

**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES**

Banco Interamericano de Desarrollo

Proyecto de Agua Potable y Saneamiento para el Área Metropolitana de Asunción –  
Cuenca Lambaré  
**(PR-L1172).**

**Elaboración de Análisis Ambiental y Social (AAS) y  
Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)**

Análisis Ambiental y Social y Plan de Gestión Ambiental y Social

Federico Monte Domecq  
Enero de 2020

<b>Contenido</b>	
<b>1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES</b>	<b>10</b>
1.1 Introducción	10
1.2 Antecedentes de la gestión ambiental en operaciones anteriores	11
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
2.1 Objetivos del Proyecto	12
2.2 Objetivos del Análisis Ambiental y Social y su Plan de Gestión Ambiental y Social	12
2.2.1 Objetivos específicos	12
<b>3. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL</b>	<b>13</b>
3.1 Marco Legal	13
3.2 Políticas Operacionales Ambientales y Sociales del Banco Interamericano de Desarrollo.	22
3.3 Marco Institucional	23
3.3.1 Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)	23
3.3.2 Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. (ESSAP S.A.)	24
3.3.3 Gobiernos locales:	24
3.3.4 Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES):	24
3.3.5 Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN):	25
3.3.6 Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social:	25
<b>4. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS COMPONENTES</b>	<b>26</b>
4.1 Localización del proyecto y sus componentes	26
4.2 Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento	27
4.2.1 Estaciones de bombeo de aguas residuales	29
4.2.1.2 Localización y características socioambientales de las estaciones de bombeo	30
4.2.2 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel preliminar – PTAR y emisario subfluvial de descarga final	40
4.2.3 Redes de recolección primaria y secundaria	43
4.2.5 Requerimientos de obra	44
4.2.6 Producción de residuos, efluentes y emisiones	45
<b>5. CARACTERIZACION DEL AREA DEL PROYECTO</b>	<b>48</b>
5.1 Área de Influencia Directa	48
Etapa de Construcción	49

Etapa de Operación	49
5.2 Área de Influencia Indirecta	49
5.3 Descripción del Medio Físico	50
5.3.1 Clima	50
5.3.2 Aire	54
5.3.5 Hidrología	55
Hidrología del río Paraguay	55
5.3.6 Calidad del agua	59
5.4 Medio Biótico	62
5.4.1 Ecorregiones	62
5.4.2 Fauna	62
5.4.3 Flora	64
5.4.4 Áreas Silvestres Protegidas	65
5.5 Descripción del Medio Socioeconómico	65
5.5.1 La Evolución de la población	68
5.5.2 Población por grupos de edad	68
5.5.3 Calidad de vida de la Población	68
5.5.4 Condiciones generales de salud pública	69
5.5.5 Grupos Vulnerables	69
5.5.8 PASIVOS SOCIO-AMBIENTALES	70
5.5.9 Mapeo y análisis de los principales actores	70
<b>6. ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES</b>	<b>72</b>
6.1 Análisis de la situación ambiental y social “con proyecto y sin proyecto”	72
6.2. Identificación de los potenciales impactos ambientales y sociales	73
6.2.1 Metodología de análisis	73
6.2.2 Factores ambientales y sociales potencialmente impactados	73
6.2.3 Actividades que podrían causar impacto	74
6.2.4 Identificación y descripción de los potenciales impactos ambientales y sociales	75
6.2.7. Resultados para la Etapa de Operación	86
6.2.8 Conclusiones	87
6.3 Análisis de Alternativas	87
6.3.1 Alternativa 1	87
6.3.2 Alternativa 2	89

6.3.3 Alternativa 3.	91
6.3.4 Resumen de Costos de las Alternativas	93
6.3.5 Consideraciones	93
<b>7. PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL– PGAS</b>	<b>94</b>
7.1 Desarrollo del PGAS	94
7.1.1 Estructura del PGAS	94
7.1.2 Documentación Base del PGAS	95
7.2 Responsabilidades	96
7.2.1 Supervisión del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones	96
7.2.2 Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad	96
7.2.3 Responsable Ambiental, Social y de Seguridad	97
7.3 Programas y Respective Costos del PGAS	98
Etapas de Construcción	98
7.3.1 Programa de Protección del Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire	99
7.3.2 Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones	105
7.3.3 Programa de Orden y Limpieza en la Obra	114
7.3.4. Programa de Manejo del Tránsito Vehicular, Peatonal y Fluvial y Transporte de Personal, Materiales, Máquinas y Equipos	117
7.3.5 Programa de Protección y Recomposición de los Recursos Naturales Bióticos: Flora y Fauna	127
7.3.6. Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional	131
7.3.7 Programa de Capacitación Ambiental y Social	144
7.3.7. Programa de Manejo del Patrimonio y Hallazgos Fortuitos	150
7.3.8 Programa de Manejo de Potenciales Reclamos y Conflictos	155
7.3.9 Programa de Contingencias y Respuesta a Emergencias	158
7.3.10 Programa de Instalación y Manejo de Obradores y Campamentos	164
7.3.11 Programa de Manejo de Obstrucción Temporal de Accesos a Propiedades	169
7.3.12 Programa de protección de las propiedades físicas e instalaciones existentes, públicas y privadas	172



7.3.13. Programa de Educación Ambiental y Social para los Municipios y la Población sobre el uso del Sistema de Alcantarillado	174
7.3.14. Programa de Concienciación para los Usuarios de la Importancia del Acceso a Alcantarillado y Tratamiento para la Prevención de Enfermedades de Origen Hídrico	178
7.3.15 Plan de Adquisición de Terrenos	181
7.3.2 Etapa de Operación	185
7.3.2.2 Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones	192
7.4 Plan de Monitoreo del PGAS	216
7.4.1 Programa de Monitoreo de Implementación del PGAS	217
7.4.2 Programa de Auditoría Ambiental de Implementación del PGAS	218
7.4.3 Programa de Monitoreo de Aspectos Ambientales y Sociales	221
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	221
7.4.3.2 Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire y Ruidos	223
ETAPA DE OPERACIÓN	224
7.4.4 Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua	224
7.4.5 Programa de Monitoreo de Operación de la PTAR	226
7.4.7 Programa de Monitoreo de Conexiones a la Red de Alcantarillado Sanitario	227
<b>8. PLAN DE CONSULTAS PÚBLICAS</b>	<b>229</b>
8.1 Diseño del Plan de Consultas	229
8.1.1 Relevamiento e identificación de actores:	229
8.1.2 Organización de las consultas:	230
8.3 Esquema de implementación de las consultas publicas	232
8.4 Elaboración del informe de las consultas	233
<b>9. Referencias Bibliográficas</b>	<b>234</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>235</b>
1. Matrices de impactos para la etapa de construcción y operación del proyecto	236
2. Lineamientos de código de conducta para Contratistas, empleados y subempleados	239

## Lista de Figuras

Figura 1. Localización del proyecto	26
Figura 2. Localización de la infraestructura de Alcantarillado sanitario	27
Figura 3. Localización (a) y vista del sitio (b) de emplazamiento de la Estación de Bombeo Numero 1.	30
Figura 4. Localización (a) y vista del sitio (b y c) de emplazamiento de la Estación de Bombeo Numero 2.	31
Figura 5. Localización (a) y vista del sitio (b) de emplazamiento de la Estación de Bombeo Numero 3.	32
Figura 6. Localización (a) y vista del sitio (b) de emplazamiento de la Estación de Bombeo Numero 4.	33
Figura 7 a y b. Localización de la estación de bombeo 05 en el barrio Barrio Tacumbu, Asunción.	34
Figura 8. Sitios de localización de las Estaciones de Bombeo UCA y Tacumbu.	35
Figura 9. Sitio de localización de estación de bombeo UCA	35
Figura 10. Sitio de localización de Estación de Bombeo de Tacumbú en la vía pública.	36
Figura 11. Sitios de localización de las Estaciones de Bombeo Mallorquín, Cuencas menores y Sajonia	36
Figura 12 a, b. Sitio de Estación de bombeo cuencas menores	37
Figura 13. Sitio de localización de la estación de bombeo Mallorquín	37
Figura 14. Sitio de localización de la estación de bombeo de Sajonia.	38
Figura 15. Localización de las estaciones de bombeo de Alférez Silva, Grau, San Antonio y Lagerenza.	38
Figura 16 Sitio de localización de la estación de bombeo Alférez Silva	39
Figura 17. Localización de Estación de bombeo Lagerenza en Asunción.	39
Figura 18. Sitio de Estación de bombeo San Antonio en la vía publica	40
Figura 19. Vista del predio de localización de la PTAR	42
Figura 20. Vista del frente del predio de la PTAR con Olería.	43
Figura 21. Vista de laguna Yrupe, próxima al Sitio de localización de la PTAR, del otro lado del camino de acceso.	43
Figura 22. Camino de acceso al predio de la PTAR.	43
Figura 23. Área de intervención del proyecto	48
Figura 24. Temperatura media diaria en Asunción (1971-2000).	50
Figura 25. Precipitación media mensual en Asunción (1970-2000).	51
Figura 26. Mapa Altimétrico de Asunción y el AMA. Guyra Paraguay (2017)	55
Figura 27. Arroyo Lambaré y su cuenca	58
Figura 28. Cuenca del arroyo Mburica.	58
Figura 29. Área protegida Municipal Yukyty	65
Figura 30. Alternativa 1	88
Figura 31. Alternativa 2	90
Figura 32. Alternativa 3	92
Figura 33. Protocolo para el caso de hallazgos fortuitos del tipo arqueológico	151

## Lista de Tablas

Tabla 1. Obras de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales previstas	28
Tabla 2. Costos estimados de infraestructura de saneamiento	28
Tabla 3. Relación de volumen de aguas residuales tratadas a ser descargadas con el caudal medio de periodo crítico del cuerpo receptor río Paraguay	42
Tabla 4. Principales aspectos ambientales y sociales de análisis en situación con y sin proyecto.	72
Tabla 5. Factores Ambientales Medio Físico	73
Tabla 6. Factores ambientales del medio biótico	73
Tabla 7. Factores socioeconómicos	73
Tabla 8. Criterios de caracterización de impactos	84
Tabla 9. Resumen de Programas y presupuestos del PGA – Etapa de Construcción	98
Tabla 10 : Monitoreo de Implementación del Programa de Protección al Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire.	104
Tabla 11: Monitoreo de implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones	111
Tabla 12. Monitoreo de implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones	116
Tabla 13. Clasificación de los tipos de materiales e insumos	121
Tabla 14. Monitoreo del Programa de Manejo del Tránsito y Transporte del Personal, Materiales, Máquinas y Equipos	124
Tabla 15. Monitoreo del Programa de Protección y Recomposición de los Recursos Naturales Bióticos: Fauna y Flora	130
Tabla 16: Monitoreo del Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional	141
Tabla 17. Monitoreo del Programa de Capacitación Ambiental y Social	149
Tabla 18. Monitoreo del Programa de Manejo del Patrimonio y Hallazgos	154
Tabla 19. Tabla: Monitoreo del Programa de Manejo de Potenciales Reclamos y/o Conflictos	157
Tabla 20. Cálculo de probabilidad (P) de ocurrencia de cada uno de los peligros identificados, para lo cual puede utilizarse la siguiente escala de puntuaciones.	160
Tabla 21, Cálculo de severidad (S) de los impactos o daños asociados a cada uno de los peligros identificados, para lo cual puede utilizarse la siguiente escala de criterios y puntuaciones.	160
Tabla 22. Monitoreo del Programa de Contingencias	164
Tabla 23. Monitoreo del Programa de Instalación y Manejo de Obradores	167
Tabla 24 Monitoreo del Programa de Instalación y Manejo de Obradores	172
Tabla 31 - Tareas y responsabilidades en la afectación de activos	183
Tabla 26. Presupuesto estimado	Error! Bookmark not defined.
Tabla 27 - Cronograma de actividades	184
Tabla 25. Resumen del presupuesto de Programas del PGAS para la Etapa Operativa	187
Tabla 26. Monitoreo del Programa de Protección del medio físico: Recursos Suelo, Agua y Aire	190
Tabla 27. Monitoreo de implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones	196
Tabla 28. Monitoreo de implementación del Programa de Protección y Recomposición de los Recursos Naturales Bióticos: Flora y Fauna	199
Tabla 29. Monitoreo de implementación del Programa de Manejo del Tránsito Vehicular, Peatonal y Fluvial y Transporte de Personal, Materiales, Máquinas y Equipos	200
Tabla 30. Monitoreo de implementación del Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional	205
Tabla 31. Monitoreo de implementación del Programa de Comunicación	208
Tabla 32. Programas de Monitoreo de Aspectos Ambientales y Sociales	216

Tabla 33. Resumen de programas de monitoreo del PGAS, presupuestos y responsables

## Abreviaturas

<b>AAS</b>	Análisis Ambiental y Social
<b>AMA</b>	Área Metropolitana de Asunción
<b>ANC</b>	Agua No Contabilizada
<b>AP</b>	Agua Potable
<b>AyS</b>	Agua y Saneamiento
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>CC</b>	Cambio Climático
<b>DAPSAN</b>	Dirección de Agua Potable y Saneamiento
<b>DGSA</b>	Dirección de Gestión Socio Ambiental
<b>ECATEF</b>	Empresa Consultora de Apoyo Técnico Especializado y Fiduciario
<b>ERSSAN</b>	Ente Regulador de Servicios Sanitarios
<b>ESSAP</b>	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay
<b>AECID</b>	Agencia Española de Cooperación Internacional
<b>MADES</b>	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
<b>MOPC</b>	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
<b>PASA</b>	Plan de Acción Social y Ambiental
<b>PGAS</b>	Plan de Gestión Ambiental y Social
<b>PMAS</b>	Plan de Monitoreo Ambiental y Social
<b>PTAR</b>	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
<b>RHT</b>	Recursos Hídricos Transfronterizos
<b>UCP</b>	Unidad de Coordinación de Proyecto

## 1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

### 1.1 Introducción

El Paraguay es uno de los países con mayor disponibilidad de agua dulce por habitante en el mundo. Sin embargo, aún persiste una importante cantidad de la población paraguaya que bebe agua extraída de pozos, aguas superficiales e incluso agua de lluvia sin ninguna garantía acerca de su calidad, y no tiene acceso a servicios de saneamiento gestionado de manera segura. La cobertura de agua potable en red a nivel nacional, alcanza el 78% de la población, con el 62 % de cobertura de agua potable verificada con desinfección por red<sup>1</sup>.

En cuanto al saneamiento, hasta el año 2017, se identifican solo 46 sistemas de alcantarillado sanitario en todo el país. Esta cantidad es significativamente pequeña considerando que la cantidad total de sistemas de agua por red es de más de 4.400. Los tipos principales de prestadores de alcantarillado sanitario en cuanto a la población servida por redes de alcantarillado sanitario son: la ESSAP S.A. (89,7 %), las Juntas de Saneamiento (3,3%), prestadores varios (4.8 %), las comisiones vecinales (1.2 %) y los prestadores privados o “Aguateros” 1,0%.

#### *El Sector de Agua y Saneamiento (AyS) en el Área Metropolitana de Asunción (AMA)*

Antecedentes y problemática: El Área Metropolitana de Asunción (AMA) está ubicada al oeste de la región oriental del Paraguay y limita con Argentina, encontrándose separada de esta por el Río Paraguay. Según la Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos (DGEEC), cuenta con una población total de 2.160.000 habitantes (30 por ciento del total del país) distribuida en 11 municipios (Asunción y 10 municipios del departamento Central) y con una superficie de 807 km<sup>2</sup>, siendo la zona más densamente poblada del país. En términos socioeconómicos, se estima que el AMA concentra alrededor del 50 por ciento del PIB nacional, ubicándose también como la zona la más productiva del país.

La provisión de los servicios de agua potable y saneamiento en el AMA es realizada principalmente por la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP). En lo que respecta al agua potable la empresa abastece a aproximadamente 226 mil hogares (alrededor de 1,03 millones de habitantes), y en cuanto al saneamiento, la población atendida es menor, ya que se atiende a poco más de 119 mil hogares (530 mil habitantes).

En términos de servicios de saneamiento, durante las últimas décadas el AMA ha experimentado un proceso expansivo, con un crecimiento promedio anual del 7 por ciento, siendo la región urbana del país con mayor crecimiento demográfico. Según el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN), solamente el 30 por ciento de la población del AMA está cubierta por los servicios de alcantarillado sanitario, lo que implica que el 70 por ciento de la población (más de 1,5 millones de habitantes) realiza la disposición de sus aguas residuales a través de soluciones alternativas de saneamiento, tales como pozos ciegos y/o cámaras sépticas. Únicamente la zona céntrica de la ciudad de San Lorenzo cuenta con un sistema de tratamiento, por lo que la mayoría de las aguas residuales recolectadas (a través de pozos sépticos o redes de alcantarillado) son descargadas al río Paraguay, sin tratamiento previo, mediante 15 emisarios, de los cuales 5 realizan descarga subfluvial y el resto lo hace en la costa, o en arroyos, generando impactos negativos en los cuerpos receptores.

De esta manera, los bajos niveles de cobertura y la ausencia de tratamiento representan un riesgo ambiental y de salud pública, tanto por el hecho de que las aguas residuales son vertidas sin tratamiento a los cuerpos de agua, como también debido a que las aguas descargadas en las cámaras sépticas pueden filtrarse (resultado de un deficiente

---

<sup>1</sup>Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN), Informe de Gestión 2017 y 2018

mantenimiento) y contaminar los acuíferos someros usados para la provisión de agua potable.

En cuanto a la provisión de agua potable, actualmente, la cobertura del servicio por red para el AMA es del 85 por ciento. Específicamente, en lo que respecta al sistema de ESSAP, la capacidad instalada de producción de agua potable es de 416.000 m<sup>3</sup>/día (año 2015), atendiendo a casi el 50 por ciento del AMA, sin embargo, se estima que en días pico el consumo puede llegar a alcanzarlos 470.000 m<sup>3</sup>/día. Adicionalmente, el sistema cuenta con niveles deficientes de continuidad y presión, debido, principalmente, a las fugas existentes en la red de distribución. Según el resultado del balance hidráulico realizado al sistema de la ESSAP en el municipio de Lambaré, el Índice de Agua No Contabilizada (IANC) (relación entre la diferencia entre el volumen producido y facturado) es del 44,6 por ciento, siendo un 34,1 por ciento atribuible a pérdidas físicas (fugas en tanques y en la red de distribución) y un 10,5 por ciento a pérdidas comerciales (consumos no autorizados, errores de micro medición y en el manejo de datos) .

#### *Proyecto de Agua Potable y Saneamiento para el Área Metropolitana de Asunción – Cuenca Lambaré, Paraguay*

El proyecto comprende la ampliación de la cobertura de los servicios de alcantarillado sanitario (AS) para recolección, tratamiento preliminar y disposición final de aguas residuales y la mejora del servicio de agua potable (AP) en la cuenca de Lambaré.

Este proyecto corresponde a una serie intervenciones previstas en la Actualización del Plan Maestro (APM) de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales del AMA (con un horizonte temporal de 30 años) con el propósito de reducir progresivamente el rezago en la cobertura de los servicios y mejorar la calidad de los mismos<sup>2</sup>. En ese sentido, este proyecto intervendrá en la cuenca Lambaré, mediante la financiación de la extensión de la red de alcantarillado sanitario y de una planta de tratamiento de aguas residuales; y de intervenciones para la reducción de agua no contabilizada. Adicionalmente, financiará el desarrollo de estudios y diseños de obras de etapas subsiguientes, la asistencia técnica para la aglomeración de áreas prestacionales y mejoras de la capacidad de gestión de la ESSAP.

Cabe destacar que las obras previstas en este proyecto son un complemento a las que se encuentran en ejecución en el marco del “Programa de Saneamiento Integral de la Bahía de Asunción” (3393/OC-PR;3394/BL-PR)<sup>3</sup>.

El área de proyecto se circunscribe a los distritos de Lambaré, Asunción, Fernando de la Mora y Villa Elisa con una población servida próxima a los 500 mil habitantes.

## **1.2 Antecedentes de la gestión ambiental en operaciones anteriores**

En esta sección se presentan como antecedentes de gestión ambiental a) los principales proyectos de operaciones del sector agua y saneamiento del Banco y b) los principales estudios ambientales y sociales desarrollados en la Actualización del Plan Maestro (APM) de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales del AMA). Estos se constituyen en referencia y línea de base para el desarrollo del Análisis Ambiental y Social del proyecto.

El proyecto se encuentra alineado con los siguientes programas y proyectos de Agua Potable y Saneamiento que buscan extender la cobertura y los servicios:

---

<sup>2</sup> La priorización de las obras fue realizada teniendo en cuenta diferentes conceptos desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social. Bajo casi todos los conceptos analizados las intervenciones en la cuenca Lambaré resultaron entre las de mayor prioridad.

<sup>3</sup> Actualmente se encuentran en ejecución las siguientes obras: (i) rehabilitación y construcción de 52 km de redes de alcantarillado sanitario en las cuencas de Varadero y Bella Vista; (ii) rehabilitación y construcción de 133 km de redes de alcantarillado sanitario en la ciudad de San Lorenzo; (iii) construcción de 2 plantas de pretratamiento en Varadero y Bella Vista; y (iv) construcción de una PTAR en San Lorenzo.

- **Actualización del Plan Maestro (APM) de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales del AMA.**
- ***Programa de Saneamiento Integral de la Bahía de Asunción (3393/OC-PR; 3394/BL-PR).***
- ***Programa de Saneamiento y Agua Potable para el Chaco y Ciudades Intermedias (2589/BL-PR).***
- ***Programa de Agua Potable y Saneamiento para pequeñas Ciudades y Comunidades Rurales e Indígenas (3601/OC-PR).***
- ***Proyecto de agua potable y saneamiento para el área metropolitana de Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguay (RG-L1134).***

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivos del Proyecto

El proyecto tiene como objetivo contribuir a la ampliación de la cobertura de los servicios de alcantarillado sanitario y al mejoramiento del servicio de agua potable en la cuenca de Lambaré; para lo cual se prevé la ejecución de obras de redes de alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales y reducción de agua no contabilizada, así como el desarrollo de las condiciones y capacidades institucionales para la prestación de los servicios.

El proyecto se conforma de dos componentes:

**Componente 1: Obras y fiscalización:** comprende obras para la expansión del sistema de alcantarillado, incluye soluciones progresivas para el tratamiento de las aguas residuales; y para la optimización del sistema de distribución de agua potable.

**Componente 2: Gestión de los servicios:** incluye el desarrollo de estudios y diseños de obras de etapas subsiguientes, la asistencia técnica para la aglomeración de áreas prestacionales y mejoras de la capacidad de gestión de la ESSAP.

Adicionalmente se han previsto recursos para: (i) administración del proyecto; (ii) monitoreo y evaluación; y (iii) auditorías financieras externas.

### 2.2 Objetivos del Análisis Ambiental y Social y su Plan de Gestión Ambiental y Social

El objetivo general del AAS es realizar un análisis de todo el ciclo del proyecto y sus componentes, a fin de identificar los potenciales impactos ambientales y sociales en cada etapa de su ejecución y proporcionar los instrumentos de gestión para el manejo adecuado y oportuno de dichos impactos. El Documento AAS es desarrollado en base a información secundaria existente y estudios proporcionados por el MOPC y el BID.

#### 2.2.1 Objetivos específicos

1. Realizar los análisis ambientales y sociales de cada uno de los componentes del proyecto a ser financiado con esta operación de préstamo, identificar los potenciales impactos ambientales y sociales para asegurar que su ejecución se realice conforme a las Políticas y Salvaguardias Ambientales y Sociales del BID y de la legislación ambiental nacional vigente.
2. Elaborar un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) donde estén incorporadas, según la jerarquía de mitigación, las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos identificados para su implementación en cada una de las etapas de ejecución a saber: diseño, ejecución, y operación. El PGAS debe incorporar, además del presupuesto, un



Plan de Monitoreo, Indicadores de desempeño, y un cronograma de implementación.

3. Diseñar un Plan de Consulta Pública y apoyar al ejecutor para su implementación, atendiendo que la clasificación del Proyecto es de Categoría B y ajustar a los requerimientos del Banco para que la misma sea realizada atendiendo los lineamientos de sus Políticas.

### 3. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Esta sección presenta el marco legal paraguayo y las políticas nacionales y del BID que rigen los aspectos sociales y ambientales del proyecto y garantizan su sostenibilidad ambiental y social de acuerdo las características del mismo y al área de influencia en que se desarrolla.

#### 3.1 Marco Legal

Se presentan a seguir los instrumentos legales y normativos en orden de prelación que son considerados por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay, quien ejerce el rol de regulación normativa ambiental nacional y otorga la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para la ejecución del proyecto.

Temática	Instrumento Legal	Descripción	Análisis
Constitución Nacional	Artículo 6 – De la calidad de vida. Artículo 7 – Del derecho a un ambiente saludable. Artículo 8 – De la protección ambiental. Artículo 38 – Del derecho a la defensa de los intereses difusos. Artículo 81 – Del Patrimonio. Artículo 109 – De la propiedad privada. Artículo 137 – De la supremacía de la Constitución. Artículo 141 – De los tratados internacionales. Artículo 176 – De la política económica y de la promoción del desarrollo.	La Constitución Nacional del Paraguay es la norma principal del Estado Paraguayo y establece los principios del ordenamiento y la administración del país, garantizando la protección de los derechos fundamentales.	Aquí se presenta el marco fundamental que envuelve al resto de los instrumentos legales considerados. Dichos artículos establecen los derechos y obligaciones relacionados a la calidad de vida, un ambiente saludable y la protección ambiental, directamente relacionados con el objetivo principal del proyecto de proveer agua potable y saneamiento para las ciudades de Pdte. Franco y Ciudad del Este.
Tratados Internacionales y Legislación de carácter internacional	Ley N° 177/69 que Aprueba y Ratifica el Tratado de la Cuenca del Plata. Ley N° 251/93. Que aprueba el Convenio sobre el Cambio Climático, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo – Cumbre para la Tierra.	Esta Categoría incluye instrumentos legales mediante los cuales se ha ratificado acuerdos internacionales y/o tratados.	El Tratado de la Cuenca del Plata fue suscrito entre los países de la Cuenca del Río de la Plata (Paraguay, Argentina, Bolivia, Brasil y Uruguay) para afianzar la institucionalización del sistema de la Cuenca del Plata con fines de un desarrollo equilibrado y el aprovechamiento racional de los recursos naturales

Temática	Instrumento Legal	Descripción	Análisis
	<p>Instrumentos derivados del compromiso respecto del cambio climático (Estrategia Nacional de Adaptación al CC, Estrategia Nacional de Mitigación del CC, Plan Nacional de Adaptación al CC).</p> <p>Carta de las Naciones Unidas</p> <p>Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre</p> <p>Declaración de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas</p> <p>Convención Americana sobre Derechos Humanos – Pacto De San José De Costa Rica</p> <p>Convenio No. 169 Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes</p> <p>Ley 370/94. Que Aprueba el Convenio Constitutivo del Fondo para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de América Latina y El Caribe</p>		<p>de la región, para asegurar su preservación para las generaciones futuras.</p> <p>En lo que respecta al cambio climático se debe incluir consideraciones de adaptación, aumentando la capacidad de adaptación de las ciudades con mayor infraestructura, cobertura de servicios básicos y la consecuente mejora de la calidad de vida.</p>
Evaluación de Impacto y Auditoría Ambiental	<p>Ley N° 294/93. Evaluación de Impacto Ambiental.</p> <p>Ley N° 345/93. Que modifica el artículo 5 de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.</p> <p>Decreto N° 453/13. Por el cual se reglamenta la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.</p> <p>Decreto N° 954/13. Por el cual se modifican y amplían los artículos 2°, 3°, 5°, 6° inciso E) 9°, 10°, 14° y el anexo del Decreto N° 453, por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1990 y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el decreto N° 14.281/1996.</p> <p>Resolución N° 184/16 SEAM. Por la cual se aprueban los Formularios de Control N° 1, 2, 3, 4, 5 y</p>	<p>Esta Ley y sus Decretos y las Resoluciones vinculadas declara obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental (EVI), proceso que implica, a los efectos legales, la elaboración de un documento técnico – científico que permita identificar, prever y estimar impactos ambientales, en toda obra o actividad</p>	<p>Esta categoría incluye todos los instrumentos legales relacionados al procedimiento de evaluación de impacto ambiental al que debe someterse todo proyecto. Las leyes, decretos y resoluciones incluidas incluyen pautas bajo las cuales debe regirse la obtención de la Licencia Ambiental del Proyecto y de acuerdo a las cuales fueron elaborados tanto el documento de Estudio de Impacto Ambiental y la primera Auditoría Ambiental llevada a cabo en septiembre del año 2018. Toda la documentación presentada debe enmarcarse en lo estipulado en estos</p>

Temática	Instrumento Legal	Descripción	Análisis
	<p>6 de la Secretaría del Ambiente, en el marco de la Ley N° 294/93, su Decreto Reglamentario N° 453/13 y su Modificatoria y Ampliación el Decreto N° 954/13 y se Deroga la Resolución SEAM N° 246/13 de fecha 22 de Octubre de 2013.</p> <p>Resolución N° 248/15 SEAM. Por la cual se modifica el artículo 10 de la Resolución 201/15.</p> <p>Resolución N° 221/15 SEAM. Por la cual se modifica el artículo 5 de la Resolución 201/15.</p> <p>Resolución N° 201/15 SEAM. Por la cual se establece el procedimiento de evaluación del Informe de Auditoría Ambiental de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental para las obras o actividades que cuenten con Declaración de Impacto Ambiental, en el marco de la Ley 294/93, y los Decretos 453/13 y 954/13.</p> <p>Resolución N° 616/14 SEAM por la cual se establecen los Términos Oficiales de Referencia para la presentación de Estudios de Disposición de Efluentes para proyectos en el marco del Decreto N° 453/13 por el cual se reglamenta la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental Resolución 245/13 SEAM. Por la cual se establece el procedimiento de aplicación del decreto reglamentario N° 453/13 a los Proyectos ingresados al MADES bajo la vigencia del Decreto N° 14.281/96 en el marco de la Ley N° 294/93.</p> <p>Resolución N° 244/13 SEAM. Por la cual se establecen las tasas a ser</p>	<p>proyectada o en ejecución.</p> <p>La autoridad de aplicación de la Ley es el MADES.</p>	<p>instrumentos legales en cuanto a lo siguiente:</p> <p>Presentación de un Estudio de Impacto Ambiental y su correspondiente Plan de Gestión Ambiental.</p> <p>Presentación de toda la documentación respaldatoria, legal y técnica.</p> <p>Presentación del formulario de recursos hídricos para los casos de captación de agua del río Paraná para el Sistema de Agua Potable y de los vertidos de las aguas tratadas a los cursos de agua relacionados con el Sistema de Alcantarillado Sanitario.</p> <p>Presentación de un Informe de Auditoría Ambiental en el plazo establecido en la Licencia Ambiental del proyecto.</p> <p>Pago de tasas y plazos para la presentación de la documentación mencionada anteriormente.</p> <p>Consideraciones mínimas que deberán analizarse e incluirse en los Estudios de Disposición de Efluentes (EDE), que constituye una figura de Evaluación de Impacto Ambiental para las actividades industriales y de servicios sujetas a la EvIA (Decreto Reglamentario N° 453/13 de la Ley N° 294/93, Cap. I, Art. 2).</p>

Temática	Instrumento Legal	Descripción	Análisis
	<p>percibidas, en el marco de la Ley N° 294/93, en vista a la aplicación del Decreto Reglamentario N° 453/13 a los Proyectos ingresados a la Secretaría del Ambiente. Resolución N° 2.127/05 SEAM. Establece los plazos para la presentación de los estudios contemplados en el marco de la Ley 294/93. Resolución N° 1.777/05 SEAM. Reglamento general para Audiencias Públicas en el marco de la Ley 294/93.</p>		
<p>Marco Regulatorio de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, control de vertidos</p>	<p>Ley N° 1.614/00. General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio Público de Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para la República del Paraguay Decreto N° 18.880/02. Decreto Reglamentario de la Ley 1.614/2000 General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Decreto N° 5516/10. Que modifica el Decreto 18880/02. Ley N° 5428/15 de Efluentes Cloacales. Resolución N° 770/14. Por la cual se establecen las normas y procedimientos para los Sistemas de Gestión y Tratamiento de Efluentes Líquidos Industriales de cumplimiento obligatorio para los Complejos Industriales.</p>	<p>Esta Ley y su Decreto establecen la regulación de los servicios de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario en el Paraguay. Sus Reglamentos disponen los estándares de calidad para el agua potable y para la descarga de aguas residuales en colectores de la red de alcantarillado y en cursos de aguas superficiales. Así mismo, establece los procedimientos para obtención del permiso o concesión del servicio de provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, salvo el caso de prestación</p>	<p>Esta categoría incluye las normativas relacionadas a la prestación del servicio de saneamiento y provisión de agua potable. Su relevancia radica en que los prestadores deben ceñirse a lo establecido en la Ley 1614/00 y su Decreto específicamente en la cual se detalla entre otras cosas: Calidad del agua potable a ser provista. Las obligaciones y derechos del prestador en lo que a la operación de las PTAP se refiere. Calidad de las aguas a ser vertidas. Control de las conexiones a la red de alcantarillado que conducirá las aguas a las PTAR. Las obligaciones y derechos del prestador en lo que a la operación de las PTAR se refiere. Servidumbres, derechos de los usuarios. Reglamento Tarifario. Reglamento de infracciones y sanciones. Reglamento del usuario. Evaluación Ambiental. Otros.</p>

Temática	Instrumento Legal	Descripción	Análisis
		directa por el Titular del servicio. Todas las concesiones y permisos serán otorgados mediante contratos y deberán ajustarse a una zona de prestación.	
Marco Institucional	<p>Ley N° 1561/00. Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente</p> <p>Ley N° 6123 /2018 ELEVA AL RANGO DE MINISTERIO A LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE Y PASA A DENOMINARSE MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE</p> <p>Ley N° 3966/10. Orgánica Municipal</p> <p>Ley N° 369/72. Que crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)</p> <p>Ley N° 1183/85 Código Civil</p> <p>Decreto N° 10579. Por El Cual Se Reglamenta la Ley N° 1561/2000 “Que Crea El Sistema Nacional Del Ambiente, El Consejo Nacional Del Ambiente Y La Secretaria Del Ambiente”</p> <p>Decreto N° 17201/02. Por El Cual Se Reglamentan los Artículos 12, Inciso “N” y 15, Inciso “B” de la Ley N° 1561/2000 “Que Crea El Sistema Nacional Del Ambiente, El Consejo Nacional Del Ambiente y La Secretaria Del Ambiente”</p> <p>Decreto N° 5369/10. Que crea la Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN).</p>	Esta Categoría incluye instrumentos legales que establecen las autoridades de aplicación de algunos de los reglamentos incluidos en este marco legal.	<p>Los instrumentos incluidos aquí, detallan la conformación y funciones de las instituciones que guardan relación con las actividades del proyecto: A.N.N.P.: Autoridad en lo que se refiere a las actividades a desarrollarse en el río tales como la instalación y operación del emisario y el tránsito de personas, equipos y materiales por vía fluvial.</p> <p>SEAM: Autoridad de aplicación de la legislación ambiental nacional tales como la de evaluación de impacto y auditoría ambiental, manejo y protección de recursos hídricos, entre otros.</p> <p>MUNICIPALIDADES: Autoridades de cumplimiento de ordenanzas y responsable de la provisión del servicio de desagüe pluvial.</p> <p>SENASA: Institución coordinadora de las Juntas de Saneamiento a nivel nacional.</p> <p>El Código Civil tiene como objeto regular las relaciones civiles de las personas físicas y jurídicas, privadas o públicas, en el Paraguay.</p>

Temática	Instrumento Legal	Descripción	Análisis
	Ordenanzas Municipales de los distritos. Planes de Desarrollo Sustentable (PDS) de los cuatro distritos.		
Protección y manejo del medio y los recursos naturales y sanciones	Ley N° 1.160/97. Código Penal. Ley N° 716/96. Que sanciona delitos contra el Medio Ambiente. Ley N° 4928/13 de protección al arbolado urbano Decreto N° 18831/86 por el cual se establecen normas de protección del medio ambiente	Contemplan medidas de protección general y sanciones por incumplimiento.	La protección del medio y de los recursos naturales incluye todos los instrumentos legales que en sus artículos establecen pautas para lo siguiente: Uso racional de los recursos naturales y normas de protección de los recursos naturales y de los suelos, de los bosques protectores y de las zonas de reservas naturales. Asimismo, se regula la plantación, poda, tala, trasplante y cuidado de los árboles dentro de todos los municipios. Penalidades por causar daños al ambiente. Los incumplimientos en materia ambiental son sancionados no sólo por las medidas estipuladas en los documentos contractuales de cada licitación sino también son plausibles de ser sancionadas por lo establecido en las leyes correspondientes. La ley 716/96 define los delitos ecológicos contra el ambiente y establece penas y sanciones, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida humana. Prevención y/o reducción de la contaminación del agua, aire, suelo. Las medidas contempladas en el Plan de Gestión Ambiental y Social del proyecto tienden a minimizar los impactos o efectos negativos sobre el suelo, agua y aire,

Temática	Instrumento Legal	Descripción	Análisis
			especialmente durante la etapa de construcción.
Protección y manejo de los recursos hídricos	<p>Ley N° 3.239/07. Recursos Hídricos del Paraguay.</p> <p>Ley N° 4241/10 de restablecimiento de bosques protectores de cauces hídricos dentro del territorio nacional.</p> <p>Ley N° 5428/15 de Efluentes Cloacales</p> <p>Resolución N° 222/02 SEAM. Por la cual se establece el padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional</p> <p>Resolución N° 255/06. Por la cual se establece la clasificación de las aguas superficiales de la República del Paraguay.</p> <p>Resolución N° 2194/07 SEAM. Por la cual se establece el Registro Nacional de Recursos Hídricos, el Certificado de Disponibilidad de Recursos Hídricos, y los procedimientos para su implementación</p> <p>Resolución N° 50/06 SEAM. Establece Normativas para la Gestión de los Recursos Hídricos del Paraguay de acuerdo al Artículo 25 de la Ley 1561/00 que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente.</p> <p>Resolución N° 170/06 SEAM. Por la cual se aprueba la reglamentación del Consejo de Aguas por Cuencas Hídricas.</p> <p>Decreto N° 9824/12 por el cual se reglamenta la Ley N° 4241/10 de restablecimiento de bosques protectores de cauces hídricos dentro del territorio nacional.</p> <p>Resolución INFONA N° 1338/2014 "Por la cual se crea el registro de bosque</p>	<p>Contemplan medidas de protección y uso racional de los recursos hídricos, así como también parámetros y estándares de calidad a ser considerados para el vertido de aguas residuales tratadas a los cursos de agua receptores.</p>	<p>Derecho de gozar de un ambiente saludable. Este punto está relacionado con el derecho de la población beneficiaria de gozar, a través del proyecto, del mejoramiento de la calidad del agua del Río Paraná mediante el tratamiento de las aguas residuales a ser vertidas en él.</p> <p>Gestión de recursos, en particular de recursos hídricos. Hace referencia principalmente en este caso al manejo del cuerpo receptor. La ley 3.239/07 define el manejo de los recursos hídricos en Paraguay. A la fecha, esta Ley no se encuentra reglamentada, siendo uno de los principales objetivos de la reglamentación el tratamiento de los permisos y concesiones de uso de los recursos hídricos y la fijación de cánones correspondientes. La Ley 4241/10 declara de interés nacional el restablecimiento de bosques protectores de los cauces hídricos de la Región Oriental y la conservación de los mismos en la Región Occidental de la República del Paraguay, de acuerdo con el Art. 23, inciso c) de la Ley N° 3239/07 de los Recursos Hídricos del Paraguay. Se ha determinado que todas las aguas del Paraguay son de Clase 2, según la clasificación expuesta en la Resolución 255/06. Por ello, el río Paraguay y</p>

Temática	Instrumento Legal	Descripción	Análisis
	protector de cauces hídricos en el marco de la Ley N° 4241/10 “De restablecimiento de bosques protectores de cauces hídricos dentro del territorio nacional”, el cual en el Anexo 1 (Formulario N° 27) contempla la solicitud de registro de bosques de protección de cauces hídricos en el marco de la ley N° 4241/10.		todos los cursos de agua pertenecen a esta categoría. La Resolución 222/02 de la SEAM establece los parámetros de calidad de las aguas, incluyendo las de clase 2, estableciendo así los límites de concentración de diversos parámetros a ser vertidos al Río Paraná que deben ser considerados al momento de diseñar la PTAR. La Resolución 170/06 establece los reglamentos para la gestión de los recursos hídricos por cuencas.
Protección de la calidad del aire	Ley N° 5211/14 de Calidad de Aire Ley N° 1100/97 de Prevención de la polución sonora. Resolución N° 488/17 SEAM. Por la cual se establecen requisitos para considerar como oficiales los datos obtenidos en mediciones o monitoreo de calidad del aire por instituciones diferentes a la SEAM. Resolución N° 259/15 SEAM. Por la cual se establece los parámetros permisibles de la calidad del aire.	Contemplan medidas de protección de la calidad del aire.	La Ley tiene por objeto proteger la calidad del aire y la atmósfera mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes químicos y físicos del aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos. La autoridad de aplicación es el MADES.  La Resolución 259/15 establece los parámetros permisibles de calidad del aire para los siguientes contaminantes: $MP_{2,5}$ , $MP_{10}$ , $O_3$ , $NO_2$ , $SO_2$ , $CO$ .
Salud, Higiene y Seguridad	Ley N° 836/80 Código Sanitario Ley N° 213/93 Código Laboral Ley N° 213/93. Código del Trabajo Decreto N° 14.390/92. Reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo.	Los instrumentos legales incluidos en esta categoría hacen referencia a los aspectos relacionados a la salud y seguridad ocupacional y al manejo de emisiones y producción de residuos tanto en la etapa de	Se contempla en esta categoría las normas nacionales que reglamentan la seguridad, higiene y salud ocupacional que deben aplicarse durante la etapa de construcción y operación del proyecto.  Se establecen los conceptos básicos de los derechos de los trabajadores y sus condiciones de trabajo y las funciones del Estado en lo relativo al cuidado



<b>Temática</b>	<b>Instrumento Legal</b>	<b>Descripción</b>	<b>Análisis</b>
		construcción como en la operación.	integral de la salud del pueblo y los derechos y obligaciones de las personas en la materia.
Gestión de Residuos Sólidos	Ley N° 3956/09. Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay. Decreto N° 7391/2017 que reglamenta Ley N° 3956/2009. Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay. Resolución S.G. N° 750/02 del MSPBS por la cual se aprueba el reglamento referente al manejo de los residuos sólidos urbanos peligrosos biológicos – infecciosos, industriales y afines.	Los instrumentos legales incluidos en esta categoría hacen referencia al manejo de residuos tanto en la etapa de construcción como en la operación.	La Ley 3956/09 tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos en el país. La autoridad de aplicación de la Ley es el MADES. La Resolución S.G. N° 750/02 del MSPBS reglamenta el manejo de los residuos sólidos urbanos especiales, y es anterior a la Ley N° 3956/09 de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la República del Paraguay. En la etapa de operación se dará la producción de residuos, efluentes y emisión de ruidos cuyas medidas también deberán basarse en dichos instrumentos legales.
Biodiversidad y Áreas Protegidas	Ley N° 96/92 de Vida Silvestre Ley N° 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas.	Esta Categoría incluye los instrumentos legales abocados a la protección de la flora y fauna y sus ecosistemas.	La Ley 96/92 define la protección y la conservación de la flora y la fauna silvestre en el país. La Ley 352/94 tiene como objetivo fijar normas generales para la regulación del manejo y la administración del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay.

