancia con las medidas del PGSST y PGL
C. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
De igual manera, se recomienda manejar los insumos y materiales de manera sostenible y en caso de almacenamiento deberán estar resguardados de las acciones del viento y la lluvia.
ROLES Y RESPONSABILIDADES

A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA				
Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha en la etapa de construcción				
Verificar que las fichas de seguridad de los materiales e insumos se encuentran accesibles al personal				
Verificar que los insumos y agregados sean derivados de sitios autorizados.				
Capacitar a todo su personal para el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental.				
B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN				
Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista				
C. RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO				
Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha que correspondan a la etapa de operación y mantenimiento				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	% Área destinada almacenamiento de insumos materiales en campamento / área total de campamento	%	Semanal	Registro fotográfico
				Informe mensual
	Nº Fichas de seguridad de los insumos en campamento / Nº Fichas de seguridad programadas	%	Semanal	Registro fotográfico
				Informe mensual
	Nº Vehículos de transporte cubiertos con lona / Nº Vehículos de transporte programados	%	Semanal	Registro fotográfico
				Informe mensual

FICHA MA-05	USO Y MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS
--------------------	---

OBJETIVO	
Definir las medidas ambientales para la operación de equipos y maquinarias durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento.	
METAS	
<ul style="list-style-type: none"> • Operar equipos y maquinarias bajo condiciones ambientales y de seguridad. • Minimizar la emisión de gases provenientes de las maquinarias. • Minimizar la afectación por ruidos a la comunidad 	

EVALUACIÓN AMBIENTAL		
-----------------------------	--	--

ETAPAS	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR
Construcción	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua por derrame de combustible, aceites u otro material no biodegradable.
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersión de partículas, posible alteración a la calidad del aire.
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración y/o contaminación de suelos por posibles derrames de combustible, aceites u otro material no biodegradable. • Compactación del suelo en áreas de tránsito de maquinarias. • Contaminación en suelos por disposición de residuos sólidos domésticos. • Contaminación en suelos por generación de residuos especiales (aceite sucio, filtros, etc.)
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de ruido por la operación y tránsito de maquinaria.
	Ecología	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la cobertura vegetal.
Operación y mantenimiento	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua por derrame de combustible, aceites u otro material no biodegradable.
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la calidad del aire por emisión de gases de combustión.
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración y/o contaminación de suelos por derrame de combustible, aceites u otro material no biodegradable. • Compactación del suelo en áreas de tránsito de maquinarias.
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de ruido por la operación y tránsito de maquinaria.

ETAPAS DE APLICACIÓN		JERARQUIA DE MITIGACIÓN	
A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:	X	Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:	X	Mitigación:	X
		Compensación:	

GESTIÓN AMBIENTAL

Se deberá realizar monitoreo de gases de fuentes móviles en coordinación con el GAMSCZ.

Se deberá contratar un laboratorio legalmente establecido para realizar el monitoreo de material particulado y ruido ocupacional y en colindancias. (acorde a lo indicado en MA08)

ACCIONES A DESARROLLAR POR ETAPA DE APLICACIÓN
A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Medidas generales
El contratista debe procurar utilizar maquinaria relativamente nueva para evitar las emisiones atmosféricas fuera de los límites permisibles establecidos en la normativa vigente.
La empresa contratista deberá garantizar que el equipo disponible para la obra, este en buenas condiciones de funcionamiento: sistema de combustión, luces, frenos, alarma de reversa, sistemas de fluidos, etc. que permita evitar fugas, emisiones y posibles contingencias (accidentes).
Se debe realizar mantenimiento preventivo y correctivo de cada maquinaria.
Se debe asegurar la impermeabilización de suelos en los sitios de parqueo de maquinaria
Los mantenimientos a la maquinaria y equipos deben realizarse en estaciones de servicio o talleres autorizados y que cuenten con licencia ambiental para su operación. En caso de realizarse en campamentos, deberán ser realizados por personal capacitado, bajo condiciones de seguridad y garantizando el manejo adecuado de residuos.
Se debe verificar que los vehículos transportadores de concreto, material asfáltico u otro se encuentren en óptimas condiciones para evitar el derrame de sustancias al suelo.
Los equipos y maquinarias pesadas deberán tener alarma y luz de reversa.
Las vías de acceso y áreas de tránsito de maquinaria pesada deben estar señalizadas y niveladas. Este recorrido deberá ser planificado en coordinación con otras áreas multidisciplinarias, tomando en cuenta planes conexos, como el Plan de Manejo de Tráfico Vial y Peatonal (PMTVP).
Durante la movilización de la maquinaria pesada no se debe afectar la vegetación o cubierta vegetal de la zona.
Se recomienda no dejar encendida la maquinaria tiempo innecesario, para evitar la emisión de ruidos y gases de combustión.
Se debe contar con un kit anti derrame en obra en caso de que el equipo o maquinaria cuente con una fuga durante su operación o mantenimiento. Los suelos contaminados con aceites deberán ser recolectados y tratados como residuos peligrosos.
Se deben establecer límites de horarios para los diferentes trabajos, y estos deben ser difundidos entre la población del AID y AII.
En línea con el plan de contingencias de las EPSAS, la Empresa Contratista deberá adoptar e implementar dicho documento como parte de sus actividades. Esto permitirá contar con medidas para una respuesta inmediata y eficiente ante situaciones de emergencia, así como supervisar las condiciones físicas y de seguridad de todo el personal y beneficiarios durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
2. Medidas específicas para el componente de colectores
La maquinaria pesada deberá transitar por rutas establecidas evitando incrementar el congestionamiento vehicular, según lo establecido en el Plan de Manejo de Tráfico Vial y Peatonal (PMTVP)
La velocidad de las volquetas y maquinaria no deberá sobrepasar los 20 km/hr dentro del frente obra y AID para evitar la generación de polvo y material particulado.
Los trabajos con maquinarias pesadas no deben realizarse en horario nocturno.
C. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se recomienda realizar los mantenimientos preventivos a la maquinaria para evitar la emisión de gases de combustión fuera de los límites establecidos en la normativa ambiental.
ROLES Y RESPONSABILIDADES
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA
Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha en la etapa de construcción
Garantizar que los subcontratistas de obra adopten y apliquen las medidas de manejo de la presente ficha.
Verificar que se realicen los mantenimientos preventivos y correctivos a las maquinarias
Capacitar a todo su personal para el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental.
B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN
Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista.
C. RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha que correspondan a la etapa de operación y mantenimiento.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Etapa	Indicador	Unidad de medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Nº monitoreo de fuentes móviles realizados / Nº monitoreo de fuentes móviles proyectados	Nº	Anual	Reporte de resultados
	Nº monitoreo de calidad atmosférica y ruidos realizados / Nº monitoreo de calidad atmosférica y ruidos proyectados	Nº	Semestral	Reporte de resultados
	Nº de señalética implementada ambiental (reducción de velocidad, paso peatonal, desvío entre otros)/Nº señalética ambiental programada	PZA	Trimestral	Informes mensuales