### **3.2 Políticas Operacionales Ambientales y Sociales del Banco Interamericano de Desarrollo.**

A seguir son presentadas las principales políticas del Banco aplicables a este proyecto.

**Acceso a la Información (OP 102).** En su compromiso con la transparencia en todas sus actividades, el BID procura maximizar el acceso a todos los documentos y la información que produce u obra en su poder y que no figure en la lista de excepciones.

**Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703).** Este proyecto se enmarca en esta política en cuanto a mejorar la calidad ambiental (1.2-iii) y el desarrollo urbano (1.2.v), así como fomentar el desarrollo sostenible, en particular de los recursos hídricos (1.2.vii). Esta política establece las salvaguardias a ser tenidas en cuenta en las operaciones financiadas por el BID. El Anexo I de la OP-703 incluye también las guías para la elaboración de evaluaciones ambientales.

**Política sobre Gestión del Riesgo de Desastres (OP-704).** Tiene por propósito “orientar la acción de la institución para asistir a sus prestatarios en la reducción de riesgos derivados de amenazas naturales y en la gestión de desastres, a fin de favorecer el logro de sus objetivos de desarrollo económico y social”.

En el marco de la estrategia para el manejo integrado de recursos hídricos (MIRH), el BID indica como los enfoques fragmentados y el asumir que el agua es un recurso ilimitado, han llevado a una utilización ineficiente y al deterioro de este valioso recurso. Entre ellos en el MIRH se destaca “(vi) evaluar los efectos resultantes de las obras de desarrollo y la contaminación.”

En el documento de Marco Sectorial de Desarrollo Urbano y Vivienda, el BID indica como parte de las estrategias sectoriales, extender los beneficios de la urbanización a los residentes de las ciudades, entre los que destacan atender los déficits de servicios e infraestructura urbana existente, partiendo de la evidencia de las ciudades como generadoras de gran parte de la producción económica de los países. También señala que la urbanización está asociada a la reducción de la pobreza y la indigencia, así como también ha permitido mejorar los indicadores de salud pública y educación.

**Reasentamiento Involuntario (OP 710).** En caso de que venga a ser aplicable<sup>4</sup>, esta política abarca todo desplazamiento físico involuntario de personas causado por un proyecto del Banco. El objetivo de la política es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa y, cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento.

**Saneamiento Ambiental (OP 745).** El objetivo de esta política es “asegurar que la asistencia financiera y cooperación técnica que presta el Banco en el sector de saneamiento básico ambiental ayude eficazmente a los países miembros en sus esfuerzos para mejorar la salud y bienestar de sus habitantes”. El Banco continuará apoyando tanto la ejecución de nuevos sistemas, como la ampliación, rehabilitación y mejoramiento de los actuales. Definitivamente la construcción y operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario se enmarca dentro de la ejecución de un nuevo sistema, en el Campo de Actividad 2. Recolección, tratamiento y disposición de desagües sanitarios en las áreas urbanas y rurales.

**Igualdad de Género (OP 761).** La igualdad de género contribuye a la reducción de la pobreza y redundante en mayores niveles de capital humano para las generaciones futuras.

---

<sup>4</sup> En esa etapa aún no se tienen las definiciones de todas las estructuras, por lo que no se sabe aún si podrían requerir de reasentamiento involuntario para su implementación.

El documento de Marco Sectorial de Desarrollo Urbano y Vivienda indica como parte de las estrategias sectoriales, extender los beneficios de la urbanización a los residentes de las ciudades, entre los que destacan atender los déficits de servicios e infraestructura urbana existente, partiendo de la evidencia de las ciudades como generadoras de gran parte de la producción económica de los países. También señala que la urbanización está asociada a la reducción de la pobreza y la indigencia, así como también ha permitido mejorar los indicadores de salud pública y educación.

**Política Operativa sobre pueblos indígenas (OP 765).** La política contiene dos series de directrices. La primera requiere que el Banco emplee sus mejores esfuerzos para apoyar el desarrollo con identidad de los pueblos indígenas. La segunda establece salvaguardias diseñadas para evitar o minimizar la exclusión y los impactos negativos que puedan generar las operaciones del Banco con respecto a los pueblos indígenas y sus derechos.

### **3.3 Marco Institucional**

En términos institucionales, en las distintas fases de ejecución del proyecto, intervienen diversas instituciones del Estado como los principales actores del mismo. A seguir se presentan los roles y responsabilidades de cada una de estas Instituciones que forman parte del proyecto.

#### **3.3.1 Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)**

Es la institución rectora del sector de agua potable y saneamiento, es el responsable por elaborar, proponer y ejecutar las políticas y disposiciones del Poder Ejecutivo en términos de infraestructura y servicios básicos para el desarrollo del país. En su organigrama, el MOPC lleva adelante este proyecto a través de las siguientes direcciones:

**Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN):** Es el organismo técnico dentro del MOPC, que asiste en forma directa a este último, en los Proyectos y Programas que forjen a la modernización del sector de Agua Potable y Saneamiento. La DAPSAN debe proponer el diseño de las políticas públicas, incluyendo el financiamiento con destino al desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado. La DAPSAN actúa como principal promotor del Proyecto, por lo que su participación es activa en cuanto a la revisión y supervisión de los estudios y análisis que son resultado de la ejecución de las fases del Proyecto. La DAPSAN constituirá una Unidad de Coordinación del Programa (UCP) conformada por un coordinador general y por responsables de las áreas técnica, fiduciaria y socioambiental. La UCP contará con el apoyo de una ECATEF y trabajará en coordinación con las unidades de línea del MOPC para los temas fiduciarios, socioambientales y comunicacionales, y con ESSAP para los temas técnicos. Además, la DAPSAN creará una mesa técnica de coordinación interinstitucional para la gestión de los servicios de AyS que incluirá a ESSAP, ERSSAN y los gobiernos locales; y coordinará con las agencias encargadas de la gestión de los RHT, el apoyo para el cumplimiento de las acciones desde el ámbito de las responsabilidades de Paraguay.

**Dirección de Gestión Socioambiental (DGSA):** Es la responsable principal de orientar, gestionar y supervisar los aspectos socioambientales de los Proyectos de Inversión/Infraestructura gestionados por el MOPC en sus diferentes etapas (pre-inversión, inversión, ejecución y cierre). La DGSA cuenta con un papel importante en lo que se refiere a velar por el cumplimiento de las disposiciones ambientales y sociales contempladas en los instrumentos legales, así como también en los Estudios Socioambientales elaborados en el marco de los Proyectos. La participación de la DGSA

en el Proyecto es permanente para atender los aspectos socio ambientales del mismo, y es la dependencia articuladora del Proyecto con el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. Por esto último, participa activamente del proceso de socialización del Proyecto con el MADES y otras instituciones involucradas e interesadas en la gestión socio ambiental como Municipios, como así también, del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Social del Proyecto.

También asiste en el proceso licitatorio del Proyecto y, ya en fases posteriores, cumple el papel de supervisor del componente socio ambiental en las diferentes etapas del Proyecto (construcción, operación y mantenimiento), velando por el cumplimiento de las medidas establecidas en el EIAS del Proyecto, así como también en lo establecido en la Declaración de Impacto Ambiental u otras medidas sugeridas por la Autoridad Competente.

### **3.3.2 Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. (ESSAP S.A.)**

Anteriormente denominada CORPOSANA se rige por el Reglamento de la Ley N° 1614/2000 que crea el ERSSAN (Entre Regulador de Servicios Sanitarios, referente al servicio de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario, tiene como misión: suministrar agua potable y alcantarillado sanitario de manera continua en el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento (PMSAS), se han tenido en cuenta la legislación nacional y las políticas de salvaguardas del Banco Mundial. El presente Análisis Ambiental y Social (AAS) contiene especificaciones, medidas y recomendaciones basadas en dichos manuales, que forman parte del MGAS del PMSAS, desarrollados de manera conjunta:

- ***Manual de Gestión para Pueblos Indígenas (MGPI).***
- ***Plan Adquisición de Terrenos (PAT).***
- ***Manual de Gestión de los Recursos Físicos, Patrimonio Cultural e Histórico (MAGERFIC).***
- ***Manual de Gestión de Reclamos y Conflictos para Casos Ambientales y Sociales (MAGERCAS).***
- ***Manual de Especificaciones Técnicas Generales Ambientales y Sociales (METAGAS)***

### **3.3.3 Gobiernos locales:**

Municipios de Asunción, Lambaré, Fernando de la Mora y Villa Elisa y la Gobernación de Central. Los Municipios, así como la Gobernación, han participado activamente desde la elaboración de la Actualización del Plan Maestro (APM) de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales del AMA (2012), así como también han acompañado y asistido en el proceso de identificación de los predios requeridos para la instalación de los principales componentes del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, brindando información sobre el dominio (privado o públicos) de los mismos.

Por otro lado, se prevé coordinar acciones para celebrar un Acuerdo Interinstitucional entre Municipios, MOPC y ESSAP, mediante el cual se convengan prestar colaboración en el desarrollo conjunto del Proyecto en atención a las mejoras que serán introducidas en cada Municipio y Gobernación, atendiendo principalmente las acciones de desplazamiento de redes nuevas e infraestructuras, mantenimiento, reparación rehabilitación, renovación que impliquen roturas de pavimentos y aceras o que directamente limiten el uso normal de la vía pública.

### **3.3.4 Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES):**

Es la Institución rectora de las normativas ambientales a nivel nacional, específicamente de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos reglamentarios.

En este sentido, es la Institución encargada de emitir la Declaración de Impacto Ambiental - DIA para la ejecución de Proyectos de Inversión, en base al dictamen resultante de la revisión del Estudio de Impacto Ambiental preliminar presentado ante la misma por el Proponente del Proyecto. Además de las consideraciones y recomendaciones expuestas en el EIAp, el MADES tiene la potestad de exigir la aplicación de otras medidas de gestión socio ambiental que puedan surgir del proceso de revisión del Estudio.

En Proyectos de gran envergadura como el que se presenta en este documento, y en base a experiencias de Proyectos similares, es conveniente establecer desde las fases de inicio del Proyecto, una relación de trabajo conjunto entre el proponente o promotor del proyecto y el MADES, de manera a ir socializando los avances del mismo y que esta última sugiera o exponga consideraciones diferentes a las ya contempladas, de forma a agilizar en etapas posteriores el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Social.

Por otro lado, para este proyecto en específico, las reglamentaciones sobre calidad de agua y vertido establecidas en resoluciones emitidas por el MADES, aplican particularmente, por tratarse de un Proyecto de Agua y Saneamiento. En este sentido, el MADES regula el uso de los Recursos Hídricos, por lo que son fundamentales las opiniones emitidas en este proceso.

### **3.3.5 Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN):**

Es el órgano regulador de los servicios y tarifas del sector agua potable y alcantarillado sanitario a nivel nacional. La ERSSAN acompaña todo el proceso de toma de decisiones en cada una de las reuniones llevadas a cabo con las demás Instituciones involucradas. Además, fue una de las principales Instituciones a quien se le han consultado asuntos determinantes para el desarrollo del Proyecto en cuestiones que tienen que ver con el servicio de agua potable y alcantarillado.

### **3.3.6 Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social:**

El MSP y BS fue identificado como uno de los principales aliados para llevar a cabo las campañas de comunicación con los beneficiarios del Proyecto y con la población en general, por su relación directa con el principal impacto del Proyecto que tiene que ver con el mejoramiento de la calidad de vida de la población del área de influencia del proyecto a través de la mejora a la salud por la provisión del servicio de agua potable y alcantarillado. El Programa de Comunicación desarrollado en este Estudio como parte del Plan de Gestión Ambiental y Social, se sustenta principalmente en la estrategia mencionada anteriormente.

## 4. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS COMPONENTES

El “Proyecto de Agua Potable y Saneamiento para el Área Metropolitana de Asunción – Cuenca Lambaré” mejorará y expandirá el servicio de alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales y mejorará el servicio de agua potable a las ciudades de Lambaré, Asunción, Fernando de la Mora y Villa Elisa.

El proyecto tiene una duración estimada de 6 años y forma parte del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales del AMA.

Este proyecto se conforma en 2 componentes, (1) Obras y fiscalización, que comprende obras para la expansión del sistema de alcantarillado, incluye soluciones progresivas para el tratamiento de las aguas residuales y para la optimización del sistema de distribución de agua potable. (2) Gestión de los servicios: incluye el desarrollo estudios y diseños de obras de etapas subsiguientes, la asistencia técnica para la aglomeración de áreas prestacionales y mejoras de la capacidad de gestión de la ESSAP.

Para el cálculo y redimensionamiento técnico de las instalaciones se tomaron como base los datos de la Actualización del Plan Maestro de “Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales del AMA” elaborado por el consorcio NK –NLAC en julio de 2012 y las revisiones técnicas de este y otros proyectos y informaciones realizadas por el Banco y la DAPSAN, MOPC y ESSAP.

### 4.1 Localización del proyecto y sus componentes

El Proyecto se localiza en los distritos de Lambaré, Asunción (Capital), Fernando de la Mora y Villa Elisa, que componen parte del Área Metropolitana de Asunción, departamento Central, en la región oriental del Paraguay. El proyecto se localiza a la margen izquierda del río Paraguay, río de llanura compartido con Argentina.

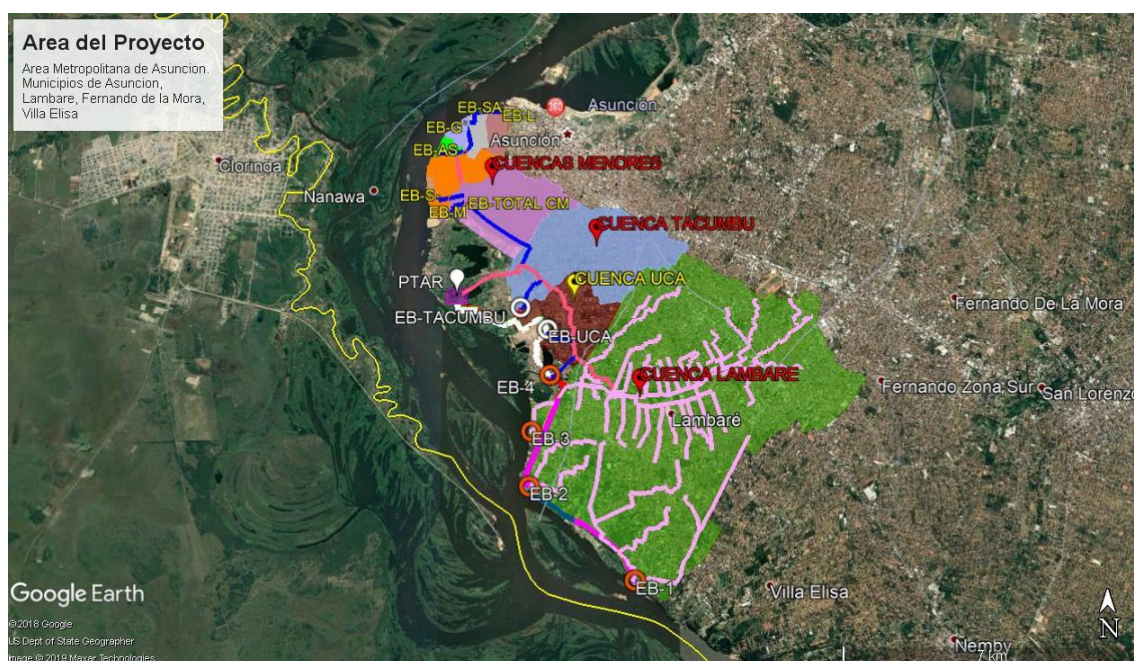


Figura 1. Localización del proyecto





Figura 2. Localización de la infraestructura de Alcantarillado sanitario

#### 4.2 Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento

El sistema de Alcantarillado Sanitario contempla la construcción y operación de conexiones domiciliarias, redes de recolección de aguas residuales, colectores, plantas de bombeo de aguas residuales y redes de impulsión de estas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR. Esta planta, por su vez, lanzará estas aguas tratadas a nivel preliminar al canal principal del río Paraguay por medio de un emisario subfluvial. Este proyecto atenderá a 500.00 personas a un horizonte de 10 años.

A seguir se presenta un resumen de las obras de infraestructura previstas y sus costos estimativos.

Tabla 1. Obras de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales previstas

Instalación	Infraestructura prevista	Capacidad/dimensión
15 estaciones de bombeo de aguas residuales	Plantas de potencia variable y tuberías de impulsión	Variable
1 planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR y emisario subfluvial	PTAR a nivel preliminar	2226 litros por segundo
Redes de recolección de aguas residuales	877 km de redes de recolección	150 – 600 mm
Redes colectoras de aguas residuales	18913m colectores a zanja 3443m colectores a microtunelería km de redes de aguas residuales Sumatoria 22356 m	400 - 1500 mm
Impulsiones	16 km	160 a 1200 mm

Tabla 2. Costos estimados de infraestructura de saneamiento

Costos estimados de los principales componentes de inversión de infraestructura (Dólares Americanos)	
Descripción	Costo (Millones US\$)
<b>Planta de tratamiento de Aguas residuales y emisario subfluvial</b>	USD 26.344.263,61
<b>Estaciones de bombeo de AR</b>	USD 10.316.557,65
<b>Redes colectoras secundarias y terciarias</b>	USD 68.842.201,50
<b>Colectores principales</b>	USD 35.961.896,10
<b>Impulsiones</b>	USD 5.806.122,95
<b>Total</b>	<b>USD 147.271.041,80</b>



#### **4.2.1 Estaciones de bombeo de aguas residuales**

El proyecto prevé la construcción de 15 estaciones de bombeo de aguas residuales, localizadas mayormente en zonas urbanas. Estas reciben aguas residuales del sistema de colectores primarios y secundarios por gravedad y envían las aguas residuales a la PTAR para su tratamiento complementario a través de tuberías impulsoras.

Las plantas de bombeo de aguas residuales serán del tipo pozo húmedo, lo que significa que las aguas servidas llegan a un pozo donde se encuentran las bombas sumergibles que elevan las aguas servidas a una cota superior.

A seguir se presentan las características generales de las estaciones de bombeo y la caracterización de los sitios de emplazamiento de las mismas

##### **4.2.1.1 Características generales de las estaciones de bombeo**

Cada Estación de bombeo consta de elementos mecánicos, eléctricos y constructivos para conseguir su funcionamiento correcto y un mantenimiento adecuado. Sus elementos son:

- a) Cuenco receptor de las aguas de tipo rectangular
- b) Bombas de tipo sumergibles eléctricas.
- c) Tubería de impulsión
- d) Válvulas de retención y de guardia
- e) Válvulas de aire
- f) Tableros de comando y protección
- g) Elementos de control y automatismo
- h) Control a distancia
- i) Válvulas de retención
- j) Elementos auxiliares como tubería de rebose, ventilación, fontanería, iluminación.

Cada Estación de Bombeo dispone de una conexión de agua potable para la limpieza y mantenimiento.

#### 4.2.1.2 Localización y características socioambientales de las estaciones de bombeo

##### Estación de Bombeo 01

Esta estación de bombeo será localizada en predio de propiedad privada en proceso de gestión por parte del Municipio de Lambaré, localizada en zona urbana próxima a la ribera del río Paraguay. La misma cuenta con aproximadamente 4 árboles que a principio no serán afectados. EL predio no cuenta con habitantes y si con una infraestructura de mampostería abandonada.

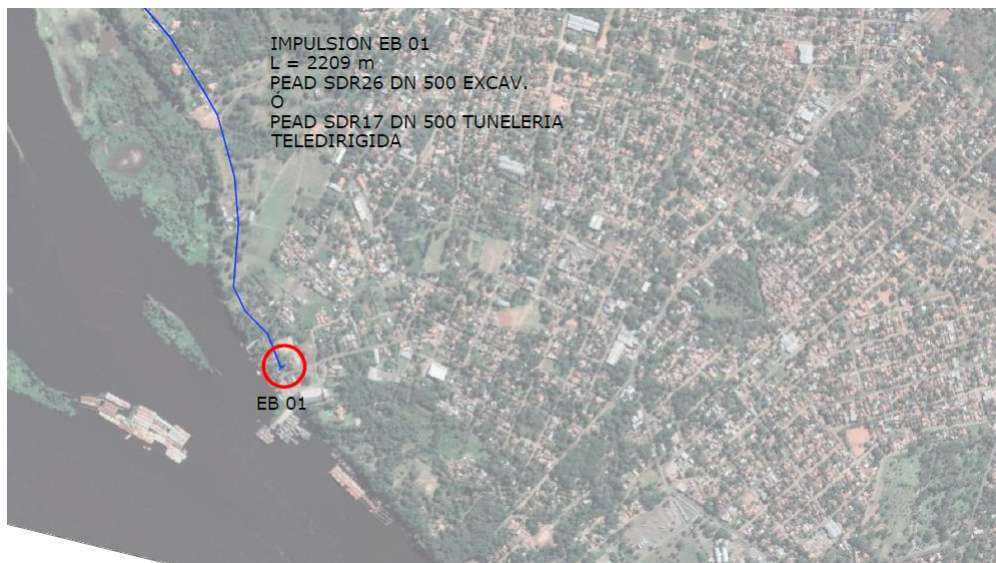


Figura 3. Localización (a) y vista del sitio (b) de emplazamiento de la Estación de Bombeo Numero 1.

## Estación de Bombeo 02

Esta estación se localiza en predio destinado a plaza por el municipio de Asunción. El mismo carece de infraestructura edilicia y de vegetación. Se localiza en zona urbana próxima a la ribera del río Paraguay y enfrente a una arenera.



**Figura 4.** Localización (a) y vista del sitio (b y c) de emplazamiento de la Estación de Bombeo Numero 2.



### Estación de Bombeo EB03

Esta estación se localiza en zona residencial sobre calle sin salida, en frente a predio privado de fábrica de bebidas y distante del río a aproximadamente 100 ms (Fig. 5).

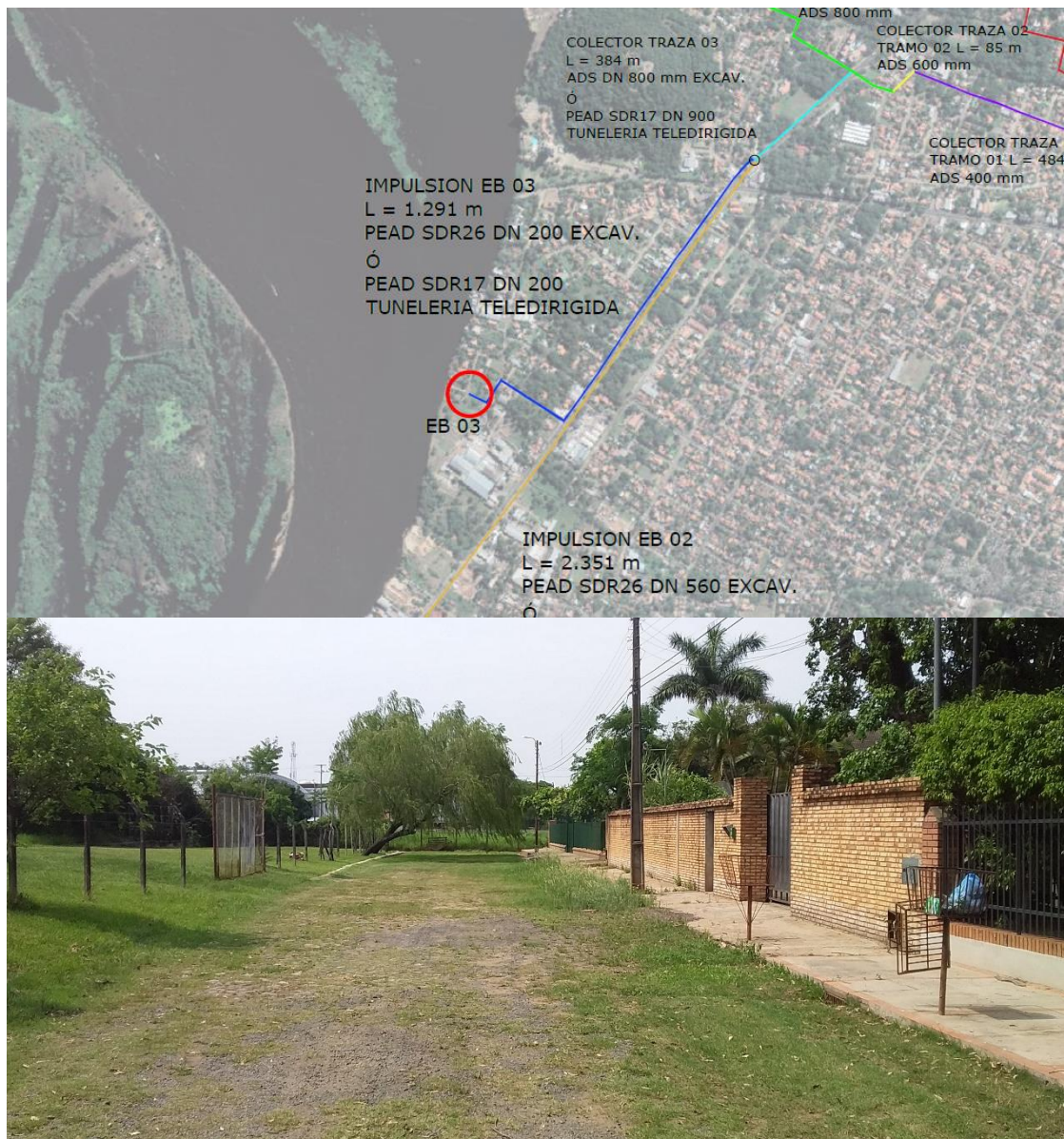


Figura 5. Localización (a) y vista del sitio (b) de emplazamiento de la Estación de Bombeo Numero 3.



### Estación de Bombeo EB04

Esta se localiza en predio público destinado a plaza por el municipio de Asunción, en margen derecha del Arroyo Lambaré y próximo a la intersección con puente sobre el mismo. El sitio cuenta infraestructura de uso público como estacionamiento y baños (Fig. 6).



Figura 6. Localización (a) y vista del sitio (b) de emplazamiento de la Estación de Bombeo Numero 4.

### Estación de Bombeo EB05

Esta se localiza en predio público en la vía de acceso a la PTAR en el Barrio Tacumbu, localizado detrás de una penitenciaría de la policía nacional. A esta Estación llegará por el colector principal por gravedad que recoge el efluente de toda la cuenca de Lambaré, UCA y Tacumbu. A partir de esta serán impulsados por 1345 m. los efluentes hasta la PTAR en condiciones de iniciar el proceso de tratamiento preliminar y disposición final al río Paraguay



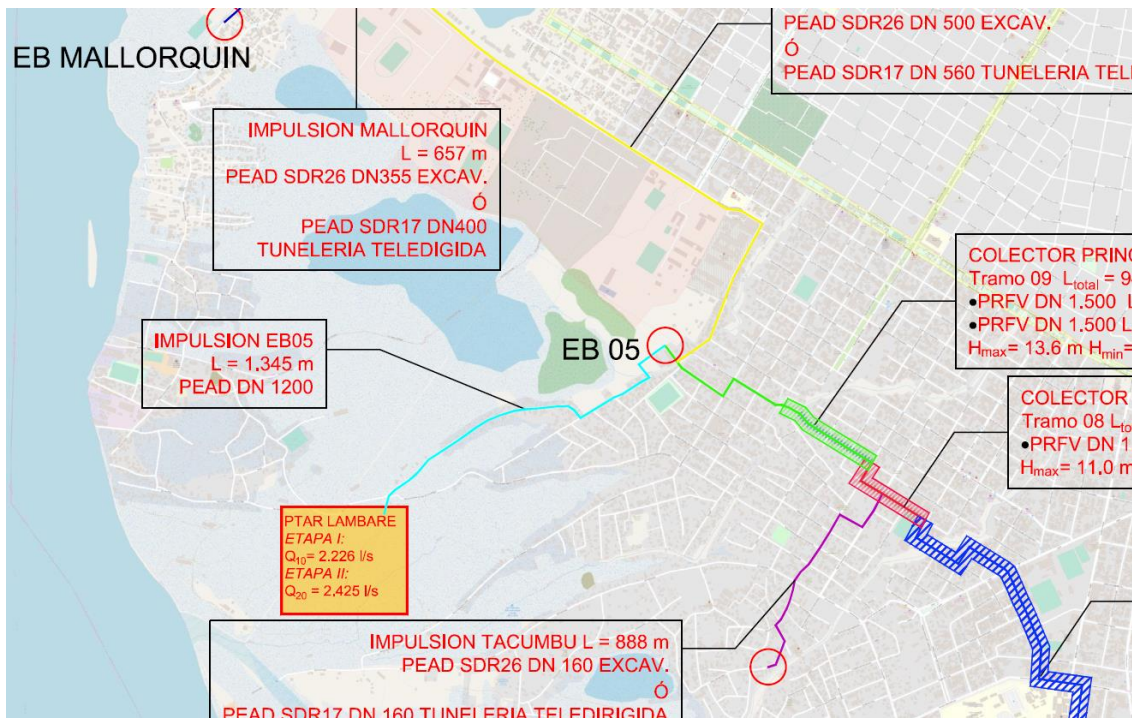


Figura 7 a y b. Localización de la estación de bombeo 05 en el barrio Barrio Tacumbú, Asunción.

### Estaciones de Bombeo EB UCA y EB Tacumbú

Las estaciones de UCA y Tacumbú se localizan en calles públicas en zonas de viviendas. La estación de UCA se localiza próxima a una universidad privada y al vertedero municipal, habilitado legalmente y bajo operación de empresa privada tercerizada.





Figura 8. Sitios de localización de las Estaciones de Bombeo UCA y Tacumbu.



Figura 9. Sitio de localización de estación de bombeo UCA





Figura 10. Sitio de localización de Estación de Bombeo de Tacumbú en la vía pública.

### Estaciones de Bombeo Mallorquín, Cuencas. Menores y Sajonia

La estación de Bombeo de **Cuencas Menores** se localiza en predio militar de la Armada Paraguaya a ser cedido para usufructo a la ESSAP SA. El predio esta frente a una estación sub estática de electricidad y cuenta con escasa vegetación y algunos árboles, en una esquina de intersección de una calle empedrada y una calle de pavimento asfáltico, como muestran las figuras a seguir.



Figura 11. Sitios de localización de las Estaciones de Bombeo Mallorquín, Cuencas menores y Sajonia





Figura 12 a, b. Sitio de Estación de bombeo cuencas menores

La estación de Bombeo de **Mallorquín** sobre calle publica a ser mejorada y en la margen izquierda del arroyo Mburica, en zona de viviendas precarias próxima a la ribera del río Paraguay, del otro lado del arroyo se localiza el sitio de desarrollo del programa de rehabilitación y vivienda del Bañado Sur (PR-L1152) que prevé construir 1500 soluciones habitacionales para la población en riesgo de inundaciones. En la imagen a seguir se puede observar el curso del arroyo y del lado izquierdo la calle a ser mejorada donde será localizada la Estación de bombeo. Hoy día en este arroyo se libera la descarga a cielo abierto del alcantarillado de esta cuenca.



Figura 13. Sitio de localización de la estación de bombeo Mallorquín



La estación de Bombeo de **Sajonia** sobre calle pública, se encuentra en zona de viviendas residenciales y precarias, próximo a club social y a la ribera del río Paraguay en sitio anegadizo por inundaciones fluviales.



Figura 14. Sitio de localización de la estación de bombeo de Sajonia.

### Estaciones de Bombeo EB Alferez Silva, EB Grau, EB San Antonio y EB Lagerenza

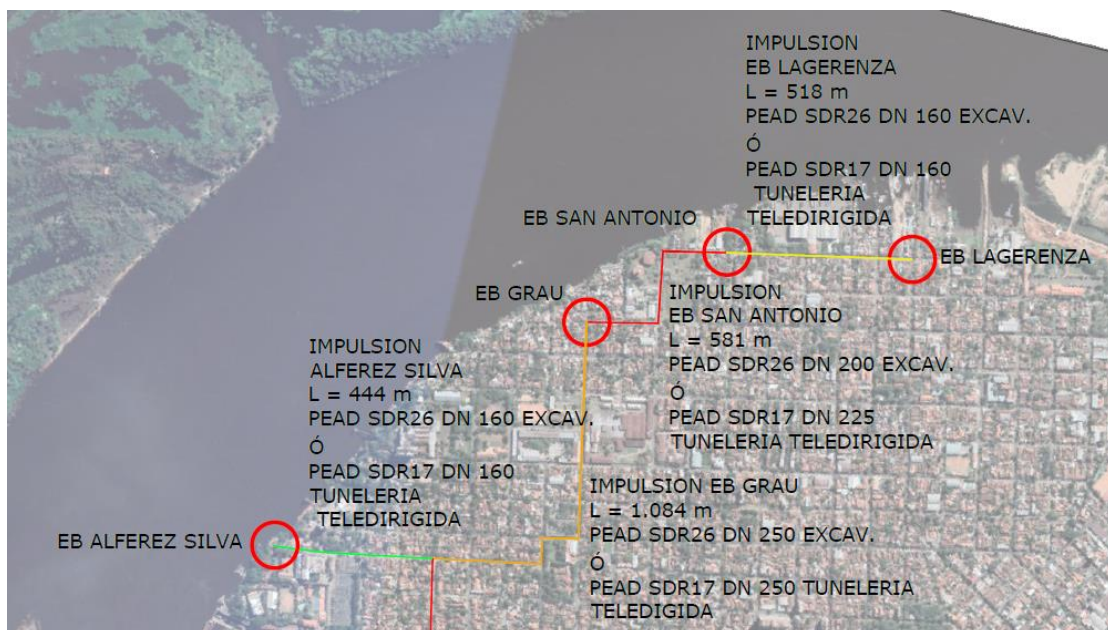


Figura 15. Localización de las estaciones de bombeo de Alferez Silva, Grau, San Antonio y Lagerenza.

La estación **Alferez Silva** se localiza en predio de la Administración Nacional de Energía, empresa pública de provisión de energía eléctrica, sobre calle interna de pavimento tipo empedrado. Se localiza próxima a estación sub estática de distribución

de electricidad y predio de la antigua planta térmica de generación de energía, que hoy no opera.



Figura 16 Sitio de localización de la estación de bombeo Alférez Silva

La estación de bombeo **La Gerenza** se localiza sobre calle publica de pavimento asfaltico próximo a la ribera del rio Paraguay, en zona urbana plena, frente a Escuela de nivel básico privada.



Figura 17. Localización de Estación de bombeo Lagerenza en Asunción.

La estación de bombeo **San Antonio** se localiza sobre calle publica de pavimento asfaltico próximo a la ribera del rio Paraguay, en zona urbana plena y próxima a predio comunitario Divino Niño





Figura 18. Sitio de Estación de bombeo San Antonio en la vía pública

#### 4.2.2 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel preliminar – PTAR y emisario subfluvial de descarga final

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel preliminar se localiza en el Distrito de Asunción, próximo al río Paraguay en un predio de 20 hectáreas de propiedad del municipio de Asunción, a ser cedido a la ESSAP S.A. en usufructo.

**Ubicación:** Distrito de Asunción. Las coordenadas de referencia de ubicación son: Latitud Sur 25°19' 2.27", Longitud Oeste 57° 39' 41.64". **Superficie:** 20 hectáreas. Por tratarse de zona inundable próxima a la planicie de inundación del río Paraguay. Esta propiedad deberá ser elevada en cota a ser determinada por el diseño de ingeniería del proyecto.

**Acceso al inmueble:** Se puede acceder al predio desde la calle Mar del Plata de tierra de longitud aproximada de 800 metros. A partir de la implementación del proyecto Franja costera Sur (en construcción), será posible acceder al predio desde esta igualmente por vía pública.

**Ubicación respecto del casco urbano:** El inmueble se ubica en la periferia del casco urbano de Asunción, próximo a la ribera del río Paraguay (a menos de 1000 ms.), en zona por debajo de la cota de inundación.

**Características Ambientales:** La propiedad presenta escasa vegetación arbórea, en suelo arenoso y anegadizo. Se localiza próximo a la laguna Yrupe, parte del sistema de lagunas fluviales del río Paraguay que, en inundaciones, se conecta al río.

**Características Sociales:** El entorno del inmueble se caracteriza por ser una zona de baja densidad poblacional, localizado en la periferia de la ciudad, próxima a la ribera del río Paraguay. El entorno cuenta con servicio de luz eléctrica. En el sitio no se cuenta con servicio de agua en red, alcantarillado sanitario y recolección de residuos. En frente al inmueble se localiza una olería. En el entorno del camino de acceso a la PTAR se localizan viviendas precarias que no serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que implementara impulsora de aguas residuales enterrada en vía pública.

**Servicios:** Se ha observado la existencia de la red de provisión de energía eléctrica.

La base de diseño atenderá a 500.000 personas de Lambaré, Asunción, Fernando de la Mora y Villa Elisa como muestra el siguiente cuadro.

Habitantes atendidos a horizonte 2035	Caudal
500.000	2226 L/s

El tratamiento preliminar de las aguas residuales consistirá en el tratamiento con desbaste grueso y fino, utilización de rejas medias con ranuras de 25 mm de limpieza mecánica y rejas finas con ranuras de 2 mm, limpieza mecánica y desarenador aireado. Posteriormente, serán dispuestas las aguas servidas mediante un emisario subfluvial, con difusor y boquillas en el fondo del río Paraguay. Desde la estación de bombeo 05, las aguas servidas son encaminadas mediante una tubería impulsora a la entrada de la planta de tratamiento. Las aguas servidas ingresan a un canal en hormigón armado que se bifurca para albergar dos series de rejas gruesas y rejas finas, cada serie en un canal. Para maniobrar por cual canal se conduce el agua servida existen compuertas de accionamiento motorizado.

El material separado por las rejas se colecta en contenedores que son vaciados periódicamente en camiones para ser conducidos al relleno sanitario municipal. El líquido sigue por un único canal, resultado de juntar los canales que albergan las series de rejas, hasta la cámara de carga donde comienza el emisario subfluvial construido en polietileno de alta densidad (PEAD) con diámetro a determinarse y en cuyo extremo en el lecho del río y paralelo a su curso tendrá un difusor anclado al lecho del río, que dispersará las aguas servidas en el río Paraguay. El tubo del emisario será anclado al lecho del río por medio de dados de concreto.

Este Sistema de tratamiento de aguas residuales a nivel preliminar prevé que los residuos sólidos y arenas serán retirados y dispuestos en vertederos municipales debidamente registrados y autorizados por el MADES.

**Emisario de descarga final:** Con respecto a la descarga de los efluentes tratados de la PTAR al cuerpo receptor río Paraguay, se realizará a través de emisario subfluvial de las siguientes características:

**Material:** Polietileno de Alta Densidad (PEAD).

**Especificación técnica general:** El emisario irá desde la salida de la cámara de carga hasta el final del emisario, donde los últimos 20 metros corresponden al difusor. Toda la tubería será enterrada en tierra firme y en el lecho del río. La tubería será unida a lastres de concreto y se fabricará el emisario totalmente en tierra firme para luego ser trasladado y colocado en su ubicación final.

En términos de volumen, la descarga de los efluentes pre tratados tendrán un caudal de 2 m<sup>3</sup>/s, mientras el río Paraguay presenta caudal promedio diario en torno de 1800m<sup>3</sup>/s con máximos de 10000 m<sup>3</sup>/s y mínimos de 900m<sup>3</sup>/s). Considerando la relación de caudales mínimos con el volumen de la descarga de aguas residuales, esta, por lo tanto,

cumple con la exigencia de la resolución 222/02 del MADES de lanzamiento de aguas residuales tratadas con caudal máximo de hasta 1.5 veces a razón media del periodo crítico del cuerpo receptor. Considerado lo expuesto y de acuerdo a la tabla presentada abajo el proyecto cumple con la exigencia del MADES, con un volumen de descarga a razón de 0.022 veces del caudal de periodo crítico del río Paraná.

Tabla 3. Relación de volumen de aguas residuales tratadas a ser descargadas con el caudal medio de periodo crítico del cuerpo receptor río Paraguay

<b>Volumen a ser lanzado (m3/s)</b>	<b>Caudal medio del periodo crítico río Paraná (m3/s)</b>	<b>Cálculo de razón media de periodo crítico (límite de hasta 1,5)</b>
<b>2</b>	<b>900</b>	<b>0.0022</b>

En términos de parámetros de calidad del efluente pre tratado, este sobrepasa los límites de parámetros de calidad determinados por la resolución 222/02 del MADES y deberá pasar por una revisión específica que demuestre por medio del estudio de autodepuración del río Paraguay en función de un modelado el efecto de dilución y simule las situaciones esperadas en escenarios de aguas bajas, medias y altas y permita autorizar el vertido por encima de los límites establecidos en el art. 7. , como lo determina el MADES y ya se tiene experiencia hoy en las Plantas de tratamiento de aguas residuales de Bella Vista y Varadero localizadas también en la ciudad de Asunción, en etapa de construcción.

A seguir se presenta el registro fotográfico del inmueble para la PTAR:



Figura 19. Vista del predio de localización de la PTAR





Figura 20. Vista del frente del predio de la PTAR con Olería.



Figura 21. Vista de laguna Yrupe, próxima al Sitio de localización de la PTAR, del otro lado del camino de acceso.



Figura 22. Camino de acceso al predio de la PTAR.

#### 4.2.3 Redes de recolección primaria y secundaria

Serán colocadas tuberías en substitución de las existentes y ampliadas las redes de recolección en la zona del proyecto. En la medida de lo posible se prevé hacerlo sin

interrumpir el servicio, con alternativas no destructivas como microtuneladoras, tuneladoras y aprovechando el trazado existente de las redes secundarias y colectores principales, además de la construcción de nuevos trazados de modo a cubrir toda el área de servicio proyectada.

**Entubamiento:** Para el entubamiento, además de las excavaciones de zanjas también se aplicará como alternativa de trabajo el uso de tecnologías como el “relining” o entubado simple, que es una tecnología sin zanja que consiste en la introducción de tubería nueva dentro de la tubería antigua a ser substituida. Esta alternativa es adecuada en reemplazos que no requieren aumento de diámetro y causa mínimos inconvenientes a las actividades cotidianas de la ciudadanía como el tránsito y el paso peatonal, por no clausurar totalmente el paso. Esta alternativa en si se constituye una medida de mitigación tecnológica y de construcción.

**Excavación de tuberías profundas:** en los casos en que la única opción sean excavaciones a cielo abierto, estas serán hechas a cielo abierto con entibado y sin entibado, la zanja será excavada con paredes verticales y el proceso de excavación será manual o mecánico con maquinarias adecuadas para el tipo de suelo y las condiciones locales. El ancho total de la zanja será al menos 60 cm mayor que el diámetro nominal de la tubería a ser enterrada, adoptándose 70 cm como ancho mínimo. Para profundidades superiores a 4.00 m hasta los 6.00 m la base de la zanja será igual a 0.60 metros más el diámetro de la tubería y las paredes serán inclinadas con talud de 5 vertical por 1 horizontal.

#### 4.2.4 Paquetes de obras propuestas

El proyecto tiene un plazo de ejecución de 6 años. Sobre la base de los montos totales del proyecto, y teniendo en cuenta la conveniencia de contratar obras por montos entre 20 y 30 millones de dólares, se propone la división de la totalidad del proyecto en los paquetes de obra que se indican en la siguiente tabla:

##### PROPUESTA DE PAQUETES DE OBRA

ID	OBRA	PRESUPUESTO
1,00	COLECTOR PRINCIPAL , IMPULSIONES Y EEBB 1	\$ 23.977.053,87
2,00	COLECTOR PRINCIPAL , IMPULSIONES Y EEBB 2	\$ 23.977.053,87
3,00	COLECTORES PRIMARIOS, SECUND. Y CONEX. DOM. LAMBARE CENTRAL 1	\$ 22.590.450,94
4,00	COLECTORES PRIMARIOS, SECUND. Y CONEX. DOM. LAMBARE CENTRAL 2	\$ 22.590.450,94
5,00	COLECTORES PRIMARIOS, SECUND. Y CONEX. DOM. LAMBARE SUR	\$ 27.791.768,57
6,00	PTAR Y EMISARIO	\$ 26.344.263,60
		<b>\$ 147.271.041,80</b>

#### 4.2.5 Requerimientos de obra

Esta sección presenta de manera general los insumos y requeridos, así como también el capital humano necesario tanto para la construcción como para la operación de ambos sistemas.

##### 4.2.5.1 Etapa de construcción

- **Materiales de construcción:** Arena lavada, cemento, piedra triturada, asfalto, rocas para el asiento de tuberías, relleno de zanjas y compactación, y la recomposición de pavimentos y empedrados, tuberías y accesorios.



- **Máquinas y equipos:** Incluye toda la maquinaria y equipos necesarios tales como retroexcavadoras, palas, camiones volquete, martillos, tuneladoras y microtuneladoras, etc.
- **Agua:** Se requerirá agua para tres usos bien diferenciados:
  - **Consumo del personal durante la construcción:** Se estima un consumo aproximado de 100 l/día.
  - **Aseo y limpieza:** Este uso incluye el aseo del personal luego de la jornada de trabajo, agua en los baños del campamento y obrador, limpieza de equipos, máquinas y campamento y obrador.
  - **Procesos constructivos:** Corresponde a la utilización de agua para realizar mezclas, humedecimiento de zonas propensas a generar polvo, entre otros.
- **Energía eléctrica:** La energía eléctrica proviene del servicio público de la ANDE y se utilizará para todos aquellos equipos y/o maquinarias que necesiten de energía eléctrica para su funcionamiento, así como también para los campamentos y obradores.
- **Recursos humanos:** En cuanto a los recursos humanos necesarios para la etapa de construcción, se estima que serán empleadas un total de 100 a 150 personas de forma directa e indirecta.

#### 4.2.5.2 Etapa de operación

##### Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento

- **Insumos requeridos:**

Se requerirá la utilización de energía eléctrica para la operación de todos los componentes (estaciones de bombeo, PTAR, oficinas, laboratorios, entre otros).

Otros insumos necesarios son:

- a. Contenedores para el almacenamiento de residuos generados en todos los componentes del sistema (en las unidades de tratamiento), tales como residuos sólidos de las rejillas y arenas, y lodos del proceso de tratamiento de los mismos.
  - b. Camiones para el transporte de los contenedores al sitio de disposición final de los residuos sólidos.
- **Recursos humanos:** se estiman 138 personas requeridas para la operación del sistema de alcantarillado sanitario y PTAR, siendo para la PTAR necesarios 30 operarios.

Con estos recursos humanos la ESSAP SA estaría cuadruplicando su staff de mantenimiento del sistema de saneamiento con que actualmente cuenta, que no pasa de 30 personas.

#### 4.2.6 Producción de residuos, efluentes y emisiones

Se describe a continuación las características de los mismos.

##### 4.2.6.1 Etapa de construcción

- **Residuos sólidos**

Los residuos sólidos producidos durante la construcción de los componentes

**Inertes:** Se prevé que durante las obras se produzcan los siguientes residuos inertes:

- Escombros.

- Restos de pavimento asfáltico.
- Tierras y áridos.
- Restos de materia prima: arena, cemento, piedra triturada, rocas.
- Restos de hormigón.
- Restos de estructuras metálicas.
- Ladrillos.
- **No Peligrosos:** Los residuos no peligrosos son los siguientes:
  - Desechos orgánicos producidos por la limpieza y desbroce, poda, extracción de árboles, entre otros.
  - Residuos de las oficinas, obradores, campamentos, entre otros.
  - Restos de envoltorios y/o de recipientes de materiales de construcción tales como bolsas, cajas, cintas de protección, latas, entre otros.
- **Peligrosos:** Los residuos peligrosos que resultarán de las obras son los siguientes:
  - Envases de aceites, lubricantes, líquidos de freno, combustibles, entre otros.
  - Envases de aditivos utilizados en hormigones o morteros.
- **Efluentes**

Los efluentes a ser generados durante la etapa de construcción son los siguientes:

- Aguas residuales de los servicios sanitarios de los obradores, campamentos y oficinas.
- Aguas residuales resultantes de la limpieza de infraestructura, equipos, máquinas y vehículos.
- Restos de aceites, lubricantes, combustibles.
- **Emisiones**

Las emisiones son clasificadas en dos grandes categorías: la generación de ruidos y las emisiones de gases y material particulado.

En lo que respecta a la generación de ruidos, ésta se debe a: trabajos de rotura o movimiento de suelo (empedrados y/o veredas), funcionamiento y circulación de vehículos y/o maquinarias, ruidos generados por actividades de compactación de suelos, utilización de equipos, entre otras.

Asimismo, se espera que se generen gases de combustión por el funcionamiento y movimiento de vehículos y máquinas, además de material particulado (polvo) como consecuencia del movimiento de suelos, circulación por vías de acceso de tierra, manejo de materiales tipo pulverulentos, entre otros.

#### **4.2.6.2 Etapa de Operación**

##### **Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento**

###### **• Residuos sólidos**

Una vez que entre en funcionamiento la PTAR los residuos generados con el tratamiento preliminar serán dispuestos en un relleno sanitario aprobado y designado por el MADES. Los municipios del área del proyecto cuentan con vertederos municipales aprobados y debidamente registrados ante el MADES.

Tipos de residuos a ser generados por la PTAR:

- Residuos del proceso de cribado correspondientes a sólidos de gran tamaño como botellas, palos, bolsas, cartones, gomas, entre otros y sólidos de menor tamaño como papeles, tejidos, vidrios, piedras, materia orgánica como frutas, hojas, semillas, entre otras.
- Arenas, tierra, piedras.
- Espumas y grasas.

Se estiman 18 a 20 m<sup>3</sup> / día de producción específica de arena en el desarenador.

## 5. CARACTERIZACION DEL AREA DEL PROYECTO

El área del proyecto se localiza en El Área Metropolitana de Asunción (AMA), que se ubica al oeste de la región oriental del Paraguay y limita con el Norte de Argentina, encontrándose separada de esta por el Río Paraguay. Según la Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos (DGEEC, 2018), cuenta con una población total de 2.160.000 habitantes (30 por ciento del total del país) distribuida en 11 municipios (Asunción y 10 municipios del departamento Central) y con una superficie de 807 km<sup>2</sup>, siendo la zona más densa mente poblada del país. En términos socioeconómicos, se estima que el AMA concentra alrededor del 50 por ciento del PIB nacional, ubicándose también como la zona la más productiva del país.

Específicamente, el proyecto se localiza en los distritos de Lambaré, Asunción, Fernando de la Mora y Villa Elisa. El área de influencia del proyecto presenta condiciones físicas, cuyas variaciones responden principalmente al desarrollo urbano, las calles, el uso del suelo y otros, estas condiciones son, por ejemplo: el relieve, el sentido de escurrimiento o cuencas hídricas urbanas.

Entre los principales problemas en general de las ciudades es el crecimiento orgánico, carente de planificación municipal, con lo cual la pérdida de los servicios ecosistémicos propios de los hábitats naturales no está compensada con obras de infraestructura que incluyan la prestación de servicios básicos de abastecimiento de agua potable y alcantarillado cloacal, un sistema de desagüe pluvial que impida el escurrimiento descontrolado de las aguas de lluvia, un buen servicio de recolección de basuras, campañas de educación cívica y ambiental a la ciudadanía que en la zonas rurales contaban con otro tipo de desechos (orgánicos en su mayoría) y otra forma de disponer de los mismos.

A partir del área del proyecto se procedió a la determinación y análisis del Área de Influencia Directa (AID) y el área de influencia indirecta (AII)), considerando el alcance e impacto de las actividades sobre los tres medios (físico, biótico y socioeconómico) de manera a complementar aún más el análisis base.

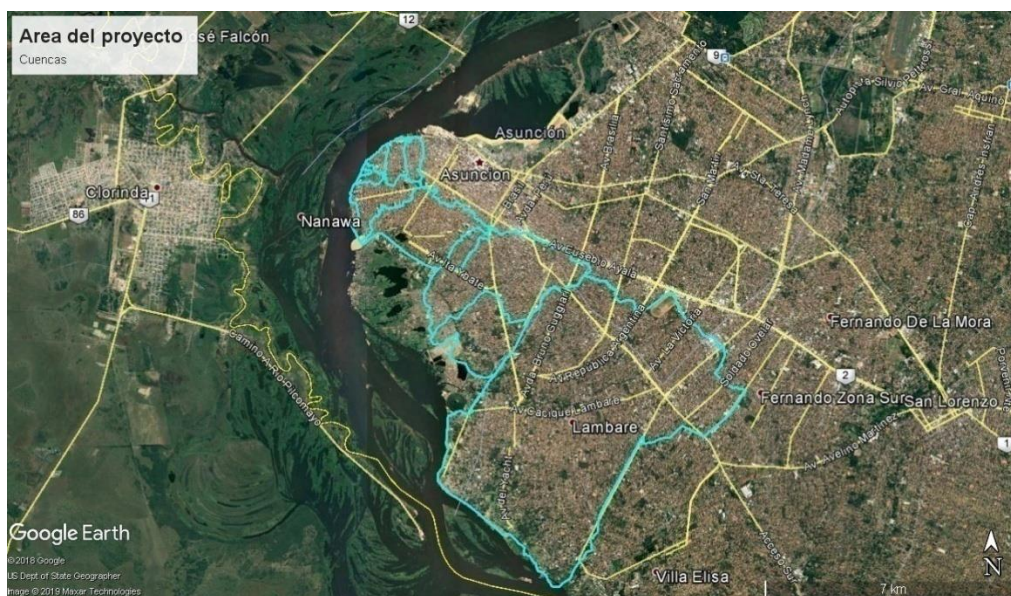


Figura 23. Área de intervención del proyecto

### 5.1 Área de Influencia Directa

El Área de Influencia Directa (AID) es el área en la que los impactos del proyecto se manifiestan directamente o de manera evidente, tanto en la etapa de construcción cuanto de operación. Incluye las áreas donde se ubicarán los componentes del proyecto,

donde se manifestarán la mayor parte de los impactos durante la construcción y donde se observará los beneficios de la operación del proyecto.

### **Etapas de Construcción**

En esta etapa el AID incluye los sitios de intervención directa con las obras y actividades durante la etapa de construcción del proyecto tales como: frentes de obra, obradores, campamentos, depósitos, calles de desvío del tránsito vehicular y/o peatonal por intervención de vías públicas, sitios de implantación de infraestructura.

Asimismo, se considera dentro del AID las zonas directamente adyacentes a la misma puesto que constituyen zonas de transición entre las obras y las zonas no intervenidas pero que podrían verse afectadas por las actividades de las obras a través de la producción de ruidos, intervención de vías públicas, generación de polvos, entre otros. Esta consideración, se da especialmente para el caso de las afectaciones al medio socio-económico sobre el cual se manifestarían los efectos de los aspectos mencionados anteriormente.

Forman parte del área de influencia directa, los arroyos urbanos por su impacto positivo directo y sinérgico, el Bañado Sur y el río Paraguay, en el lugar del emisario.

Se mencionan a continuación algunas zonas particulares alrededor de cada una de las infraestructuras mencionadas se tiene un radio o franja de AID:

- El río Paraguay, en su margen izquierda, en la zona de ubicación de la descarga de aguas residuales tratadas, además de una franja sugerida de 1.000 metros aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga.
- El inmueble de ubicación de la PTAR en Asunción, con un radio de 100 m.
- Las líneas de trazado de las tuberías colectoras principales de aguas residuales a través de las cuencas de las ciudades con franja de 25 m, a ambas márgenes.
- La línea de trazado de la tubería de emisario final de descarga de las aguas residuales tratadas a partir de la PTAR y hasta su cauce hídrico receptor, el río Paraguay con franja de 25 m.
- Los inmuebles y/o sitios de ubicación de estaciones de bombeo de la red de alcantarillado sanitario con radio de 100 m.

### **Etapas de Operación**

El AID de la etapa de operación incluye todos los sitios de ubicación de los componentes de ambos sistemas y sus áreas de prestación de servicios de agua potable y saneamiento del proyecto.

#### **5.2 Área de Influencia Indirecta**

El Área de Influencia Indirecta (AII) incluye las áreas que podrían verse impactadas por el proyecto de manera indirecta, donde los impactos se manifiestan con menor intensidad, a menor escala o son resultado de sinergias con acciones propias del área.

##### Etapas de Construcción

El AII incluirá los sitios de aprovisionamiento de los materiales, insumos, equipos, vehículos, maquinarias, recursos humanos u otros recursos necesarios para el desarrollo de las obras de construcción, así como también los sitios de disposición final de los desechos derivados de las obras y las vías de comunicación que pudieran sufrir sobrecarga de tránsito vehicular por constituir vías alternativas a las vías afectadas por cierres para intervención de las obras.

Se considera a los 4 municipios del Proyecto como los centros urbanos más cercanos y ligados al proyecto, que podrían ser influenciados en cuanto al abastecimiento de

materiales, insumos y mano de obra, a la disposición final de los desechos de las obras de construcción en rellenos sanitarios y/o vertederos habilitados para el efecto (municipales y/o privados) y a los efectos menos directos sobre el tránsito vehicular por intervención en vías de comunicación para la instalación de tuberías y/o estaciones de bombeo, que no se extenderán a más allá de estos

### Etapa de Operación

En la etapa de operación, el AI incluirá las cuencas directamente aguas arriba de los cuerpos de aguas superficiales intervenidos por el proyecto, como son: subcuencas de los arroyos urbanos de los municipios y la subcuenca del río Paraguay. La cuenca del río Paraguay es transfronteriza y el impacto relativo sobre esta sería apenas limitado, considerando la extensión total y las numerosas intervenciones de mayor envergadura que existen en esta. Así también, el AI incluirá las zonas colindantes con las áreas de los municipios que recibirán los servicios alcantarillado sanitario y provisión de agua potable más eficiente, por cuanto el desarrollo al que contribuirá la disponibilidad de estos servicios en esos municipios podrá, a su vez, generar un desarrollo inducido sobre las demás áreas pobladas en las cercanías.

## **5.3 Descripción del Medio Físico**

Para elaborar la línea de base se tomaron como base las caracterizaciones presentes en las evaluaciones ambientales realizadas en la Actualización de Plan Maestro de Agua potable y Alcantarillado sanitario y varios proyectos que son marco para este proyecto, a partir de los cuales se han acotado el área geográfica y actualizado las informaciones de los medios físico, biológico y socioeconómico presentadas a seguir.

### **5.3.1 Clima**

El AMA está ubicada en una zona de clima subtropical, con veranos calurosos y húmedos e inviernos que pueden presentar heladas. La temperatura media anual es de 23°C, con un promedio anual de 1.300 mm de precipitación. Las tormentas son frecuentes y los principales eventos extremos están relacionados a las sequías e inundaciones, estas últimas de particular importancia en la zona de estudio.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Mínimo	26,4	25,0	24,3	20,8	16,5	14,7	13,3	16,0	18,1	21,5	23,4	24,9	21,9
Máximo	28,9	28,6	28,1	25,1	23,1	21,9	21,2	21,3	23,7	26,0	27,3	29,2	23,6
Media	27,5	26,7	25,7	22,7	19,7	17,8	17,6	18,9	20,6	23,3	24,9	26,6	22,7
Desv. típ.	0,6	1,0	1,1	1,1	1,6	1,7	2,1	1,4	1,6	1,1	1,0	0,9	0,5

Figura 24. Temperatura media diaria en Asunción (1971-2000).

La precipitación mensual máxima registrada en el aeropuerto de Asunción de 1969 al 2000, ocurrió el mes de noviembre de 1997, con 513 mm/mes y la segunda ocurrió el mismo verano, en febrero de 1998 con 436 mm/mes. Estos valores son muy probables de estar vigentes aún ahora, porque los grandes eventos extremos ocurrieron en 1983 y 1997/98.

Las precipitaciones máximas registradas en 24 horas durante el periodo de 1937 a 2000 para Asunción corresponden a 190.8 mm/día el 22 de diciembre de 1997 y la segunda de 161.7 mm/día en noviembre de 1982.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Media	153,9	130,5	120,8	162,6	113,7	82,3	41,5	73,8	86,1	130,4	161,8	149,5	1406,7
Mediana	149,3	101,9	106,7	158,0	106,6	69,0	29,3	44,7	69,5	96,7	137,3	145,6	1379,9
Desv. tip.	75,3	91,3	72,9	83,4	70,3	55,4	39,4	64,5	58,3	82,9	114,3	70,9	321,1
Mínimo	30,4	23,9	22,1	32,9	9,2	5,2	1,9	8,1	7,5	17,7	9,9	32,4	811,1
Percentil 20	83,2	64,1	57,9	73,5	49,8	37,8	10,4	20,9	37,3	73,3	72,0	97,6	1097,5
Percentil 40	138,8	93,4	78,9	130,5	89,7	63,4	23,3	40,5	59,2	89,9	104,0	132,9	1301,0
Percentil 60	163,8	128,5	125,8	176,6	120,9	81,6	35,4	67,8	92,3	123,9	166,3	155,1	1453,4
Percentil 80	213,5	183,0	193,9	249,6	154,9	134,4	64,8	121,8	151,3	195,1	251,7	202,7	1610,5
Máximo	347,0	435,9	271,2	323,5	261,0	227,3	153,0	245,3	205,9	317,1	510,5	370,8	2330,5

Fuente: Grassi, B. et al. "Un análisis del comportamiento de la precipitación en el Paraguay". Proyecto Código 05 35 POL 0 Universidad Nacional de Asunción. Paraguay. Diciembre 2005.

Figura 25. Precipitación media mensual en Asunción (1970-2000).

## Vulnerabilidad climática

Respecto del cambio climático y sus efectos es necesario conocer cuáles son las áreas más vulnerables a los mismos. La vulnerabilidad a los efectos del cambio climático en general, y también de los territorios en particular, está dada por la siguiente ecuación:

$$\text{Exposición} + \text{Sensibilidad} - \text{Capacidad de Adaptación} = \text{Vulnerabilidad}$$

La EXPOSICIÓN se refiere al grado de estrés climático sobre una unidad particular de análisis (ID y CEDIC, 2017a). Por lo general se representa mediante las variaciones en las condiciones climáticas (incluyendo la magnitud y ocurrencia de eventos extremos).

La SENSIBILIDAD hace referencia al grado de susceptibilidad de un sistema de ser afectado por factores que pueden ser externos, internos o ambos (ID y CEDIC, 2017a). En Paraguay, se han realizado estudios para evaluar la sensibilidad del sector agrícola, los recursos hídricos, los ecosistemas y la salud.

La CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN se refiere a la capacidad de un sistema de hacer frente a los efectos del cambio climático (ID y CEDIC, 2017a). En otras palabras, expresa que tan resiliente es el sistema o territorio bajo análisis.

La relación de los anteriores conceptos mediante la ecuación mostrada más arriba permite evaluar la vulnerabilidad de un sistema ante los cambios, y sus consecuentes efectos, del cambio climático.

En cuanto a la precipitación existe un déficit marcado en los tres primeros periodos y en el último un repunte, mientras que en el caso de la temperatura se registra que la misma podría incrementar en 4 °C (RCP 8.5) y 3 °C (RCP 4.5).

## Acuerdo de París y la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Paraguay

Las Contribuciones Previstas y Determinadas Nacionalmente (iNDCs, por sus siglas en inglés) fueron unos compromisos que presentaron los países desarrollados y en desarrollo ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) de cara a la Conferencia de las Partes en su reunión número 21 (COP 21), llevada a cabo en París, en diciembre de 2015. Una vez los países ratifican el Acuerdo de París, las iNDCs presentadas se convierten en "Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional" o "Nationally Determined Contributions" (NDCs), teniendo un carácter legalmente vinculante. Las NDCs incluyen acciones de cambio climático propuestas por las Partes para contribuir con el objetivo acordado de reducción de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) para mantener el aumento de la temperatura media global muy por debajo del 2°C para el final del siglo, lo cual implica cero emisiones netas de carbono a partir del año 2050. El Acuerdo de París busca fortalecer la capacidad adaptativa de



todos los países y alinear los flujos financieros con un desarrollo bajo en emisiones y resiliente al cambio climático.

La República de Paraguay ratificó el Acuerdo de París el 14 de octubre de 2016 con lo cual se compromete a través de su NDC a reducir en 20% las emisiones proyectadas al 2030<sup>5</sup>. Esta es una meta medida con respecto a la desviación de las emisiones con respecto a la línea base proyectada al 2030, o “Desviación del escenario de Business as Usual”<sup>6</sup>.

Para el Paraguay la adaptación es una prioridad establecida en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2030, la cual se ha enfatizado en la NDC alineándola también con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Política Nacional de Cambio Climático y la Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos, estableciendo los siguientes sectores como prioritarios: Recursos hídricos, Bosques, Producción agrícola y ganadera, Ordenamiento Territorial, Energía, Infraestructura, Salud y saneamiento, Gestión de riesgos y desastres naturales, Sistemas de alerta temprana.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático<sup>7</sup> indica que Paraguay se sitúa en la categoría de “riesgo extremo”, en el puesto número 8 de 33 países de América Latina y el Caribe más vulnerables al cambio climático. Específicamente, Asunción tiene un índice de vulnerabilidad climática de 2,11 sobre 10, entre más bajo el índice el riesgo es mayor. Este índice evalúa los riesgos asociados al cambio climático y eventos extremos con respecto a la sensibilidad de los habitantes a la variabilidad climática y la capacidad del país a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático.

### **Composición de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Paraguay**

La Tercera Comunicación Nacional<sup>8</sup> de la República del Paraguay ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2016) presenta el inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) correspondientes al año 2012. Las emisiones totales del país en el año 2012 fueron 167.377,09 Gigagramos de Gg CO<sub>2</sub>equivalente (GgCO<sub>2</sub>eq). Las principales emisiones de Dióxido de Carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq) provienen del sector de Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUISS) que aportaron un total de 73% de las emisiones (122.147,62 Gg CO<sub>2</sub>eq). El sector de agricultura ocupa el segundo lugar con un aporte del 21,9% de las emisiones del país (36.639 Gg CO<sub>2</sub>eq). El resto de las emisiones son distribuidas entre el sector de Energía (3,4%), Residuos (1,3%) e Industria (0,4%).

Todos los sectores han mostrado un incremento con respecto a la primera Comunicación Nacional (1994), con excepción del sector de Industria. El sector de USCUISS muestra un aumento considerable siendo 1,76 veces más que el año 1994 mientras que el sector de energía ha aumentado 1,47 veces más comparado con el año 1994. El incremento en las emisiones del sector USCUISS es debido a la deforestación, por su parte el aumento en el sector energético es principalmente debido al consumo de combustibles derivados del petróleo. En general estos aumentos son índices relacionados al aumento poblacional y aumento macroeconómico del país.

Las emisiones per cápita de Paraguay<sup>9</sup> son 31 toneladas de CO<sub>2</sub>eq (tCO<sub>2</sub>eq), mientras que países más industrializados como Brasil, Estados Unidos y China emitieron 6,5,21

---

<sup>5</sup>10% de reducciones de forma unilateral y el restante 10% depende de apoyo internacional (meta condicionada).

<sup>6</sup><http://www4.unfccc.int/ndcregistry/PublishedDocuments/Paraguay%20First/Documento%20INDC%20Paraguay%2001-10-15.pdf>

<sup>7</sup><http://archivo.seam.gov.py/sites/default/files/users/comunicacion/Ultima%20version%20Plan%20Nacional%20de%20Adaptacion%20al%20Cambio%20Climatico%202016%20-%20Para%20prensa.doc.pdf>

<sup>8</sup><https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NC3%20PARAGUAY.pdf>

<sup>9</sup> De acuerdo con la Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos de Paraguay, la población en el año 2012 fue de 6.461.041.



y 8,1 tCO<sub>2</sub>eq per cápita, respectivamente<sup>10</sup>. Con respecto al PIB, Paraguay emitió 3.865 tCO<sub>2</sub>eq por cada millón de dólares de PIB, mientras que Brasil, Estados Unidos y China emitieron 430, 386, y 726 tCO<sub>2</sub>eq por cada millón de dólares de PIB. Estos indicadores demuestran la necesidad de reestructurar los sectores económicos de Paraguay.

### **Composición de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Área Metropolitana de Asunción**

A través de la iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (CES)<sup>11</sup> se desarrolló un inventario de emisiones de GEI que indican que en el Área Metropolitana de Asunción (AMA), se emitieron alrededor de 5.713.455t CO<sub>2</sub>eq en el año 2012, correspondiente al 3,7% de todas las emisiones nacionales. Si no se comparan las emisiones de USCUS ni agricultura, el AMA aporta el 28% a las emisiones totales del país. Los sectores que más aportan las emisiones del AMA son movilidad (36%), residencial y servicios (22%), industria (20%) y residuos (11%).

### **Proyecciones de cambio climático en Paraguay**

La Tercera Comunicación Nacional presenta los escenarios climáticos y proyecciones climáticas para los horizontes temporales en 2030, 2040 y 2050 para los escenarios de emisión RCP 4.5 y RCP 8.5. Para la variable de precipitación se prevé un aumento durante la primera y segunda mitad del siglo XXI – aunque también se estima una leve disminución durante el periodo 2040-2060. Por otra parte, se prevé un incremento de temperatura de al menos 1°C para los escenarios A2 y B2 para fines de este siglo. Como parte de la Tercera Comunicación Nacional, se reportó que existe una tendencia registrada comenzando desde 1960 hasta el 2012 de una suba de temperatura y aumento de precipitaciones intensas.

Respecto a los eventos extremos, se esperan tendencias positivas (aumento) en el número de días secos consecutivos, días de helada, días con precipitación muy intensa y valor máximo de temperatura máxima diaria.

### **Vulnerabilidad y Adaptación en el Área Metropolitana de Asunción**

Las áreas urbanas en Paraguay, al margen del río, son particularmente vulnerables a la variabilidad del cambio climático debido a su perfil socio-económico y su posición geográfica. La Tercera Comunicación Nacional alerta que el desarrollo urbano sobre el río, combinado con la variabilidad climática (aumento y disminución de precipitaciones) tendrá un impacto directo en la seguridad hídrica debido a que ya existen limitaciones de calidad y cantidad de agua, y la falta de alcantarillado sanitario y tratamiento de efluentes solo agrava la vulnerabilidad. Dentro del AMA solamente 21% de los hogares tienen una conexión al sistema de alcantarillado público y solo el 4% de las aguas residuales recolectadas reciben algún tipo de tratamiento, mientras que el resto se descarga en cursos de agua como arroyos urbanos<sup>12</sup>.

La red pluvial del AMA tiene niveles de cobertura muy bajos. Sólo el municipio de Asunción presenta soluciones puntuales. Según datos de la municipalidad, la red pluvial existente en la capital alcanza una cobertura del 23% de las áreas críticas y vulnerables a inundaciones, y en las ciudades aledañas es prácticamente inexistente. Según el informe de CES en los últimos 10 años, las inundaciones más intensas han afectado aproximadamente el 10% de las viviendas del AMA.

El desarrollo urbano en el AMA sigue en crecimiento, así como el crecimiento industrial en el AMA, que aportan a la presión antrópica. Lo alarmante es que hay un crecimiento

<sup>10</sup> World Resources Institute <http://cait.wri.org>

<sup>11</sup> [http://www.urbandashboard.org/iadb/index\\_studies.html?lang=ES#?city=ASU&page=1](http://www.urbandashboard.org/iadb/index_studies.html?lang=ES#?city=ASU&page=1)

<sup>12</sup> CES, 2014

continuo de la población que se asienta de manera informal en áreas de alto riesgo de inundaciones como al margen del Río Paraguay.

En el AMA existe un 17% de la población que vive por debajo de la línea de pobreza, y la mayoría se concentra en áreas al margen del río Paraguay, generando una segregación socioespacial donde hay zonas urbanas que carecen completamente de servicios básicos. En Asunción, se estima que hay alrededor 576 hectáreas (5% del total) al margen del río Paraguay, en los llamados bañados sur y norte, donde la mayoría de los asentamientos informales se concentran.

En términos de salud pública, el Plan Nacional de Adaptación, indica que, debido a los regímenes hidrológicos a futuro, los casos de dengue y las enfermedades diarreicas agudas en Asunción irán en aumento durante todo el siglo XXI y que estos casos serán más sentidos en las zonas bajas donde se ubican los asentamientos informales.

### **5.3.2 Aire**

En un estudio realizado en el año 2010, Asunción fue calificada como la "tercera ciudad con aire más contaminado de Latinoamérica" luego de Ciudad de México y Santiago de Chile, debido principalmente a un fuerte pasivo ambiental por el uso de combustibles de mala calidad y del mantenimiento de un parque automotor obsoleto en promedio, que fomentan emisiones de gases muy contaminantes<sup>13</sup>.

En diciembre de 2014, se han presentado los resultados preliminares del segundo estudio de calidad del aire en Asunción, y se observó que en los últimos cuatro años se redujo en promedio un 30% el nivel de contaminación atmosférica en Asunción.

Los datos recogidos indican que, en relación al primer estudio hecho en 2010, el aire que se respira en la capital ha tenido una disminución del orden del 34% de gas dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), y de 57% respecto al óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Ambos son gases tóxicos que resultan de la quema de combustibles, principalmente del diesel. Según los investigadores, este avance se debe al mejoramiento de la calidad de los combustibles que se comercializan a nivel local, fundamentalmente en lo que se refiere a los niveles de azufre en el diésel.

El transporte público sigue siendo la principal fuente de contaminación urbana, debido al uso extendido de diésel tipo III.

### **5.3.3 Relieve**

La zona esta bordeada por el río Paraguay al Noroeste y Sur Oeste y por zonas urbanas al Noreste y Sureste. Presenta una topografía bastante ondulante, Las partes más bajas se encuentran a un nivel por debajo de los 60 metros sobre el nivel del mar, en las márgenes del río Paraguay, en el denominado Bañado Sur. Las partes más altas presentan alturas de hasta 150 metros y se constituyen las cumbreras o divisores de aguas de las cuencas que drenan al río Paraguay en la zona del proyecto.

A seguir se presenta un mapa altimétrico en 3D de Asunción y el AMA<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Diagnóstico de Contaminación atmosférica y recomendaciones para la Gestión de la Calidad del Aire. Centro Mario Molina Chile, UNEP y PETROBRAS, 2011 y 2014.

<sup>14</sup> Guyra Paraguay, 2017. Estudio de Impacto Ambiental preliminar Proyecto Construcción de Franja Costera del Bañado Sur de Asunción.

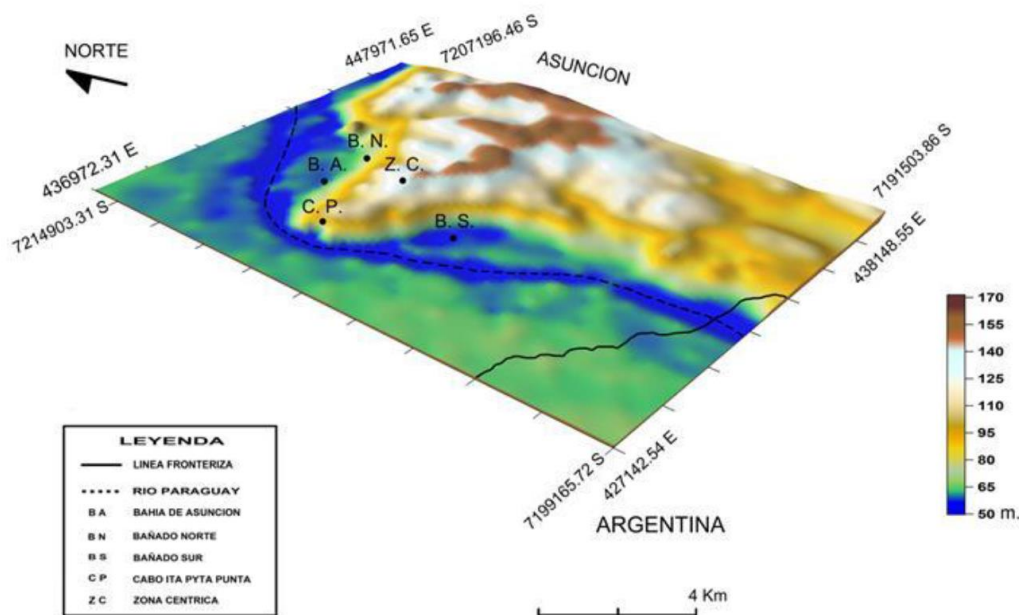


Figura 26. Mapa Altimétrico de Asunción y el AMA. Guyra Paraguay (2017)

### 5.3.4 Geología

Se presenta aquí la descripción de la geología y los suelos del área de proyecto

#### Geología

El Área del proyecto se encuentra El Acuífero Patiño se encuentra dentro del Grupo Asunción, desarrollado durante el Cretácico Superior-Terciario y está representado por una sucesión de sedimentos, desarrollando depósitos de fanglomerados, conglomerados en la base de la unidad pasando hacia arriba a areniscas conglomeráticas y areniscas arcillosas. Se estima entre 600-700 m el espesor de esta cuenca Cretácica-Terciaria.

La base del grupo está representada por la Formación Patiño consistente en una secuencia de aproximadamente 100 m de espesor constituida por fanglomerados de color rojo, con abundantes fragmentos y bloques de rocas de varios orígenes, formas y tamaños, depositados en forma desordenada dentro de una matriz heterogénea de areniscas, arenisca arcillosa, limos y arcillas.

A continuación, se presentan el análisis y la descripción de los suelos encontrados en la zona del proyecto.

### 5.3.5 Hidrología

#### Hidrología del río Paraguay

El río Paraguay nace en Brasil, en la meseta central del Mato Grosso a una altura de 300 metros sobre el nivel del mar, su cuenca hidrográfica tiene un área tributaria del orden de los 800.000,0 km<sup>2</sup> hasta la ciudad de Asunción y de 1.150.000,0 km<sup>2</sup> hasta su desembocadura en el río Paraná.

La cuenca del Alto Paraguay, aguas arriba de Pto. Esperanza, tiene un área tributaria del orden de los 360.000 km<sup>2</sup>, y está formada en su mayor parte por extensos esteros y ciénagas conocidos como El Pantanal; la lluvia media anual en esta parte de la cuenca se ubica entre los 1.300 y 1.400 milímetros, mientras que los hidrogramas de crecidas se caracterizan por tener un pico simple que, generalmente, ocurre durante los meses de mayo y julio. La cuenca media del río Paraguay entre Pto. Esperanza y Asunción

tiene un área tributaria del orden de los 440.000 km<sup>2</sup>, con lluvias medias anuales entre 400 y 1.200 milímetros, con bajas pendientes y una red de drenajes poco desarrollada (Motor Columbus, 1979a).

El río Paraguay hasta la ciudad de Asunción tiene un caudal medio anual del orden de los 3.180 m<sup>3</sup>/s, máximo medio mensual de 4.180 m<sup>3</sup>/s (junio) y mínimo medio mensual de 2.663 m<sup>3</sup>/s (enero). El caudal máximo diario observado fue de 13.260 m<sup>3</sup>/s, registrado entre los días 29 y 30 de mayo de 1983. El escurrimiento promedio del río tiene dos períodos bien marcados, aguas bajas entre los meses de noviembre y febrero; y aguas altas entre los meses de mayo y agosto. Los hidrogramas de crecidas que pasan por Asunción, la mayoría de los años, tienen sus picos entre los meses de mayo y julio; mientras que en el río Paraná, antes de la desembocadura del río Paraguay, los picos ocurren, generalmente, entre febrero y abril. Este desfase (de aproximadamente unos tres meses) se debe, principalmente, al efecto regulador que tiene El Pantanal en la cuenca alta del río Paraguay, el cual se llena de octubre a marzo, con las lluvias que caen en su cuenca alta, y se vacía lentamente entre abril y septiembre (ANNP, 1991).

Las inundaciones producidas por las crecidas del Río Paraguay en la ciudad de Asunción, especialmente, en la zona baja de la Bahía, han traído consigo consecuencias desfavorables para los pobladores de las zonas inundadas.

La cota cero de la regla del Puerto de Asunción es de 54.04 msnm ("cota tradicional") sin el ajuste actualizado. A continuación, se presentan los niveles diarios máximos anuales registrados en la regla, con lo cual se tiene que el nivel de inundación alcanzó 63.05 msnm en el año 1983.

Tabla 7. Niveles diarios máximos anuales del río Paraguay (cm)

Año	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
0		331	644	480	637	412	520	160	653	575	425	383
1		700	602	751	450	527	601	635	440	473	406	460
2		730	599	592	586	452	231	396	776	855	406	505
3		708	585	494	507	484	409	333	901	516	476	528
4	640	584	357	288	311	638	400	498	555	498	484	738
5	880	484	494	501	302	301	677	420	695	612	391	
6	538	485	485	545	650	645	489	365	469	472	430	
7	360	389	342	352	543	545	262	474	590	690	477	
8	598	540	546	326	148	602	234	375	775	719	402	
9	531	774	435	460	361	580	450	717	642	476	322	

Fuente. ANNP. Estación Puerto de Asunción, 1904-2003

Para el año 2014, en junio, se vivió una situación similar al periodo 1982/83, también con el pronóstico de un evento de El Niño para la próxima primavera-verano. Se observa como desde finales de mayo, sigue la misma tendencia del año 1982.

Este valor, con un borde libre, arroja un promedio de 64 msnm, que debe tenerse en cuenta para la construcción de las obras y protección contra inundaciones de las mismas.

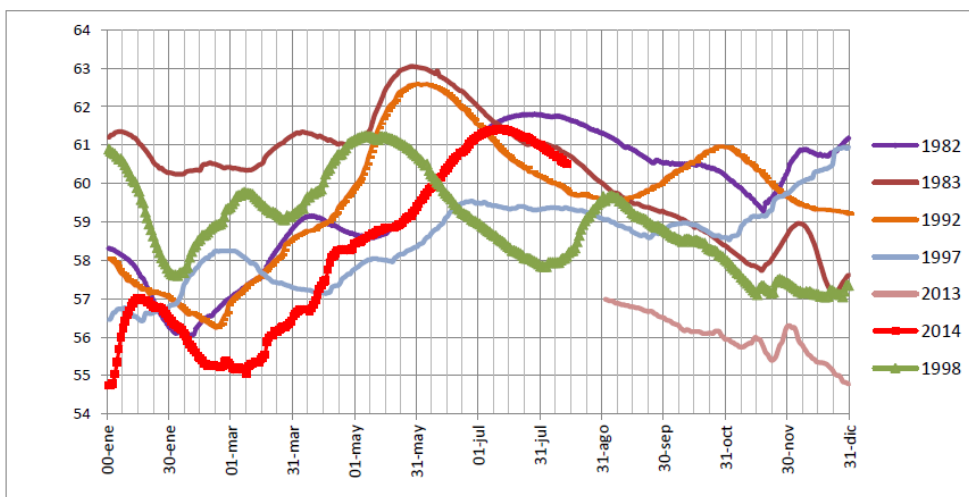


Figura 11. Principales Crecidas del Río Paraguay

### Cauces urbanos en la zona de proyecto

Uno de los principales problemas que se evidencian en el área de influencia del proyecto es la disposición de desechos sólidos directamente en los cursos de agua de los arroyos los cuales colmatan sus cauces. Además de los efluentes que desembocan directamente a los arroyos disminuyendo la calidad de las aguas tanto en

Otro pasivo ambiental importante es la ocupación de las márgenes ya que las viviendas se han construido ganando tierra al canal, disminuyendo la capacidad de descarga y provocando situaciones de riesgo para sus ocupantes. Por ejemplo, en días de intensas lluvias se producen aumentos importantes en el caudal que provocan el deterioro y hasta el colapso de estas edificaciones con varios casos de desmoronamientos de los muros por efecto de la socavación.