FICHA MA-06		MANEJO Y PROTECCIÓN DE LA EROSIÓN	
OBJETIVO			
Minimizar el potencial de erosión durante la etapa de construcción del Subproyecto, así como restaurar y revegetar áreas perturbadas o afectadas.			
METAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la intervención en áreas con mayor riesgo de erosión. • Garantizar que las medidas de control de erosión sean eficientes. • Prevenir riesgos hacia el Subproyecto y la comunidad. • Garantizar el mantenimiento oportuno de las medidas de control de erosión. 			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR	
Construcción	Ecología	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la cobertura vegetal. 	
Operación y mantenimiento	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de agua de escorrentía y cuerpos de agua natural por aporte de material fino producto de la erosión de taludes. 	
ETAPAS DE APLICACIÓN		JERARQUIA DE MITIGACIÓN	
A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:	X	Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:	X	Mitigación:	X
		Compensación:	
GESTIÓN AMBIENTAL			
El contratista deberá gestionar ante el GAMSCZ, la autorización/permiso para la implementación de medidas de estabilización de pendientes planificadas.			
ACCIONES A DESARROLLAR POR ETAPA DE APLICACIÓN			
A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
1. Medidas generales			
Las medidas generales para el amortiguamiento y control de erosión por actividades de excavación se enmarcaran en: barreras de aguas/terraplenes, vallas de filtros de tela, canales o zanjas de drenaje terrazas, tablas-estaca, muros de bolsa, geomembrana, u otros.			
Durante las actividades de construcción, se deben reducir los movimientos de tierra en áreas intervenidas, evitando generar áreas propensas a erosión.			
El material excedente de excavación se podrá utilizar para la construcción de rellenos o diques de las obras, que sean propuestos en los diseños de ingeniería de detalle. Igualmente se podría emplear para adecuación morfológica y paisajística (p.e. barrera contra ruido).			
Se deben delimitar y señalar las áreas de movilización y estacionamiento de equipo pesado, procurando minimizar el área a ser afectada.			
Proteger los suelos extraídos producto de las excavaciones, para evitar la erosión y no queden expuestos a la corriente de agua de escorrentía superficial.			

En áreas con <u>riesgo por inundaciones</u> se deberá contemplar medidas de control para encauzamiento de las aguas hacia áreas deseadas.				
En los diseños de detalle se deberán diseñar y justificar la pendiente de los taludes de corte y relleno, con base en criterios de estabilidad geotécnica, como medida para prevenir deslizamientos en la etapa constructiva y operativa.				
Las excavaciones en zanja con una profundidad superior a 1.5 m deberá contar con elementos de contención de taludes (tablestacas) para garantizar su estabilidad y prevenir derrumbes. La contratista es la responsable la aplicación de requerimientos estrictos para la protección del trabajador y la efectividad de la obra				
2. Medidas específicas para el componente de colectores y cámaras				
Se debe realizar la estabilización de áreas con pendientes, previo al inicio de los trabajos de construcción de los colectores, especialmente en áreas con riesgo de desestabilización del suelo.				
Se deberá delimitar las áreas de trabajo para disminuir la compactación y erosión del suelo en áreas de parqueo y uso de maquinaria pesada.				
El campamento deberá ubicarse de tal forma que no obstruya la escorrentía superficial de agua lluvia o los drenajes de agua lluvia natural.				
C. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Se deberá manejar un cronograma de mantenimiento de la infraestructura establecida como control de erosión colocada en cada uno de los componentes, tomando en cuenta la composición de los suelos y el riesgo de deslizamientos que pudieran darse en las diferentes zonas.				
Previo a la época de lluvia, en la obra de toma se deberá verificar que las medidas planteadas para encauzamiento de aguas se encuentren en buen estado tomando, en cuenta que la zona es susceptible a inundaciones.				
Dar mantenimiento a zonas donde se ha restaurado la cobertura vegetal para la conservación de esta.				
ROLES Y RESPONSABILIDADES				
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA				
Implementar las medidas de control de la erosión en la etapa de construcción				
Verificar que los permisos y autorizaciones de construcciones menores estén vigentes previo al inicio de obras				
Reportar mensualmente el avance y eficiencia de las medidas de control de erosión implementadas				
B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN				
Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista				
C. RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO				
Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha que correspondan a la etapa de operación y mantenimiento				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Nº Autorizaciones menores para control de erosión aprobadas / Nº Autorizaciones menores para control de erosión programadas	Nº	Anual	Documento autorización

FICHA MA-07		MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO			
<p>Establecer las acciones para una correcta gestión de los residuos sólidos, mediante el control de los procesos de generación, almacenamiento, transporte, transformación y disposición final de los residuos generados, con la finalidad de minimizar el impacto ambiental causando por la generación de residuos.</p>			
METAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar la generación en origen de residuos sólidos, identificando los residuos reciclables para asegurar su separación en origen y posterior entrega a gestores. • Establecer medidas técnicas para el manejo adecuado de los residuos sólidos, garantizando el cumplimiento la normativa ambiental vigente. • Aplicar buenas prácticas de adecuado manejo de residuos sólidos en el proyecto durante todas sus etapas. 			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR	
Construcción y Operación y mantenimiento	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Los lixiviados generados por la descomposición de residuos sólidos pueden infiltrarse en el suelo y contaminar las aguas subterráneas 	
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de malos olores por la descomposición de materia orgánica 	
	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos sólidos mal gestionados pueden atraer a fauna no deseada, como roedores e insectos, que pueden transmitir enfermedades y causar daños a los cultivos y ecosistemas naturales. 	
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración y/o contaminación de suelos por vertido de material orgánico en descomposición (lixiviado). 	
ETAPAS DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:		Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:		Mitigación:	X
		Compensación:	
GESTIÓN AMBIENTAL			

La Licencia Ambiental contemplara la gestión integral de residuos sólidos en todas las etapas del Subproyecto.
Los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto deben ser gestionados considerando los lineamientos de la Ley N°755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos de 28 de octubre de 2015, el Decreto Supremo N° 2954 del 19 de octubre de 2016, asimismo las Normas Bolivianas NB 742-760 y por supuesto, lo establecido en los estándares ambientales y sociales del Banco.
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 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.
La infraestructura necesaria para la disposición de residuos sólidos deberá incluir: contenedores ligeros móviles, los cuales deben estar instalados en todas las áreas del proyecto.
Se deberá suscribir contratos con empresas autorizadas para el tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos y especiales y que cuenten con Licencia Ambiental
En cuanto a los residuos con potencial a ser reutilizado o reciclados se deberá considerar la venta o transferencia a empresas recolectoras/recicladoras.
ACCIONES A DESARROLLAR POR ETAPA DE APLICACIÓN
A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Medidas generales
Durante las actividades de construcción, en cada frente de obra, se instalarán contenedores diferenciados para residuos orgánicos, reciclables, no aprovechables s y especiales y peligrosos (cuando sean generados), los cuales deberán estar señalizados y en un lugar de fácil acceso. Además, los sitios de almacenamiento deberán contar suelo impermeabilizado para el control de derrames, y los contenedores deberán estar provistos de tapas herméticas para evitar el contacto con animales y vectores y deberán estar protegidos de intensas lluvias y vientos
En campamento se debe contemplar la colocación de contenedores con volúmenes especiales, en lugares estratégicos, donde se almacenen los materiales sobrantes de excavaciones para su posterior entrega y disposición final.
Se debe establecer un área industrial que funcione como área de acopio temporal de residuos sólidos y líquidos, como aceites usados, de forma que se garantice el resguardo de los residuos reciclables adecuado hasta la entrega a empresas autorizadas.
El contratista deberá capacitar al personal responsable de mantener el orden y limpieza en las áreas de trabajo diariamente.
En vías públicas, no se realizarán lavados, cambios de aceite, ni mantenimientos de vehículos y maquinarias; esta labor deberá realizarse en sitios idóneos que contenga la infraestructura requerida para control de residuos líquidos y sólidos y así prevenir la contaminación del suelo; preferiblemente se deberán usar sitios autorizados donde se realice mantenimiento de vehículos y maquinaria de la obra.
El contratista deberá mantener y conservar registros de entrega de residuos sólidos doméstico y peligrosos que sean transferidos a terceros autorizados (que cuente con autorización ambiental), indicando fecha, volumen y el receptor. Además, estos registros deben estar a disposición para cuando la supervisión del proyecto y autoridad ambiental así lo requiera.
Los residuos peligrosos generados en el proyecto, deberán disponerse en contenedores adecuados cerrados y herméticos. Los cuales deberán ser colocados sobre pallets u otro dispositivo con el objeto de facilitar el transporte y evitar el contacto con el suelo.
Estará prohibida la descarga de residuos sólidos sobre los cuerpos de agua o junto a su cauce.
2. Medidas específicas para el componente de colectores y cámaras
Se deberá contemplar la colocación de contenedores diferenciados para el almacenamiento de residuos orgánicos, inorgánicos y especiales. Los cuales deberán estar resguardados bajo techo, debidamente señalizados y en un lugar de fácil acceso.

Una vez generados los residuos peligrosos, el contratista deberá contar con contenedores adecuados cerrados y herméticos. Los cuales deberán ser colocados sobre pallets u otro dispositivo con el objeto de facilitar el transporte y evitar el contacto con el suelo.

ROLES Y RESPONSABILIDADES

A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA

Gestionar la suscripción de contratos con empresas tercerizadas que se encargaran de la recolección de los residuos especiales y peligrosos.

Gestionar autorización para disposición final de Residuos sólidos a domésticos en el relleno sanitario

Identificar las áreas específicas para la colocación de los contenedores con su respectiva señalética e iluminación en cumplimiento a la normativa nacional vigente.

Destinar un área como sitio de acopio temporal de residuos sólidos, con los resguardos y señalización adecuada

Contar con planillas de registro de entrega de los residuos sólidos, indicando fecha, volumen, tipo y el receptor de estos.

Maximizar la separación y aprovechamiento de los residuos con potencial a ser reusados y/o reciclados.

Garantizar que los subcontratistas mantengan el orden y la limpieza en las áreas de trabajo.

Verificar que los permisos y autorizaciones ambientales estén vigentes durante la ejecución de las obras.

Dar cumplimiento a lo establecido en la Ley N° 755 y su reglamento, Ley N° 1333 y sus reglamentos conexos y la Ley N° 16998 General de higiene y salud ocupación y bienestar.

B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN

Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista

Presentar un reporte de supervisión mensual sobre la gestión del contratista.

C. RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha que correspondan a la etapa de operación y mantenimiento

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Centros de acopio destinado al almacenamiento temporal de residuos sólidos / No. de frentes de obra	%	Semestral	Registro fotográfico
				Informe Semestral
	Nº contratos con empresas tercerizadas / Nº contratos programados	Nº	Anual	Contrato establecido

FICHA MA-08		MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS	
OBJETIVO			
<p>Establecer las acciones para una correcta gestión de los residuos líquidos, mediante el control de los procesos de generación, almacenamiento, transporte, transformación y disposición final de los residuos generados, con la finalidad de minimizar el impacto ambiental causando por la generación de residuos.</p>			
METAS			
<ul style="list-style-type: none"> Minimizar la generación en origen de residuos líquidos y establecer medidas técnicas para el manejo adecuado de los residuos líquidos, garantizando el cumplimiento la normativa ambiental vigente. Aplicar buenas prácticas de adecuado manejo de residuos líquidos en el proyecto durante todas sus etapas. 			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR	
Construcción	Agua	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos en campamentos y tramos de construcción. 	
ETAPAS DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:		Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:		Mitigación:	X
		Compensación:	
GESTIÓN AMBIENTAL			
El contratista realizará las gestiones con empresas autorizadas (ETRL) para la limpieza y entrega de aguas negras provenientes de los baños portátiles en campamento.			
ACCIONES A DESARROLLAR POR ETAPA DE APLICACIÓN			
A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
1. Medidas generales			
En vías públicas, no se realizarán lavados, cambios de aceite, ni mantenimientos de vehículos y maquinarias; esta labor deberá realizarse en sitios idóneos que contenga la infraestructura requerida para control de residuos líquidos y así prevenir la contaminación del suelo; preferiblemente se deberán usar sitios autorizados donde se realice mantenimiento de vehículos y maquinaria de la obra.			
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 recicladoras 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 recicladoras de aceite.			
Estará prohibida la descarga de residuos líquidos derivados del proyecto sobre los cuerpos de agua o junto a su cauce.			

El contratista debe proveer a los trabajadores puntos de lavado de manos y asegurar la disposición adecuada de las aguas residuales que tendrán contenido de detergentes.

El contratista debe prever la disposición adecuada de los desechos fisiológicos como por ejemplo a través de o baños portátiles de acuerdo a la relación establecida en la Ley General de Higiene y Salud Ocupacional y Bienestar.

ROLES Y RESPONSABILIDADES

A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA

Verificar que los permisos y autorizaciones ambientales estén vigentes durante la ejecución de las obras.

Dar cumplimiento a lo establecido en la Ley N° 755 y su reglamento, Ley N° 1333 y sus reglamentos conexos y la Ley N° 16998 General de higiene y salud ocupación y bienestar..

B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN

Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista

Presentar un reporte de supervisión mensual sobre la gestión del contratista.

C. RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha que correspondan a la etapa de operación y mantenimiento

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Volumen de residuos líquidos generados/ volumen de residuos proyectados	m ³	Semanal	Planillas
				Informe mensual

FICHA MA-09	MANEJO DE MATERIAL EXCEDENTE Y ESCOMBROS
--------------------	---

OBJETIVO	
<p>Promover una adecuada gestión y manejo del material excedente y escombros 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 estos residuos.</p>	
METAS	
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer medidas técnicas para el manejo adecuado del material excedente y escombros, garantizando el cumplimiento la normativa ambiental vigente. • Aplicar buenas prácticas de adecuado manejo de material excedente y escombros en el proyecto durante todas sus etapas. 	