### Arroyo Lambaré.

La cuenca Lambaré corresponde al área de la cuenca hidrográfica del arroyo Lambaré, que abarca casi la totalidad de la ciudad de Lambaré y parte de las ciudades de Asunción, Fernando de la Mora y Villa Elisa. Solo un 4.9% de la población de la ciudad de Lambaré cuenta con sistema de alcantarillado sanitario, de ESSAP y de prestadores privados, mientras que la mayoría recurre a soluciones individuales por pozos ciegos y/o cámaras sépticas.

El Arroyo Lambaré es el desagüe natural de todas las obras de drenaje canalizadas llevadas a cabo durante la construcción de la Obra: Rehabilitación de la Av. Madame Lynch - tramo: Cuatro Mojones - Empalme Ruta N°9, por lo tanto, este curso recibe un gran aporte de caudal.





Figura 27. Arroyo Lambaré y su cuenca

### **Arroyo Ferreira**

Atraviesa los Barrios San Vicente, Roberto L. Petit, Republicano y San Cayetano, se inicia en los alrededores de las calles Rojas Silva y Fernando Magallanes (Coordenadas UTM ZONA 21J X: 437005 – Y: 7200788) y desemboca en el Bañado Sur (Coordenadas UTM ZONA 21J X: 434579 – Y: 7198705).

### **Arroyo Mburicá**

Atraviesa los Barrios General Díaz y Carlos Antonio López, se inicia en los alrededores de las calles Cnel. Juan Centurión y Montevideo (Coordenadas UTM ZONA 21J X: 434494 - Y: 7202119) y desemboca en el Bañado Sur (Coordenadas UTM ZONA 21J X: 432791 – Y: 7201390). La cuenca del arroyo Mburicá Sur tiene un área de 233 hectáreas aproximadamente, cuyos límites bordean el estadio Defensores del Chaco, atraviesan el parque Carlos Antonio López, la calle Colón, se extienden paralelamente a la Avenida Quinta, coincide con la traza de la Avenida Chang Kai Sek, bordea el Cerro Tacumbú hasta la Avenida Mallorquín.



Figura 28. Cuenca del arroyo Mburica.

### **Arroyo Morotí**

Atraviesa los Barrios Obrero y Roberto L. Petit, se inicia en los alrededores de las calles Capitán Figari y Paso Pucu (Coordenadas UTM ZONA 21J X: 436014 Y 7201030) y desemboca en el Bañado Sur (Coordenadas UTM ZONA 21J X: 434390 Y: 7200252)

Leandro Sosa,

## **Arroyo Salamanca**

La cuenca del Arroyo posee una extensión de 134 hectáreas, con una extensión de 4.000 metros de longitud. En la mayor parte de su longitud presenta disposición de basuras, y en ciertas zonas también se visualiza la invasión de la franja natural del cauce.

Atraviesa los Barrios Obrero, Roberto L. Petit y Santa Ana, se inicia en los alrededores de las calles México e Itá Pirú (Coordenadas UTM ZONA 21J X: 435466 – Y: 7201631), es un cauce hídrico urbano que desemboca en el río Paraguay a través del Bañado Tacumbú (Coordenadas UTM ZONA 21J X: 434403 – Y: 7200397).

## **Zona inundable - Bañado Sur**

El Bañado Sur, ocupa aproximadamente 8,5 km<sup>2</sup> en el sector sur de la ciudad y se caracteriza por un relieve muy homogéneo, semiplano, con escasa pendiente hacia el oeste hacia el Río Paraguay. Las cotas varían entre 70 m en el borde superior del barranco, bajando a 59 m en la costa del Río Paraguay. El límite del bañado con la zona alta de Asunción está dado por una línea de orientación noroeste-sureste que en las cercanías del vertedero tiene su expresión física representada por un paredón o barranco que se constituye en el borde de una terraza. En el Bañado Sur desembocan las aguas de los arroyos Lambaré, Sosa, Ferreira, Morotí y Salamanca. Parte de este humedal está ocupado por las lagunas Cateura, Pucú e Yrupé.

Constituye un ecosistema ambientalmente frágil, abarcando un área de transición de dos ecosistemas: el terrestre y el fluvial debido a la existencia de una condición de Borde Fluvial, por lo que cuenta con sistema de humedales permanentes. Las áreas inundables sostienen la biodiversidad y funcionan como filtradores de contaminación, que son las principales funciones que cumplen los humedales urbanos.

La zona de lagunas conforma la planicie de inundación del Río Paraguay, cuyas extensiones y contornos se han ido modificando debido a la presión de los ocupantes para instalar sus viviendas. Es importante considerar que los lagos y lagunas urbanos debido al alto impacto que sufren por las actividades antrópicas, se encuentran entre los sistemas hídricos con mayor problemática. Las actividades humanas en sus cuencas generalmente se ven reflejadas en la calidad ambiental del lago, principalmente en la calidad del agua.

Actualmente esta zona inundable cuenta con población asentada informalmente por debajo de la cota 60 msnm, determinada como la cota de inundación. Esta población presenta condiciones de vulnerabilidad por inundaciones fluviales, accesos precarios, falta de servicios de agua potable en red, alcantarillado sanitario y recolección de residuos, lo que constituye un pasivo ambiental considerable.

### **5.3.6 Calidad del agua**

En términos generales, el deterioro de las aguas superficiales y subterráneas en el territorio nacional, está asociado principalmente con el uso inadecuado de la tierra, la contaminación de las áreas de recarga de los acuíferos, el monocultivo, el mal uso de agroquímicos, los desechos domésticos, industriales y hospitalarios de naturaleza tóxica o peligrosa. En la Región Metropolitana de Asunción, la actividad urbana y la industrial son los principales causantes de la contaminación de aguas superficiales y acuíferos (Salas, 2015) y se mencionan las siguientes causas como base de la problemática:

- La naturaleza de la inequidad en el acceso al agua ha generado tasas de extracción muy superior a las socialmente deseables y naturalmente sustentables.
- Los procesos de planificación territorial azarosa, en las que se han degradado áreas potencialmente de interés hídrico.

- Los patrones de producción y consumo caracterizados por un uso ineficiente del recurso hídrico.
- La falta de tecnología apropiada para el uso y conservación del agua.
- En la población paraguaya existe una errada percepción sobre la disponibilidad y la calidad de los recursos hídricos, pensando que el mismo es inagotable

Actualmente, los emisarios de la ESSAP, que llevan los efluentes domésticos e industriales de Asunción y el área metropolitana, descargan al río Paraguay,

En el año 2006, en el marco del proyecto “Control y Mejoramiento de la Calidad de las Aguas de la Cuenca del Lago Ypacaraí y del Río Paraguay”, mediante la cooperación JICA – SEAM – DIGESA (Kawai 2007), -citado en el Primer Informe del Estudio de Modelado de la Calidad del Agua del Río Paraguay en Asunción y Área Metropolitana, Menéndez, A., Abril 2010-, fueron monitoreados los arroyos.

Los estudios realizados en los principales arroyos urbanos del AMA se tratan de los arroyos Ytay, Mburicao, Lambaré, Mbocay y San Antonio. También se realizaron análisis de calidad de agua de los emisarios, los resultados corroboraron que los emisarios presentan mayores concentraciones de materia orgánica (DQO y DBO) que los arroyos, que resultaron similares; las concentraciones de coliformes fecales de los emisarios son 7 órdenes mayores que las de los arroyos.

Por otro lado, la calidad del agua del río frente a Asunción también se ve afectada por las características de su cuenca superior. Durante las crecidas suelen presentarse bajos niveles de oxígeno disuelto en agua, debido al arrastre de una gran variedad de vegetación y de materia orgánica. Esta carga orgánica consume el oxígeno disuelto por medio de procesos bioquímicos, reduciendo el nivel de este gas indispensable para la vida animal hasta valores tan bajos que ocasionan mortandad de peces.

La situación actual de lanzamiento al río a la orilla crea una contaminación en las márgenes del mismo, que genera una situación de grave impacto ambiental, con lo cual, la sola descarga subfluvial, es de por sí una medida de mitigación con respecto a la situación actual. Se suma a ello un tratamiento preliminar con lo cual se disminuye la carga más gruesa que es más difícil de digerir por el cauce.

En cuanto al cumplimiento de la legislación ambiental, se hace referencia a los parámetros mencionados en la Resolución Nº 222/02. Al respecto, se reconoce que para alcanzar dichos parámetros de vertido se requieren tratamientos más completos que aquellos propuestos para esta etapa; es decir, no solamente un tratamiento preliminar.

El proyecto que se plantea es el paso inicial para cualquier inversión futura. Así, cuando cambie el escenario, se requerirá que se hayan realizado las rehabilitaciones de la red, la ampliación y el tratamiento preliminar, por lo tanto, todas las tareas del proyecto no se contraponen a encontrar soluciones mejores en el futuro, sino que son acciones preliminares y necesarias de por sí.

### **Resolución 222/02**

Art. 9° Los efluentes deberán adecuar prioritariamente en los términos de esta resolución con relación a la característica del cuerpo receptor.

Párrafo único: Resguardados los padrones de calidad del cuerpo receptor, demostrando por estudio de auto depuración realizado por la entidad responsable, la SEAM podrá autorizar el vertido por encima de los límites establecidos en el Art. 7 dependiendo del tipo de tratamiento y las condiciones adecuadas para la operación.

Art. 10° Los padrones de las aguas establecidas en esta resolución constituyen los límites individuales para cada sustancia. Eventuales acciones cinegéticas entre las mismas, deben ser evaluadas a través de bio-ensayos y otros procesos que son



capaces de detectar los efectos de estas acciones, dependiendo de la necesidad de esclarecer.

Como bien indica el Ar. 9º: los efluentes se deberán adecuar a las características del cuerpo receptor, en este caso el río Paraguay.

En este caso se cuenta como antecedente con el estudio de Modelado del Río Paraguay<sup>15</sup>, en el cual se observa que el problema del río no es el DBO, el DQO, ni los nutrientes, el principal problema es la elevada concentración de coliformes fecales.

En dicho estudio se analiza así mismo, el efecto de dilución que ocurre, no de manera puntual, sino dinámica en el cauce, creando una pluma de CF, DBO, DQO. Las simulaciones realizadas muestran las situaciones esperadas para distintos escenarios, de aguas bajas, medias, altas e inclusive un escenario para aguas mínimas; así como para la descarga subfluvial a diferentes distancias de la orilla.

Esto significa que un trecho del río no cumplirá las características deseadas, pero aguas abajo va disminuyendo el efecto de la pluma contaminante. Solamente el efecto de la ubicación de la descarga subfluvial comparado con la situación actual, ya es beneficiosa.

Con respecto a la Resolución Nº 255/06, la cual indica que todas las aguas son Clase 2, se debe observar que la intención de esta resolución es “anticipar instrumentos preventivos más eficaces y medidas mitigadoras o compensatorias más eficientes...” busca como bien indica precautelar cuando se desconoce las características de un cuerpo receptor, permitir o tratarlo como un recurso hídrico de menor calidad, que si se establecieran aguas clase 3 y/o 4.

Las disposiciones necesarias para mejorar la calidad de las aguas del río Paraguay, es que toda el área Metropolitana disponga de plantas de tratamiento de efluentes con descargas subfluviales. Lo cual se irá realizando paso a paso, comenzando por mejorar la situación de los colectores, la ampliación de la cobertura, disminuir el número de emisarios, implementar plantas de pretratamiento, entre los principales pasos. Una primera disposición para realizar esta mejora es con el efluente subfluvial, otra es con una planta de pretratamiento, y así progresivamente

A partir del estudio de Menéndez (2011), en función de la comparación entre tres fuentes de datos para el curso del río Paraguay en el AMA, surgieron las siguientes conclusiones que se presentan en el cuadro a seguir:

#### PRINCIPALES HALLAZGOS DEL ESTUDIO DE MODELACION DE CALIDAD DE AGUA DEL RIO PARAGUAY<sup>16</sup>

- Las mediciones en torno al canal principal del río efectuadas por la ESSAP (en forma continua en la toma de agua de Viñas Kue y durante campañas especiales para el resto del río) y por el proyecto JICA – SEAM – DIGESA son consistentes entre sí, e indican los siguientes órdenes de valores: 6/8 mg/l para el OD, 70/80 µS/cm para la Conductividad, 20/30 mg/l para la DQO, 0/2 mg/l para la DBO, 102/104 UFC/100 ml para Coliformes Fecales.
- Las mediciones del proyecto JICA – SEAM – DIGESA indican valores de NT y PT de alrededor de 0,9 mg/l y 0,07 mg/l en torno al canal principal.
- De ese mismo proyecto, surgen que los valores pico que se dan cerca de la margen izquierda del río son del siguiente orden: 40 mg/l para la DQO, 104 UFC/100 ml para Coliformes Fecales, mayor a 1,2 mg/l para NT, 0,09 mg/l para PT.

<sup>15</sup> Estudio de modelado de la calidad del agua del río Paraguay en Asuncion y Área Metropolitana. Angel Menendez. 2011. Proyecto Modernización del Sector Agua y Saneamiento – BIRF Nº 7710.

<sup>16</sup> Estudio de modelado de la calidad del agua del río Paraguay en Asuncion y Área Metropolitana. Angel Menendez. 2011. Proyecto Modernización del Sector Agua y Saneamiento – BIRF Nº 7710.

- Las concentraciones de base de la DQO y el OD están fuertemente condicionadas por el estado hidrológico del río. Para estados de aguas altas, la DQO crece y el OD decrece en forma relativamente significativa, lo cual se asocia a aportes de materia orgánica desde la cuenca. La tendencia al crecimiento de la concentración de base de la DBO es mucho menos marcada.
- Siendo los CF el parámetro que restringe el Uso Recreativo Sin Contacto Directo, un Tratamiento Secundario tendría un efecto mínimo en reducir la extensión de la zona restringida. Descartando la desinfección, por sus efectos secundarios, y la ozonización, por sus costos, la estrategia de disponer el efluente sólo con un pretratamiento a través de un emisario tiende a imponerse como la solución actual más eficiente para dar cuenta de los efluentes domésticos en zonas costeras o adyacentes a un curso de agua de gran envergadura.

### 5.3.6 Paisaje

Las zonas en las que serán implementadas las obras de infraestructura para los sistemas alcantarillado sanitario del proyecto son en su mayoría áreas ya intervenidas por actividades antrópicas, puesto que se encuentran en centros urbanos o en las proximidades a los mismos.

En líneas generales y como ya se ha mencionado anteriormente, el área de influencia del proyecto es un área intervenida en la que se desarrollan actividades propias de entornos urbanos y semiurbanos y con infraestructura característica de los mismos instalada (viviendas, centros y espacios recreativos, comercios, edificios institucionales, iglesias, centros educativos, entre otros). Asimismo, a todas las áreas de intervención del proyecto es posible acceder mediante vías de comunicación ya construidas y en uso, siendo la mayoría de asfalto o empedrado, con algunos casos de tramos o vías de tierra.

## 5.4 Medio Biótico

### 5.4.1 Ecorregiones

El área de Asunción y Gran Asunción está biogeográficamente según Cabrera y Willink (1973) en la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia Chaqueña. Según la Resolución SEAM N° 614/13 Asunción pertenece a la Ecorregión Litoral Central, que abarca 26.310 km<sup>2</sup>, comprendidos entre los departamentos de San Pedro, Cordillera y Central. Limita con el río Paraguay al Oeste. Es la ecorregión que posee más centros poblados, especialmente en el Sur. El relieve terrestre es plano en su mayor parte. La altitud oscila entre los 63 m y los 318 m; los suelos del Norte son de planicies con poco declive y áreas inundadas; en el Sur, arenosos. Los esteros que se forman se convierten en sitios de albergue para muchas especies migratorias.

Esta ecorregión presenta bosques con especies arbóreas macizas, irregulares y heterogéneas. Son árboles típicos: el kurupika'y, tatar, timbo, espina de corona, ceibo, sauce, yvyraita, quebracho colorado y karanda'y. Abundan los humedales, bañados, esteros, arroyos, ríos y nacientes de agua. La fauna tiene una fuerte influencia chaqueña.

### 5.4.2 Fauna

Se ha recopilado información de estudios biológicos históricos y recientes, como el realizado por Guyra Paraguay<sup>17</sup> para el EIAp del proyecto Costanera Sur y se presentan a seguir.

**Peces:** a partir de datos secundarios, se determinaron en el río Paraguay 48 especies las cuales están distribuidas según su clasificación taxonómica en 17 familias, cuatro

<sup>17</sup> Estudio de Impacto Ambiental preliminar - Construcción de la Franja Costera del Bañado Sur de Asunción – Fase 1. 1. MOPC. BID. Guyra Paraguay, 2017.

órdenes, y una clase (ver anexo). No se detectaron endemismos nacionales, pero si varias especies con endemismos a nivel regional en Sudamérica. En términos de exóticas se identificó la presencia de *Tilapia Coptodon rendalli* (Cichlidae, Africa), el cual es una especie invasora, por lo que se debe tener en cuenta algún tipo de control y monitoreo, pues dichas especies pueden actuar como especies invasoras en los ambientes que ocupan y desplazar a la fauna nativa. En términos de especies amenazadas las dos especies de surubí (*Pseudoplatystoma reticulatum* y *Pseudoplatystoma corruscans*) están categorizadas como Vulnerable. según la Resolución SEAM N° 1563/09 "LISTADO DE PECES AMENAZADOS DEL TERRITORIO NACIONAL". Según la UICN regional, el salmón (*Brycon orbignyanus*) se encuentra en la categoría en peligro, y de acuerdo a CITES, las rayas (*Potamotrygon falkneri* y *Potamotrygon hystrix*) están en el Apéndice III. En términos de usos, en la zona de estudio se encontró una cantidad de 24 especies de peces consideradas de importancia o de valor especial. De las registradas, cinco especies son utilizadas en la pesca de subsistencia, siete especies en la pesca comercial y 16 especies están permitidas para la pesca ornamental (Anexos). Vale destacar que estas especies de peces amenazadas son de características migradores. Por lo tanto, el hábitat crítico de estas especies está conformado por el trecho del río Paraguay en la zona del proyecto, sujeta a bajo impacto directo y temporal por la localización del emisario subfluvial.

**Reptiles:** solamente fue registrada la especie *Caiman yacare*, como representante de la familia Alligatoridae. *Caiman yacare* es una especie depredadora, de alta categoría en la cadena trófica, alimentándose principalmente de peces, anfibios y pequeños mamíferos durante su etapa adulta, y de invertebrados de juveniles. Mediante las consultas realizadas a los locales, también se registra como muy probable a la especie *Eunectes notaeus*, una serpiente de la familia Boidae. Esta boa, también conocida como kurijú o anaconda amarilla, posee una distribución en Paraguay asociada a la zona de inundación del río Paraguay y la zona baja del Río Paraná, principalmente en las ecorregiones del Chaco húmedo y Pantanal (Cacciali et al. 2016). No se detectaron especies amenazadas.

**Aves:** Según información proveniente de la base de datos de Guyrá Paraguay y Morales & Cardozo (2010), en la zona de Tacumbú y Cerro Lambaré están presentes 126 especies, pertenecientes a 50 familias. De las cuales las mejores representadas son Tyrannidae, Thraupidae, Parulidae y Scolopacidae. Esta última familia es de gran importancia ya que comprende especies acuáticas, migratorias neárticas (Guyrá Paraguay 2004). El 75% de las especies registradas son nidificantes residentes, el 8% corresponde a migradores neárticos como los playeritos, el 8% a nidificantes migrantes del norte como el suirirí real y la tijereta, 7% a nidificantes migrantes del sur como el caracolero y el churrinche y, 2% aproximadamente a migradores australes como el misto. Con respecto al estado de conservación de las especies citadas, casi en su totalidad se encuentran en la categoría Preocupación menor (IUCN 2016).

**Mamíferos:** De las especies reportadas en Asunción, aquellas asociadas estrechamente a los cuerpos de agua se citan por los pobladores del bañado Tacumbú a *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Myocarpus coypus*, *Procyon cancrivorus*. *Hydrochoeris hydrochaeris* comúnmente conocido como carpincho, ha sido reportado por Morales & Cardozo (2010) en el área del Bañado Tacumbú, pero mencionan que la población de esta especie, al igual que otras como *C. yacare*, puede estar afectada por la caza furtiva en el área colindante con las poblaciones locales. Los mismos autores mencionan que el área de dominio militar (1era División de Infantería del Ejército Nacional) puede ofrecer de forma parcial protección a los ambientes vegetales y a su fauna asociada; esta zona puede funcionar de control para futuros estudios, para determinar el estado actual de las poblaciones de estos mamíferos, y las afectaciones de las obras y antrópicas hacia los carpinchos. Estas especies no están bajo ninguna amenaza a nivel nacional.

### 5.4.3 Flora

#### Zona urbana

Son las áreas de asentamientos humanos y no constituyen propiamente una formación vegetal, se caracterizan por tener construcciones edilicias y especies ornamentales en su mayoría exóticas o nativas introducidas. Las especies identificadas son en su mayoría nativas, aunque existe un número considerable de especies exóticas, ejemplo: eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) y mango (*Mangifera indica*). La mayoría son especies nativas que acompañan al hombre, es decir, aquellas adaptadas a sitios modificados; entre estas se encuentran *Pterogyne nitens* (yvyraró), *Melicoccus lepidopetalus* (yvapobó), *Tabernaemontana catharinensis* (safirangy), *Acrocomia aculeata* (mbocayá), *Trema micrantha* (kurundi'y), *Psidium guajaba* (guayaba), *Allophylus edulis* (koku), *Handroanthus heptaphyllus* y *H. impetiginosus* (lapachos) entre otras y algunas especies aclimatadas como *Tecoma stans* (lapachito), *Mangifera indica* (mango) y actualmente también *Murraya paniculata* (mirto). El mango y los mangles son característicos del AMA, difícilmente uno puede caminar una cuadra sin encontrar plantas de mango, las que junto a diferentes especies de cítricos (naranjas en sus diferentes variedades, pomelos, mandarinas, limones en sus diferentes variedades también) ofrecen frutas para varias especies frugívoras, principalmente aves en diferentes épocas del año. No se detectan especies bajo algún grado de amenaza.

#### Humedales en el Bañado Sur.

La zona inundable del Bañado Sur se caracteriza por la abundancia de plantas acuáticas y palustres. Pueden adquirir diferentes denominaciones según la especie más abundante, así se observaron: camalotales (humedales dominados por *E. crassipes* y *E. azurea*), peguajosales (dominados por la especie *Thalia geniculata*), pirizales (dominados por *Cyperus giganteus*) y totorales (dominados por *Typha* spp.).

Guyra Paraguay en su estudio de impacto ambiental preliminar de la Franja Costera Sur ha identificado: camalotillo (*Hymenachne amplexicaulis*), *Louisiella elephantipes*, camalotes (*Eichhornia crassipes* y *E. meyeri*), repollito de agua (*Pistia stratiotes*), peguajó (*Thalia geniculata*), helechos acuáticos como *Salvinia minima*, piri guasú (*Cyperus giganteus*), totora (*Typha domingensis*) e *Hydrocotyle* spp. Otras especies observadas que se pueden mencionar son: ka'a tai (*Polygonum punctatum*), ka'a tai guasu (*Polygonum hispidum*), *Ludwigia peploides*, *Ludwigia* sp., *Sesbania virgata*, mandyju ra (*Ipomoea carnea*), además de algunos árboles aislados de las especies kurupika'y (*Sapium haematospermum*) y jakaré pito (*Phyllanthus chacoensis*); entre otras especies. No se detectan especies bajo algún grado de amenaza.

#### Matorrales de inundación del Río Paraguay

Los matorrales de inundación son los sitios de transición entre los remanentes de bosques ribereños y los humedales en el Bañado Sur, dominados por especies herbáceas y arbustivas, que tienen entre 1 y 3m de altura, aunque también aparecen algunos especímenes arbóreos, las especies observadas fueron: kurupika'y (*Sapium haematospermum*), sauce (*Salix humboldtiana*), timbo'y (*Albizia inundata*), jakaré pito (*Phyllanthus chacoensis*) y los arbustos mandyjurá (*Ipomoea carnea*), palán palán (*Nicotiana glauca*) y *Sesbania virgata*. Entre las herbáceas se pueden mencionar: *Ipomoea cordatotriloba*, *Indigofera* sp., *Ludwigia peploides*, *Scoparia montevidensis*, *Rhynchosia edulis*, *Croton* sp., *Cuphea* sp., etc.

El sotobosque está formado por especies de plantas herbáceas, enredaderas, sufrutices y arbustos pequeños, tales como: arachichú (*Solanum americanum*), *Ocellochloa stolonifera*, calaguala (*Anthurium paraguayense*), *Harrisia bonplandii*, zarzaparrilla (*Herreria montevidensis*), tuya renypy'a (*Piper amalago*), ysyho hú (*Adenocalymma marginatum*), uña de gato (*Dolichandra unguis-cati*), urusú he'e (*Rhynchosia edulis*), angujá rugua'i (*Microgramma vacciniifolia*), *Cardiospermum grandiflorum*, *Paullinia*

*elegans*, *Serjania* sp., *Dioscorea hassleriana*, *Ipomoea cordatotriloba*, tayuyá (*Cayaponia bonariensis*), y *Janusia* sp., además de helechos como por ejemplo *Anemia tomentosa*, *Doryopteris concolor*, *Doryopteris raddiana* y otras.

También fueron identificadas algunas especies epífitas y hemiparásitas, como los claveles del aire (*Tillandsia aeranthos*, *T. duratii* y *T. ata*) y el Ka'a vo tire'y (*Psittacanthus cordatus* y *Phoradendron* sp.). No se han identificado especies de flora amenazadas o en peligro de extinción, de acuerdo a estos estudios previos.

#### 5.4.4 Áreas Silvestres Protegidas

El Cerro Lambaré, es uno de los principales puntos de interés de biodiversidad y turístico recreativo del municipio de Asunción y el AMA. Este se encuentra inserto en el Parque Yukyty de 55 hectáreas de superficie bajo dominio público municipal de la comuna de Asunción, que por la Resolución 3969/01 de la Junta Municipal, definió su uso de carácter ecológico, recreativo y deportivo.

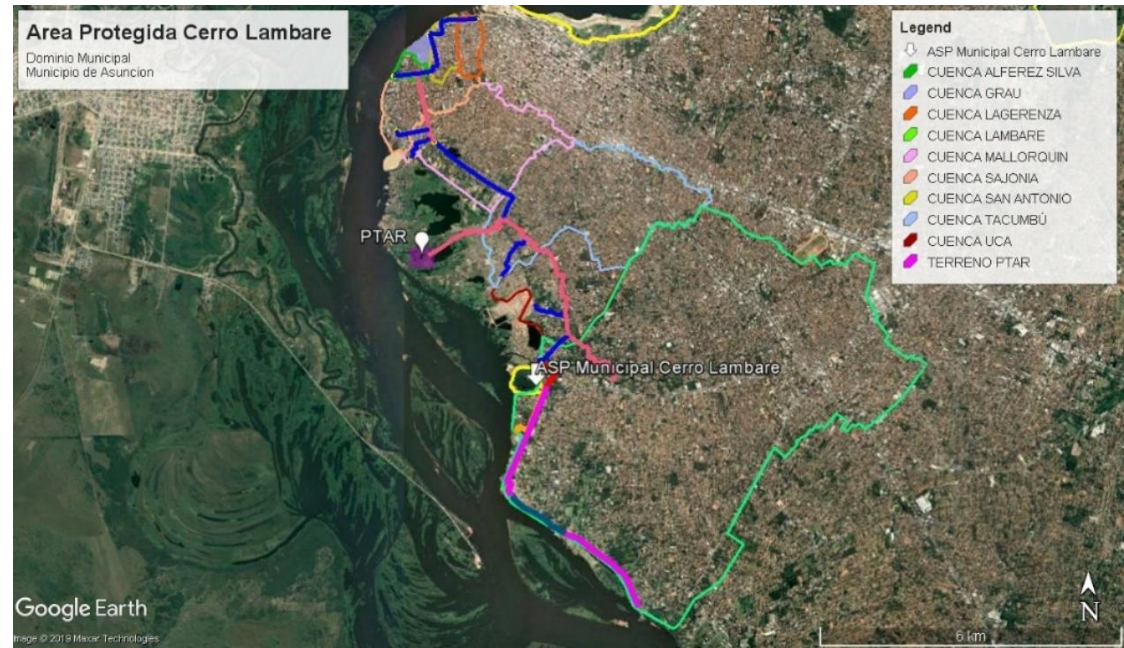


Figura 29. Área protegida Municipal Yukyty

En el año 2014, Asunción obtuvo la declaración de Capital Verde de Iberoamérica, cuya Justificación Técnica y Biológica está contenida en el llamado Libro Verde de Asunción, lograda por la presencia de todos los ecosistemas de Paraguay concentrados en su capital, por las multitudes de especies de aves, flora, invertebrados, insectos, peces, anfibios, reptiles y mamíferos, como los ineludibles murciélagos que habitan hasta el mismo Microcentro.

#### 5.5 Descripción del Medio Socioeconómico

Demográficamente, el Área del Proyecto en estudio lo integran los Municipios indicados en la Tabla 4, con población atendida correspondiente:

Tabla 5.2. Población por municipio a ser atendida por el proyecto al año 2025

Ciudad	Población	%
Lambaré	197444	40.2
Asunción	242356	49.3
Fernando de la Mora	45278	9.2

Villa Elisa	6447	1.3
Total	491525	100

### Usos del territorio

EL área de proyecto comprende la zona alta y la zona baja. La zona alta es un área altamente urbanizada, origen de la ciudad, que paso de uso habitacional a uso mixto, con comercios y oficinas principalmente, con algunos otros usos como algunas industrias, astilleros de la Marina, depósitos de aduana, entre otros.

Las zonas céntricas y comerciales de Asunción y Lambaré son de mucha importancia, porque en estas se encuentran edificios públicos de importancia (ministerios, entes públicos, bancos y financieras), lugares tradicionales de concentración de la población local y de gente proveniente de otras regiones del país y del exterior (Poder Judicial, Estadios Deportivos, Universidades, Aduanas, agencias de viajes, hoteles, restaurantes, etc.) y comercios tradicionales.

En la zona baja próxima a la ribera del río Paraguay (Bañado Sur) el nivel de calidad de servicios e infraestructura es escaso, y existe una parte de la población en asentamientos informales o en proceso de formalización, de alta vulnerabilidad por el deterioro de calidad ambiental y los riesgos de eventos extremos, como inundaciones fluviales por las crecidas ordinarias y extraordinarias del río Paraguay. y pluviales por las tormentas severas que se dan en las cuencas hidrográficas de los arroyos que drenan al río Paraguay.

### Distritos

#### Asunción<sup>18</sup>

La capital del país tiene una población de 523.182 habitantes y un promedio de 4.470 hab/km<sup>2</sup>. Las ciudades periféricas pertenecientes al Gran Asunción han absorbido la mayor parte de la población debido al bajo costo de la tierra y el fácil acceso a la ciudad capital y sobrepasan el millón de habitantes.

En la ciudad predomina la población femenina, como es característico en áreas urbanas, que se constituyen en polos de atracción por las mejores oportunidades de empleo que se brindan a las mujeres. La estructura demográfica por tramos de edad revela que más de la mitad de la población capitalina pertenece al grupo de los menores de 30 años.

Economía: Asunción es el centro económico del Paraguay, seguida por Ciudad del Este y Encarnación. En esta ciudad, las más importantes empresas, comercios y grupos inversores tienen oficina.

La distribución de la población económicamente activa varía según los sectores económicos e indica que esta población participa fundamentalmente en el sector terciario (comercio y servicios), ocupando a 8 de cada 10 individuos.

El sector secundario (industria y construcción) concentra al 16% de los económicamente activos, mientras que la participación en el sector primario (agricultura y ganadería) es prácticamente nula, ya que Asunción es un área estrictamente urbana. Respecto al comercio, cabe resaltar que este rubro se ha desarrollado considerablemente en los últimos años, desplazándose del centro histórico hacia los barrios residenciales, donde se tiene shoppings, centros de compras y paseos comerciales. Esta tendencia va en aumento.

<sup>18</sup> Encuesta permanente de hogares continua 2017-2018



#### Principales indicadores económicos<sup>19</sup>:

- Población en Edad de Trabajar (PET) (15 años y más): 399.523 hab (76,36 % de la Población Total)
- Fuerza de Trabajo: 286.532 hab (71,72 % de la PET)
- Población fuera de la fuerza de Trabajo: 112.991 hab (28,28 % de la PET)
- Población Ocupada: 268.349 hab (93,7 % de la fuerza de trabajo)
- Población Desocupada: 18.183 hab (6,3 % de la fuerza de trabajo)
- Porcentaje de la población ocupada en el Sector Primario: 0,9%
- Porcentaje de la población ocupada en el Sector Secundario: 15,0%
- Porcentaje de la población ocupada en el Sector Terciario: 83,9%

#### Principales indicadores socio – demográficos

- Porcentaje de la población menor a 15 años: 24,8%
- Porcentaje de la población de 15 a 64 años: 65%
- Porcentaje de la población de 65 o mas: 10%
- Promedio de hijos por mujer: 2
- Porcentaje de analfabetos en el distrito: 2,1%
- Porcentaje de viviendas que cuenta con servicio eléctrico: 99,5%
- Porcentaje de viviendas que cuenta con servicio de agua corriente: 96,4%
- Porcentaje de viviendas con baño, pozo y/o red cloacal: 94,7%
- Porcentaje de viviendas con recolección de basuras: 88%
- Porcentaje de la población con Cédula de Identidad: 87,4%
- Porcentaje de la población con nacimiento registrado: 97,8%

#### **Distrito de Lambaré**

Posee una superficie de 2.391 Ha y se encuentra distante unos 15 km del microcentro de la ciudad de Asunción, formando parte del Departamento Central. Su población total es de alrededor de 179.800 habitantes<sup>20</sup>, con densidad poblacional de 75,1 hab/Ha. Limita al norte con Asunción; al este con Fernando de la Mora y Villa Elisa; al sur con el río Paraguay y la República Argentina; al oeste con Asunción, el río Paraguay y Villa Hayes (Chaco). El 100% de la población es urbana.

#### **Distrito de Fernando de la Mora**

Posee una superficie de 2.077 Ha, formando parte del Departamento Central. Su población total es de alrededor de 176.943 habitantes al 2019, con densidad poblacional de 85,1 hab./ha. Limita al norte con Asunción y Luque; al este y sureste con San Lorenzo; al sur con Villa Elisa; al oeste con Asunción. El 100% de la población es urbana.

#### **Distrito de Villa Elisa**

Es una ciudad en el Departamento Central, una de las más importantes y activas ciudades que integran el Área Metropolitana. Forma parte del Gran Asunción. Villa Elisa está conurbada y limita con Asunción, en la avenida Defensores del Chaco. Se encuentra a 16 km de Asunción. Su población es de 79.932 habitantes al 2019. La ciudad limita con las siguientes localidades: al norte: con Asunción y Fernando de la Mora; al este: San Lorenzo y Ñemby; al oeste: Lambaré y al sur: San Antonio y el río Paraguay. Tiene una tasa de crecimiento demográfico muy elevada: 9,52% anual, según la

---

<sup>19</sup> Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos. Encuesta permanente de hogares continua 2017-2018

<sup>20</sup> Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos. 2019. Proyección de la población por sexo y edad según departamento, 2000-2025.

Dirección General de Estadísticas y Censos, Actualmente el 100% de su población corresponde netamente al área urbana.

### **Proceso migratorio en el Área Metropolitana de Asunción**

El fenómeno migratorio coloca a San Lorenzo, Lambaré, M.R. Alonso y Luque como los principales polos de atracción para los nuevos asentamientos humanos y establecimiento de centros de servicios, circunstancias que gravitarán en el Plan de Ordenamiento Territorial de los Municipios respectivos.

En cambio, Fernando de la Mora y Lambaré experimentan un desarrollo urbanístico, que, en términos de edificaciones, las obras son de edificios en alturas, dúplex y urbanizaciones cerradas y la aparición de nuevos centros comerciales.

#### **5.5.1 La Evolución de la población**

Considerando la dinámica socio-económica del AMA y sus interdependencias en servicios, se estima que las áreas comerciales (Mercados, Centros comerciales, terminal de buses) y e instituciones nacionales prestadores de servicios (Parlamento, ANDE, Ministerios, Poder Judicial, etc.) mantienen diariamente un flujo de población flotante que superaría los 1.400.000 habitantes.

#### **5.5.2 Población por grupos de edad**

La concentración por grandes tramos de edades para Asunción<sup>21</sup> en 2019 registra el 24.8% de la población menor de 15 años, 65% entre los 15 y 64, mientras que los mayores de 65 suman 10%.

Para el departamento central<sup>22</sup>, La estructura por edad de la población, muestra que cerca del 28% de la población es menor de 15 años, un poco más del 66% tiene entre 15 a 64 años y aproximadamente el 6% con 65 y más años de edad.

#### **5.5.3 Calidad de vida de la Población**

Los datos siguientes permiten generar un escenario de la situación socioeconómica de la población en Asunción y en el área de influencia directa del Proyecto, considerando este al Departamento Central; a partir de los estudios denominados Encuestas Permanentes de Hogares Continuas (EPHC) realizadas por la DGEEC, en el periodo 2017-2018.

#### **Niveles generales de pobreza**

Según la Encuesta permanente de hogares en el Área del Proyecto - Asunción presenta 13,5 % de su población bajo la línea de pobreza y los municipios del departamento Central presentan 12,1 %.

#### **Situación de la Población Económicamente Activa**

La Encuesta Permanente de Hogares Continua (EPHC) 2018 para Asunción y Central (área de influencia directa), a cargo de la DGEEC, construye el siguiente escenario sobre la situación de la fuerza de trabajo, empleo según sexo.

Para Asunción, la EPHC 2018 registra la situación como sigue:

De una población total de 523.182 personas, el 76,36% se encuentra en edad de trabajar (15 años y más) y de ésta, el 71,72 % constituye la fuerza de trabajo. La desocupación total representa el 6,3 % de la fuerza de trabajo, mientras que la subocupación por insuficiencia de tiempo de trabajo constituye el 2,7 %.

---

21

22

Asimismo, atendiendo las categorías ocupacionales en Asunción, se observa el peso relativo del empleo privado (48 %) frente a los cuenta propistas (18,8 %) y al empleo público (17 %).

La distribución porcentual de la oferta de empleo por sectores económicos delata la gran importancia del sector terciario (83,9 %) frente a los otros dos sectores (0,9 % primario y 15 % secundario), indicando la fortaleza de Asunción, en la generación y administración del empleo en este sector específico.

Por su parte, el Departamento Central, territorio que hace parte de la Zona Metropolitana de Asunción, ofrece el siguiente panorama, buscando establecer una comparación con los datos registrados en el mismo periodo para Asunción.

De una población total de 2.115.204 personas, el 72,7 % está en edad de trabajar y de ésta, el 72,3 % constituye la fuerza de trabajo. El desempleo total representa el 8,2 % con respecto a la fuerza de trabajo, en tanto que, la subocupación por insuficiencia de tiempo de trabajo es del 3,6 %.

Como era de esperar, la oferta pública del empleo en Central se reduce sustancialmente, adquiriendo mayor peso la oferta del empleo privado (50,8 %) y los que trabajan por cuenta propia (21,4 %).

### **Ingresos de la población**

En Asunción, el promedio de ingreso mensual es de 3.573 (miles de guaraníes) y en el Departamento Central es de 2.702 (miles de guaraníes).

### **5.5.4 Condiciones generales de salud pública**

- En el 2005, son principales causas de morbilidad los Accidentes en general 80% (solo 7% del mismo accidente de tránsito), diarrea y deshidratación 27%, anemias en general 26%, desnutrición 7% y anemia-parasitosis 6%.
- En el 2002, los estudios sobre mortalidad de STP-DGEEC consideran como las principales causas de muertes en un 22% del sistema circulatorio, 13% tumores, 9%transmisibles e infecciosas, 5% diabetes y 4% derivados del tránsito y traumatismos.
- El área del proyecto presenta ocurrencia cíclica de enfermedades transmitidas por vectores como el dengue, que desde el año 2009 es endémico para el país.

### **5.5.5 Grupos Vulnerables**

#### **Asentamientos humanos bajo Cota 60 msnm**

Según datos oficiales, los eventos de inundaciones de mayor impacto se han registrado en los siguientes años: 1905, 1982-83, 1992 y 1997/98.

Las crecidas pico llegaron para Asunción a una altura de 9.01 m, cota 63.05 (1912). El fenómeno de inundación cubre unas 1650 Ha, afectando más de 10.000 familias y 55.000 habitantes de los sitios identificados como: Bañado Tacumbú, Banco San Miguel, Ricardo Brugada, Blanco cue y Tablada, entre los más importantes.

Los estudios de impactos de las crecidas del río Paraguay (APM 2012) caracterizan a la población asentada en áreas inundables como conglomerados urbanos de gente de escasos recursos, migrantes rural urbanos, asentados en áreas poco estructuradas urbanísticamente y escasa cobertura de servicios comunitarios básicos.

### **5.5.6 Patrimonios y sitios de interés históricos**

El Área urbana presenta iglesias de la época colonial, centros culturales y la antigua primera planta de energía térmica del Paraguay, de interés de la ciudadanía y que son

patrimonio cultural del país. Ninguna de estas edificaciones será afectada por el desarrollo de las obras que serán ejecutadas en vías públicas.