EVALUACIÓN AMBIENTAL		
ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR
Construcción	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Los escombros y residuos de construcción pueden contener sustancias tóxicas, como asbestos, pinturas con plomo y productos químicos de construcción, que pueden contaminar el suelo y el agua si no se manejan adecuadamente. • La manipulación y transporte de escombros pueden generar polvo y partículas en suspensión que afectan la calidad del aire y pueden ser inhalados por humanos y fauna, causando problemas respiratorios y otros impactos en la salud
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material excedente producto de las excavaciones y residuos especiales (restos de material de construcción, residuos metálicos, vidrio, envases varios, escombros). • Los escombros y residuos de construcción pueden contener sustancias tóxicas, como asbestos, pinturas con plomo y productos químicos de construcción, que pueden contaminar el suelo y el agua si no se manejan adecuadamente.

ETAPAS DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:	X	Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:		Mitigación:	X
		Compensación:	

GESTIÓN AMBIENTAL
El contratista deberá contar con permisos especiales para el depósito de material sobrante de excavación en lugares autorizados.
El contratista deberá coordinar con el GAMSCZ para el reúso y/o disposición final del material excedente.
En cuanto a los residuos con potencial a ser reutilizado o reciclados se deberá considerar la venta o transferencia a empresas recolectoras/recicladoras.
ACCIONES A DESARROLLAR POR ETAPA DE APLICACIÓN
A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Medidas generales
Para dar una adecuada disposición de los escombros y restos de material de construcción, se requiere considerar, desde la etapa de planificación de la construcción del proyecto, los conceptos de localización, diseño, construcción, manejo y adecuación de las escombreras o sitios de disposición final, para prevenir y controlar los impactos propios de esta actividad.
La mayor parte de los trabajos de construcción comprenden algún tipo de excavación para el tendido de tuberías bajo el nivel del suelo. En esta etapa se pueden generar grandes cantidades de material que debe ser adecuadamente manejado. Los materiales provenientes de las excavaciones pueden usarse más tarde en la misma obra, en rellenos o capas de base. El cargue, si se dispone su retiro de la obra, debe hacerse con maquinaria apropiada para no producir derrames de material. El transporte se hace en volquetas con cajones cubiertos en su parte superior, para impedir el derrame de material en su recorrido
A medida que se vayan generando los escombros, restos de material vegetal, restos de material de construcción, en las diferentes etapas del proceso constructivo, se debe disminuir al máximo el tiempo en que estos permanecen dentro del área del proyecto. Se busca que el almacenamiento del material no exceda de veinticuatro horas después a la finalización de la obra o actividad.
Las áreas de disposición temporal de material excedente o de excavación de calles angostas será almacenado en calles o avenidas anchas para que exista el acceso a los domicilios, de acuerdo al avance de la obra, realizando la señalización o acordonamiento del área de almacenamiento temporal para luego realizar la disposición final a lugares autorizados por el GAMSC, el almacenamiento no debe sobrepasar las veinticuatro horas.
Todos los materiales almacenados temporalmente a la intemperie, como sobrantes de excavación, suelo orgánico, agregados y escombros, deben cubrirse con lonas o plásticos para prevenir el arrastre de material por escorrentía de agua lluvia. Además, los sitios de almacenamiento deben estar acordonados y señalizados
Colocar drenajes temporales y achicar agua para prevenir el estancamiento de agua pluvial y la generación de vectores.
Demarcar clara y cuidadosamente rutas seguras para los peatones. Si hay niños en edad escolar en las cercanías, incluir agentes de tráfico para dirigir el tránsito durante las horas escolares.
Mantener un suministro adecuado de señales de tráfico y barandas para mantener la seguridad de los peatones durante la construcción.
Llevar a cabo entrenamientos sobre seguridad para los trabajadores de la construcción antes del inicio de las obras.
Las áreas o lugares donde se identificará como disposición final de material excedente o restos de asfalto, son lugares de propiedad de la alcaldía municipal, los cuales deberán dar la autorización respectiva para depositar temporalmente los residuos sobrantes de asfalto. Estos lugares deberán estar con cerramiento perimetral y señales de seguridad.
En línea con el plan de contingencias de las EPSAS, la Empresa Contratista deberá adoptar e implementar dicho documento como parte de sus actividades. Esto permitirá contar con medidas para una respuesta inmediata y eficiente ante situaciones de emergencia, así como supervisar las condiciones físicas y de seguridad de todo el personal y beneficiarios durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

ROLES Y RESPONSABILIDADES				
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA				
Verificar que los permisos y autorizaciones ambientales estén vigentes durante la ejecución de las obras.				
Dar cumplimiento a lo establecido en la Ley N° 755 y su reglamento, Ley N° 1333 y sus reglamentos conexos y la Ley N° 16998 General de higiene y salud ocupación y bienestar..				
B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN				
Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista				
Presentar un reporte de supervisión mensual sobre la gestión del contratista.				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Nº autorizaciones y permisos para la disposición temporal de residuos de la construcción /Nº autorizaciones y permisos programados	Nº	Anual	Documento de autorización/permiso

FICHA MA-10		CALIDAD DE AIRE Y CONTROL DE RUIDOS	
OBJETIVO			
Definir las medidas para mantener la calidad de aire y controlar los niveles de emisión de ruidos y olores durante todas las etapas del Subproyecto.			
METAS			
<ul style="list-style-type: none"> Mantener la calidad de aire del área del Proyecto implementando medidas de prevención y mitigación adecuadas. Prevenir y mitigar el incremento de los niveles de ruido en el área de influencia del Subproyecto, causado por el movimiento y funcionamiento de maquinaria y equipos. Prevenir y minimizar el impacto sobre el estilo de vida y las necesidades básicas de la población. 			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR	
Construcción	Aire	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la calidad del aire por emisión de gases de combustión provenientes de la maquinaria y equipos a ser utilizados. Generación de partículas suspendidas por efectos del tránsito de vehículos pesados, maquinaria y excavaciones o movimientos de suelos y agregados 	
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de los niveles de ruido y vibraciones por la operación y funcionamiento de la maquinaria pesada y equipos. 	
Operación y mantenimiento	Aire	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y generación de partículas suspendidas en el tránsito y operación de maquinarias necesarias en el mantenimiento. Generación de partículas suspendidas por la manipulación de agregados durante la realización de trabajos de mantenimiento correctivo de la infraestructura. 	
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de niveles sonoros en la etapa de mantenimiento por el tránsito y operación de maquinaria y equipos 	
ETAPAS DE APLICACIÓN		JERARQUIA DE MITIGACIÓN	
A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:		Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:		Mitigación:	X
		Compensación:	
GESTION AMBIENTAL			