#### **5.5.8 PASIVOS SOCIO-AMBIENTALES**

En el caso específico del proyecto de alcantarillado sanitario, se tiene que la rehabilitación y expansión del sistema, con el cambio de colectores actuales, generarán un impacto positivo. La remediación de los suelos urbanos será muy difícil y no es viable, pero si otras medidas que busquen alcanzar el Objetivo General del proyecto que es el saneamiento en la cuenca Lambaré y las cuencas menores. Se presentan los siguientes aspectos

##### **Sistema de Alcantarillado sanitario:**

Con respecto a las redes cloacales y la disposición final de efluentes se tiene la siguiente situación:

- Redes muy viejas que producen exfiltración de la red al suelo y a la napa freática, por el mal estado de las juntas de los colectores, los efluentes salen de las tuberías; y durante las lluvias se produce infiltración, por el mismo motivo, aumentando el caudal de aguas servidas que vienen mezcladas con aguas que se infiltran en las redes. Se suman las conexiones pluviales clandestinas.
- El mal estado de las tuberías produce además de los problemas de flujo señalados, una socavación de la base de los pavimentos, ocasionando lavado de suelo, que generan los baches en los municipios del proyecto.
- La precaria situación del sistema de alcantarillado sanitario se debe a varios motivos, entre los cuales se encuentra la vida útil cumplida, los materiales deteriorados por los años, y el tipo de material de la época, y se suma el ingreso de aguas pluviales a la red. Por ello este proyecto busca adecuar la red a las necesidades actuales.
- Necesidad de diseñar un adecuado sistema de desagüe pluvial.

##### **Sistema de abastecimiento de agua potable**

Según datos proveídos por la Gerencia de Agua no Contabilizada de ESSAP S.A., la pérdida aproximada de agua potable en las redes de distribución es del 47%, de lo cual el 56% se debería a pérdidas reales. Gran parte de esta pérdida es visible y está sujeta a constantes reparaciones. Las continuas roturas, que sobrepasan un promedio de 12,5 por kilómetro de tubería al año (índice muy elevado en comparación con sistemas similares de la región), además de influir en el porcentaje de agua no contabilizada, empeoran la imagen de la Empresa, ya que para el público solo se visualizan “las pérdidas y las roturas de pavimentos”, y no las acciones realizadas por la Empresa para mejorar la calidad del servicio.

La rehabilitación de emergencia de las cañerías del Sistema de Agua Potable de Asunción forma parte del Componente 2 del Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento (PMSAS), el cual se ha sido efectivizado por medio de la Ley N° 3.928/2009 que aprueba el Convenio de Préstamo N° 7710-PY “Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento”.

#### **5.5.9 Mapeo y análisis de los principales actores**

Los actores identificados como los más relevantes son los siguientes:

- **Instituciones públicas:**
  - Municipalidades de Asunción, Lambaré, Villa Elisa y Fernando de la Mora.
  - Gobernación de Central

- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y su Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN) y su Dirección de Gestión Socio Ambiental.
  - Ministerio de Hacienda.
  - Parlamento Nacional.
  - Secretaría del Ambiente (SEAM).
  - Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN).
  - Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA).
- **Prestadores actuales:**
    - Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP S.A.)
    - Aguateras Privadas.
    - Juntas de Saneamiento.
- **Usuarios:**
    - Usuarios con servicio de agua potable.
    - Usuarios sin servicio de agua potable
    - Usuarios con servicio de alcantarillado sanitario.
    - Usuarios sin servicio de alcantarillado sanitario.
- **Medios de prensa.**
- **Sociedad Civil y organizaciones:**
    - Comisiones vecinales por distrito por barrio
    - Organizaciones de la Sociedad Civil.
    - Iglesia.
    - Bomberos Voluntarios.
    - Cooperativas.
    - Centros Educativos públicos y privados (primario, secundario y universidades)
    - Clubes sociales y deportivos.
    - Cámaras de desarrollo, comercio y gremios

## 6. ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

A seguir se presentan en este capítulo primeramente el contexto de desarrollo sin la implementación del proyecto y con la implementación del proyecto de manera comparativa.

Seguidamente se determinan y valoran los potenciales impactos, positivos o negativos, directos o indirectos, acumulativos o sinérgicos a partir de los factores ambientales y sociales pasibles de ser impactados por las actividades del proyecto.

### 6.1 Análisis de la situación ambiental y social “con proyecto y sin proyecto”

Tabla 4. Principales aspectos ambientales y sociales de análisis en situación con y sin proyecto.

Situación Sin Proyecto (Actual)	Situación Con Proyecto (Futura)
<b>Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Degradación progresiva de los cuerpos hídricos superficiales por descargas de aguas residuales sin tratamiento.</li> <li>○ Degradación progresiva de los cuerpos hídricos subterráneos por infiltración en el subsuelo de aguas residuales sin tratamiento.</li> <li>○ Contaminación progresiva de los suelos urbanos por utilización de pozos ciegos, cámaras sépticas o vertido de efluentes sobre la superficie del suelo.</li> <li>○ Deterioro progresivo de la calidad ambiental del medio urbano, por contaminación de cauces hídricos, de suelos en el interior de viviendas, por presencia permanente de malos olores.</li> <li>○ Contribución al deterioro de las condiciones de calidad de vida y salud de la población, por la ocurrencia de enfermedades de origen hídrico.</li> <li>○ Molestias por malos olores generados por la mala colecta y disposición de aguas residuales.</li> <li>○ Riesgo de proliferación de alimañas (ratas, cucarachas, otros) por mala disposición y falta de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>○ Deterioro progresivo de zonas de interés paisajístico, de turismo y recreación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Restauración de la calidad ambiental y sanitaria del área de influencia.</li> <li>○ Contribución a la mejora de la calidad de vida y salud de la población.</li> <li>○ Recuperación de zonas para contemplación paisajística, recreación y turismo.</li> <li>○ Incremento del desarrollo urbano, comercial, de servicios, industrial de manera sustentable.</li> <li>○ Generación de empleos y oportunidades en el sector económico de la construcción durante las obras.</li> <li>○ Riesgo de alteración temporal de la calidad de agua de los cuerpos hídricos receptores propuestos y los hábitats acuáticos asociados, en caso de mantenimientos y/u operaciones inadecuadas o insuficientes durante la operación.</li> <li>○ Riesgo de alteración puntual temporal de la calidad del ambiente urbano en caso de mantenimientos y/u operaciones inadecuadas o insuficientes de estaciones de bombeo durante la operación.</li> <li>○ Posibilidad de alteración temporal de la calidad ambiental del medio urbano durante las obras de construcción, prevenible y mitigable con un Plan de Gestión Ambiental y Social.</li> <li>○ Posibilidad de pérdida de áreas naturales inalteradas para ubicación de los componentes del Proyecto (PTAR) mitigable y/o compensable con un Plan de Gestión Ambiental.</li> <li>○ Riesgos de reclamos y/o conflictos sociales por ubicación de la PTAR y/o de estaciones de bombeo, por molestias durante los trabajos de construcción, prevenibles y/o mitigables con un Plan de Gestión Ambiental y Social.</li> <li>○ Contribución a la organización más eficiente de la provisión del servicio en el área de influencia.</li> <li>○ Potenciales reclamos y/o conflictos sociales por el pago de tarifa del servicio de alcantarillado y tratamiento, prevenibles y/o mitigables con un Plan</li> </ul>



<b>Situación Sin Proyecto (Actual)</b>	<b>Situación Con Proyecto (Futura)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitaciones para el desarrollo económico, social y habitacional acorde con las necesidades urbanísticas básicas.</li> </ul>	de Gestión Ambiental y Social y un Plan de Comunicación.

## 6.2. Identificación de los potenciales impactos ambientales y sociales

La identificación y valoración de los potenciales impactos sobre factores ambientales y sociales del entorno permite conocer cuáles son los efectos que tiene el proyecto sobre dichos factores y proponer medidas de prevención, mitigación, control y/o compensación para asegurar la sostenibilidad de la iniciativa en todos sus aspectos.

### 6.2.1 Metodología de análisis

- Identificar factores ambientales y sociales a ser impactados por medio físico, biótico y socioeconómico.
- Identificar actividades causales de impactos potenciales
- Identificar potenciales impactos resultado de la interacción de los factores ambientales y sociales con las actividades del proyecto
- Valorar los impactos identificados a partir de una matriz de importancia, que permita priorizar acciones de prevención, mitigación, control y/o compensación sobre los más importantes.

### 6.2.2 Factores ambientales y sociales potencialmente impactados

Los factores se clasifican en medio físico, biótico y socioeconómico:

Tabla 5. Factores Ambientales Medio Físico

Factor	Descripción
Agua	Este factor incluye las aguas superficiales y subterráneas del AI del proyecto, su calidad y cantidad.
Suelo	Este factor contempla la estructura, calidad y geomorfología del suelo.
Aire	Este factor contempla la calidad del aire.
Paisaje	Este factor hace referencia a todos los sitios donde se implantarán los componentes de los sistemas de agua potable y saneamiento del proyecto.

Tabla 6. Factores ambientales del medio biótico

Factor	Descripción
Fauna	Este factor hace referencia a toda la fauna presente en el AI del proyecto (acuática y terrestre, y de hábitos aéreos (avifauna)).
Flora	Este factor hace referencia a toda la flora presente en el AI del proyecto (acuática y terrestre).
Áreas de Conservación	Este factor incluye las ASP presentes en el AI del proyecto.

Tabla 7. Factores socioeconómicos

Factor	Descripción
--------	-------------

Social	Este factor hace referencia a aspectos particulares tales como bienestar y salud, grupos vulnerables, percepción y expectativas.
Económico	Este factor incluye consideraciones relacionadas a las actividades económicas de la población y su vínculo con el proyecto, calidad de vida desde el punto de vista económico.
Cultural	Este factor contempla las costumbres y tradiciones de la población y las diversas formas de vida, incluyendo a los grupos vulnerables.

### 6.2.3 Actividades que podrían causar impacto

Considerando su magnitud, naturaleza e instancia de implementación, estas actividades pueden o no causar impactos negativos y/ o positivos. Se prevé que todos los impactos negativos puedan ser prevenidos, mitigados y /o compensados con medidas enmarcadas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

#### 6.2.3.1 Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento

##### **Etapas de Construcción**

- Movilización de personal: Presencia de mano de obra en los distritos.
- Preparación del terreno: Limpieza, desbroce y remoción de cobertura vegetal.
- Obradores y campamentos: Construcción de obradores, campamentos y depósitos de materiales y zonas auxiliares.
- Vías de acceso: Adecuación de vías de acceso a las zonas de obras
- Excavación: Excavaciones para instalación de tuberías, relleno y compactación.
- Tendido de tuberías: Tendido de las tuberías de la red de alcantarillado sanitario: emisarios, colectores principales, secundarios y conexiones domiciliarias, registros de inspección.
- Construcción y equipamiento: Construcción y equipamiento de las instalaciones de las PTAR, de las estaciones de bombeo y sus instalaciones auxiliares (oficinas, laboratorios, talleres, etc.).
- Movimiento de máquinas y transporte: Circulación de máquinas, automóviles, transporte de materiales, equipos y personal.
- Mantenimiento de vehículos y máquinas: Actividades de mantenimiento de máquinas y equipos.
- Gestión de residuos: Gestión de residuos sólidos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas.
- Restauración y reposición: Restauración y reposición de superficies intervenidas, incluyendo revegetación.
- Desmovilización y abandono: Desmovilización de obradores, campamentos, depósitos e instalaciones auxiliares.

##### **Etapas de Operación**

- Conducción de aguas residuales.
- Operación: Operación de las PTAR y estaciones de bombeo.
- Mantenimiento general: Limpieza, mantenimiento y reparación de las instalaciones.

- Vertido de aguas residuales tratadas: Descarga final de los efluentes del proceso de tratamiento de las PTAR (aguas residuales pretratadas).
- Disposición de residuos sólidos: Disposición de residuos sólidos y arenas del proceso de tratamiento preliminar de la PTAR.
- Gestión de residuos: Gestión de residuos sólidos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas.

## **6.2.4 Identificación y descripción de los potenciales impactos ambientales y sociales**

A seguir se presentan en la lista de control las columnas que están constituidas por las actividades a realizarse en la obra, y las filas, constituyen los factores del medio y los posibles impactos por los cuales cada medio es susceptible de afectación. Las listas de control se presentan en los anexos para cada etapa.

La metodología de evaluación consiste en marcar en la lista de control todos los impactos que podrán producir cada una de las actividades que se realizarán con el proyecto; posteriormente a la identificación, se realiza la suma de todos los impactos identificados dentro de las actividades de forma independiente, de tal manera a contabilizar la cantidad de impactos que se producirá en cada una de las actividades.

### **Etapas de Construcción**

#### **A. MEDIO FÍSICO**

##### **A.1. Componente: Aguas superficiales**

- Riesgo de contaminación (alteración físico química) de aguas superficiales aledañas a las zonas de obras, campamentos y/u obradores por: i) derrame de aguas residuales de las obras, obradores, sanitarios, etc.; ii) arrastre por escorrentía superficial de sustancias líquidas (aceites, combustibles de vehículos y maquinarias, aguas de lavados de equipos y herramientas, etc.); iii) arrastre de materiales e insumos erosionados (arena, cemento, piedras, etc.); iv) arrastre de residuos de la construcción (tierra, escombros, etc.); v) derivación accidental o deliberada (prohibida) de efluentes o residuos varios producidos durante la construcción; vi) mala disposición de efluentes líquidos y residuos sólidos durante la instalación del campamento, del obrador, taller y obras adicionales, y el potencial transporte de los mismos hasta los cursos de agua cercanos a las zonas de obras.

- Riesgo de aumento de la turbiedad de los cursos de agua por: i) el arrastre de suelos y de materiales constructivos; ii) la construcción de obras en los mismos y/o por encontrarse aledaños a las zonas de obras;

- Alteración temporal de la corriente actual del agua en los cuerpos de agua receptores de las descargas de aguas residuales tratadas, para habilitación de las zonas de trabajo para instalación los emisarios y/o estructuras finales de descarga.

##### **A.2. Componente: Aguas subterráneas**

- Riesgo de contaminación de aguas subterráneas en las zonas de obras, campamentos y/u obradores por: i) derrame de aceites, grasas, pinturas y otros fluidos de vehículos y máquinas; ii) derrame de efluentes de la construcción, efluentes sanitarios; iii) lixiviación de residuos sólidos inadecuadamente dispuestos, etc.; particularmente en caso de napas freáticas elevadas.

- Alteración local de los flujos de escurrimiento subterráneo en las zonas de obras, por drenaje de las napas freáticas para habilitación de trabajos en zanjas, por instalación de estructuras subterráneas que podrían actuar como obstáculos locales al flujo existente.

##### **A.3. Componente: Suelo**

- Riesgo de contaminación de suelos en las zonas de obras, campamentos y/u obradores por: i) derrame de aceites, grasas de vehículos y/o maquinarias, pinturas u otros productos, aguas de lavado de vehículos y máquinas; ii) mala disposición de restos de hormigón y otros materiales resultantes de las excavaciones; iii) mala disposición de efluentes de la construcción, efluentes sanitarios y de residuos sólidos, etc.; iv) mal manejo, acopio y almacenamiento (sin la impermeabilización correspondiente) de los materiales de construcción, insumos y materiales para el mantenimiento de vehículos, maquinarias y equipos, área de almacenamiento y provisión de combustible; v) derrames accidentales durante el transporte de materiales, combustible, aguas residuales, entre otros.
- Incremento de los riesgos de erosión en los sitios habilitados para las obras, durante toda la etapa constructiva, por eliminación de la capa vegetal para implantación de las obras, por exposición de zanjas, etc.
- Alteración de la geomorfología del suelo a causa de las excavaciones para la instalación de las tuberías y otras infraestructuras, introduciendo nuevos materiales en el perfil del suelo. Las diversas infraestructuras que componen el sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento tanto temporales (obrador, campamento, depósito, entre otros) como permanentes (PTAR y estaciones de bombeo).
- Cambio temporal del uso actual del suelo en las zonas de obras por: i) tendido de tuberías; ii) instalación de los campamentos y obradores; iii) caminos de accesos; iv) sitios de disposición temporal de residuos sólidos.
- Cambio permanente del uso actual del suelo en los sitios de construcción de las PTAR, de estaciones de bombeo nuevas y la apertura de nuevos caminos de acceso a las instalaciones, en los casos necesarios.

#### **A.4. Componente: Aire**

- Incremento de los niveles de contaminación puntual del aire por la emisión de materiales particulados de las actividades constructivas (polvos) y gases de los motores de combustión de vehículos y maquinarias de la construcción.
- Posible generación de malos olores en los sitios de campamentos, obradores y/o frentes de obras, procedente de sanitarios y residuos orgánicos del consumo del personal de la construcción.
- Incremento de la contribución al calentamiento global por la emisión de gases de motores de combustión (Dióxido de carbono y Monóxido de carbono en casos de mal funcionamiento de los motores) a partir del funcionamiento de vehículos y maquinarias de construcción.
- Incremento de los niveles sonoros del ambiente local durante el funcionamiento de vehículos, maquinarias y equipos de la construcción, por corte y movimiento de suelos, excavaciones, movimiento de rocas, en un radio de al menos 100 metros de los sitios de obras.

#### **A.5. Componente: Paisaje**

- Alteración visual temporal del entorno por: i) las obras, campamentos y obradores; ii) la apertura de zanjas y excavaciones; iii) presencia de materiales, vehículos, maquinarias, personal y desechos de la construcción; iv) acumulación desordenada de residuos, restos de suelos de la excavación, escombros, entre otros.
- Cambio del paisaje en la zona de construcción de la PTAR donde se pasará de un sitio despejado a un sitio que albergará las estructuras civiles de la PTAR y todas sus instalaciones auxiliares.
- Otros sitios más presentarán cambios del paisaje actual por reconversión a sitios de estaciones de bombeo de aguas residuales.

## **B. MEDIO BIÓTICO**

### **B.1. Componente: Áreas protegidas y/o de conservación**

- La construcción de las instalaciones del Sistema de Alcantarillado Sanitario no afectará áreas protegidas constituidas y/o de alto interés de biodiversidad para conservación.

### **B.2. Componente: Flora**

- Riesgos de pérdida puntual de unidades de vegetación urbana en caso de remociones requeridas para tendido de tuberías y construcción de estaciones de bombeo y PTAR.

### **B.3. Componente: Fauna**

- Bajo riesgo de afectación puntual de hábitats críticos y/o de individuos de fauna acuática durante las obras de construcción de los emisarios y/o estructuras de descarga final de las aguas residuales tratadas, debido a la alteración temporal de la calidad del agua por suspensión de sedimentos, los ruidos y vibraciones que podrían generar desplazamiento temporal de fauna.
- Riesgos de perturbación o alteración del comportamiento de fauna terrestre y/o aves que podrían generar desplazamiento de las mismas en las zonas aledañas a los sitios de obras que aún conservan vegetación inalterada, por ruidos, vibraciones y presencia humana de la construcción. El momento más sensible para la fauna es la época de reproducción de la misma, que puede variar según cada especie.
- Riesgos de afectación de ejemplares de fauna terrestre y/o aves por atropellamiento, por caza no autorizada por parte del personal de la construcción en los sitios que aún conservan vegetación inalterada y constituyen hábitats de fauna silvestre.
- Riesgo de afectación de ejemplares de fauna acuática por pesca durante las obras.

## **C. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO**

### **C.1. Demografía**

- Cambios menores en la dinámica demográfica de la zona a causa de la migración temporal inducida de los trabajadores involucrados en las obras. Lo anterior traerá como consecuencia efectos menores sobre la economía local, aumentando ligeramente la demanda de servicios y bienes a ser consumidos en la zona.

### **C.2. Componente: Calidad sanitaria / Saneamiento ambiental**

- Se esperaría la alteración puntual de la calidad actual del ambiente por la emisión de polvos y gases de materiales de construcción, motores de combustión de los vehículos y/o maquinarias de la construcción.
- Riesgo de la alteración de la calidad ambiental por instalación de campamentos y/u obradores, en caso de inadecuado manejo de desechos, sanitarios y materiales.

### **C.3. Componente: Seguridad humana**

- Riesgo de accidentes con la población aledaña a las zonas de obras por caídas, golpes, atropellamientos u otros similares durante la construcción de obras en la vía pública.
- Riesgo de accidentes laborales de los obreros y profesionales de la construcción por golpes, caídas, atropellamientos, aplastamiento, electrocución u otros similares que puedan esperarse en actividades constructivas.

### **C.4. Componente: Salud humana**

- Riesgo de afectación de la salud de la población aledaña a las zonas de obras en caso de inadecuada disposición de desechos en los frentes de obras o en los campamentos u obradores, por proliferación de alimañas.



- Riesgo de afectación de la salud del personal de la construcción por molestias visuales, sonoras, respiratorias y/u otras a causa de la generación de polvos, ruidos y/o vibraciones; por falta de higiene o inadecuada disposición de residuos en las zonas de obras.
- Riesgo de exposición del personal de la construcción a condiciones de insalubridad laboral durante actividades que requieran el contacto con suelos contaminados por aguas residuales, considerando que los servicios actuales de colecta y disposición final de estas aguas son deficientes e insuficientes.
- Riesgo de exposición del personal de la construcción a picaduras y/o mordeduras de insectos y/o animales en las zonas ribereñas a los cursos de agua.

#### **C.5. Componente: Calidad de vida y/o bienestar de la población**

- Generación de molestias temporales visuales, sonoras y/o respiratorias a la población aledaña a las zonas de obras (ubicadas sobre los tramos de calles a intervenir y/o directamente vecinas a los sitios propuestos de estaciones de bombeo), a transeúntes y otros que circulen por la zona.
- Generación de molestias temporales por obstrucción de accesos a propiedades públicas y privadas durante los trabajos de construcción en la vía pública, franja de dominio y/o en aceras.
- Generación de molestias temporales por congestión del tránsito vehicular y necesidad de utilización de desvíos.

#### **C.6. Componente: Tránsito vehicular y peatonal**

- Las obras constructivas en la vía pública podrán ocasionar distintos niveles de obstrucción del tránsito y transporte por clausura parcial o total de calles en los tramos intervenidos por las obras en torno de 15 días, con desvío del tránsito vehicular y/o peatonal.
- Riesgo de accidentes de tránsito en general en los casos de coexistencia de las obras y el tránsito en una misma vía.

#### **C.7. Componente: Sitios u objetos de interés histórico, arqueológico, cultural**

- Bajo riesgo de hallazgos, destrucción, deterioro y/o pérdida de sitios u objetos arqueológicos, paleontológicos y/o de interés histórico o cultural durante los trabajos de excavaciones para implantación de las obras.
- Considerando la ausencia de sitios reconocidos de interés histórico o arqueológico, permanece la posibilidad de rescate de objetos arqueológicos, paleontológicos y/o de interés histórico o cultural durante los trabajos de excavaciones para implantación de las obras.

#### **C.8. Componente: Sitios de interés social, recreacional, turístico**

- Riesgo de afectación temporal de sitios de interés social, recreacional: plazas, sitios de congregación o concurrencia de personas, entre otros, en caso de construcción de estaciones de bombeo dentro de espacios públicos.

#### **C.9. Componente: Propiedad e infraestructuras existentes**

- Riesgo de afectación de propiedad e infraestructuras públicas y/o privadas: rotura de veredas y pavimentos, hundimientos de pavimentos en calles utilizadas como desvíos, daños a muros externos de propiedad pública o privada.
- Potencial necesidad de servidumbres de paso, temporales y/o permanentes, con restricciones de uso para el propietario por la necesidad de fijar franjas de seguridad de las tuberías.

- Riesgo de conflictos con propietarios de los inmuebles propuestos por el proyecto, en los casos en que no se encuentren actualmente a la venta, pudiéndose requerir acciones de expropiación por interés público, en última instancia.

#### **C.10. Componente: Instalaciones de servicios urbanos**

- Riesgos de afectación de instalaciones de servicios básicos urbanos: energía eléctrica, agua potable, alcantarillado sanitario, teléfono, internet, durante los trabajos de excavaciones y movimiento de vehículos y/o maquinarias.

#### **C.11. Componente: Percepción de la población**

- Posibilidad de percepción de riesgo por parte de la población sobre temas tales como interrupción del tránsito, molestias a transeúntes, obstrucción de accesos a propiedades, contribución al deterioro de calles por intervención directa en las mismas o por constituir las en desvíos para el tránsito vehicular, seguridad de las obras, por temores asociados a la operación de la PTAR y estaciones de bombeo de aguas residuales en cuanto a potencial generación de olores, desvalorización de inmuebles directamente vecinos a estas instalaciones, proliferación de alimañas, entre otros.
- Riesgo de percepción negativa por parte de los usuarios respecto de las tarifas a ser abonadas por el servicio.
- Percepción positiva hacia el proyecto por la instalación de un sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales.
- Riesgo de desinterés o desinformación por parte de la población, por desconocimiento del vínculo entre la calidad del agua, las aguas residuales y las enfermedades de origen hídrico, entre otros.

#### **C.12. Componente: Actividad económica local y/o regional**

- Riesgo de pérdida de oportunidades de ingresos económicos a partir de intercambio o venta de bienes y/o servicios por obstrucción de accesos a los mismos: obstrucción de accesos a servicios y/o comercios durante las obras constructivas por trabajos en veredas, por clausura temporal de calles, acumulación de materiales de obra en veredas, generación de polvos.
- Incremento de los intercambios económicos del sector de la construcción con la ejecución de las obras: empleos en obras, venta de materiales constructivos, venta de equipos eléctricos, electromecánicos, etc., alquiler y/o venta de vehículos, maquinarias, etc.
- Incremento de las oportunidades de intercambios económicos de comercios y/o servicios en los alrededores directos de las zonas de obras por venta de alimentos, bebidas u otros artículos de primera necesidad al personal de las obras, que podrán requerir tales productos y/o servicios.
- En general, se espera que la ejecución de grandes obras como las del Sistema de Alcantarillado Sanitario contribuyan a dinamizar la economía nacional y, por ende, al crecimiento económico anual, según evaluación del Equipo Económico Nacional.
- Aumento de las fuentes de trabajo para el personal de obra. Se estima que en total será necesario contratar a más de 100 personas.

#### **C.13. Componente: Potencial de desarrollo**

- La ejecución de las obras del Sistema de Alcantarillado Sanitario, al dinamizar la economía nacional, podrá contribuir a un mayor desarrollo de las ciudades de su área de influencia, que no será solo económico sino social por los beneficios inducidos de las mejoras de la economía

- Efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios como resultado de las obras ejecutadas en las ciudades del proyecto.

#### **C.14. Componente: Reclamos y/o conflictos**

- Riesgo de generación de reclamos y/o conflictos en la población por disconformidad en la ejecución de las obras, molestias puntuales, incompatibilidad con el personal de la construcción o, en general, a partir de cualquiera de los impactos negativos mencionados en caso que ocurrieran.
- Riesgos de conflictos con la población más cercana al sitio propuesto para ubicación de la PTAR y estaciones de bombeo, a causa de la percepción de riesgo de generación de malos olores, de desvalorización de sus propiedades y posibilidad de contagio con enfermedades relacionadas a las aguas residuales, de desbordes de aguas residuales en la vía pública o en cursos de aguas superficiales urbanos, por citar los principales que se asocian comúnmente con este tipo de instalaciones.
- Riesgo de excesos de tiempo para la resolución de reclamos u otras fallas en el mecanismo de resolución de reclamos y conflictos.

#### **C.15. Componente: Grupos vulnerables**

- Riesgo de conflictos con grupos vulnerables localizados en la zona baja inundable, que no serán directamente afectados tanto en sentido positivo como negativo por la implantación del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales.

### **Etapas de Operación**

#### **A. MEDIO FÍSICO**

##### **A.1. Componente: Aguas superficiales**

- Mejoramiento de la calidad de las aguas superficiales en cursos de aguas urbanos que en la actualidad reciben descargas de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento previo.
- Se espera que las descargas de las aguas residuales tratadas a nivel preliminar en el cuerpo de agua receptor no tengan un efecto significativo de contaminación de estos, considerando los caudales promedios históricos del río Paraguay que permiten la aplicación del factor de dilución que tendría un parámetro contaminante una vez descargado en el río.
- Riesgo de alteración de la calidad del agua de otros cuerpos hídricos superficiales urbanos por descarga de aguas residuales de estaciones de bombeo a través de aliviaderos, en los casos de inadecuada gestión de contingencias tales como cortes de energía eléctrica necesaria para el bombeo, precipitaciones extraordinarias que generan caudales que sobrepasan la capacidad de las estaciones (aunque en estos casos, los caudales serán diluidos), saturación de las cámaras de bombeo por falta de limpieza periódica.

##### **A.2. Componente: Aguas subterráneas**

- Recuperación cualitativa (mejora de la calidad) de las aguas subterráneas en la zona de influencia por disminución del uso de pozos ciegos, cámaras sépticas u otros métodos de disposición de las aguas residuales que implican infiltración en el terreno, al contarse con un servicio de colecta y disposición final de las aguas residuales urbanas.
- Disminución de la recarga local de los acuíferos ya que se eliminarían las infiltraciones en el terreno a través de cámaras sépticas, pozos ciegos, etc.

- Potenciales afectaciones en la calidad de las aguas subterráneas durante las actividades de mantenimiento de los diversos componentes por: i) derrame e infiltración en el suelo de combustibles, aceites y otros fluidos de los vehículos y maquinarias; ii) derrame o vertido de insumos y materiales durante los trabajos de mantenimiento; iii) derrame o infiltración de efluentes debido a la mala disposición de los mismos;

### **A.3. Componente: Suelo**

- Riesgos de contaminación puntual de suelos de la PTAR y/o de estaciones de bombeo por potencial manejo inadecuado de desechos generados en la operación: residuos sólidos del consumo particular del personal de operación de la PTAR; efluentes sanitarios y aguas servidas de las áreas de oficinas, sanitarios y vestuarios; lodos de limpieza de estaciones de bombeo; residuos sólidos.

### **A.4. Componente: Aire**

- Riesgos de dispersión de malos olores provenientes de algunos de los componentes de la PTAR (tales como: las cámaras de rejillas, las cámaras de bombeo de agua cruda, los desarenadores y desengrasadores, los contenedores de residuos del pretratamiento) y de las estaciones de bombeo en la zona urbana.

### **A.5. Componente: Paisaje**

- Mejoramiento del aspecto visual y del paisaje a lo largo de la ribera de arroyos y el río Paraguay donde se realizan las descargas actualmente debido a la eliminación de estas.

## **B. MEDIO BIÓTICO**

### **B.1. Componente: Áreas protegidas y/o de conservación**

- La operación de las instalaciones del Sistema de Alcantarillado Sanitario no afectarán áreas protegidas y/o de alto interés de biodiversidad para conservación.

### **B.2. Componente: Flora**

- No se esperan nuevos impactos al hábitat y/o unidades de flora en la etapa de operación, puesto que todas las instalaciones ya se encontrarán finalizadas y en funcionamiento.

### **B.3. Componente: Fauna**

- Esta primera etapa podrá presentarse impacto sobre el hábitat de fauna acuática por la descarga de aguas residuales tratadas que alterarán la calidad actual del agua en la zona denominada de mezcla, donde normalmente se presentan los niveles de parámetros más elevados, hasta alcanzar la dilución natural a lo largo del curso del río Paraguay. Normalmente, el impacto implicará mayor nivel de carga orgánica que la natural del curso de agua, pudiendo incrementar la presencia de ciertas especies de peces en la zona, por mayor disponibilidad de alimentos. Este impacto deberá ser monitoreado en el tiempo para determinar con precisión su alcance durante la operación.
- Alteraciones temporales de la calidad del agua de los cursos de agua en casos de contingencias en estaciones de bombeo, por los que se tenga descargas de aguas residuales sin tratamiento mediante aliviaderos en cursos de agua urbanos.

## **C. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO**

### **C.1. Demografía**

- Cambios en la dinámica demográfica de la zona a causa de la existencia del servicio, mejorando la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, que a su vez podría contribuir en la valoración de las propiedades e inmuebles

### **C.2. Componente: Calidad sanitaria / saneamiento ambiental**

- Contribución al saneamiento ambiental por un servicio adecuado de colecta y disposición final de las aguas residuales, eliminando la necesidad de disponerlas mediante sistemas de solución individual y/o de descargas no permitidas en cursos de aguas superficiales o sobre el suelo.

### **C.3. Componente: Seguridad humana**

- Riesgo de accidentes laborales de los operadores de las instalaciones del Sistema de Alcantarillado Sanitario, tales como: caídas, golpes, electrocución, intoxicación u otros similares.

### **C.4. Componente: Salud humana**

- Contribución a la salud de la población beneficiaria por el servicio de colecta y disposición final de las aguas residuales, con disminución de la exposición de las personas a las aguas residuales en el ambiente doméstico y en el ambiente circundante en general, puesto que eliminará la necesidad de utilización de sistemas de disposición individual en las viviendas y de cursos de aguas superficiales para su evacuación.
- Contribución en la disminución de problemas de salud asociados con enfermedades de origen hídrico y los costos que estos implican para su tratamiento.
- Disminución de olores desagradables (causados en la situación sin proyecto por la disposición inadecuada de las aguas residuales) con la recolección y tratamiento de las mismas en la PTAR.
- Riesgos a la salud humana de los operadores del Sistema de Alcantarillado Sanitario por su trabajo regular en cercanía de aguas residuales y, en caso de mantenimiento, limpiezas y reparaciones, por contacto directo con estos efluentes.

### **C.5. Componente: Calidad de vida y bienestar de la población**

- Mejora en condiciones de vida diarias, por servicio adecuado que alejará las aguas residuales de las viviendas y propiedades y eliminará la necesidad de cada propietario de dar solución individual a la disposición final de sus aguas residuales.

### **C.6. Componente: Tránsito vehicular y peatonal**

- No se espera afectaciones al tránsito vehicular y peatonal con la operación regular de las instalaciones del Sistema de Alcantarillado Sanitario. No obstante, durante las actividades de mantenimiento (especialmente la rehabilitación de tuberías) las actividades en la vía pública podrán ocasionar distintos niveles de obstrucción del tránsito y transporte tanto vehicular como peatonal, por clausura parcial o total de calles y veredas en los tramos intervenidos, desvío del tránsito vehicular y/o peatonal.

### **C.7. Componente: Propiedad e infraestructuras existentes**

- No se espera afectaciones a propiedades e infraestructuras existentes con la operación regular de las instalaciones del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento. No obstante, existe riesgo de afectación de propiedad e infraestructuras existentes públicas y/o privadas: rotura de veredas y pavimentos, hundimientos de pavimentos en calles utilizadas como desvíos, daños a muros externos de propiedad pública y/o privada durante las actividades de mantenimiento tales como rehabilitación de tuberías.
- Potencial pérdida de valor de las propiedades ubicadas próximas a las PTAR por percepción negativa generalizada hacia habitar zonas próximas a cualquier planta de tratamiento de aguas residuales.

### **C.8. Componente: Instalaciones de servicios urbanos**

- No se espera afectaciones a instalaciones de servicios urbanos con la operación regular de las instalaciones del Sistema de Alcantarillado Sanitario. No obstante, existen riesgos de afectación de instalaciones de servicios básicos urbanos durante los trabajos



de mantenimiento que requieran excavaciones (como rehabilitación de tuberías): energía eléctrica, agua potable, alcantarillado sanitario, teléfono, internet, durante los trabajos de excavaciones y movimiento de vehículos y/o maquinarias.

#### **C.9. Componente: Percepción de la población**

- Percepción positiva de la población hacia el Prestador y el mismo Gobierno Nacional que ha decidido invertir en el sector para asegurar el derecho de la población a un ambiente saludable.
- Riesgos de percepción negativa de la población hacia la operación de la PTAR y las estaciones de bombeo en medio de zonas urbanas, relacionada a los riesgos de generación de malos olores, desbordes de aguas residuales, proliferación de alimañas, entre otros similares.
- Riesgo de resistencia al cambio por parte de los usuarios, principalmente por las tarifas a ser abonadas en concepto de la provisión del servicio y por el poco conocimiento acerca del vínculo entre la calidad de las aguas y las enfermedades de origen hídrico, además de la inadecuada gestión de las aguas residuales actualmente y el vínculo de esto con lo anterior.

#### **C.10. Componente: Actividad económica local y/o regional**

- Aumento de las fuentes de trabajo con relación al personal requerido para la operación del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento. Se estima que en total será necesario contratar a más de 130 personas.

#### **C.11. Componente: Potencial de desarrollo**

- La contribución a la salud humana por la colecta y disposición final adecuadas de las aguas residuales tiene también un impacto sobre el desarrollo humano en general, que posibilita condiciones físicas mejoradas de la población para la formación y la producción y, por ende, mejores oportunidades de desarrollo económico y de calidad de vida.
- La existencia de un servicio de colecta y disposición final de las aguas residuales con calidad y continuidad podrá permitir un mayor número de inversiones de desarrollos comerciales, de servicios, habitacionales, etc., mejorando las posibilidades de desarrollo económico y de acceso a una mejor calidad de vida.
- Potencial aumento del valor de la tierra por mejoras en el servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento (revalorización de los terrenos e inmuebles existentes).

#### **C.12. Componente: Reclamos y/o conflictos**

- Podría presentarse casos de reclamos y/o conflictos en situaciones de contingencia en estaciones de bombeo, PTAR y/o registros de la red de alcantarillado, tales como generación de malos olores, descargas de aguas residuales sin tratamiento en la vía pública y/o en cursos de aguas superficiales urbanos, descargas de aguas residuales sin el adecuado tratamiento al río durante el tiempo de funcionamiento de esta. Estos conflictos podrían ser de tipo vecinal, así como también con las instituciones de regulación ambiental y/o de control y/o penalización por delitos.
- Riesgo de conflicto con los usuarios a la hora de implementar efectivamente la conexión de los mismos a las redes colectoras.

#### **C.13. Componente: Grupos vulnerables**

- Podría existir un impacto socioeconómico sobre grupos vulnerables en la línea de pobreza por la obligatoriedad de conexión al Sistema de Alcantarillado Sanitario y la necesidad de pago de tarifas nuevas a las que actualmente no se encuentran obligados.

### 6.2.5 Valoración de los potenciales impactos ambientales y sociales

La Matriz de Importancia es un instrumento que permite evaluar cualitativamente los impactos identificados con la Lista de Control detallada anteriormente.

Se utilizan criterios de caracterización que finalmente ayudan a clasificar los impactos según su importancia, magnitud y jerarquía.

Tabla 8. Criterios de caracterización de impactos

<b>VALOR</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>(NA)</b>	<b>NATURALEZA</b>	<b>Puede ser positivo o negativo</b>
+	Positivo	Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
-	Negativo	Aquel que se traduce en pérdida de productividad ecológica y pérdida de valor socioeconómico, histórico, cultural y/o paisajístico, o en aumento de los perjuicios derivados de la degradación ambiental del área de influencia del proyecto.
<b>(IN)</b>	<b>INTENSIDAD</b>	<b>Grado de afectación</b>
1	Baja	Las actividades de la ejecución del proyecto no modifican significativamente el factor analizado.
2	Media	Las actividades de la ejecución del proyecto solo modifican algunas características del factor analizado.
4	Alta	Las actividades de la ejecución del proyecto modifican en forma importante el factor analizado.
8	Muy Alta	Aquel que conlleva una destrucción o modificación muy fuerte del factor analizado.
12	Crítica, total o severa	Aquel que implica una destrucción o modificación absoluta del factor analizado.
<b>(EX)</b>	<b>EXTENSIÓN</b>	<b>Se refiere a la zona de influencia</b>
1	Puntual	Aquel cuyo efecto es muy localizado y solo es evidenciado en el lugar donde se ejecuta la actividad perturbadora.
2	Parcial	Aquel cuya incidencia en el medio es apreciable o considerable y los efectos se evidencian dentro del Área de Intervención del proyecto, área que engloba las zonas de implementación directa de las obras de ingeniería.
4	Extenso	Cuando los efectos se evidencian más allá del lugar donde se ejecutan las obras de ingeniería, pero sin transgredir el Área de Influencia Directa.
8	Total	Aquel que se manifiesta de forma generalizada en todo el entorno considerado. Este entorno considerado está formado por el Área de Influencia Directa e Indirecta.
12	Crítico	Aquel impacto severo que se manifiesta más allá del área de estudio.
<b>(MO)</b>	<b>MOMENTO</b>	<b>Se refiere al tiempo que transcurre entre la actividad y el impacto</b>
1	Largo plazo	El impacto se evidencia posterior a la implementación del Proyecto.
2	Mediano plazo	El impacto se manifiesta luego de cierto tiempo de ejecutada la actividad.
4	Corto plazo	El impacto se manifiesta durante la ejecución de la actividad.
8	Inmediato	El impacto se manifiesta de inmediato al ejecutar la actividad.

<b>(PE)</b>	<b>PERSISTENCIA</b>	<b>Refleja el tiempo estimado de la permanencia del efecto</b>
1	Fugaz	Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo y cuya duración es inferior a un año (< 1 año)
2	Temporal	Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un término temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse. (De 1 a 10 años)
4	Permanente	Aquel cuya incidencia se determina que permanecerá en el tiempo por un período muy extenso que no puede ser precisado o se estima lo suficientemente amplio como para no considerarlo temporal (> 10 años)
<b>(RC)</b>	<b>RECUPERABILIDAD</b>	<b>Es la posibilidad de regresar a las condiciones iniciales</b>
1	Recuperable Inmediatamente	Aquel que permite la posibilidad de reconstrucción, parcial o total y por acción natural o humana, del factor afectado de manera inmediata.
2	Recuperable a mediano plazo	Aquel que permite la posibilidad de reconstrucción, parcial o total y por acción natural o humana, del factor afectado en el mediano plazo.
4	Mitigable/Compensable	Aquel que permite la recuperación del factor afectado con la aplicación de medidas de mitigación y/o compensación.
8	Irrecuperable	Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
<b>(SI)</b>	<b>SINERGIA</b>	<b>Cuando el efecto de las acciones es mayor que la suma individual</b>
1	Simple	Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental.
2	Sinérgico	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de diversos agentes supone una incidencia ambiental mayor que la suma del efecto de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
4	Muy sinérgico	Aquel que además de sinérgico, el efecto induce en el tiempo a la aparición de otros nuevos efectos.
<b>(AC)</b>	<b>ACUMULACIÓN</b>	<b>Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando este persiste de forma continuada.</b>
1	Simple	Aquel cuyo efecto no se incrementa en gravedad al prolongarse el tiempo.
4	Acumulativo	Aquel que, al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad.
<b>(EF)</b>	<b>EFEECTO</b>	<b>Se refiere a la forma de alteración del componente por el proyecto</b>
1	Indirecto o secundario	Aquel derivado de una actividad que no se encuentra directamente relacionada con las obras de ejecución, operación y mantenimiento de un proyecto, pero que pueden considerarse necesarias y/o implícitas para llevarlas a cabo
4	Directo	Aquel que tiene una incidencia directa por alguna acción de la construcción, operación o mantenimiento, sobre algún factor del proyecto.
<b>(PD)</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>Se refiere a la regularidad en que el efecto se manifiesta</b>
1	Irregular o discontinuo	Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia de forma imprevisible en el tiempo y las alteraciones del cual es preciso evaluar en función de una probabilidad de

		ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional
2	Periódico	Aquel que se manifiesta de forma intermitente en el tiempo
4	Continuo	Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
<b>(PM)</b>	<b>PROBABILIDAD DE MANIFESTACIÓN</b>	<b>Probabilidad de manifestación del efecto</b>
1	Bajo	La probabilidad de manifestación del efecto es baja (casi no se manifiestan los efectos).
2	Medio	El efecto aparece durante la ejecución de la actividad de manera perceptible, en corto o mediano plazo.
4	Alto	La manifestación del efecto es inmediata y directa.

El método consiste en calificar los impactos sobre dichos factores de acuerdo a los criterios y su correspondiente escala establecidos en la tabla mencionada anteriormente. Luego de establecer las puntuaciones para cada impacto se procede a la aplicación de la fórmula por celda con lo que se obtiene la Importancia de cada impacto producido por las actividades del proyecto sobre cada factor considerado. Dicho valor queda expresado debajo de la caracterización individual de los impactos producidos por cada actividad.

#### 6.2.6 Resultados para la Etapa de Construcción

En esta etapa los impactos negativos están principalmente asociados a molestias generales de toda obra civil, particularmente con mayor importancia durante las actividades de excavación y la construcción y equipamientos. En su mayoría estos impactos son compatibles y moderados, a excepción de riesgo de percepción negativa de la población. Los anteriores impactos son los principales efectos negativos de la ejecución del proyecto.

Los impactos negativos vinculados a la gestión de residuos están principalmente analizados desde la posibilidad de ocurrencia de contingencias o mal manejo de los residuos, efluentes y emisiones.

Los impactos positivos están vinculados a la buena gestión y a la generación de empleo y fortalecimiento de capacidades, específicamente para los municipios con el programa de fortalecimiento previsto en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) incluido en el presente estudio.

Asimismo, los impactos positivos específicamente en lo que respecta a la inversión es la mayor contribución al PIB por construcción, efectos multiplicadores de la cadena de bienes y servicios, creación de fuentes de trabajo y posibilidad de percepción positiva hacia el proyecto.

#### 6.2.7. Resultados para la Etapa de Operación

En esta etapa los impactos positivos de mejora gradual de la calidad ambiental por la entrada en operación del sistema de Alcantarillado Sanitario favorecen la recuperación de los cursos de agua urbanos, de la zona de ribera del río Paraguay y de las napas freáticas y los acuíferos. Este avance gradual por su vez permite una mejora de calidad de vida de la población atendida en toda el área de proyecto, traducida en servicio de calidad y menor riesgo de exposición a enfermedades de origen hídrico.

Los impactos negativos se asocian a actividades de gestión y mantenimiento eficiente del sistema de alcantarillado sanitario por parte del operador del sistema y la comunicación apropiada y oportuna a la población, que pueden ser manejados de manera coordinada a través de los programas de gestión del PGAS.

### 6.2.8 Conclusiones

En términos generales, la mayor parte de los impactos del desarrollo del proyecto en sus etapas de construcción y operación son mitigables por medidas incorporadas en el Plan de Gestión Ambiental y Social del proyecto.

Los impactos positivos de la entrada en operación del sistema de Alcantarillado Sanitario favorecen la recuperación gradual de los cursos de agua urbanos, de la zona de ribera del río Paraguay y proporcionarán una mejor calidad de vida a población, así como permitirán un desarrollo más sustentable y disminución de la inequidad social.

### 6.3 Análisis de Alternativas

La siguiente sección tiene por finalidad, analizar las distintas alternativas del Proyecto, desde el punto de vista económico y socioambiental, para lo cual se comparan, las inversiones y los costos operativos de cada una de ellas

#### 6.3.1 Alternativa 1

La Alternativa 01, con algunas variantes, es la más parecida al proyecto original y consiste en coleccionar los aportes de las Sub-Cuencas 1, 3, 4, 5 y 6 de la cuenca Lambaré, mediante un colector principal a gravedad que culmina en la Estación de Bombeo 4. El mencionado colector principal, recibe también el aporte de las Sub-Cuencas 2, 7, 8 y 9 de la Cuenca Lambaré, mediante las Estaciones de Bombeo 01, 02 y 03 respectivamente.

Respecto de la metodología constructiva del colector, se adoptó como criterio que, para profundidades menores a 5,00 metros, se construirá mediante zanjas a cielo abierto y para profundidades mayores, se utilizará la metodología constructiva de *pipe jacking* o microtunelería.

En cuanto a las impulsiones, desde la Estación de Bombeo 04, se impulsan los efluentes hasta la Estación de Bombeo UCA, ubicada en las cercanías de Cateura. Desde la Estación de Bombeo UCA, se impulsan los efluentes provenientes de las cuencas Lambaré y UCA, hasta la Estación de Bombeo Tacumbú, la que finalmente impulsa los efluentes de las cuencas Lambaré, UCA y Tacumbú hasta la PTAR.

Una de las premisas para la reformulación del proyecto es el de evitar, en la medida de lo posible, impulsiones en la zona conocida por Cateura, dada la complejidad de la zona desde el punto de vista Social y urbanístico y que podría generar incertidumbre durante la ejecución de los trabajos, respecto de los verdaderos costos de ejecución, como del cumplimiento de los plazos de obra. Por tal motivo, y a efectos de minimizar las intervenciones superficiales en dicha zona, se propuso que las impulsiones que vinculan las EB04 -EBUCA y EBUCA- EBTAC, se construyan mediante la metodología de *pipe jacking*. En el plano BID-PY-ASU-LAM-ALT-01 se identifican dichos tramos.

Teniendo en cuenta el criterio descripto anteriormente, en esta alternativa, también se eliminó la superposición de impulsiones paralelas y se unificó en una sola impulsión, lo que obliga a escalonar las tres Estaciones de Bombeo involucradas.

En cuanto a las Cuencas Menores, la solución consiste en un colector a gravedad que recibe el aporte de las Estaciones de Bombeo Lagerenza, San Antonio, Grau, Gamarra y Alférez Silva al inicio del mismo y que, siguiendo una traza de norte a sur, recibe el aporte de la Estaciones de Bombeo Sajonia y Mallorquín en distintos puntos de su traza. Este colector a gravedad, aporta a la Estación de Bombeo de las Cuencas Menores y a partir de allí, se impulsan sus efluentes hasta el ingreso a la PTAR, en coincidencia con los afluentes provenientes de la Estación de Bombeo Tacumbú.

En la figura a seguir se muestran las infraestructuras de la alternativa



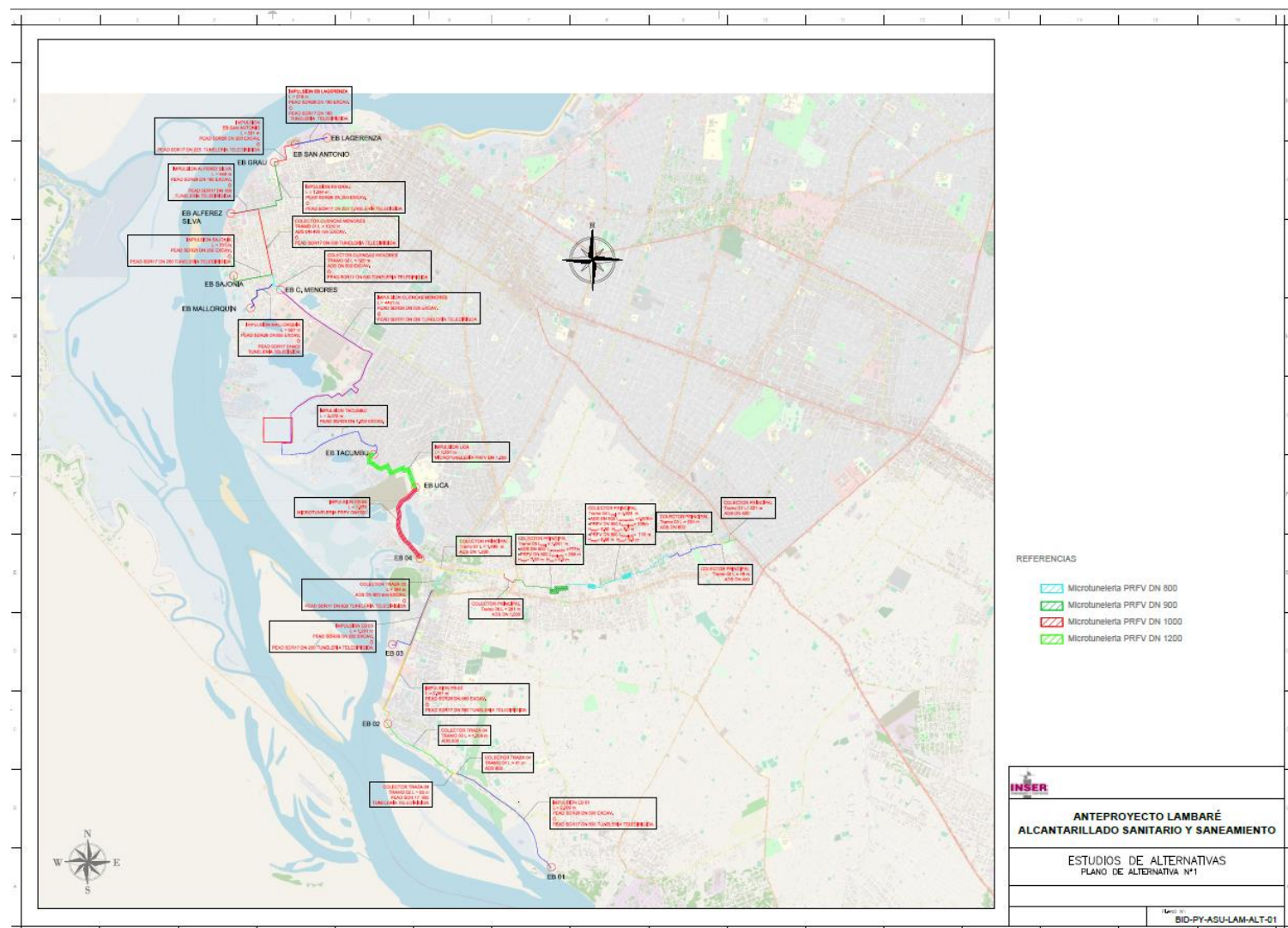


Figura 30. Alternativa 1

### 6.3.2 Alternativa 2

En este caso, la solución consiste en un colector principal, que tiene una traza similar a la de la Alternativa 01 hasta las inmediaciones de la Municipalidad de Lambaré y a partir de allí, continúa a gravedad atravesando las Cuencas UCA y Tacumbú, para llegar a la Estación de Bombeo 05 a partir de la cual, mediante una impulsión, los efluentes llegan a la PTAR en condiciones de iniciar el proceso. Si bien existe la posibilidad técnica de alcanzar el predio de la PTAR mediante gravedad, en cuyo caso se requeriría una estación de bombeo en el ingreso a la planta de tratamiento, la ESSAP requirió, en el Taller realizado el día 26 de noviembre pasado, que las trazas ubicadas en zonas inundables estén presurizadas, motivo por el cual, la solución planteada consiste en la construcción de una estación de bombeo identificada EB05 y a partir de allí alcanzar la PTAR mediante una impulsión. El dimensionamiento del equipamiento electromecánico de la EB05, permite que los líquidos impulsados ingresen a la PTAR con la energía suficiente como para iniciar el proceso de tratamiento.

Este colector recibe los aportes a gravedad de las Sub-Cuencas 3, 4, 5 y 6 de la Cuenca Lambaré en su totalidad, de la Sub-Cuenca 1 de la Cuenca Lambaré en su mayor parte y parte de las Cuencas UCA y Tacumbú de la Ciudad de Asunción. Habida cuenta que, este colector principal, debe atravesar una traza de aproximadamente 9,5 Km de longitud, se diseñó el mismo de manera tal que en los tramos en que la pendiente natural del terreno sea positiva en dirección del flujo, la pendiente del colector acompañe aproximadamente dicha pendiente, manteniendo sus profundidades ligeramente constantes. En aquellos tramos en que, la pendiente del TN, es negativa en la dirección del flujo, se adoptaron pendientes del colector mínimas, resultando en estos casos, un incremento de las profundidades de instalación. Por tal motivo, se adoptó como criterio, que todo tramo de colector cuya profundidad de excavación supere los 5,00 m, se construya mediante la metodología constructiva de *Pipe Jacking*. En distintos puntos a lo largo de su traza, el colector principal recibe el aporte, por impulsión, de las Estaciones de Bombeo 04, UCA, Tacumbú.

En cuanto a la Estación de Bombeo 04, ésta recibe los mismos aportes de las Sub-Cuencas 2, 7, 8 y 9 de la Cuenca Lambaré que en la Alternativa 01 y por gravedad, la parte de la Sub-Cuenca 1 de la Cuenca Lambaré, que está ubicada a niveles topográficos que impiden su llegada al colector principal y que se localiza al sur de la traza del colector principal.

En cuanto a las Estaciones de Bombeo UCA y Tacumbú, ambas reciben el aporte de sus respectivas cuencas que, debido a su ubicación altimétrica, están impedidas de llegar por gravedad al colector principal. Dichas áreas de aporte, son las que están ubicadas al sur de la traza del colector principal.

En cuanto a las Cuencas Menores, la solución es la misma que la definida para la Alternativa 01, salvo en el último tramo de impulsión que, en lugar de llegar hasta la PTAR, descarga en el colector principal antes del ingreso a la EB 05, punto a partir del cual se unifican la totalidad de los aportes del sistema.

Una vez definido el esquema de la alternativa, se procedió a calcular los caudales de diseño y al dimensionamiento de los distintos componentes.

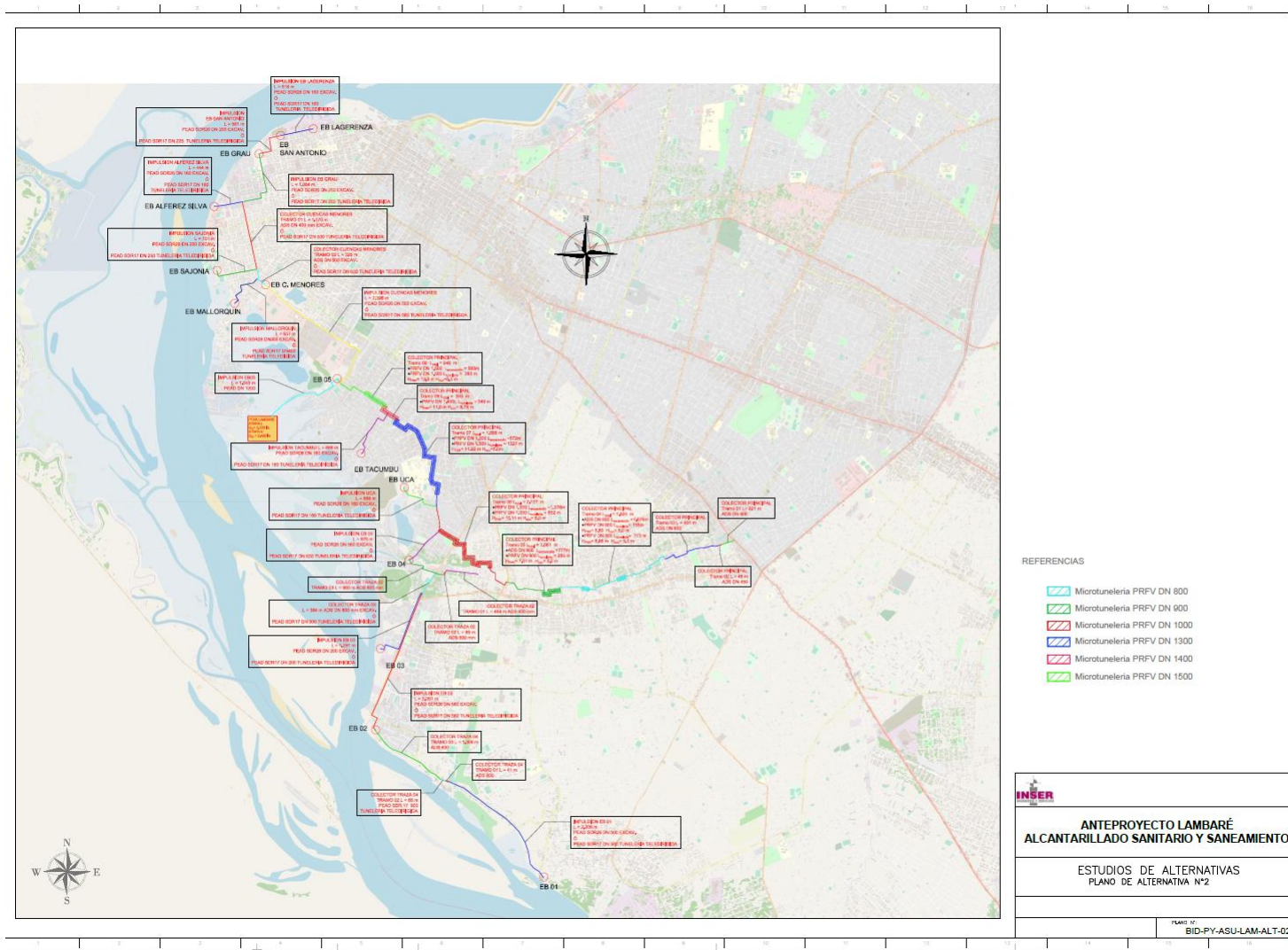


Figura 31. Alternativa 2

### 6.3.3 Alternativa 3.

La Alternativa 03, al igual que en el caso de la Alternativa 01, consiste en coleccionar los aportes de las Sub-Cuencas 1, 3, 4, 5 y 6 de la cuenca Lambaré, mediante un colector principal a gravedad que culmina en la Estación de Bombeo 4.

En cuanto a la metodología adoptada para la ejecución de este colector, al igual que el colector de la Alternativa 01, el mismo se ejecutará mediante zanja a cielo abierto, para profundidades menores a 5,00 metros, mientras que para profundidades mayores, se construirá mediante la metodología de *pipe jacking*.

A partir de la Estación de Bombeo 04, se impulsan los efluentes, hasta la Estación de Bombeo 05, ubicada al sur en las cercanías del Cerro Lambaré, donde está proyectado que culmine la obra de la Costanera Sur. Además de los aportes de la Estación de Bombeo 04, la Estación de Bombeo 05, recibirá el aporte de las Sub-Cuencas 2, 7, 8 y 9 de la Cuenca Lambaré, mediante impulsiones provenientes del escalonamiento de las Estaciones de Bombeo 01 y 02 por un lado y de la Estación de Bombeo 03 por el otro.

Además de los aportes de la Estación de Bombeo 04, la Estación de Bombeo 05, recibirá el aporte de las Sub-Cuencas 2, 7, 8 y 9 de la Cuenca Lambaré, mediante impulsiones provenientes del escalonamiento de las Estaciones de Bombeo 01 y 02 por un lado y de la Estación de Bombeo 03 por el otro. Desde la Estación de Bombeo 05, se impulsan sus efluentes hasta la PTAR, por una traza ubicada en el interior de una galería de hormigón armado, ubicada en el centro de la nueva Costanera Sur de la Ciudad de Asunción.

En cuanto a las Cuencas Menores, la solución es la misma que para el caso de la Alternativa 01 y consiste en un colector a gravedad, que recibe el aporte de las Estaciones de Bombeo Lagerenza, San Antonio, Grau, Gamarra y Alférez Silva al inicio del mismo y que, siguiendo una traza de norte a sur, recibe el aporte de las Estaciones de Bombeo Sajonia y Mallorquín, en distintos puntos a lo largo de su traza.

Este colector a gravedad, aporta a la Estación de Bombeo de las Cuencas Menores y a partir de allí, se impulsan sus efluentes hasta el ingreso a la PTAR, en coincidencia con los aportes provenientes de las Estaciones de Bombeo 05 y Tacumbú.

Se completa esta alternativa con la Estación de Bombeo UCA, que recibe los aportes de su propia Cuenca y que impulsa sus efluentes hasta la Estación de Bombeo Tacumbú y desde allí se impulsan todos los aportes que recibe esta última, hasta la PTAR, siguiendo una traza similar a la de la Alternativa 01.

En definitiva, esta alternativa, prevé la convergencia de tres impulsiones al ingreso de la PTAR.

En cuanto a las características de la galería central de hormigón armado, tal como puede verse en los perfiles planialtimétricos de los planos BID-PY-ASU-LAM-ALT-03-GAL-01 a 08, la misma consiste en una estructura rectangular de ancho constante y altura variable, de manera tal que, la losa superior desmontable, acompaña la rasante de la Costanera Sur, con una pequeña tapada y la losa inferior, acompaña el perfil altimétrico de los tramos ascendentes y descendentes de la cañería, a una distancia vertical de 1,00m entre el nivel superior de la losa de fondo y el eje de la cañería. Tal como puede verse en los planos BID-PY-ASU-LAM-ALT-03-GAL-09 a 11, en coincidencia con las válvulas de aire, se prevé la construcción de una cámara elevada accesible, mientras que en coincidencia con las válvulas de desagües, además de la tapa de acceso, deberá construirse un conducto de desagüe lateral.



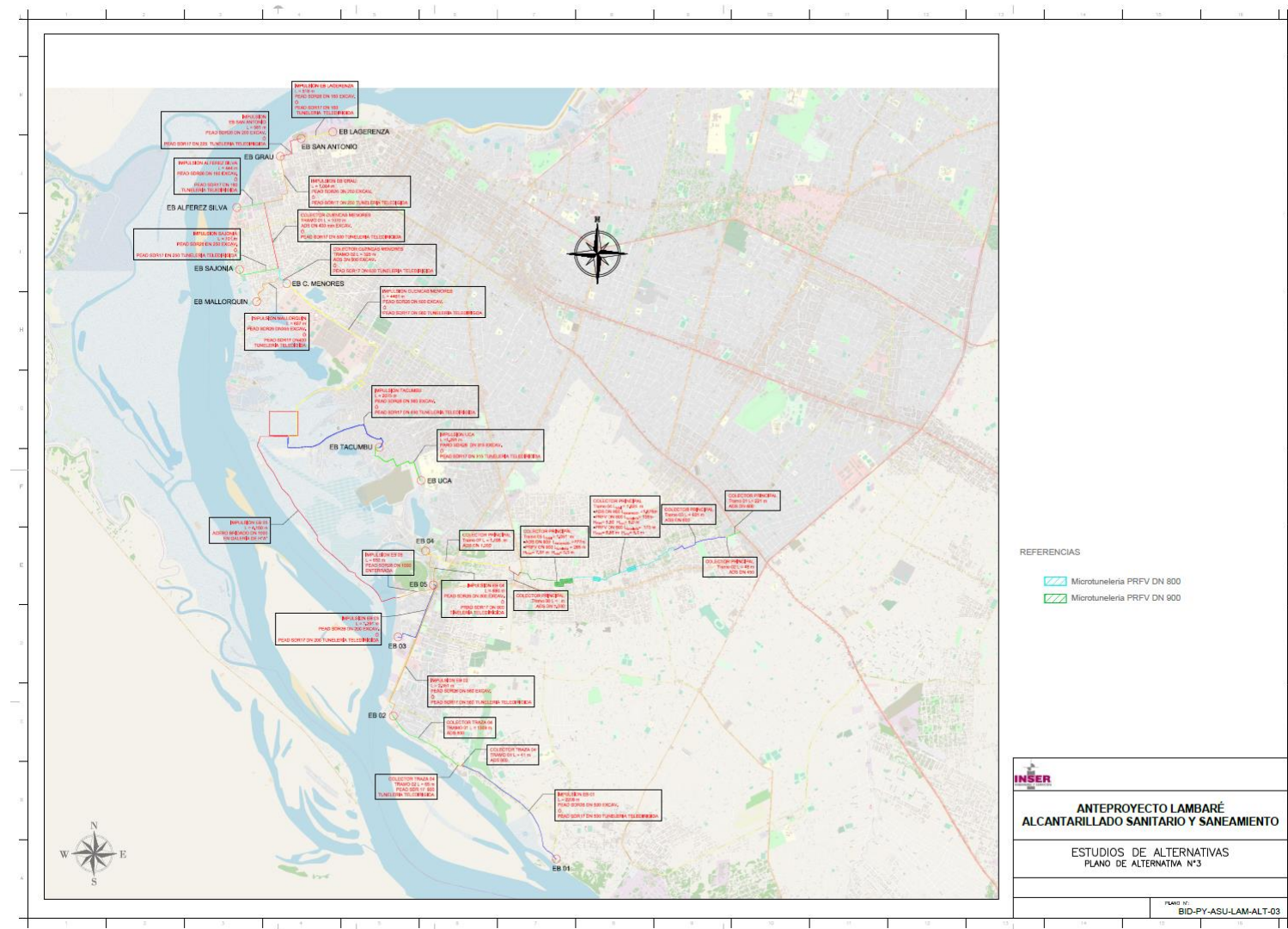


Figura 32. Alternativa 3



#### 6.3.4 Resumen de Costos de las Alternativas

A seguir se presenta el resumen de costos de las alternativas, que bajo el punto de vista económico presenta a la alternativa 2 como la más viable, considerando la poca diferencia entre todas ellas de acuerdo al Valor Presente Neto (VPN).

ALTERNATIVA	VPN INVERSIONES	VPN COSTOS OPERATIVOS	TOTAL VPN
ALTERNATIVA 01	\$ 153.734.933	\$ 54.436.843	\$ 208.171.777
ALTERNATIVA 02	\$ 152.342.530	\$ 53.958.199	\$ 206.300.728
ALTERNATIVA 03	\$ 154.064.518	\$ 55.341.581	\$ 209.406.100

#### 6.3.5 Consideraciones

Las alternativas 1 y 3 no resuelven potenciales problemas de impulsiones con trazas que atraviesen la zona de inundaciones, de alta vulnerabilidad social denominada Cateura, en que se encuentra un relleno sanitario en operación y también es de alto riesgo ambiental por la carencia de infraestructura urbana, que podría derivar conflictos socio ambientales, plazos subestimados y costos mayores a los estimados.

La alternativa 3 presenta una solución técnica como la galería de hormigón armado dentro del terraplén de la Costanera Sur, pero que por ser una obra ya en curso tiene varias complejidades físicas y administrativas para ser realizada por la superposición de contratos y cronogramas condicionados por la franja costera, que puede generar sobre costos y atrasos.

Finalmente se ha decidido adoptar la alternativa 2 como la más conveniente bajo el punto de vista socio ambiental y económico.

## 7. PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL– PGAS

El Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) presenta las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para los impactos identificados en este Análisis.

A nivel local, el Plan de Gestión Ambiental (PGA) es requerido por la legislación ambiental nacional, definida en la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental. El PGA debe formar parte del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP), para la obtención de la DIA o Licencia Ambiental. Además, la DIA obliga al proponente del proyecto o actividad la designación de un responsable del correcto cumplimiento del PGA y la presentación de un informe periódico de auditoría de cumplimiento del PGA, con frecuencia determinada por la MADES.

### 7.1 Desarrollo del PGAS

#### 7.1.1 Estructura del PGAS

Cada programa del PGAS se estructura de la siguiente manera:

- a) **Introducción:** Breve descripción del contenido del programa.
- b) **Objetivos:** Finalidad del programa, lo que se busca lograr con la implementación del mismo.
- c) **Etapas:** Indica la etapa del proyecto en la que se implementará el programa (construcción y/u operación).
- d) **Impacto:** El/los impacto/s a los que el programa responde mediante su prevención, mitigación y/o compensación.
- e) **Tipo de medida:** Medidas de prevención, protección, mitigación, control, compensación.
- f) **Medidas a desarrollar:** Actividades específicas a realizar.
- g) **Lugar de aplicación:** Ubicación exacta del sitio en que se deberá implementar el programa.
- h) **Responsables:** Persona/s responsables de la ejecución del programa.
- i) **Monitoreo:** Medidas, indicadores y frecuencia para verificar el cumplimiento (implementación) de las medidas del programa.
- j) **Seguimiento:** Evaluación del cumplimiento del programa específico.
- k) **Cronograma:** Momento de implementación de las medidas del programa.
- l) **Costos:** Costos de implementación de las medidas del programa.

Con relación al seguimiento de las medidas a ser implementadas en los programas se ejecutan por Etapa de Construcción y Etapa de Operación

En la **etapa de construcción** la contratista deberá presentar un Plan de Acción Socio-Ambiental (PASA) 30 días antes del inicio de las Obras, como observan las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) del MOPC.

El contratista deberá presentar un informe de cumplimiento del PGAS y el PASA y deberá registrar en el libro de obras la implementación de medidas según la práctica constructiva desarrollada.

Se contará con una planilla de todas las actividades del PGAS por componente y etapa para evaluar el avance y cumplimiento.

Ya en la etapa de **Operación** el prestador debe seguir implementando la planilla de seguimiento de actividades del PGAS de manera ininterrumpida.

### 7.1.2 Documentación Base del PGAS

El PGAS y las medidas propuestas en los programas se basan en documentos marco existentes y en plena utilización por parte del MOPC y la ESSAP para la gestión socio ambiental en sus proyectos de Agua Potable y Saneamiento:

- El Manual de Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales para Proyectos de Agua Potable y Saneamiento (METAGAS), desarrollado en el año 2011 en el marco del Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento (PMSAS, Convenio de Préstamo 7710-PY, BIRF), conjuntamente entre la ESSAP S.A., el SENASA y la Dirección de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos de la SEAM.
- El Manual de Manejo del Patrimonio Arqueológico e Histórico (MAGERFIC), desarrollado en el marco del Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento (PMSAS, Convenio de Préstamo 7710-PY, BIRF).
- El Manual de Manejo de Reclamos y Conflictos Ambientales y Sociales (MAGERCAS), desarrollado en el marco del Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento (PMSAS, Convenio de Préstamo 7710-PY, BIRF).
- Las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).
- El Manual de Gestión Social del del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).
- La Evaluación Ambiental y Social Estratégica del Gran Asunción (EASEGA), desarrollada en el año 2012 en el marco del estudio de Actualización del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales de Asunción y Área Metropolitana (Plan Maestro), con financiamiento del PMSAS.
- El Estudio de Impacto Ambiental y Social Preliminar del Sub-proyecto de “Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – Cuenca Bella Vista y Emisario Sub-fluvial”, desarrollado en el año 2014 y actualizado en el año 2016, a partir de la identificación de las obras prioritarias del Plan Maestro, cuyos componentes serán construidos por partes, con financiamiento del PMSAS y del Programa de Saneamiento Integral de la Bahía y el Área Metropolitana de Asunción (BID).
- El Estudio de Impacto Ambiental y Social Preliminar del Proyecto de “Ampliación del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Efluentes de la Ciudad de San Lorenzo”, desarrollado en el año 2015, a partir de la identificación de las obras prioritarias del Plan Maestro, con financiamiento del Programa de Saneamiento Integral de la Bahía y el Área Metropolitana de Asunción (BID).
- El Estudio de Impacto Ambiental y Social Preliminar del Proyecto de “Obras Prioritarias para el Saneamiento Integral de la Bahía de Asunción”, con financiamiento del Programa de Saneamiento Integral de la Bahía y el Área Metropolitana de Asunción (BID).

### 7.1.3 Organización de los Programas

Los programas del PGAS se dividen conforme correspondan a la etapa de Construcción y Operación y se organizan de la siguiente manera y se describen en la sección 7.3.

## 7.2 Responsabilidades

### 7.2.1 Supervisión del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

EL MOPC como organismo ejecutor del proyecto es el responsable por la gestión del componente Ambiental y Social. Este rol recae sobre la **Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA)**, que cuenta con la estructura necesaria para hacer frente al seguimiento ambiental y social de las obras, así como también de las responsabilidades establecidas a continuación.

- Asesorar a la Supervisión del Proyecto y a la Fiscalización sobre el cumplimiento del PGAS y las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales derivadas del mismo.
- Durante todo el ciclo del Proyecto, cualquier tipo de consulta por parte de los Contratistas y/o de la Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad e incluso del Operador durante la etapa de operación deberá ser atendida por la Dirección de Gestión Socio Ambiental.
- Monitorear y supervisar el cumplimiento de las previsiones ambientales y sociales establecidas en el marco del Proyecto.
- Revisar, ajustar y aprobar toda documentación presentada por la Fiscalización en el marco de la gestión socio-ambiental del Proyecto.
- Desarrollar otras tareas de especificadas en el PGAS así como en los Programas de Monitoreo.

En el marco del Proyecto pueden ser designadas otras dependencias por parte del MOPC de acuerdo a las especificaciones.

### 7.2.2 Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad

El MOPC, organismo ejecutor, prevé realizar la contratación de una Fiscalización de Obra del Proyecto, la cual deberá contar dentro de su plantel, con responsables exclusivos de:

- a. **Fiscalización Ambiental:** es responsable por el seguimiento de la implementación, por parte del Contratista, de las disposiciones y de las condiciones expresadas en i) las normativas ambientales vigentes, ii) en el Plan de Gestión Ambiental y Social relacionado con medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos potencialmente negativos, emergentes de la EIAS, iii) en las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales y Particulares que forman parte del Documento de Licitación y iv) de cualquier otra disposición que pudiese establecer la Autoridad Competente en la Licencia Ambiental emitida para el Proyecto.
- b. **Fiscalización Social:** es responsable por el seguimiento de la implementación, por parte del Contratista, de las disposiciones y de las condiciones expresadas en i) el Plan de Gestión Ambiental y Social, relacionado con medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos potencialmente negativos, emergentes de la EIAS, ii) las Especificaciones Técnicas Sociales y Particulares que forman parte del Documento de Licitación y iv) cualquier disposición en el componente social establecida en la Licencia Ambiental del Proyecto emitida por la Autoridad Competente.

- c. **Fiscalización en Seguridad:** es responsable por el seguimiento de la implementación, por parte del Contratista, de las disposiciones y de las condiciones expresadas en i) las normativas vigentes en la materia (en especial el Decreto 14.390/92 "Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo), ii) en el Plan de Gestión Ambiental y Social, y en otras documentaciones del Proyecto relacionadas con medidas de seguridad, salud e higiene de los operarios de la obra y terceros.

### **7.2.3 Responsable Ambiental, Social y de Seguridad**

El Contratista está obligado a contar dentro de su plantel permanente en el sitio de obra con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en la documentación socio ambiental del Proyecto, con los siguientes profesionales:

- a. **Responsable Ambiental:** Responder de forma directa por la correcta implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social de la obra (podría incluir la etapa constructiva, operativa y de mantenimiento), así como de las Especificaciones técnicas generales y particulares de carácter ambiental y social pertinentes, incluidas en los documentos de licitación y contrato de obra.
- b. **Responsable Social:** El Responsable Social deberá estar disponible durante todo el desarrollo de la obra en particular para interactuar con los representantes de la Fiscalización Social, la Supervisión del Proyecto y con terceros que pudieran generar reclamos y/o conflictos a causa de afectaciones sociales. Su afectación y permanencia en la zona de obras será total.
- c. **Responsable en Seguridad:** deberá estar disponible durante todo el desarrollo de la obra en particular para interactuar con los representantes de la Fiscalización en Seguridad, la Supervisión del Proyecto y con terceros que pudieran generar reclamos y/o conflictos a causa de afectaciones relativas a salud y seguridad ocupacional y/o de terceros. Su afectación y permanencia en la zona de obras será total.

### 7.3 Programas y Respectivos Costos del PGAS

A seguir se presenta el resumen con programas propuestos sus costos estimativos y responsables para las etapas de construcción y operación, seguidos del detalle de cada programa por etapa.

#### Etapas de Construcción

Tabla 9. Resumen de Programas y presupuestos del PGA – Etapa de Construcción

Medio		PROGRAMAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Costo Total (USD)	Responsable
Físico	1	PROGRAMA DE PROTECCIÓN AL MEDIO FÍSICO: RECURSOS AGUA, SUELO Y AIRE	10.000	Contratista
	2	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, EFLUENTES Y EMISIONES	10.000	Contratista
	3	PROGRAMA DE ORDEN Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS	0	Contratista
Biótico	4	PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y RECOMPOSICIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BIÓTICOS: FLORA Y FAUNA	10.000	Contratista
Socioeconómico	5	PROGRAMA DE MANEJO DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DEL PERSONAL, MATERIALES, MÁQUINAS Y EQUIPOS	10.000	Contratista
	6	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	5.000	Contratista
	7	PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD DE TERCEROS	20.000	Contratista
	8	PROGRAMA DE MANEJO DE POTENCIALES RECLAMOS Y CONFLICTOS	0	Contratista
	9	PROGRAMA DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD	10.000	Contratista
	10	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	15.000	Contratista
	11	PROGRAMA DE INSTALACIÓN Y MANEJO DE OBRADORES Y CAMPAMENTOS	8.000	Contratista
	12	PROGRAMA DE MANEJO DEL PATRIMONIO Y HALLAZGOS	0	Contratista
	13	PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS E INSTALACIONES EXISTENTES, PÚBLICAS Y PRIVADAS	0	Contratista
	14	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL PARA LOS MUNICIPIOS Y LA POBLACIÓN SOBRE EL USO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	5.000	Contratista
	15	PROGRAMA DE CONCIENCIACIÓN DE LOS USUARIOS SOBRE LA IMPORTANCIA DE ACCESO A ALCANTARILLADO SANITARIO	5.000	Contratista
	16	PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA FASE DE ABANDONO DE LAS OBRAS	10.000	Contratista
		TOTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	<b>118.000</b>	



### **7.3.1 Programa de Protección del Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire**

#### **a) Introducción**

El Programa de Protección del Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire propone medidas y acciones que deberán ser implementadas durante la etapa de construcción para prevenir, mitigar y/o compensar los potenciales impactos negativos que se puedan generar sobre los recursos mencionados, incluyendo evitar impactos a los hábitats más sensibles.

#### **b) Objetivos**

Implementar medidas que faciliten la protección de los recursos suelo, agua y aire.

Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales sobre el medio físico.

#### **c) Etapa**

El presente programa será implementado durante toda la etapa de construcción.

#### **d) Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

- Riesgo de potencial contaminación del suelo.
- Riesgo de potencial contaminación y alteración de la calidad del agua superficial.
- Riesgo de potencial contaminación y alteración de la calidad del agua subterránea.
- Riesgo de alteración del hábitat de la fauna.
- Riesgo de potencial alteración y contaminación de la calidad del aire.

#### **e) Tipo de medida**

Las medidas del presente programa son de prevención, protección, control y mitigación.

Medidas a desarrollar

##### **Suelo**

El Contratista deberá estar plenamente informado de todo cuanto se relaciona con el carácter, calidad y cantidad de los materiales que se encuentran en la superficie del suelo y en el subsuelo.

El Contratista se obliga a cumplir con los reglamentos de inspección que se establezca para el Sitio de Obra, incluyendo el movimiento de suelos.

Se utilizarán preferentemente las superficies que en la actualidad se encuentren ya intervenidas.

Se evitará la compactación de los suelos donde no es necesario el tránsito de vehículos y/o maquinarias, la ubicación de depósitos e instalaciones, y otras actividades que favorezcan la compactación del suelo. Los lugares específicos donde podría tenerse el efecto de compactación serán, por tanto, las áreas de depósitos temporales de materiales y estacionamientos; los caminos para dar facilidades a la obra y las áreas de acopio de materiales de construcción.

Se prohíbe la utilización de zonas verdes para la disposición temporal de materiales sobrantes producto de las actividades constructivas de los proyectos y otros.

Se prevendrá los derrames de sustancias tales como combustibles, aceites, grasas, pinturas, aguas cloacales y otras, adoptando los métodos de buenas prácticas operativas pertinentes y las medidas de refuerzo y contención en relación a contenedores, tanques, recipientes u otros donde se encontraren alojados.

A fin de evitar la contaminación de los suelos por derrames accidentales de sustancias contaminantes, se deberá impermeabilizar la superficie del mismo en los sitios de estacionamientos, depósitos temporales de maquinarias y/o materiales, etc. Las opciones de impermeabilización serán propuestas por el Contratista y acordadas con la Fiscalización.

Se colocará debajo de los equipos y envases (durante su permanencia en la obra) bandejas con una cama de arena fina para absorber y contener las posibles fugas de fluidos del equipo.

Se deberá prevenir el derrame de combustibles, aceites o grasas durante las horas laborales mediante el mantenimiento preventivo adecuado de los vehículos y/o maquinarias en utilización. El mantenimiento deberá ser realizado en las zonas establecidas para dicho fin, estas zonas

deberán estar equipadas para cumplir con esta actividad, el suelo deberá estar impermeabilizado para evitar infiltración de sustancias en el caso de derrames accidentales.

En caso que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o desecho contaminado sobre el suelo, se deberán tomar medidas para contener o eliminar los daños, según su extensión y/o gravedad. Las medidas a seguir, deberán estar contempladas en el Plan de Contingencias a ser desarrollado e implementado por el Contratista.

Planificar un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo (acopio, depósito, carga/descarga) de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de Sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.

Se deberá evitar la disposición de residuos sólidos sobre los suelos, de manera a evitar la contaminación de los mismos por sustancias químicas u orgánicas, reduciendo la capacidad de recuperación y uso del suelo. En caso de residuos que pudieran generar lixiviados, se deberán utilizar contenedores apropiados según el tipo de residuo y contar con un plan de disposición final seguro. La gestión que deberá darse a los residuos generados en la obra se detalla mejor en el Programa de Manejo de Desechos Sólidos, Efluentes y Emisiones.

Prever y determinar con anticipación el área de disposición de residuos de construcción de modo a evitar un esparcimiento de los mismos y evitar molestias u obstrucciones en el sitio.

Proteger las paredes de la excavación donde sea necesario.