Se deben determinar los puntos de monitoreo (calidad del aire y ruido), tanto para la etapa de construcción como para la etapa de operación y mantenimiento.
Se debe realizar monitoreos de la calidad de aire y emisión de ruidos en las diferentes etapas del proyecto.
El contratista deberá garantizar que se realicen mantenimientos previos a la operación de las maquinarias y equipos.
Cumplir con las normas técnicas, regulaciones locales, nacionales e internacionales relacionadas con la contaminación atmosférica (olores, emisión de gases y partículas) y la contaminación acústica (ruido).
ACCIONES A DESARROLLAR
A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Medidas generales
Durante las actividades de construcción, se deben establecer horarios de trabajo considerando un total de 8 horas laborales. Tomando en cuenta que las actividades de construcción no podrán realizarse antes de las hrs 6:00 ni pasadas las hrs 19:00, con la finalidad de evitar la emisión de ruidos molestos el área de intervención y por consiguiente la afectación a las necesidades de descanso de la población que habita en el área circundante.
Se deberá dotar a los trabajadores de protectores auditivos de acuerdo al trabajo realizado según lo establece la normativa boliviana, y es definido de acuerdo al análisis de riesgos en el PGSST (Ver lineamientos en el PGL)
Durante la época seca, se debe asegurar el humedecimiento de las áreas de trabajo y de circulación de maquinaria, para evitar la emisión de partículas suspendidas.
Establecer horarios y rutas de acceso para los vehículos y maquinarias con la finalidad de evitar caos vehicular en zonas conflictivas. Así mismo se debe implementar señalización adecuada.
Realizar la medición de gases de combustión de los vehículos y maquinarias conforme cronograma y puntos de monitoreo que serán determinados previamente. También se realizarán mediciones a requerimiento de la Instancia Ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra. Las acciones de monitoreo están contempladas en el Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental que forma parte del PGAS
Se debe efectuar el mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos de manera que los mismos funcionen óptimamente y se consiga reducir la emisión de gases de combustión.
2. Medidas específicas para el componente de colectores y cámaras
Se deben cubrir los materiales y tierra resultante de las excavaciones para evitar que sean arrastrados por el viento o la lluvia.
Se deberán establecer tiempos máximos de acopio de material excedente, para evitar riesgos e impactos asociados a estas fuentes de emisiones de polvo a la atmosfera, tomando en cuenta que según la información de línea de base en el AID se generan fuertes vientos sobre todo en los meses de agosto a noviembre
El contratista deberá exigir que los vehículos encargados de transportar el material resultante de las excavaciones coloquen una lona de protección para evitar la dispersión, emisión de polvo y partículas suspendidas.
Se deberá colocar señaléticas de prohibición del uso de la bocina para evitar la emisión de ruidos innecesarios.
Establecer un cronograma de mantenimiento preventivo de las maquinarias y vehículos para evitar la emisión de gases fuera de los límites establecidos en la normativa boliviana.
B. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Establecer un cronograma de mantenimiento preventivo de las maquinarias y vehículos para evitar la emisión de gases fuera de los límites establecidos en la normativa boliviana.
Establecer horarios y rutas de acceso para los vehículos y maquinarias con la finalidad de evitar caos vehicular en zonas conflictivas. Así mismo se debe implementar señalización adecuada.
ROLES Y RESPONSABILIDADES
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA
Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha en la etapa de construcción
Verificar que se realicen los mantenimientos previos de los equipos y maquinarias.
Garantizar la dotación de equipos de protección auditivo a los trabajadores.

Capacitar a todo su personal para el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental.

Tomar los correctivos cuando se presenten impactos y/o riesgos no previstos durante la ejecución de las obras.

Realizar los monitoreos para la calidad del aire y el ruido, según el cronograma y puntos determinados con anterioridad.

B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN

Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista

C. RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha que correspondan a la etapa de operación y mantenimiento

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	Nº Monitoreos de calidad de aire realizados / Nº Monitoreos de calidad de aire programados	Nº	Semestral	Resultado de laboratorio Informe semestral
	% de Área del campamento con riego para evitar la emisión de partículas suspendidas / Área total de campamento.	%	Semanal	Registro fotográfico
	% de Vías de circulación con riego para evitar la emisión de partículas suspendidas / Área total de vías de circulación que requieren riego.	%	Mensual	Registro fotográfico/Informe mensual
	Nº planillas de entrega de equipo de protección auditiva / Nº Planillas programadas	Nº	Trimestral	Registro fotográfico Informe trimestral
	(Nº mantenimientos preventivo de maquinaria y equipos realizados/ Nº mantenimientos preventivos programadas) * 100	%	Semanal	Informe semestral

FICHA MA- 11	MANEJO DE LODOS
---------------------	------------------------

OBJETIVO

Definir lineamientos generales para el manejo de lodos resultantes del tratamiento de aguas en la PTAR.

METAS

- Implementar un plan de gestión de lodos específico para la PTAR,
- Garantizar el cumplimiento normativo y la aplicación de buenas prácticas ambientales internacionales en la recolección, tratamiento y estabilización de lodos.
- Prevenir y controlar los impactos y riesgos al ambiente y la salud humana y asociados al manejo de lodos desde la PTAR hasta los sitios de tratamiento y disposición final.



EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR
Operación y mantenimiento	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Posible contaminación de la napa freática
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Dispersión de partículas, posible alteración del aire • Riesgo de emisión de gases de combustión al medio ambiente
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por acumulación de RRSS • Posible contaminación de suelos por vertido de aguas contaminadas

ETAPAS DE APLICACIÓN	JERARQUIA DE MITIGACIÓN
A. Pre construcción:	Anticipadas (anticipar/evitar): X
B. Construcción:	Reducción: X
C. Operación y mantenimiento: y X	Mitigación: X
	Compensación:

GESTIÓN AMBIENTAL

Contar con un plan de gestión integral para manejo de lodos - PGIML acorde con la normativa local y los estándares internacionales.

Se deben realizar monitoreos periódicos, análisis físico-químicos y microbiológico de los lodos previo a la disposición final.

Realizar estudios basados en características bióticas, abióticas, técnicas y socioeconómicas para definir los predios para la el tratamiento y disposición final de lodos estabilizados, esta acción deberá realizarse en los primeros 6 meses a partir del inicio de las obras.

Las áreas destinadas para el secado de lodos, deben contemplar impermeabilización para la protección de suelos y canalización de lixiviados.

Realizar gestiones para la elaboración y aprobación de normativa ambiental para el manejo de lodos resultantes de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Suscribir contratos con empresas terceras para el transporte de lodos estabilizados a áreas destinadas para su disposición final.

ACCIONES A DESARROLLAR

A. ETAPA DE OPERACIÓN

1. Medidas generales

La PTAR contará con un Manual de operación y mantenimiento que describa la gestión de lodos, desde su generación hasta su tratamiento, previo a su disposición final. Esta acción debe ser elaborada por el contratista en coordinación con la Supervisión.

La PTAR contará con procesos y procedimientos para el manejo de lodos, orientados a prevenir impactos y riesgos al ambiente y la salud humana y tratarlos para obtener la calidad que sea requerida para su aprovechamiento y/o disposición final.

Se recomienda que todo tipo de transporte de lodos debe estar encapsulado para evitar la emisión de olores.

Los vehículos utilizados para el transporte de lodos hasta las canchas de secado deberán estar en optimas condiciones para evitar posibles derrames y contaminación de suelos.

Se deberá construir un sistema de captación y extracción del lixiviado generado en las áreas destinadas a secado.

De igual manera se deberá contemplar la captación de drenaje pluvial en el área de extracción y secado de lodos.

Se deberán realizar obras complementarias en el área de estabilización y secado como ser área de amortiguamiento, cerca perimetral para evitar el acceso a personas ajenas.

Los insumos o materiales que tengan alguna característica de peligrosidad deberán tener etiqueta de seguridad y almacenados en un lugar específico, bajo las condiciones establecidas en normativa vigente. Ver vicha control de derrames.

Se deberá manejar un control y registro de la cantidad de lodo extraído y estabilizado.

Se deberá tomar en cuenta que los lodos estabilizados pueden ser utilizados para acelerar la restauración ecológica en suelos afectados por incendios forestales, relleno de terrenos de bancos de préstamo de materiales.

2- Plan de Gestión Integral de Manejo de Lodos – PGIML

El PGIML, tendría como objetivo, definir las medidas para la manipulación, transporte, tratamiento y disposición de los lodos generados en la PTAR. El PGIML incluirá los siguientes aspectos:

- Estimar la cantidad y calidad de los lodos obtenidos en las diferentes fuentes de generación en la PTAR, realizará balances de masas para definir la cantidad de lodos tratados (biosólidos) esperada y proyectada en un horizonte de 20 años. Estimar la calidad del lodo crudo y estabilizado (biosólidos).
- Realizará un análisis de las normas internacionales relacionadas con estándares técnicos de manejo, calidad de biosólidos de acuerdo con su aprovechamiento (aplicación en suelos, usos forestales, agricultura, coberturas en rellenos sanitarios, etc), medidas para prevención de impactos y riesgos al ambiente y la salud humana. Definir las buenas prácticas que podrían adaptarse a las condiciones específicas bolivianas. Presentará recomendaciones para la implementación de una norma de biosólidos en Bolivia para PTAR.
- Presentará las alternativas tecnológicas viables de aprovechamiento específico de los lodos y la calidad de biosólidos requerido para diferentes tipos de uso con base en experiencias y normativas internacionales.
- Realizará un análisis de alternativas de localización de sitios, para definir los predios externos a la PTAR donde se realizará el tratamiento y la disposición final de lodos, tomando en consideración criterios técnicos, normativos, estándares internacionales, ambientales, sociales y reglamentarios sobre uso del suelo.
- Definirá las cantidades, actividades y entidades involucradas en actividades de aprovechamiento.
- Definirá los procesos de tratamiento complementarias en los sitios de disposición final para preparar los lodos no aprovechados, para su disposición final.

- Definirá las tecnologías, procedimientos específicos y estándares técnicos para los sitios de disposición final.
- Definirá los tipos de autorizaciones y los requisitos requeridos de ley para su obtención.
- Las medidas ambientales y sociales específicas para los sitios de tratamiento y disposición final que se ubiquen fuera del sitio de la PTAR deberán ser diseñadas como parte del PGAS C a cargo del contratista. .
- Establecerá los roles y responsabilidades en la gestión de lodos desde su generación hasta su transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

ROLES Y RESPONSABILIDADES

A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA

Desarrollar/actualizar el Plan de Gestión Integral de Manejo de Lodos – PGIML, para ser incluido en manuales que serán entregados a la EPSA

B. RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y LA PTAR

Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha.

Verificar que los lodos estabilizados sean trasladados a sitios autorizados por la Autoridad Ambiental Competente.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Operación y mantenimiento	Nº Análisis físico-químico microbiológico realizado a lodos tratados / Nº Análisis físico-químico microbiológico programados	Nº	Semestral	Documento
	Nº Toneladas de lodos estabilizados producidos por la PTAR / Nº Toneladas de lodos estabilizados proyectados	Nº	Semanal	Planillas/ Registro
	Nº contrato suscrito entre el operador de la PTAR y el GAMSCZ para la disposición final de lodos / Nº Contrato programado	Nº	Anual	Documento

FICHA MA-12	CIERRE Y ABANDONO DE OBRAS
--------------------	-----------------------------------

OBJETIVO

Definir las medidas básicas para realizar el cierre y abandono de los campamentos que serán operados durante la construcción del Subproyecto, buscando la recuperación y el restablecimiento de las condiciones naturales del área intervenida.

METAS

- Garantizar que las medidas de restauración permitan mantener similares condiciones a las iniciales del Subproyecto
- Obtener la conformidad, por parte de los afectados, del cierre y rehabilitación de las áreas que fueron intervenidas durante la etapa de construcción.



EVALUACIÓN AMBIENTAL

ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR
Construcción	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Posible contaminación del agua por el aporte de desechos fisiológicos de los baños portátiles o cámaras sépticas
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la calidad del aire por emisión de gases de combustión.
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración y/o contaminación de suelos por vertimiento de residuos sólidos o líquidos. • Compactación del suelo en áreas ocupadas por las instalaciones de faenas y maquinaria.
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la presión sonora en áreas urbanas.
	Ecología	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la cobertura vegetal.

ETAPAS DE APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA		
A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:	X	Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:		Mitigación:	X
		Compensación:	

GESTION AMBIENTAL

Se deberá informar a la Autoridad Ambiental Competente la finalización de los trabajos de construcción del Subproyecto.

Se deberá elaborar un Plan de Cierre y abandono, el cual prevea cronogramas, programación y presupuesto para todas las medidas ambientales para el cierre de las áreas asociadas del proyecto.

Se deberá elaborar y presentar a la AAC un informe final de cierre y finalización de los trabajos documentando las acciones realizadas para la recuperación y restablecimiento de las áreas intervenidas.