Capacitar y concienciar al personal de la obra sobre buenas prácticas en sus actividades y prever la posibilidad de reutilización y reciclaje, de modo a que se genere el mínimo residuo de construcción posible y de los que se genere, se vea la posibilidad de reutilizar.

Implementar Sanitarios portátiles con sistemas apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final en los lugares en los que no se acceda rápidamente a los baños construidos en los vestuarios en el obrador.

Antes de compactar el suelo para aumentar su resistencia, se debe tener en cuenta el estudio y análisis del tipo de suelo, el contenido de agua del suelo y la energía necesaria para lograr una compactación equilibrada y no producir alteraciones físicas, químicas o biológicas al medio.

Priorizar la reutilización de las tierras extraídas durante la excavación.

Los suelos provenientes de excavaciones se deben mantener encajonados y tapados hasta su reutilización o retiro de la obra.

Cuando se lleve adelante el transporte de los baños químicos desde una ubicación a otra, se comprobará que los recipientes contenedores estén perfectamente cerrados, a fin de no provocar ningún derrame accidental durante el recorrido.

Realizar la cobertura inmediata de suelo con pastura apropiada para la zona y arborizar las zonas taladas (en caso que se dé tala de árboles).

Las áreas utilizadas para diversos usos deben ser limpias de suelo vegetal (limitada al área netamente necesaria). El material proveniente de la limpieza debe ser acumulado en áreas no sujetas a erosión que podrá ser esparcido sobre el área ocupada después de la desmovilización, de manera a obtener una recuperación más rápida de la vegetación eliminada en el momento de la instalación.

Después del desbroce, los suelos deben ser ubicados en lugares específicos, aprobados por la fiscalización, que podrán ser utilizados para cobertura de fragmentos de rocas desechadas.

Al final de los trabajos, parte del suelo que puede ser aprovechado desde el punto de vista técnico, se deberá apilar y posteriormente llevar a la zona de obra de modo a proporcionar condiciones apropiadas de revegetación de taludes o donde lo indiquen las especificaciones técnicas de obra.

Prohibir la extracción de materiales (cantos rodados, arenas) de los lechos de cursos de aguas superficiales sin el correspondiente permiso otorgado por los entes nacionales de competencia en la materia. Cualquiera de estas actividades de extracción deberá ser declarada en los Estudios de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp) específicos de cada caso, a realizarse en un

proceso de licenciamiento independiente para lo cual se deberá seguir lo establecido en el Programa de Adecuación a la Ley N° 294/93, en caso que así no se hiciera, las actividades de extracción deberán contar con una DIA o Licencia Ambiental específica para dicha actividad.

## **Agua**

En los obradores el Contratista deberá prever todas las instalaciones incluyendo un sistema adecuado de tratamiento de aguas servidas y líquidos cloacales y definirlo en el Plan de Acción Socioambiental (PASA) a ser presentado a los 30 días de dada la Orden de Inicio de las Obas.

El Contratista asegurará en torno y en las cercanías a todos los lugares de trabajo, de ser necesario, la construcción y mantenimiento adecuado de pequeñas obras de drenaje para evitar acumulación de agua en lugares no deseados. Estas medidas estarán en función a la topografía del terreno que el Contratista relevará para definir la ubicación y la dimensión de las obras de drenaje.

El Contratista deberá definir medidas de control de erosión para evitar el arrastre de sedimentos hasta los cursos de agua.

A menos que se haya aprobado lo contrario y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en ríos, arroyos y lagunas se limitarán a esas áreas donde los cambios se muestran en los planos y a aquellas áreas donde se habrá de entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los ríos, arroyos y lagunas serán limpiados prontamente de toda obra temporal, apilamiento, escombros u otras obstrucciones puestas allí o causadas por las operaciones de construcción.

Se prohibirá la descarga en cuerpos de agua (ríos, arroyos, lagunas, canales naturales o artificiales que desemboquen en ellos) de todo tipo de productos químicos, combustibles, aceites, aguas residuales, pinturas, lodos u otros desechos. Todos estos deberán contar con mecanismos seguros de disposición, ya sea tanques de almacenamiento y traslado a otros sitios, pozos sépticos u otros, los que deberán construirse y/o instalarse en el sitio antes del inicio de las obras (Véase el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones).

Ni agua ni otro líquido serán descargados en tierras húmedas y en las zonas de cría o nido de la fauna acuática.

En caso que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o contaminado en un curso hídrico, se deberán tomar medidas para contener o eliminar los daños, según su extensión y/o gravedad. Las medidas a seguir, deberán estar contempladas en el Plan de Contingencias a ser desarrollado e implementado por el Contratista. Entre estas medidas adoptadas deberán incluirse mecanismos de retención y absorción, tales como flotadores absorbentes y barreras flotantes de contención, de tal manera a que el impacto de un posible derrame sea puntual y controlable localmente. De ser comprobada la negligencia por parte del Contratista, el mismo será responsable por los costos de recuperación de las áreas afectadas a sus condiciones previas. Los costos involucrados en la contratación de la firma ambiental serán pagados por la Empresa constructora.

Se implementarán medidas destinadas a retener y controlar los sedimentos generados en obra a causa de las excavaciones y corte de la presa existente. Las medidas a seguir deberán ser controladas en el Plan de Contingencias a ser desarrollado e implementado por el Contratista.

Se deberá mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparramo de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cursos de agua cercanos. De igual manera, se emplearán impermeabilizaciones en la superficie de depósito de vehículos y maquinarias, de preparación de mezclas, etc., ya que en caso de derrame sobre el suelo también podrían escurrir hasta cursos de agua vecinos.

Los cambios de aceite de las maquinarias y/o vehículos utilizados en obra deberán efectuarse en los lugares preestablecidos según la zonificación de la obra que minimicen la contaminación potencial de los cursos de agua. Las áreas donde se llevarán a cabo estas actividades corresponderán a aquella destinada a estacionamiento de los vehículos y maquinarias. El aceite de desecho deberá disponerse en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento. El retiro o aprovechamiento será realizado por alguna empresa que cuente con Licencia Ambiental para llevar a cabo éste tipo de actividad.

Se ejecutará una revisión preoperacional de todos los vehículos y maquinarias para identificar fallas en el sistema hidráulico, fugas de aceite y otros.

Los vehículos y maquinarias que operen en zonas húmedas o anegadizas, deberán circular sobre suelos estabilizados de tipo a convenir con el área técnica de obra, pudiendo ser terraplenes transitorios y/o plataformas de avance compuestos de materiales no erosionables, los que serán retirados una vez terminadas las obras.

No se deben depositar los insumos y materiales en general en áreas en las que las aguas de lluvia los puedan acarrear los mismos hasta algún curso de agua cercano.

Implementar sanitarios portátiles con sistemas apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final en los lugares en los que no se acceda rápidamente a los baños construidos en los vestuarios en el obrador.

Proteger las paredes de las zanjas utilizando entibados continuos o discontinuos u otro tipo de protección según el caso de manera a evitar el derrumbe de las mismas y/o el arrastre del suelo excavado hasta los cursos de aguas cercanos a la zona de obras.

Se deberá proteger los terraplenes y presas a través de trabajos de enrocado y empastado de modo a prevenir y evitar la erosión y arrastre de materiales al lecho de los cursos de agua.

Se deberá proteger las nacientes (y señalizarlas), fuentes, cauces naturales o artificiales por donde, en forma permanente o intermitente, fluyen las aguas.

Se deberá tener en cuenta la franja de protección de los cauces y cursos de agua la cual deberá tener el ancho reglamentado en la legislación nacional, al momento de instalar campamentos y obradores.

En caso que se produjeran derrames de hidrocarburos, desde las máquinas que operan en las actividades de excavaciones bajo agua, al agua, se recurrirán a todos los sistemas y medios disponibles, para combatir la contaminación producida, el operador deberá seguir el Plan de Contingencias relacionados a derrames.

## **Aire**

Prever el desvío de camiones de carga en lugares de mayor congestión vehicular, especialmente en horas pico, de manera a disminuir al máximo la emisión de partículas contaminantes y la afectación directa a la población presente en tales sitios.

Mantener los suelos en condiciones húmedas mediante aspersión de agua, según sea necesario, especialmente en caso de trabajar en suelos muy sueltos, tendientes a desprender gran cantidad de polvo durante el tránsito de vehículos y/o maquinarias, durante los trabajos de excavaciones, etc.

Mantener la cobertura del suelo evitando la erosión eólica y la dispersión de partículas en el aire.

Proveer de una cubierta pétrea, de madera o de lona para la superficie de depósitos de camiones, maquinarias, herramientas, materiales de construcción pulverulentos, entre otros. En caso de no contarse con la cobertura mencionada, también los suelos de estos depósitos deberán mantenerse húmedos.

Contar con depósitos estancos para la acumulación de materiales de construcción o de insumos de operación que generen polvos, a fin de evitar su dispersión en las zonas de trabajo de operarios.

En caso de no contarse con depósitos estancos de materiales pulverulentos, se puede recurrir a cubrirlos adecuadamente.

Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos y durante la etapa de operación de los mismos, a fin de regular picos y bombas inyectoras y contribuir lo mínimo posible a la polución del aire.

Practicar el uso eficiente de los vehículos y/o maquinarias, evitando dejarlos funcionando sin necesidad y controlar la velocidad de tránsito de los vehículos y/o maquinarias en sitios de suelos muy secos, a fin de disminuir la producción de polvos. Se determina una velocidad de 10 km/hora, dejando abierta la posibilidad de que la misma pueda ser reconsiderada si en la práctica se observa la necesidad de reducir y/o aumentar la misma.

Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material líquido o sólido para su eliminación como desecho, lo que además de proteger la calidad del aire evita en muchos casos la destrucción innecesaria de vegetación.

Utilizar cobertura con lona durante el transporte de materiales de construcción pulverulentos. El objetivo es evitar la generación de polvo y el derrame de sobrantes durante el transporte de los materiales.

Dotar de capacitaciones o entrenamientos a los personales de la obra, de modo a que ellos cuenten con una buena práctica a la hora de manipular los materiales e insumos, de manera a disminuir lo máximo posible la generación de polvos.

Realizar prácticas de limpieza de la zona de intervención que eviten la generación excesiva de polvos.

Las emisiones de polvo producidas por el paso de vehículos en vías no pavimentadas están directamente relacionadas con el volumen de tránsito y a su velocidad. Por lo tanto, el número de vehículos y la velocidad de tránsito por caminos no pavimentados serán reducidos al mínimo indispensable.

En cuanto a las emisiones de ruidos, se deberá realizar un monitoreo continuo de ruidos en los diferentes puntos de la obra, dando énfasis en aquellos sectores donde se generen altos niveles de ruidos. El monitoreo se realizará por medio de mediciones a intervalos de tiempo constantes; se recomienda que las mediciones se realicen mes. Las mediciones se realizarán con ayuda de un sonómetro. Se deberá considerar los límites establecidos en la legislación nacional vigente (Ley N° 1100/97).

Planificar el transporte de materiales, insumos, equipos y otros, de tal manera a que estas actividades no se realicen en horas pico.

Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos, para detección y reparación de posibles fallas que podrían resultar en una generación de ruidos por encima de los límites establecidos.

Dotar de silenciadores a los vehículos, maquinarias y equipos viales asignados a la obra; además, los mismos deberán ser mantenidos en buenas condiciones de servicio, para evitar el exceso de ruidos.

Se deberá prohibir el funcionamiento de cualquier tipo de maquinaria, motor o herramienta fijadas a elementos estructurales sin tomarse las medidas de aislación necesaria para atenuar suficientemente la propagación de vibraciones.

Suspender las actividades con utilización de maquinarias o que requieran movimiento de vehículos pesados en el horario nocturno que va desde las 21 horas hasta las 6 horas, en zonas habitadas, a excepción de encontrarse trabajando en sitios no habitados, teniendo en cuenta que toda fuente de ruido mayor a 80 dB debe estar a no menos de 150 m de distancia de asentamientos humanos. En caso que las ordenanzas municipales respectivas establezcan otras restricciones, se considerará a las mismas como parámetros a cumplir.

Controlar que los ruidos no sobrepasen el máximo nivel de ruido permitido en zonas de trabajo ubicadas alrededor de áreas sensibles tales como hospitales, asilos, centros educativos, bibliotecas, iglesias, parques, etc. (máximo nivel: 45 dB durante el día; mínimo: 35 db durante la noche). De igual manera, el paso de vehículos y/o maquinarias pesadas debe ser mínimo en estas zonas, a fin de evitar molestias por vibraciones.

Realizar monitoreos periódicos de la calidad del aire en los distintos sitios de obras, a fin de medir principalmente la emisión de material particulado (PM10) y, según los resultados, reforzar las medidas de mitigación de la generación y emisión de polvos. Las recomendaciones de límites de exposición a material particulado (PM10) deben tomarse de la legislación nacional vigente en la materia o, en su ausencia, de la Organización Mundial de la Salud.

#### **f) Lugar de Aplicación**

El lugar de aplicación del presente programa es el área de influencia del proyecto, específicamente en las zonas a ser intervenidas.

#### **g) Responsables**

El responsable de la implementación de este programa es el Contratista.

#### h) Monitoreo

Para el monitoreo del cumplimiento de las medidas establecidas en este programa se deberá implementar lo siguiente:

Tabla 10 : Monitoreo de Implementación del Programa de Protección al Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire.

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
<b>SUELO</b>		
Verificar que se proteja las paredes de la excavación donde sea necesario.	Protección de las paredes instaladas.	Durante las excavaciones.
Verificar que se realicen análisis de compactación para determinar la presión necesaria y no generar alteraciones.	Análisis de compactación realizados y aprobados.	Al inicio de las obras.
Verificar que se priorice la reutilización de tierras extraídas.	Registro de volúmenes extraídos y usos dados a los mismos luego de la extracción.	Cada vez que se realice una extracción de tierra.
Verificar que los suelos provenientes de excavaciones sean encajonados y tapados hasta su reutilización o retiro.	Suelos encajonados y tapados.	Cada vez que se realiza una excavación.
Verificar que se tome en consideración la construcción de drenaje de aguas superficiales.	Sistema de drenaje superficial instalado y operando correctamente.	Al construirse y semanalmente para verificar su funcionamiento.
Verificar que se realice la cobertura del suelo con pastura apropiada y que arboricen las zonas taladas.	Suelo con cobertura de pastura y zonas reforestadas.	Al finalizar las obras.
Verificar que se acumulen los restos provenientes de la limpieza en áreas no sujetas a erosión.	Materiales acopiados en sitios destinados para ese fin.	Al finalizar las obras.
Verificar que los suelos provenientes del desbroce sean ubicados en los lugares destinados a ese fin.	Suelos acopiados en sitios destinados para ese fin.	Durante las actividades de desbroce.
Verificar que el suelo que pueda ser aprovechado desde el punto de vista técnico sea acopiado en las zonas destinadas para ese fin.	Suelos acopiados en sitios destinados para ese fin.	Durante las actividades.
<b>AGUA</b>		
Verificar que se construya y mantenga un sistema de drenaje y control de erosión.	Sistema de drenaje y control de erosión instalado y funcionando.	Al instalarse y periódicamente.
Verificar que no se realicen vertidos de aguas residuales, productos químicos, aceites, pinturas u otros.	Registro de destino de aguas residuales, productos químicos, aceites, pinturas u otros, comparando los volúmenes generados con tratados y dispuestos.	Diariamente.
Verificar que se estabilicen los suelos en zonas húmedas y anegadizas.	Suelos estabilizados.	Luego de cada evento de precipitación.
Verificar que se proteja los terraplenes y presas con enrocado o empastado.	Sistemas de protección de enrocado o empastado instalado en terraplenes y presas.	Semanalmente.
Verificar que se instalen los sistemas de barreras flotantes.	Barreras flotantes instaladas y en buen estado.	Al instalarlas y semanalmente para verificar su estado.
Verificar que se protejan y señalen las nacientes.	Señalizaciones y cercados protectores instalados.	Al instalarlos y mensualmente para verificar su estado.
<b>AIRE</b>		



MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se mantenga el suelo en condiciones húmedas.	Suelo humedecido en zonas en las que puede dispersarse el polvo.	Semanalmente.
Verificar que se mantenga la cobertura del suelo.	Suelo cubierto en zonas en las que puede dispersarse el polvo.	Semanalmente.
Verificar que no se realice ningún tipo de quema.	Ausencia de quema en los registros y libros de obra.	Diariamente.
Verificar que los ruidos no sobrepasen los máximos permitidos por la legislación.	Niveles de ruidos registrados en el decibelímetro.	Diario.
Verificar que se respeten los horarios de descanso.	Registro de horarios de uso de los vehículos.	Diariamente.
Verificar que se realice el monitoreo de la calidad del aire.	Indicadores dentro de los límites establecidos por la legislación nacional.	Según lo establecido en el programa de monitoreo en el PMAS.

#### **i) Seguimiento**

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### **j) Cronograma**

Las medidas de este programa deberán ser implementadas durante la etapa de construcción. Específicamente aquellas que implican presentación de medidas, programas y estudios particulares deberán realizarse antes del inicio de las obras

### **7.3.2 Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones**

#### **a) Introducción**

El Programa de Manejo de Residuos Sólidos (comunes y especiales), Efluentes y Emisiones resultantes de las actividades de construcción contiene los procedimientos a ser llevados a cabo durante las actividades de construcción del proyecto de manera a lograr una gestión adecuada de los mismos. Se rige principalmente por lo establecido en la legislación ambiental vigente relacionada a la generación y Manejo de Residuos Sólidos (comunes y especiales), efluentes y emisiones de acuerdo a lo analizado en el capítulo de marco legal del presente estudio.

#### **b) Objetivos**

Implementar un sistema de manejo y disposición eficiente de los residuos, efluentes y emisiones generados durante la actividad de construcción del proyecto.

Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales asociados a la generación de residuos sólidos, efluentes y emisiones gaseosas y ruidos.

#### **c) Etapa**

El presente programa será implementado durante toda la etapa de construcción del proyecto.

#### **d) Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de potencial contaminación del suelo.

Riesgo de potencial contaminación y alteración de la calidad del agua superficial.

Riesgo de potencial contaminación y alteración de la calidad del agua subterránea.

Riesgo de alteración del hábitat de la fauna.

Riesgo de potencial alteración y contaminación de la calidad del aire.

Riesgo de percepción negativa.

Alteración visual temporal del paisaje.

#### **e) Tipo de medida**

Las medidas de este programa son de prevención y mitigación.

#### **f) Medidas a desarrollar**

Algunas medidas generales que deberán ser implementadas son las siguientes:

Colocación de cartelería indicativa de lo siguiente:

Tipo de residuos.

Contenedores para clasificar los residuos.

Simbología relevante para la gestión de residuos y aguas residuales.

Zonas de acopio temporal de residuos.

Zonas de tratamiento de aguas residuales.

Designación de áreas específicas para la gestión de residuos y aguas residuales en lo que respecta a su acopio temporal, tratamiento y disposición final. Para la definición del área de disposición se deberá tener en cuenta las condiciones geotécnicas, características de los suelos, procesos erosivos en la zona, geomorfología y geología. Asimismo, se deberá considerar el volumen estimativo de residuos generados, la distancia a los sitios de obra, no debiendo afectar los drenajes naturales, obras de infraestructura, vegetación, áreas inundables o áreas ambientalmente sensibles.

#### *A.1. Residuos Sólidos*

##### *A.1.1. Residuos Sólidos Comunes*

###### *A.1.1.1. Medidas generales de minimización en el lugar de origen:*

Buenas prácticas operacionales para reducir la producción de residuos sólidos.

Separación de aquellos residuos que puedan ser recuperados y nuevamente utilizados in situ (Ej.: piedras, arena).

Practicar principios de reutilización de materiales e insumos, de modo a que se genere el mínimo residuo de construcción posible.

###### *A.1.1.2. Medidas de manejo y recolección:*

- Prever y determinar con anticipación el área de disposición de residuos de construcción de modo a evitar un esparcimiento de los mismos y evitar molestias u obstrucciones en el sitio.
- Evitar un almacenamiento o acopio de los mismos durante varios días y evitar su humedecimiento, antes de la recolección por el servicio municipal o privado.
- Contar con contenedores adecuados para el almacenamiento de residuos del tipo pulverulento.
- Se instalarán contenedores debidamente rotulados para el acopio de los residuos sólidos comunes generados. Los contenedores deberán tener tapa adecuada para evitar la dispersión de residuos por acción del viento.
- Se deberá verificar que los contenedores cuenten con volumen suficiente antes de iniciar los trabajos y que los mismos sean con tapa. El Contratista deberá estimar la cantidad de residuos generados y calcular el volumen de los contenedores que se requerirá.
- Se deberá atender la disposición de residuos sólidos sobre los suelos, de manera a evitar la contaminación de los mismos por sustancias químicas u orgánicas, reduciendo la capacidad de recuperación y uso del suelo. En caso de residuos que pudieran generar lixiviados, se deberá utilizar contenedores apropiados según el tipo de residuo y contar con un sitio de disposición final seguro.
- Planificar un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo (acopio, depósito, carga/descarga) de materiales e insumos, disposición de residuos comunes y residuos especiales, zonas de Sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.
- Se deberá mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparramo de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cursos de agua cercanos. De igual manera, se empleará impermeabilizaciones en la superficie de depósito de vehículos y maquinarias, de preparación de mezclas, etc., ya que en caso de derrame sobre el suelo también podrían escurrir hasta cursos de agua vecinos.
- No se permitirá enterrar materiales de desecho en la zona.
- No se podrá volcar materiales de desecho o materiales volátiles en cursos de agua.
- Queda expresamente prohibido la quema de los residuos sólidos dentro y fuera del predio.

- No se obstruirán los sumideros ni drenajes cercanos con materiales de descarte, residuos, etc.
- Para la recolección se deberá tener en cuenta lo siguiente:
- En cuanto a la recolección en el sitio se deberá contar con contenedores adecuados de manera a facilitar su posterior almacenamiento y recolección final, se deberá contar con uno o más contenedores destinados exclusivamente a el almacenamiento de residuos especiales como los resultantes directos de la construcción ej.: escombros, restos de tierra, etc. y otro contenedor exclusivo para el almacenamiento de los residuos comunes como residuos orgánicos, inorgánicos, residuos industriales no peligrosos, el cual deberá contar con tapa.
- Al recolectar los residuos, se deberá llenar una planilla en la que se indica mínimamente: Actividad que ha generado los residuos; caracterización de los residuos: descripción y cantidad; recolección en el sitio: método de recolección que se ha utilizado (recolección manual u otra), si se utilizan contenedores o no; sitio de almacenamiento: descripción del lugar en el que serán almacenados temporalmente los residuos; recolección final: si han sido recolectados o no los residuos y la fecha en que fueron recolectados.
- Una vez recolectados los residuos del sitio donde fueron generados se deberá almacenarlos en un sitio destinado previamente para tal fin según lo descrito más arriba para ser posteriormente recolectados por el servicio de recolección disponible, como se detalla en el siguiente ítem.

#### *A.1.1.3. Medidas de disposición*

- Los residuos sólidos deberán ser transportados hasta los rellenos sanitarios habilitados y con Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en los cuatro distritos. El Contratista deberá mantener registros de las cargas de residuos despachadas, las que deben coincidir con las facturas/recibos de la recepción de los desechos en los rellenos sanitarios. Las características de los mismos son las siguientes:
- Contar con evidencias de la adecuada disposición de los residuos sólidos y efluentes en sitios habilitados, a través de facturas de pago de los servicios, contratos, etc.
- No se permitirá colocar material de préstamo, escombros de roca, vegetales u otros en humedales, áreas que pueden impactar hábitats frágiles, especies amenazadas o en peligro de extinción o donde existan vestigios de valor cultural o histórico.
- En caso de habilitarse sitios de disposición final de residuos el material se deberá colocar en forma compactada, con superficies planas y drenadas, con taludes bajos que favorezcan la colonización de la vegetación a fin de evitar focos erosivos y fuentes de sedimentos para las corrientes de agua. Una vez determinado el cierre definitivo del vertedero, éste debe quedar revegetado y conformado de acuerdo al relieve del entorno y que los desperdicios depositados no representen riesgos de contaminación del área propuesta. Se deberá asumir los costos ambientales de cubrir los depósitos de materiales sobrantes con membranas plásticas o suelo arcilloso que eviten su arrastre por las aguas o el viento. Asimismo, se deberá tener en cuenta lo siguiente:
- Los materiales que resulten de derrumbes o cualquier desecho, se deben colocar sobre una superficie poco inclinada o plana, ya que el relleno original puede formar un plano de debilidad, a menos que se reconstruya en capas.
- Se exigirá la construcción de estructuras de control para evitar que los sedimentos provenientes de los vertederos sean descargados a las corrientes de agua. Las medidas incluirán: conformación de un terraplén de protección con materiales provenientes de las excavaciones donde sea necesario, en el perímetro del vertedero para confinar la zona; y construcción de un sistema de drenaje perimetral para recoger las aguas del sitio y llevarlas a una o varias trampas de sedimentación. Una vez terminadas las actividades, se llevará a cabo un programa de revegetación o reforestación, así como la construcción de obras de estabilización, si fueran necesarias.

#### *A.1.2. Residuos Sólidos Peligrosos*

Esta clasificación incluye alambres, varillas, restos metálicos y estopas y trapos con restos de hidrocarburos y aceites.

##### *A.1.2.1. Medidas generales de minimización en el lugar de origen:*

Buenas prácticas operacionales para reducir la producción de residuos sólidos peligrosos.

##### *A.1.2.2. Medidas de disposición*

- Los residuos peligrosos deberán estar dispuestos en contenedores, asegurando la estanqueidad de los mismos. Estos deberán estar correctamente etiquetados de acuerdo a las características del residuo.
- Para el caso de los residuos metálicos se deberá disponer de un sitio de almacenamiento temporal de “chatarras” clasificando a los elementos de acuerdo a sus características y posibilidad de reutilización o reciclaje.
- Se deberá disponer de contenedores específicos correctamente rotulados.
- Para los residuos como trapos y estopas con restos de hidrocarburos se deberá disponer en obra de tambores plásticos debidamente rotulados.
- Los tambores deberán ser transportados herméticamente por un operador autorizado (con DIA) de residuos peligrosos para la disposición final de acuerdo a lo establecido por la autoridad competente.
- En cuanto a la ubicación específica para almacenar temporalmente los residuos generados se deberá tener en cuenta lo siguiente:
  - Condiciones de luminosidad;
  - Sistema de drenaje para emergencia;
  - Provisión de Agua;
  - Acceso y localización distinta y distante del sector de los alimentos, del suministro de agua potable, evitando la contaminación;
  - Local Restringido.
  - Carteles de señalización.
  - Buena ventilación.
  - Impermeabilización del suelo.
- Si se usan aceites de distintos tipos, es importante recogerlos por separado pues pueden precisar tratamientos diferentes y a distintos costes. Con la separación puede ahorrarse en tratamiento.
- El tratamiento de estos residuos en la propia actividad es técnicamente y económicamente inviable, por lo que será necesario contactar con un gestor autorizado (con DIA).
- Las medidas más adecuadas para el almacenamiento temporal de los aceites que eviten los impactos de contaminación del suelo y probabilidades de siniestros se basan en el orden y cuyas recomendaciones son las siguientes:
  - Disponer los derivados de hidrocarburos en tambores de 200 litros.
  - Se recomienda que los tambores se coloquen sobre pallets de contención de derrames.
  - Realizar una planilla de control de las cantidades generadas.
- Las baterías también deben ubicarse sobre los pallets de contención, en un sector apartado de los demás. El tratamiento de las baterías en la propia actividad es técnicamente y económicamente inviable, por lo que será necesario contactar con un gestor autorizado (con DIA). También se deberá detallar en una planilla, la cantidad de baterías en desuso, de manera a mantener un control cruzado.
- Se deberá tramitar todos los permisos para el movimiento y traslado de los residuos peligrosos y gestionar la disposición final de la instancia encargada y autorizada de realizarla. En este sentido se deberá tener lo siguiente:
  - Copia de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA, comúnmente denominada Licencia Ambiental) de funcionamiento de la sociedad receptora;
  - Descargo de responsabilidad transportista de los residuos;
  - El consentimiento de la instalación receptora;
  - El consentimiento de la agencia ambiental del Municipio de destino;
- Se deberá tener una planilla de registro del manejo de los residuos ya que el proceso de transporte y el destino final de los residuos sólidos necesariamente debe ser documentado, considerando que es de corresponsabilidad entre la fuente generadora y el transportista, como es de primordial importancia hacer el proceso documental de los residuos sólidos, a través de la caracterización, la identificación de las cantidades mensuales y sus destinos finales. La planilla deberá tener mínimamente lo siguiente:
  - Residuo.
  - Clase.
  - Fecha de entrada, cantidad y local de almacenamiento temporal.
  - Fecha de salida, cantidad y destino final.

- Realizar un registro fotográfico del área de manera a contrastar la situación del entorno antes de la intervención y posterior a la misma, verificando así el retiro total de los residuos.
- A los vertederos no podrán ser llevados residuos peligrosos o contaminantes; sólo se podrán disponer en los mismos los desechos sólidos, basuras, sobrantes del movimiento de tierra, suelos desechables por su baja capacidad de soporte o por su elevado grado de humedad, escombros de estructuras y demás materiales inorgánicos procedentes de las labores de construcción o rehabilitación. Deberá coordinarse con la autoridad (municipio correspondiente) sobre la forma de disponer los residuos peligrosos).

#### *A.1.3. Materiales provenientes de las excavaciones y escombros*

##### *A.1.3.1. Medidas generales de minimización en el lugar de origen:*

- Separación de aquellos residuos que puedan ser recuperados y nuevamente utilizados in situ (Ej.: piedras, arena).
- Practicar principios de reutilización de materiales e insumos, de modo a que se genere el mínimo residuo de construcción posible. El material resultante puede ser utilizado en otras obras civiles o como recubrimientos o relleno.

##### *A.1.3.2. Medidas de manejo y disposición*

- Se deberá contar con áreas bien específicas y delimitadas donde se efectúe el cargue, descargue y almacenamiento de los materiales provenientes de las excavaciones, así como sistemas de lavado para las llantas de los vehículos de carga de manera que no arrastren el material fuera de los límites establecidos. Las áreas deben estar correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas en cuanto a su uso y deberán respetar la zonificación hecha para el territorio de la isla.
- Está prohibido disponer los materiales de las excavaciones junto a las zanjas.
- En la medida en que se producen escombros, estos deberán ser transportados a una escombrera debidamente instalada y no podrán permanecer ni ser dispersados en el área de ejecución de los trabajos.
- El almacenamiento temporal deberá hacerse de forma adecuada, confinando el material para evitar su dispersión y arrastre por las aguas de lluvia y no debe pasar de 48 horas. El Contratista, con la aprobación de la Fiscalización y la Supervisión, definirá la mejor alternativa de acopio temporal. Una opción consiste en la disposición en cajones sobre el piso con tabique de mampostería, madera o metálicos los cuales se disponen en las áreas asignadas como se ha determinado anteriormente. Los cajones deben cubrirse con plásticos o lonas para impedir la dispersión del material y se debe disponer de sistemas de recolección de agua para drenaje.
- Los medios de transporte que se utilicen para el transporte de los residuos de excavaciones deberán estar en buen estado de conservación y deberá contar (según corresponda) con los debidos permisos de circulación y revisión técnica vehicular.
- Se deberá proveer cobertura adecuada y de un material resistente para evitar que se rompa y los materiales salgan despedidos.
- Se prohíbe realizar la mezcla de estos materiales con residuos de naturaleza distinta.

#### *A.2. Efluentes*

##### *A.2.1. Medidas generales de minimización en el lugar de origen:*

- Buenas prácticas operacionales de manera a minimizar la generación innecesaria de efluentes durante las actividades de lavado de máquinas y equipos utilizados.
- Se prohibirá la descarga en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia de todo tipo de productos químicos, combustibles, aceites, aguas residuales, pinturas, lodos u otros desechos.
- En caso que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o contaminado en un curso hídrico, se deberá poner en marcha el PLAN DE CONTINGENCIAS.
- Se deberá mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparramo de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cursos de agua cercanos. De igual manera, se empleará impermeabilizaciones en la superficie de depósito de vehículos y maquinarias, de preparación de mezclas, etc., ya que en caso de derrame sobre el suelo también podrían escurrir hasta cursos de agua vecinos.

- Los cambios de aceite de las maquinarias y/o vehículos utilizados en obra deberán efectuarse en los lugares preestablecidos según la zonificación de la obra. Las áreas donde se llevarán a cabo estas actividades corresponderán a aquellas destinadas a estacionamiento de los vehículos y maquinarias. El aceite de desecho deberá disponerse en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento. El retiro o aprovechamiento será realizado por alguna empresa que cuente con Licencia Ambiental (DIA) para llevar a cabo este tipo de actividad.
- No se deben depositar los insumos y materiales en general en áreas en las que las aguas de lluvia los puedan acarrear hasta algún curso de agua cercano.
- Implementar Sanitarios portátiles con sistemas apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final en las zonas en las que no se encuentren disponibles los baños construidos de los vestuarios en el obrador.
- Mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparramo de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cuerpos de agua cercanos.
- Planificar un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo (acopio, depósito, carga/descarga) de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de Sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.
- Proteger las paredes de las zanjas utilizando entibados continuos o discontinuos u otro medio de protección según el caso de manera a evitar el derrumbe de las mismas y/o el arrastre del suelo excavado hasta los cursos de aguas cercanos a la zona de obras.
- Las áreas de limpieza deberán estar bien sectorizadas y señalizadas, y contar con algún sistema de canalización con rejillas perimetrales cuyos efluentes vayan a la cámara separadora de grasas y aceites.

#### *A.2.2. Medidas de tratamiento:*

- El Contratista se compromete a establecer sistemas adecuados de recolección y disposición de todos los desechos de construcción (sólida y líquida); asegurando el tratamiento adecuado de las aguas negras de los campamentos y disposición de basuras solamente en lugares autorizados. Asimismo, se compromete a que los aceites y grasas y cualquier otro material tóxico, contaminante y/o peligroso tengan el manejo adecuado. El sistema de tratamiento a ser implementado deberá ser aprobado por la Supervisión de obras.
- En el lavadero de maquinarias, se debe contar con rejillas perimetrales que conduzcan a registros con trampa para grasa y desarenador y sobre todo efectuar limpieza frecuente de los mismos.
- Quedará expresamente prohibido el vertido de aceites y grasas provenientes de las maquinarias (por lavado in situ de la misma) al suelo y/o cuerpos de agua, debiendo preverse áreas específicas de talleres y lavados de equipos, además de la disposición final adecuada de los mismos.
- Los sitios que serán destinados para la colección de los efluentes que procedan de los lavaderos y los que resulten de los aceites, lubricantes etc. serán segregados dentro de las áreas del campamento y obradores, cuyo plano de distribución será puesto a consideración de la Supervisión.
- Para el vertido final de las aguas tratadas (en caso de hacerse en algún curso de agua) que el Contratista proponga, éste en coordinación con la Supervisión deberá presentar ante la SEAM el correspondiente Formulario de Registro de Recursos Hídricos con la información correspondiente al vertido de aguas residuales tratadas.

#### *A.3. Emisiones*

##### *A.3.1. Medidas generales de minimización en el lugar de origen:*

- Buenas prácticas operacionales. Este punto hace referencia específicamente al manejo adecuado y eficiente de vehículos y máquinas y al manejo de los suelos excavados de manera a minimizar el polvo generado durante la excavación, además de los posibles ruidos y/o vibraciones que pudieran surgir.
- Se deberán tomar las medidas para evitar la generación de polvo innecesario y mantener asentadas las superficies de tierra expuestas a la producción de polvaredas; para ello se conservarán húmedas con agua o empleando un inhibidor químico de polvos. Los



materiales apilados, o mientras están en movimiento, deberán estar cubiertos para prevenir el esparcimiento de polvo o su dispersión por el viento.

- Se deberán tomar las medidas necesarias para minimizar las emisiones gaseosas y olores en las diversas actividades.
- Realizar las tareas de excavación de la manera más eficiente posible de manera a minimizar el polvo y los ruidos y/o vibraciones generados.
- Mantener los suelos en condiciones húmedas mediante aspersión de agua, según sea necesario, especialmente en caso de trabajar en suelos muy sueltos, tendientes a desprender gran cantidad de polvo durante el tránsito de vehículos y/o maquinarias, durante los trabajos de excavaciones, etc. Por otro lado, también deberá controlarse la velocidad de tránsito de los vehículos y/o maquinarias en sitios de suelos muy secos, a fin de disminuir la producción de polvos. Se determina una velocidad de 10 km/hora, dejando abierta la posibilidad de que la misma pueda ser reconsiderada si en la práctica se observa la necesidad de reducir y/o aumentar la misma.
- Proveer de una cubierta pétreo, de madera o de lona para la superficie de depósitos de camiones, maquinarias, herramientas, materiales de construcción pulverulentos, entre otros. En caso de no contarse con la cobertura mencionada, también los suelos de estos depósitos deberán mantenerse húmedos.
- Contar con depósitos estancos para la acumulación de materiales de construcción o de insumos de operación pulverulentos, a fin de evitar su dispersión en las zonas de trabajo de operarios.
- Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos y durante la etapa de operación de los mismos, a fin de regular picos y bombas inyectoras y contribuir lo mínimo posible a la polución del aire.
- Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material líquido o sólido para su eliminación como desecho, lo que además de proteger la calidad del aire evita en muchos casos la destrucción innecesaria de vegetación.

#### A.3.2. Medidas de tratamiento

##### g) Lugar de Aplicación

El lugar de aplicación de todas las medidas del presente programa es en los sitios donde se desarrollan las obras.

##### h) Responsables

El responsable de la implementación de este programa es el Contratista durante toda la etapa de construcción.

##### i) Monitoreo

Las medidas de monitoreo del cumplimiento de las acciones del presente programa son las que se detallan a continuación:

Tabla 11: Monitoreo de implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
<b>RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
Verificar que se realice una separación y clasificación de los residuos.	Registro de volúmenes separados y tipos.	Diariamente.
Verificar que se reutilicen la mayor cantidad de materiales según sea posible.	Porcentaje de materiales reutilizados respecto del total posible de ser reutilizado que haya sido generado.	Diariamente.
Verificar que se cuente con contenedores correctamente etiquetados, con tapa y capacidad suficiente para los residuos.	Contenedores correctamente etiquetados, con tapa y capacidad suficiente para los residuos y en buen estado.	Al momento de instalar los contenedores y semanalmente.
Verificar que se llene la planilla de recolección de los residuos.	Planilla de recolección de residuos completa cada vez que se recolectan.	Cada evento de recolección.

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que el Contratista presente el sistema de gestión de residuos sólidos en el PASA.	Sistema de Gestión de Residuos Sólidos aprobado en el marco del PASA.	Al inicio, durante la presentación del PASA.
Verificar que los residuos sólidos sean dispuestos finalmente en el relleno sanitario habilitado y con DIA de cada municipio.	Planilla de disposición final de residuos.	Semanalmente.
<b>RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS</b>		
Verificar que se cuente con contenedores asegurando la estanqueidad.	Contenedores correctamente etiquetados, con tapa y capacidad suficiente para los residuos y en buen estado.	Al momento de instalar los contenedores y semanalmente.
Verificar que se disponga de un sitio de almacenamiento temporal de chatarras bien delimitado y señalizado.	Sitio de almacenamiento de chatarras.	Al momento de instalar el sitio y semanalmente.
Verificar que se disponga de tambores para la disposición de trapos y estopas.	Tambores correctamente etiquetados.	Al momento de instalar los tambores y quincenalmente.
Verificar que el transporte de los tambores sea realizado por un operador autorizado.	Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Transporte hermético de los tambores.	Al momento de contratar el servicio y cada vez que se realiza el transporte.
Verificar que el sitio elegido para la disposición temporal cumpla con los requisitos mínimos establecidos.	Análisis de alternativas de los sitios y justificación de la opción elegida en el marco del PASA.	Al momento de presentarse en PASA.
Verificar que los aceites de distinto tipo sean recogidos y almacenados por separado.	Tambores diferenciados y correctamente etiquetados.	Diariamente.
Verificar que los tambores y las baterías tengan pallets de contención debajo de los mismos.	Pallets de contención debajo de los tambores y baterías.	Semanalmente.
Verificar que se tramiten los permisos necesarios para el transporte de residuos peligrosos y que el responsable de la disposición final cuente con las autorizaciones ambientales correspondientes.	Copia de la Declaración de Impacto Ambiental. Descargo de responsabilidad transportista de los residuos. Consentimiento de la instalación receptora. Consentimiento de la agencia ambiental del Municipio de destino.	Al momento de contratar el servicio y cada vez que se realiza el transporte.
Verificar que se complete la planilla de registro de manejo de los residuos.	Planilla de registro de manejo de los residuos debidamente completa.	Semanalmente.
Verificar que se realice un registro fotográfico del entorno.	Registro fotográfico.	Antes de la instalación del sistema de gestión de residuos.
<b>MATERIALES PROVENIENTES DE EXCAVACIONES Y ESCOMBROS</b>		
Verificar que se realice una separación y clasificación de los residuos.	Registro de volúmenes separados y tipos.	Diariamente.
Verificar que se reutilicen la mayor cantidad de materiales según sea posible.	Porcentaje de materiales reutilizados respecto del total posible de ser reutilizado que haya sido generado.	Diariamente.
Verificar que se cuente con áreas delimitadas para cargar y descargar los materiales.	Áreas correctamente delimitadas y utilizadas.	Al momento de instalar los sitios y diariamente.
Verificar que se cuente con áreas delimitadas para el acopio temporal de los materiales y las escombreras.	Escombreras correctamente delimitadas y utilizadas.	Al momento de instalar los sitios y diariamente.