El contratista de obra deberá contar con actas de conformidad de abandono, firmada por los propietarios de los predios donde se ubicaron los campamentos de obra, áreas de maestranza y otras que hubieran sido intervenidas a causa de las actividades constructivas.
Para el cierre de obra se deberá verificar que no se hayan dejado escombros o remanentes de material de construcción, de acuerdo al Plan de Gestión de material excedentes y escombros .
ACCIONES A DESARROLLAR
A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
1. Medidas generales
Retiro de la señalización provisional no necesaria para las actividades de cierre y rehabilitación.
Realizar la limpieza y retiro de escombros y materiales sobrantes, garantizando su adecuado traslado y disposición final.
Realizar la limpieza y recojo de los residuos sólidos y líquidos asegurando su traslado y disposición final adecuados.
Realizar la restauración de las áreas intervenidas procurando recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones previas a la intervención del Subproyecto.
El manejo de los residuos generados durante el desmantelamiento del campamento deberá cumplir con lo especificado en el plan de manejo de residuos sólidos del Subproyecto.
Se realizará la entrega del material reciclable o reutilizable procedente del desmantelamiento de campamentos y áreas industriales, a los pobladores y según requerimiento.
Recojo y disposición final adecuada de los suelos contaminados.
En áreas destinadas a derecho de vía que tengan pendientes se deberá acondicionar a la forma natural del terreno garantizando devolver la nivelación inicial de la zona.
En áreas de acceso al realizar el relleno se deberá tomar en cuenta no interferir en el drenaje natural.
Durante la reconformación de los suelos se deberá restablecer las condiciones de drenaje natural del área.
Se deberá desmontar todo tipo de edificaciones dejando las áreas limpias para obtener conformidad en la inspección de Unidad Ejecutora.
En el área de almacenamiento de escombros, después de levantar todos los restos de ladrillos, material de construcción u otros, se recomienda realizar el acondicionamiento del suelo para posteriormente colocar una capa de suelo orgánica facilitando la revegetación natural de la zona intervenida.
Asegurar la limpieza de los lodos de los baños portátiles y retiro de baños del sitio.
Se recomienda realizar seguimiento a las medidas ambientales implementadas para evaluar su eficiencia.
2. Medidas específicas para el componente de colectores y cámaras
Tomando en cuenta que las excavaciones se realizarán de manera gradual, se recomienda realizar la limpieza y restauración de las áreas a medida que avance la cuadrilla de trabajo.
En áreas donde se realizaron excavaciones se recomienda rellenar con el mismo suelo vegetal extraído para poder potenciar la revegetación natural de la zona.
Una vez desmantelado el campamento se recomienda realizar una inspección para detectar derrames de aceites, grasas u otros. En caso de detectarse se deberá realizar la remoción del suelo y seguir con el procedimiento de control de derrames.
En campamentos donde se realizó la instalación de cámaras sépticas se deberá realizar la limpieza mediante una empresa legalmente establecida para tratamiento y disposición final de los lodos fecales. Además, se deberá realizar los trabajos de cierre sanitario según normativa para evitar infiltración a la napa freática. En caso de que se utilicen baños portátiles se deberá contactar a una empresa legalmente constituida para la recolección, limpieza, transporte y disposición final de los lodos.
ROLES Y RESPONSABILIDADES
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA
Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha.
Coordinar trabajos de desmontaje o demolición.
Verificar que los residuos sólidos generados sean manejados y tratados de acuerdo a normativa vigente.

B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN

Supervisar que las áreas intervenidas sean restauradas o rehabilitadas en su totalidad

Presentar un reporte de conformidad del cierre y abandono de las obras.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	% Área ocupada por campamentos restaurada o rehabilitada / área total de campamentos	%	Semanal	Registro fotográfico antes y después Informe mensual
	N.º actas de conformidad firmadas con los propietarios o afectados de áreas ocupadas / N.º de grupos de personas afectadas	Nº	Semestral	Documento/actas
	Nº autorizaciones y permisos para la disposición temporal de residuos de la construcción /Nº autorizaciones y permisos programados	Nº	Semanal	Registro fotográfico Documento de autorización/permiso

FICHA MB-01.		MANEJO DE LA CAPA ORGÁNICA (DESCAPOTE)	
OBJETIVO			
Definir las medidas para mitigar y minimizar los impactos generados en la actividad de uso del suelo con la extracción de capa superior durante la construcción del proyecto.			
METAS			
<ul style="list-style-type: none"> Mitigar y reducir el área extraída con cobertura vegetal. Garantizar los procesos planificados para la revegetación de las áreas intervenidas. Minimizar los impactos del sector hacia la comunidad. 			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR	
Construcción	Agua	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del agua por incremento de sólidos suspendidos, aporte de sedimentos. 	
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la calidad del aire por emisión de partículas suspendidas, polvo. 	
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de ecología de los suelos. Cambio del uso de suelo. 	
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en la contaminación acústica en el sector. 	
	Ecología	<ul style="list-style-type: none"> Desequilibrio y cambio del paisaje. 	
ETAPAS DE APLICACIÓN		JERARQUIA DE MITIGACIÓN	
A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:		Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:		Mitigación:	X
		Compensación:	
GESTIÓN AMBIENTAL			
Elaborar un plan de reparación en áreas con afectación con vegetación extraída en áreas identificadas para obras.			
Realizar las gestiones para la autorización e incorporación del material vegetal y su posterior disposición			
En caso de extracción y movimiento en terrenos privados se deberá obtener autorización y consentimiento con los propietarios.			
ACCIONES A DESARROLLAR			
A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
1. Medidas generales aplicables para cada componente			

<p>Previo a la excavación se recomienda identificar y clasificar las áreas a ser intervenidas. En casos que presenten suelo con material orgánico y con cobertura vegetal. Con la finalidad de cuantificar y planificar las actividades en las áreas a ser mitigadas y restauradas.</p>				
<p>El material vegetal extraído deberá ser almacenado en áreas específicas, donde sea resguardo de cualquier contaminación para luego ser trasladado a sitios autorizados, para su disposición final.</p>				
<p>Se recomienda reutilizar al material vegetal extraído para la conformación de taludes y restauración de áreas verdes.</p>				
<p>El material de extraído, para reutilización en procesos de recuperación de zonas verdes, deberá depositarse en pilas. Además de resguardar el mismo manteniendo sus características principales.</p>				
<p>Conforme se finalicen los trabajos de excavación, donde se retire capa vegetal deberá realizarse de manera inmediata la revegetación del lugar con especies similares a las extraídas, con la finalidad de evitar la erosión y devolver a las condiciones iniciales.</p>				
<p>Se debe designar áreas específicas , evitando realizar lavados, cambios de aceite, mantenimientos de vehículos y maquinarias. Debiéndose sitios idóneos y designados bajo una infraestructura para su respectivo control y almacenamiento de residuos líquidos y sólidos.</p>				
<p>Se recomienda que en frente obra no permanezcan más de 48 horas el material vegetal removido.</p>				
<p>Se deberá realizar el manejo de aguas pluviales evitando la acumulación de agua y/o encharcamiento de áreas, drenando la zona de almacenamiento temporal y evitando la lixiviación y el transporte de sedimentos.</p>				
<p>C. ETAPA DE MANTENIMIENTO</p>				
<p>Se recomienda realizar el mantenimiento periódico de las zonas revegetadas y áreas verdes para garantizar la permanencia de las especies vegetales.</p>				
<p>Los proceso involucradas en la incidencia y extracción el manejo de la capa fértil, deberán resguardarse en condiciones de lluvia, evitando el arrastre de sólidos.</p>				
<p style="text-align: center;">ROLES Y RESPONSABILIDADES</p>				
<p>A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA</p>				
<p>Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha.</p>				
<p>Verificar que las autorizaciones para el traslado de material removido estén vigentes.</p>				
<p>Capacitar al personal para el manejo del material vegetal</p>				
<p>B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN</p>				
<p>Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista</p>				
<p style="text-align: center;">INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</p>				
Etapa	Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
Construcción	% Área intervenida rehabilitadas/ área total de intervenidas	%	trimestral	Registro fotográfico
				Informe mensual
	Nº Autorizaciones para disposición final de material removido aprobadas / Nº Autorizaciones para disposición final de material removido proyectadas	Nº	Anual	Documento/autorización

FICHA MB-02		REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y REPOSICIÓN DE LA VEGETACION	
OBJETIVO			
<p>Aplicar medidas de mitigación favorables a la afectación directa sobre la vegetación y arbolado durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, asegurando la reposición de la misma en el área del proyecto y su área de influencia.</p>			
METAS			
<ul style="list-style-type: none"> Minimizar la incidencia sobre la cantidad de especies arbóreas retiradas del área del proyecto. Garantizar la reposición y revegetación de las áreas afectadas devolviendo a las condiciones iniciales. 			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
ETAPAS DEL PROYECTO	FACTOR	IMPACTOS A CONTROLAR	
Construcción	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de la cobertura vegetal. Compactación del suelo en áreas de tránsito de maquinarias Derrames de aceites, material empetrolado u otras sustancias utilizadas en la construcción. 	
	Ecología	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de la cobertura vegetal. Derrames de aceites, material empetrolado u otras sustancias utilizadas en la construcción. Desbroce de la cobertura vegetal en el área de la PTAR. 	
ETAPAS DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
A. Pre construcción:		Anticipadas (anticipar/evitar):	X
B. Construcción:		Reducción:	X
C. Operación y mantenimiento:		Mitigación:	X
○		Compensación:	
GESTION AMBIENTAL			
Se deberá contar con permisos o autorizaciones para el retiro, traslado y/o reposición de especies arbóreas, emitidas por el GAMSCZ.			
En la jurisdicción del municipio de Santa Cruz de la Sierra, se deberá contemplar el cumplimiento a la Ley Autonómica 201/2015 Ley de Conservación, Recuperación, Protección del Árbol, Políticas de Arborización Urbana y el Embellecimiento de la Ciudad.			
ACCIONES A DESARROLLAR POR ETAPA DE APLICACIÓN			
A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
1. Medidas generales			
Previo al inicio de las obras se debe realizar un diagnóstico e inventario de las áreas con individuos de especies nativas arbóreas que podrían verse afectadas por el Subproyecto.			
El contratista deberá optimizar el espacio disponible con el fin de minimizar el impacto a las especies arbóreas.			
Se debe identificar, dentro del Subproyecto la afectación de las especies arbóreas dentro del áreas a ser incida.			

Se recomienda realizar un análisis de las características del hábitat de las aves presentes antes de la intervención, tomando en cuenta que las especies arbóreas pueden suministrar alimento y refugio.
Para los casos donde se retire especies arbóreas se debe contar con un plan de revegetación el cual debe contar con los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Inventario de los individuos retirados. - Definición de especies y áreas para la reposición. - Evaluación de traslado de individuos arbóreos.
En zonas donde se conforme taludes se debe realizar la revegetación inmediata para evitar procesos erosivos.
Se debe garantizar la revegetación y su respectivo mantenimiento, de forma programada en temporada de lluvias.
Para realizar el trasplante de especies arbóreas se debe contemplar las áreas de reubicación programados en época de trasplante, tomando en cuenta que se requerirá también de maquinaria retroexcavadora, grúa y camión tráiler para su traslado.
Para seleccionar el área de implementación y trasplante para las especies arbóreas, se debe considerar los siguientes aspectos: condiciones edáficas similares de donde se extrajo el árbol, cantidad de luz, velocidad del viento y el microclima.
Para la realización de la revegetación se deben conocer las características topográficas, edáficas, climáticas y de exposición solar.
Se debe realizar la revegetación de forma planificada dentro de los periodos de época húmeda, con características favorables para el desarrollo de los plantines a plantar.
Con la finalidad de garantizar el buen prendimiento de las especies arbóreas se recomienda lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Tener acceso para su mantenimiento. - Planificar el mantenimiento bajo aplicación de fertilizantes, insecticidas, plaguicidas para asegurar el crecimiento del plantin. - Colocar un sistema de protección del plantin.
2. Medidas específicas para el componente de colectores y cámaras
Se debe considerar realizar un inventario de las especies que se encuentran a lo largo y ancho del área considerando especies arbustivas y arbóreas.
La evaluación y la identificación de especies debe estar orientada a la estimación de biomasa como ser altura total, circunferencia a la altura de pecho, estado fitosanitario.
Durante actividades de construcción no se deben utilizar áreas verdes para la acumulación de escombros.
Para procesos de instalación de las redes subterráneas, para conexiones de redes deberán precautelarse evitando dañar la estructura de la raíz, en su respectivos casos realizar medidas fitosanitarias para su sobrevivencia.
Las áreas de influencia arbórea cercana a las obras, deberán ser resguardadas, protegidas y debidamente señalizadas, evitando toda compactación de suelo y afectaciones del área radicular arbórea.
En aceras donde se ejecuten las obras, para precautelar afectaciones directas o indirectas en el espacio radicular de los árboles, se debe proteger este espacio mediante la aplicación de viruta de madera o aserrín a una altura de 10 cm que debe ser acomodado rodeando el fuste del árbol en un radio de 0.50 m, se debe instalar una estructura rígida para evitar que el contenido (viruta o aserrín) se disperse.
C. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Una vez realizada la rehabilitación y reposición de especies arbóreas, en la etapa de mantenimiento se recomienda seguir con las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> - Despejar el entorno del individuo arbóreo en un diámetro de 1 m. Esta labor debe ser realizada cada 45 a 60 días dependiendo del crecimiento. - Replante del individuo considerando la mortalidad - Reposición del tutor cuando estos han sufrido deterioro o vandalismo - Fertilización de los individuos - Riego mínimo 10 litros mensuales de agua por cada árbol
ROLES Y RESPONSABILIDADES
A. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DE OBRA
Implementar las medidas de manejo establecidas en la presente ficha.

Verificar que se cuenten con los permisos o autorizaciones de retiro de árbol previo al inicio de obras.			
Capacitar al personal para manejo y cuidado de especies arbóreas.			
B. RESPONSABILIDADES DE LA SUPERVISIÓN			
Supervisar y monitorear que las medidas de manejo sean adoptadas correctamente por parte del contratista.			
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO			
Indicador	Medición	Frecuencia	Tipo de registro
% Área rehabilitada / área total afectada por el proyecto	%	semestral	Registro fotográfico
			Informe semestral
Nº de individuos de especies insertadas / Nº de individuos de especies proyectadas	Nº	semestral	Registro fotográfico
			Informe semestral
Nº autorizaciones de poda o retiro de individuos arbóreos aprobadas/ Nº autorizaciones de poda o retiro de individuos arbóreos proyectada	%	Anual	Documento/autorización