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que no se almacenen los materiales en depósitos temporales por más de 48 horas.	Registro de acopio y transporte de los materiales.	Cada dos días.
Verificar que se cubran los materiales durante su acopio y transporte.	Cobertura de materiales utilizada y en buen estado.	Diariamente.
<b>EFLUENTES</b>		
Verificar que no se realicen descargas en los cuerpos de agua.	Aguas residuales dispuestas en los sitios destinados para el efecto.	Diariamente.
Verificar que se cuente con impermeabilización de las superficies de depósito, preparación de mezclas, etc.	Suelos impermeabilizados.	Quincenalmente.
Verificar que se respete la localización de las diversas actividades en los lugares destinados para cada fin.	Sitios ordenados y limpios y cada actividad desarrollada en el sitio identificado y delimitado.	Diariamente.
Verificar que se instalen y funcionen baños químicos portátiles con retiro y disposición de aguas residuales.	Baños químicos instalados, limpios y funcionando correctamente.	Semanalmente.
Verificar que se instale un sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales y que éste opere correctamente.	Sistema de tratamiento propuesto y aprobado en el PASA. Registro del sistema operando correctamente.	Al momento de la revisión del PASA, durante la construcción/instalación y quincenalmente para verificar su funcionamiento.
Verificar que se cuente con rejillas perimetrales.	Rejillas perimetrales instaladas.	Al momento de instalarse y mensualmente.
Verificar que se presente ante SEAM el Formulario de RRHH (si aplica).	Nota con sello de mesa de entrada del Formulario de RRHH.	Al momento de presentarse.
<b>EMISIONES</b>		
Verificar que se cubran los materiales durante su acopio y transporte.	Cobertura de materiales utilizada y en buen estado.	Diariamente.
Verificar que se mantenga el suelo en condiciones húmedas.	Suelo humedecido en zonas en las que puede dispersarse el polvo.	Diariamente.
Verificar que se mantenga la cobertura del suelo.	Suelo cubierto en zonas en las que puede dispersarse el polvo.	Semanalmente.
Verificar que los ruidos no sobrepasen los máximos permitidos por la legislación.	Niveles de ruidos registrados en el decibelímetro.	Diario.
Verificar que no se realice ningún tipo de quema.	Ausencia de quema en los registros y libros de obra.	Diariamente.

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

Presentación en el marco de la elaboración del PASA de lo siguiente:

- Métodos para la disposición de los materiales de desechos, disposición de la vegetación.
- Detalle del sistema de tratamiento de aguas servidas y líquidos cloacales a ser empleado para los obradores, talleres, oficinas, etc.
- Identificación preliminar de los sitios específicos para disposición y tratamiento de la vegetación desbrozada, efluentes líquidos, entre otros, materiales de desecho de construcción, residuos, como también los sitios propuestos para el almacenamiento temporal de los materiales de construcción, suelos orgánicos y la ubicación de los caminos de servicio, la disposición de las

áreas para instalaciones, obradores y equipos y cualquier otro sitio que esté sujeto a perturbaciones.

#### **k) Cronograma**

Las medidas del presente programa deberán implementarse durante toda la etapa de construcción. Para las medidas de planificación en el marco del PASA, éstas deberán ser implementadas antes del inicio de las obras.

#### **l) Costos**

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS (véase el Anexo – Presupuesto del PGAS y PMAS).

### **7.3.3 Programa de Orden y Limpieza en la Obra**

#### **a) Introducción**

El programa de orden y limpieza en la obra consiste en un conjunto de medidas y acciones tendientes a mantener un aspecto visual de la zona de obras ordenado y organizado y minimizar las alteraciones al paisaje.

Mantener el orden y aspecto visual de la zona de obras contribuye a la disminución del impacto visual que ocasionan las obras de gran envergadura como las de este proyecto. Asimismo, contribuye a disminuir los riesgos de accidentes, ahorra tiempo y gestiona correctamente los materiales.

#### **b) Objetivos**

- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos negativos sobre la percepción visual del entorno por parte de la población.
- Contribuir al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo de modo a disminuir el impacto visual a la población aledaña y evitar riesgo de accidentes y/o enfermedades por una mala gestión del orden y la limpieza a los operarios de la obra.

#### **c) Etapa**

Las medidas incluidas en este programa son de prevención y mitigación.

#### **d) Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

- Riesgo de potencial contaminación del suelo.
- Riesgo de potencial contaminación y alteración de la calidad del agua superficial.
- Riesgo de potencial contaminación y alteración de la calidad del agua subterránea.
- Riesgo de alteración del hábitat de la fauna.
- Riesgo de accidentes.
- Alteración visual temporal del paisaje.

#### **e) Tipo de medida**

Las medidas incluidas en este programa son de prevención y mitigación.

#### **f) Medidas a desarrollar**

Las acciones a desarrollar se encuentran distribuidas en tres instancias o etapas de las obras: previo al inicio, durante y posterior a las obras. Esta clasificación permite ordenar las acciones según la etapa o momento específico al que corresponda su implementación y conseguir que ésta sea oportuna.

##### *Previo al inicio de las obras*

- El Contratista deberá presentar un registro fotográfico de la situación del entorno local (sitios del proyecto) previa a las obras.
- Delimitar y señalar adecuadamente cada área de trabajo.
- Designar entre los operarios cuadrillas de limpieza que al finalizar el día de trabajo se encargue de limpiar el área de trabajo. La designación de las cuadrillas deberá realizarse mensualmente, distribuyendo las tareas equitativamente y estableciendo un cronograma que deberá estar visible para todos los operarios en el obrador.

##### *Durante las obras*

- En general, se deberá prevenir la alteración de zonas que no hayan sido planificadas previamente para algún uso en particular (obras, obradores, vías de circulación, entre otros).
- El Contratista será responsable del corte y la destrucción que pueda causar el personal y de los daños que se produzcan por los excesos o descuidos en las operaciones de los equipos y por la acumulación de materiales.
- Los materiales de construcción deberán ser almacenados y colocados de manera ordenada en el sitio de obra, para lo cual el Contratista deberá contar con un centro de acopio para materiales que deberá estar ubicado en un sitio fácilmente drenable con la implementación de cunetas, sumideros para evitar la concentración de humedad en los mismos, donde no exista la posibilidad de contaminación y daño de los materiales almacenados en el lugar.
- Se deberá implementar buenas prácticas operacionales por parte del personal de manera a mantener el orden y limpieza del sitio de obras.
- Se deberá mantener la limpieza y el orden de los sitios de obras, de modo a evitar el desparramo de materiales de construcción pulverulentos u otros residuales y su potencial llegada hasta cursos de agua cercanos.
- Las áreas de taller y patio de máquinas deberán mantenerse libres de aceite, grasa, escombros y materiales que puedan ser causa de accidentes o lesiones.
- Las áreas de almacenamiento deberán mantenerse limpias y los materiales apilados o colocados correctamente, según se establezca en el **Programa de Manejo del Campamento y Obrador**.
- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo, así como las salidas y vías de circulación para la evacuación en casos de emergencia, se mantendrán libres de obstáculos, a fin de que puedan ser utilizarlas en cualquier momento.
- Los elementos que se utilicen deberán permanecer en buenas condiciones durante todo el período constructivo, teniendo los cuidados necesarios en su instalación para no producir daños a la vegetación y construcciones existentes que no deban ser afectadas.
- Durante la ejecución de los trabajos, los suelos provenientes de excavaciones se deben mantener encajonados y tapados hasta su reutilización o retiro de la obra.
- Se tomarán las precauciones necesarias para que aquellas maquinarias y equipos que deban ingresar a rutas, caminos o calles pavimentadas luego de haber trabajado con abundante barro en la pista de trabajo durante jornadas lluviosas, no trasladen el barro a esas vías de circulación.

#### *Posterior a las obras*

- Se deberá llevar a cabo la remoción de materiales sobrantes de las actividades de construcción.
- Una vez terminados los trabajos de desmantelamiento y desmovilización se deberá realizar la verificación que todos los materiales restantes hayan sido correctamente dispuestos de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones.
- El Contratista deberá retirar todos los obradores, equipos y plantas de construcción, instalaciones, herramientas, provisiones y materiales de su propiedad, de modo que entregue la obra y las áreas utilizadas en condiciones de aspecto y limpieza satisfactorias a juicio de la Supervisión.

#### **g) Lugar de Aplicación**

El lugar de aplicación del presente programa es en toda la extensión de los frentes de obra, además del obrador y campamento.

#### **h) Responsables**

El responsable de la ejecución de este programa es el Contratista.

#### **i) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 12. Monitoreo de implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que el Contratista presente el registro fotográfico previo al inicio de las obras.	Registro fotográfico previo al inicio de cada frente de obra.	Al inicio de cada frente de obra.
Verificar que exista una adecuada delimitación y señalización del área de trabajo.	Áreas correctamente delimitadas y señalizadas. Existencia de carteles de señalización y en buen estado.	Antes del inicio de las obras y durante las actividades, semanalmente.
Verificar que no sean utilizadas innecesariamente áreas sin intervención.	Áreas destinadas específicamente para las obras y áreas libres de materiales y equipos no destinadas para tales fines.	Antes del inicio de las obras y durante las actividades, diariamente.
Verificar el ordenamiento adecuado de los sitios de acopio de materiales.	Áreas destinadas específicamente para el acopio de materiales y áreas libres de materiales y equipos no destinadas para tales fines.	Antes del inicio de las obras y durante las actividades, diariamente.
Verificar el estado del área de almacenamiento de materiales, insumos y equipos.	Áreas de almacenamiento limpiezas y materiales colocados correctamente.	Antes del inicio de las obras y durante las actividades, diariamente.
Verificar que los suelos provenientes de excavaciones se mantengan encajonados y tapados hasta su reutilización o retiro de la obra.	Zona de almacenamiento de suelos encajonada. Cobertura sobre el material extraído de la excavación.	Durante la actividad de forma diaria.
Verificar que las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo, así como las salidas y vías de circulación para la evacuación en casos de emergencia, se mantengan libres de obstáculos.	Zonas de paso, salidas y vías libres de obstáculos.	Durante la actividad de forma diaria.
Verificar que las máquinas y equipos y medios de transporte que deban ingresar a rutas pavimentadas luego de haber trabajado en áreas con barro durante jornadas lluviosas, se limpien antes de hacerlo.	Máquinas, equipos y medios de transporte limpios antes de su circulación en caminos pavimentados.	Durante la actividad cada vez que los vehículos circularán por caminos pavimentados.

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 del PGAS.

#### k) Cronograma

Las medidas y acciones propuestas en este programa deberán implementarse durante la etapa de construcción previo, durante y posterior a las obras según corresponda y esté indicado anteriormente.

#### l) Costos

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS (véase el Anexo F – Presupuesto del PGAS y PMAS).



#### **7.3.4. Programa de Manejo del Tránsito Vehicular, Peatonal y Fluvial y Transporte de Personal, Materiales, Máquinas y Equipos**

##### **a) Introducción**

El Programa de Manejo del Tránsito Vehicular, Peatonal y Fluvial y Transporte de Personal, Materiales, Máquinas y Equipos consiste en un conjunto de medidas tendientes a gestionar el tránsito y transporte de manera a minimizar los riesgos de accidentes, atropellamientos, generación de polvo y otros efectos adversos.

Este programa se basa principalmente en los siguientes principios:

- La seguridad de las personas en áreas de tránsito de vehículos y máquinas es un elemento integral y de alta prioridad en el proyecto.
- La circulación y movimiento de vehículos y máquinas debe ser organizado y correctamente regulado.
- Debe existir la señalización adecuada para facilitar el tránsito.

##### **b) Objetivos**

Lograr la seguridad de los operarios y la fauna mediante un tránsito organizado.

Establecer la señalética y cartelería necesaria para el tránsito y transporte de personal, materiales, equipos y máquinas.

##### **c) Etapa**

Las medidas incluidas en este programa son para la etapa de construcción.

##### **d) Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de accidentes.

Riesgo de afectación de propiedades e infraestructura existentes.

Riesgo de pérdida de fauna por atropellamiento.

Generación de polvo, ruidos y emisiones.

Riesgo de percepción negativa por parte de la población.

Riesgo de obstrucciones en el tránsito normal.

Generación de molestias por congestión del tránsito.

##### **e) Tipo de medida**

Las medidas incluidas en este programa son de prevención y mitigación.

##### **f) Medidas a desarrollar**

Las acciones a desarrollar han sido clasificadas de acuerdo a la temática general a la que corresponden de manera a organizarlas y facilitar su cumplimiento.

##### **Medidas Generales**

El Contratista deberá mantener áreas apropiadas de estacionamiento para el uso de los operarios que realizan trabajos o suministran servicios a fin de mantener un orden en el obrador y no interferir con las diversas actividades que se ejecutan ni con el tránsito público al pasar por las poblaciones incluidas en el área de influencia directa.

Los vehículos deberán estacionar con el volante adelante y la parte posterior del vehículo atrás, para facilitar la salida de los mismos, y tenerlos listos para una potencial evacuación en caso de emergencias.

El Contratista deberá evitar todo daño o perjuicio a las vías públicas o puentes que se utilicen en el marco de las actividades del proyecto, así como también a propiedad pública y privada. En general, todos los sitios y superficies del terreno que sean afectados por el paso de los camiones y maquinarias, se restablecerán en forma tal que sus condiciones sean, como mínimo, iguales a las existentes antes de iniciar los trabajos. En este contexto, el Contratista deberá presentar un registro fotográfico de todas las vías a ser utilizadas en el marco de las obras a ser ejecutadas previo al inicio de las mismas.

La ingeniería de transporte y la supervisión de todas las operaciones relacionadas con los transportes dentro y hasta el sitio de obra estarán a cargo del Contratista, quien informará anticipadamente a la Supervisión del programa de actividades que contempla la ingeniería de transporte.

Todos los trámites y las gestiones necesarias para los despachos aduaneros o portuarios serán de responsabilidad del Contratista.

Todos los movimientos y transportes deben ser ejecutados de forma tal que no perturben innecesaria o indebidamente la comodidad del público o el acceso al uso y la ocupación de carreteras y caminos públicos o privados.

El Contratista será responsable de los perjuicios que deban ser indemnizados como consecuencia de reclamos, demandas, actuaciones judiciales, daños, costos y gastos de cualquier clase resultantes de o relacionados con cualquiera de las perturbaciones.

Se deberá restringir la circulación de camiones y máquinas próximo o en los centros poblados en horas normales de descanso.

Los conductores y maquinistas deberán circular por las áreas pobladas con las debidas precauciones para disminuir el polvo, ruido y los riesgos de accidentes.

En lo posible el Contratista deberá utilizar vías auxiliares que eviten los centros poblados.

Los operadores de equipos y maquinarias deberán tomar las precauciones necesarias de manera a causar el mínimo deterioro posible a los suelos, vegetación y cursos de agua en el sitio de obras y el campamento.

Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos, para detección y reparación de posibles fallas que podrían resultar en una generación de ruidos por encima de los límites establecidos. Se deberá prohibir la utilización de vehículos que provoquen ruidos debido a ajustes defectuosos o desgaste del motor, frenos, carrocerías, rodajes u otras partes del mismo, carga imperfectamente distribuida o mal asegurada y que circulen con bandas de rodamiento inapropiadas.

Las emisiones de los motores de combustión interna están normalizadas en leyes nacionales y regionales. Se deberá verificar que no se sobrepasen los niveles establecidos (Ley N° 5211/14 “Calidad del Aire” y Resolución SEAM N° 259/15 “Por la cual se establece parámetros permisibles de calidad del aire”).

Dotar de silenciadores a los vehículos, maquinarias y equipos viales; además, los mismos deberán ser mantenidos en buenas condiciones, para evitar el exceso de ruidos.

Dotar de inhibidores de gases a los equipos y maquinarias para evitar emisiones innecesarias de gases de combustión.

Los vehículos movidos a diesel deberán tener el escape acondicionado de manera tal que el tubo sobresalga de la carrocería o el techo del vehículo que permita la salida del gas de forma vertical. Se deberá prohibir el funcionamiento de cualquier tipo de maquinaria, motor o herramienta fijadas a elementos estructurales sin tomarse las medidas de aislación necesaria para atenuar suficientemente la propagación de vibraciones.

Suspender las actividades con utilización de maquinarias o que requieran movimiento de vehículos pesados en el horario nocturno que va desde las 21 horas hasta las 6 horas, en zonas habitadas, a excepción de encontrarse trabajando en sitios no habitados, teniendo en cuenta que toda fuente de ruido mayor a 80 dB debe estar a no menos de 150 m de distancia de asentamientos humanos. En caso que las ordenanzas municipales respectivas establezcan otras restricciones, se considerará a las mismas como parámetros a cumplir.

Se recomienda controlar que los ruidos no sobrepasen el máximo nivel de ruido permitido en zonas de trabajo ubicadas alrededor áreas sensibles (máximo nivel: 45 dB durante el día; mínimo: 35 dB durante la noche). De igual manera, el paso de vehículos y/o maquinarias pesadas debe ser mínimo en estas zonas, a fin de evitar molestias por vibraciones.

Prever la disminución de horas laborales por operario, en caso que éstos deban desempeñar sus labores en lugares insalubres por presencia importante de polvos, hollín, olores nauseabundos, etc. Los turnos recomendables en estos casos constan de 6 horas diarias de trabajo.

Los vehículos y máquinas contarán con equipos de combate de incendios.

La implementación del presente programa debe contar con la asignación de una persona responsable del tráfico, quien se encargará de mantener el orden en el tránsito, del buen estado de la cartelería y señalética, y en general de todas las medidas (esta función la puede cumplir el Ingeniero Residente de Obra). Asimismo, en las zonas y momentos en los que el tráfico sea pesado, podrá ser necesario contar con personal de apoyo (banderilleros) que puede ser el personal de obra asignado para tales funciones.

Mantener una vía de comunicación fluida con los municipios y/o el MOPC y realizar la comunicación inmediata a la Policía Municipal de Tránsito (PMT) correspondiente a la zona en donde se realizan las obras y/o a la Policía Caminera en los casos de alta congestión vehicular, entorpecimiento del tránsito por agentes externos a las obras (vehículos varados, vehículos estacionados en sitios prohibidos, accidentes de tránsito, etc.).

Comunicar con anticipación mínima de 7 (siete) días a las líneas de transporte público cuyos trayectos sean afectados por las obras, sobre los desvíos previstos a fin de no congestionar el

tránsito en dichas áreas y que las mismas empresas de transporte realicen comunicaciones paralelas a las de las obras para indicar a sus usuarios sobre los desvíos previstos. Difundir y divulgar los trabajos temporales que intervengan en vías de tránsito vehicular y/o peatonal y los desvíos generados, con anticipación mínima de 3 (tres) días antes del inicio del cierre y desvío, a fin de que se tenga un buen conocimiento de ellos por parte de los usuarios de las vías y los habitantes de la zona. Los medios de comunicación a utilizar para estas informaciones podrán ser páginas web, redes sociales, medios radiales, prensa escrita.

***Medidas específicas para el manejo del tránsito vehicular y peatonal***

- En caso de intervención de obras en vías públicas y veredas, preparar anticipadamente al inicio de obras un plan de tránsito vehicular y peatonal, previendo: a) los puntos de cierre de vías; b) las vías alternativas para desvíos; c) los permisos y colaboraciones municipales y/o del MOPC necesarios para intervención; d) las comunicaciones a la población; e) toda la señalización, iluminación y recursos humanos necesarios para guía del tránsito.
- Para la elaboración del **PLAN DE TRÁNSITO** deberá considerarse los siguientes aspectos y principios:
- Las normativas municipales existentes y/o del MOPC.
- Las disposiciones de la Ley N° 1614/2000:
- Art. 29. Obligaciones de los Prestadores. Planificar y coordinar con la Municipalidad respectiva las obras a ser ejecutadas con relación al servicio en las vías públicas, con el fin de minimizar la rotura de pavimentos y los inconvenientes al tránsito de vehículos.
- Art. 63. Apertura de pavimentos y aceras. Los Prestadores podrán remover, a su cargo, los pavimentos, calzadas y aceras de las vías públicas que se encuentren dentro de su zona de prestación, para la ejecución de los trabajos relacionados con la prestación del servicio, previo aviso por escrito a las municipalidades respectivas y quedando obligados a restaurarlo en las mismas condiciones en que se encontraban y a mitigar los daños que estos trabajos causen.
- La responsabilidad del Prestador en estos dos artículos se traslada al Contratista de las obras en la etapa de construcción.
- El tipo de vía, sus dimensiones, importancia y funcionalidad.
- El tipo de zona o sector y los usos de esta (centro, residencial, comercial, periférica, suburbana, etc.).
- El tipo de intervención requerida, según el tipo de obra, su ubicación específica en el terreno y su magnitud.
- Los tipos y ubicación de los flujos vehiculares y peatonales existentes.
- La afectación del tránsito debe ser la mínima posible.
- Los riesgos de accidentes deben ser tipificados.
- El flujo del tránsito debe ser, en lo posible, aunque sea parcial a lo largo de la vía o zona de paso afectada.
- Los cruces importantes de vías de comunicación deben ser afectadas, en lo posible, durante horas y/o días de bajo nivel de tránsito, y en horarios nocturnos, principalmente en los casos de ubicarse en sectores altamente comerciales o industriales.
- Emplear los recursos humanos y materiales suficientes y necesarios para minimizar el tiempo de intervención en las vías o zonas de paso.
- Trabajar por calzadas o carriles en vías con pocas intersecciones.
- Evitar en lo posible el desvío del transporte público, al cual se debe dar prioridad.
- Imponer límites de velocidad en las vías o zonas de paso donde se tenga simultáneamente la ejecución de obras y el tránsito de vehículos, de modo a que la circulación sea segura.
- Además de los planes de tránsito generales previos al inicio de las obras, podrá realizarse cambios posteriores específicos para ajuste y mejora de las medidas de manejo del tránsito, si fueran necesarias.
- Todo plan de tránsito preparado, general y/o específico, y sus cambios deberá ser sometido a la aprobación de las Municipalidades de las ciudades en las que se encuentran las vías intervenidas y/o el MOPC, según el caso. Ningún plan de tránsito podrá implementarse y ninguna obra que requiera de este plan podrá iniciarse sin esta aprobación.
- Además de las aprobaciones puntuales señaladas, realizar reuniones periódicas (mínimamente mensual) y como sea necesario con los representantes de las

Municipalidades del área de influencia de las obras y/ o el MOPC a fin de comunicar los avances, los cronogramas actualizados de las obras, establecer conjuntamente las medidas de manejo del tránsito más adecuadas para los casos de intervenciones en las vías públicas, los compromisos a asumir por cada parte para mejorar las condiciones de desvíos, etc.

- El Contratista deberá solicitar la conformación de una mesa de trabajo interinstitucional, vía nota, a cada una de las entidades relacionadas con el manejo de las vías de tránsito.
- Preparar las vías alternativas para desvíos en cuanto a los acondicionamientos que fueran necesarios antes de su utilización como desvíos, así como también posterior a su uso, considerando el desgaste ocasionado por el tránsito.
- Restablecer todos los sitios y superficies del terreno que sean afectados directamente por las obras a condiciones iguales o mejores a las existentes antes de la intervención.
- Habilitar senderos peatonales sobre la vía de tránsito vehicular contigua en caso que las obras afecten parcial o completamente las veredas; deberán constituir senderos o pasillos de al menos 1 (un) metro de ancho, delimitados completamente mediante barreras peatonales, a las cuales deberá agregarse luces intermitentes en las horas nocturnas, con las características de los dispositivos antes descritos.

#### ***Medidas específicas para el manejo del tránsito fluvial***

- En caso de intervención de obras en cauces fluviales navegables con fines comercial, militar y/o recreativo, preparar anticipadamente al inicio de obras un plan de tránsito y trabajo fluvial, previendo:
- Los puntos de intervención de las obras y las dimensiones y extensión del área de influencia de las mismas.
- Las vías de tránsito fluvial existentes y utilizadas.
- Las características y tipo de equipo a utilizar para la construcción de las obras (barcazas de apoyo, muelles, etc.).
- Las comunicaciones anticipadas para obtención de permisos y colaboraciones con la/s Autoridad/es competente/s, nacional y brasileña, necesarios para intervención, ya sea para obtener permisos, para emitir comunicados a los navegantes, para emitir las disposiciones en cuanto a señalizaciones de prevención e información de la intervención en el cuerpo hídrico.
- Las comunicaciones a las comunidades de pescadores que puedan existir en las zonas de intervención y las asociaciones o gremios de estos.
- La señalización necesaria para prevención, información y guía del tránsito fluvial que incluya mínimamente balizamiento reflectivo, iluminación artificial nocturna, carteles de obra en la margen del curso hídrico, reflectores para iluminación de las señaléticas de obras.

#### ***Transporte del personal***

- El transporte de todo el personal del Contratista afectado estará a cargo del Contratista, siendo éste responsable de su seguridad y eficiencia.
- El transporte del personal debe prever que el personal se traslade sentado.
- En las cabinas de operación de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de la seguridad industrial.

#### ***Transporte de materiales e insumos***

Algunas medidas generales para el transporte de materiales e insumos son las siguientes:

- El Contratista deberá coordinar con los proveedores de insumos (materiales de construcción, equipamientos, etc.) horarios de entrada y salida de los mismos, evitando la aglomeración de camiones dentro del área. Será responsabilidad del Contratista la exigencia y cumplimiento de esta medida.
- Los equipos pesados para la carga y descarga de insumos deberán tener alarmas acústicas y ópticas para operaciones de retroceso.
- Los horarios de circulación de vehículos y camiones al sitio de construcción, deberán ser en horarios laborales, a fin de evitar disturbios y molestias a la población vecina, los horarios propuestos deberían ser entre las 6 am y 18 pm. En caso contrario queda como responsabilidad del Contratista la comunicación de la circulación en horarios extra laborales a la comunidad.

- Los vehículos no deberán ser cargados en exceso, más allá de la capacidad recomendada.
- En los casos que las cargas por transportar excedan las admisibles por las vías o sus estructuras, el Contratista deberá adoptar a su costa las medidas de precaución necesarias, incluyendo la construcción de desvíos en los sitios de estructuras, cuando fuesen necesarios.

El transporte de diversos materiales, equipos e insumos requiere de medidas particulares, por ello, se las ha clasificado de acuerdo al tipo de material en cuestión:

Tabla 13. Clasificación de los tipos de materiales e insumos

MATERIALES Y/O INSUMOS	MEDIDAS ESPECÍFICAS
Materiales Pulverulentos	Se deberá proveer de una cobertura de lona o pétrea de los materiales pulverulentos al ser transportados de un sitio a otro.  Se deberá respetar la velocidad máxima de 10 km/h establecida en el presente programa para las áreas dentro de la zona de obras.
Aceites y otras sustancias	Está prohibido realizar el transporte de productos dentro de las cabinas de vehículos automotores o dentro de carrocerías cuando ésta transporta personas, animales, alimentos, etc.  El transporte de aceites y otros de cantidades mayores a las liberadas exige que el conductor sea profesional y tenga curso para transporte de productos peligrosos.  Para pequeñas cantidades de productos, el vehículo recomendado es del tipo camioneta, donde los productos deben estar, preferentemente cubiertos por lona o carpa impermeable y sujeta a la carrocería del vehículo. Asimismo, no deben pasar el límite máximo de altura de la carrocería.  Se debe llevar siempre en el vehículo las instrucciones para casos de accidentes, contenidas en la ficha de emergencia del producto.
Materiales constructivos tales como ladrillos, piedra, entre otros	Se deberá transportar los materiales con una cubierta adecuada de manera a evitar la caída del medio de transporte.  Se deberá respetar la velocidad máxima de 10 km/h establecida en el presente programa para las áreas dentro de la zona de obras.

### Señalética

La señalética está conformada por señales informativas, señales preventivas y reglamentarias y restrictivas. Todas las señales deberán ser claras, legibles, convenientemente ubicadas, dándoles el uso oportuno durante todo el tiempo de construcción. Deben ubicarse completamente con anticipación al inicio de la obra y ser retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación. Además, se debe mantener la señalética en buen estado durante todo el tiempo que duren las obras y reponerla en caso de robo y/o deterioro.

Asimismo, las señalizaciones temporales para clausura de vías y veredas y habilitación de desvíos vehiculares y/o peatonales deben: a) ser especiales para horas diurnas y nocturnas; b) señalar sobre áreas de trabajo; c) señalar sobre áreas de paso y/o desvío provisional; d) señalar peligros.

Todos los elementos de la señalética deberán ser sometidos a aprobación por parte de la Fiscalización y la Supervisión, antes de su utilización por parte del Contratista.

**Señales informativas:** Estas informan a la población sobre la aproximación a un lugar en el cual las condiciones normales de circulación han sido modificadas por el desarrollo de las obras.

**Letrero o cartel:** Esta señal debe incluir información acerca de la obra, el nombre del responsable y el teléfono al cual la población puede comunicarse para manifestar sus consultas y/o reclamos. La señalización deberá permanecer en el sitio previsto desde el inicio hasta el final de las obras y deberá ser aprobada por la Supervisión.

**Señales de Inicio de Obra:** Estas señales informarán al usuario de la vía y habitantes del barrio que a cierta distancia se inician obras en el área. Serán colocadas en un radio de 300 (trescientos) metros de los frentes de obra y a distancias de cada 100 (cien) metros, abarcando todos los sentidos del tránsito en la zona.

**Señales Informativas:** Son las que tienen por objeto identificar las vías, guiar y, en general, dar todo tipo de información útil a los usuarios de la vía pública. Podrán incluirse textos y flechas para indicar distancias o direcciones, según corresponda a cada situación en particular. Este tipo de señales incluye por ejemplo: áreas cercanas a áreas protegidas, límites administrativos, comunidades indígenas, así como también las siguientes:

**Señales de desvíos vehiculares:** informan la aproximación y el inicio de zonas de desvíos vehiculares; deberán colocarse en un radio mínimo de 300 (trescientos) metros del inicio del desvío y a distancias de cada 100 (cien) metros, abarcando todos los sentidos del tránsito vehicular en la zona.

**Señales de desvíos peatonales:** informan el inicio de zonas de desvíos peatonales; deberán colocarse a por lo menos 50 (cincuenta) metros antes del inicio del desvío, abarcando todos los sentidos del tránsito peatonal en la zona.

**Señales preventivas y reglamentarias:** Estas alertan a los usuarios y operarios sobre la aproximación a un lugar en el cual las condiciones normales de circulación han sido modificadas por el desarrollo de las obras y previenen que ocurran accidentes. Además, serán previstas señales reglamentarias sobre velocidad en el área de circulación de los vehículos para el acceso a las obras, se utilizarán señales, diseñadas y codificadas por la Supervisión, tales como:

- **Señales de Maquinaria en la Vía:** Serán instaladas en un radio de 100 (cien) metros de las obras a ser construidas, abarcando todos los sentidos de tránsito en la zona.
- **Señal de Velocidad Máxima:** Deberá indicar la Máxima Velocidad de los vehículos cuando pasan por la zona de acceso de obras (se recomienda 10 km/hora).
- **Señales de cuidado:** Indican informaciones tales como cruce de animales, zonas escolares, entre otras.
- **Señales de vía cerrada:** informan del cierre de una vía al tránsito vehicular, ya sea de uno solo o varios carriles; deberán colocarse en los casos en que las vías deban ser utilizadas por la construcción, conjuntamente con señales de desvío vehicular que deberán seguir los conductores. Deberán colocarse a por lo menos 300 (trescientos) metros antes del cierre y a distancias de cada 100 (cien) metros, abarcando todos los sentidos del tránsito peatonal en la vereda.
- **Señales de vereda cerrada:** informan del cierre de veredas al tránsito peatonal; deberán colocarse en los casos en que las veredas deban ser utilizadas por la construcción, conjuntamente con señales de desvío peatonal que deberán seguir los peatones; deberán colocarse a por lo menos 50 (cincuenta) metros antes del cierre, abarcando todos los sentidos del tránsito peatonal en la vereda.
- **Señales fluviales:** Indicar por medio de boyas u otros mecanismos autorizados por la Autoridad fluvial, la zona de trabajos de instalación de los emisarios (Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento) y la toma de agua cruda (Sistema de Agua Potable).

**Señales restrictivas:** Estas señales informan acerca de las prohibiciones existentes en la zona de obras. Algunos ejemplos de posibles prohibiciones son los siguientes:

- **Señales de prohibido girar a la derecha o a la izquierda:** informan sobre la suspensión del giro desde una vía; deberán ser colocadas en los casos en que el tránsito vehicular requiera específicamente de algunas modificaciones por la intervención en una vía; deberán ser colocadas a por lo menos 100 (cien) metros antes del giro suspendido y en el sitio del giro suspendido, indicando en cuáles vías podrá girarse alternativamente. Deberá colocarse para todos los sentidos del tránsito a los cuales se suspende el giro en cuestión.
- **Señales de prohibido estacionar:** informan sobre la prohibición de realizar estacionamiento de vehículos en una vía intervenida por las obras o en una vía convertida en calle de desvío; deberán colocarse directamente en el inicio del tramo donde queda temporalmente suspendido el estacionamiento y luego cada 50 (cincuenta) metros.
- Prohibición de arrojar residuos sólidos.
- Prohibición de afectar infraestructura pública y/o privada.
- Prohibición de afectar áreas aledañas a la zona de obras.



Los pasos para la instalación de la señalética son los siguientes:

Paso 1. Verificación del tipo de señalización a ser instalada y de la cantidad necesaria de acuerdo a los sitios a intervenir. Asimismo, verificación del cumplimiento de las mismas en cuanto a los requisitos establecidos en los programas correspondientes de señalización, manejo del tránsito, mantenimiento de zona de obras y otros.

Paso 2. Preparación de la señalización en el obrador y transporte hasta el frente de obra correspondiente.

Paso 3. Instalación de la cartelería informativa al inicio del frente de manera que pueda ser visualizada por peatones y vehículos transitando en la zona.

Paso 4. Instalación de señalizaciones y demarcaciones del área de trabajo.

Paso 5. Instalación de señalizaciones de las zanjas y otras áreas que pudieran representar un riesgo para la población en general.

Paso 6. Instalación de cartelería relacionada a los desvíos y otros vinculados al manejo del tránsito.

Paso 8. Una vez finalizado el frente de obra, recolección de la cartelería y señalización para ser utilizadas en otros frentes.

### ***Dispositivos temporales asociados al tránsito***

- Barricadas: estarán formadas por barreras horizontales fijadas a caballetes. Tendrán una altura mínima de 1,50 (uno punto cincuenta) metros. Las franjas de las barreras serán de colores alternados blanco y naranja. Los soportes y el reverso de la barrera serán de color blanco. Las barreras horizontales deberán ser cubiertas o pintadas con material reflectivo, de tal manera que sean visibles bajo condiciones atmosféricas normales a una distancia mínima de 300 (trescientos) metros
- Mallas plásticas: de color naranja y aproximadamente 1 (un) metro de ancho, serán utilizadas como vallados de seguridad, para aislar completamente una zona de obra.
- Conos viales: estarán hechos en material de PVC, de color naranja fluorescente con franjas blancas reflectivas, tendrá una altura mínima de 70 (setenta) cm. Serán utilizadas como apoyo en la indicación de zona de obras, desvíos de tránsito, clausura de veredas, entradas a viviendas privadas, etc. En la parte superior del cono podrá colocarse luces intermitentes en las horas nocturnas.
- Barriles plásticos: tendrán una altura mínima de 1 (un) metro y ancho de la base de 60 (sesenta) cm, de color naranja fluorescente con franjas blancas reflectivas. En la parte superior de cada barril se deberá colocar luces intermitentes en las horas nocturnas.
- Barreras peatonales: son barricadas que se utilizan como canalizadores longitudinales que separan una zona de obras de la zona de tránsito peatonal, con el fin de proteger a los peatones proporcionando orientación continua a los mismos y al tránsito vehicular adyacente. Serán de material de PVC, de color anaranjado reflectivo para horas nocturnas; se colocarán conectados uno a otro cada tramo del dispositivo, de modo a no dejar espacio libre entre cada dispositivo. En la parte superior de cada barrera se deberá colocar luces intermitentes en las horas nocturnas.
- Luces tipo flasher: luz intermitente y fija para adaptar en barricadas, conos viales o barriles plásticos; funciona con baterías. Serán utilizadas en las horas nocturnas o días de poca visibilidad para el tránsito donde sea necesario indicar la obra.
- Cintas plásticas: bandas de cintas plásticas con las escrituras de “no pasar”, “peligro” o “precaución”, etc. Se utilizarán en todos los lugares de obra que necesiten ser bloqueados para informar y evitar la entrada de personas ajenas a la obra en la zona específica de obras.
- Señales portátiles de “Pare” y “Siga”: de material de PVC u otro material adecuado, de 3 (tres) mm de grueso, con pintura reflectiva, de tamaño de 45 cm x 45 cm como mínimo.

### ***Alumbrado***

El Contratista deberá iluminar suficientemente todas las áreas de trabajo, en especial aquellas donde se realicen labores nocturnas y toda el área de oficinas y demás instalaciones.

La Supervisión podrá exigir al Contratista que aumente el alumbrado en las áreas de trabajo donde lo considere deficiente.

### **g) Lugar de Aplicación**

El lugar de aplicación del presente programa es en toda la extensión de los frentes de obra de ambos sistemas, además del obrador y campamento.

#### **h) Responsables**

El responsable de la ejecución de este programa es el Contratista.

#### **i) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 14. Monitoreo del Programa de Manejo del Tránsito y Transporte del Personal, Materiales, Máquinas y Equipos

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
Verificar que las áreas de estacionamiento y otras de usos específicos no sean destinadas para otros fines.	Áreas de estacionamiento correctamente delimitadas y utilizadas para el fin adecuado.	Durante la actividad, semanalmente.
Verificar que los vehículos estacionen correctamente.	Los vehículos están estacionados en posición adecuada para salir en caso de evacuación de emergencia.	Diariamente.
Verificar que el Contratista presente un registro fotográfico del estado de las vías a ser utilizadas e intervenidas.	Registro fotográfico presentado.	Antes del inicio de las obras.
Verificar que se reestablezcan los sitios y superficies del terreno por donde pasen camiones y maquinarias.	Sitios y superficies restituidas a condiciones iguales o similares a las existentes antes de las obras.	Una vez al finalizar las obras.
Verificar que el Contratista informe a la Fiscalización acerca de la ingeniería de transporte.	Medio escrito (informe o nota) notificando a la Supervisión sobre las medidas tomadas para la ingeniería del transporte.	Antes del inicio de las obras y luego semanalmente durante la ejecución de las mismas si existen cambios.
Verificar que se realicen todos los trámites y gestiones necesarios para los despachos aduaneros o portuarios.	Permisos y documentación pertinente obtenida para las actividades.	Durante la ejecución de la obtención de los permisos.
Verificar que si han ocurrido daños o perjuicios sean correctamente indemnizados o resarcidos.	Registro de la indemnización y/o resarcimiento.	En el momento de ocurrir el reclamo, conflicto, demandas, etc., y durante la resolución.
Verificar que no se produzcan daños o perjuicios a las vías públicas o puentes que se utilicen.	Registro fotográfico disponible de la zona de obras y tránsito durante las actividades.	Antes de las obras, mensualmente durante la ejecución y al finalizar las mismas.
Verificar que se realice mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos.	Registro de mantenimiento realizado.	Cada dos meses durante las obras.
Verificar que se dote de silenciadores a los equipos que emitan ruidos por encima de los niveles permitidos.	Silenciadores instalados.	Al instalar el silenciador.

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Verificar que se cumpla el horario de circulación de los vehículos y máquinas.	Registro del horario de utilización de los vehículos y máquinas.	Semanal.
Verificar que los ruidos no sobrepasen lo permitido por la ley.	Registro del decibelímetro.	Durante las actividades que emitan mayor ruido de forma diaria.
Verificar que los operarios que deban desarrollar sus actividades en lugares insalubres (si aplica) no sobrepasen las seis horas diarias de trabajo.	Registro de trabajo diario de operarios.	Semanal.
Verificar que se realice el Plan e Desvíos (si aplica).	Plan de Desvíos elaborado y aprobado.	Una vez al realizarse el Plan.
Verificar que se mantenga una comunicación fluida con las autoridades correspondientes.	Documentación que acredite la comunicación (minutas de reuniones, actas, entre otros).	Periódicamente.
Verificar que se comunique a las Líneas de Transporte en caso que sus trayectos se vean afectados por las obras.	Documentación que acredite la comunicación (nota de aviso, minutas de reuniones, actas, entre otros).	Cuando se identifique que se producirá la afectación.
Difusión de los trabajos a realizarse en el tiempo estipulado.	Documentación que acredite la difusión (recibo de pago de publicación, publicación, folletos, entre otros).	Cada vez que se dará inicio a obras.
<b>MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA EL TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL</b>		
Verificar que se obtenga los permisos necesarios para la intervención en los sitios de obras.	Nota ingresada a la oficina de las Autoridades Competentes.	Al realizarse la comunicación.
Verificar que se elabore el Plan de Tránsito de acuerdo a las especificaciones.	Plan entregado y aprobado (incluso por las Municipalidades correspondientes).	Al momento de realizarse y entregarse el plan.
Verificar que se realicen reuniones mensuales con las Municipalidades para comunicar los avances.	Documentación que acredite la comunicación (minutas de reuniones, actas, entre otros).	Mensualmente.
Verificar que se preparen correctamente las vías alternativas y senderos peatonales según corresponda.	Vías alternativas y senderos peatonales correctamente habilitados y en buen estado.	Al momento de habilitarse y periódicamente mientras estén operando.
Verificar que se restablezcan todos los sitios y superficies del terreno que sean afectados directamente por las obras.	Sitios y superficies de terrenos restablecidas en condiciones iguales o mejores a las existentes antes de la intervención (registro fotográfico).	Al momento de realizarse el restablecimiento.
<b>MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA EL TRÁNSITO FLUVIAL</b>		
Verificar que se realicen las comunicaciones anticipadas para obtención de permisos, colaboraciones con las autoridades correspondientes.	Nota ingresada a la oficina de las Autoridades Competentes.	Al realizarse la comunicación.
Verificar que se instale la señalización de acuerdo a las especificaciones.	Señales instaladas y en buen estado.	Durante las actividades de instalación y semanalmente.

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
<b>TRANSPORTE DE PERSONAL</b>		
Verificar que se cuente con una persona asignada del manejo del tráfico y la circulación y personal de apoyo.	Registro de asignación de personal.	Una vez al realizarse la asignación.
Verificar que el personal se traslade sentado.	Medios de transporte adecuados con asientos suficientes disponibles.	Durante las actividades, cada vez que se realice el traslado de personal.
<b>TRANSPORTE DE MATERIALES E INSUMOS</b>		
Verificar que se coordine adecuadamente la provisión de insumos para evitar aglomeración de camiones.	Registro de planificación o agenda de entrega de insumos.	Periódicamente, cada vez que se realiza una entrega.
Verificar que se realice el transporte con una cobertura de lona o pétreo de materiales pulverulentos.	Camiones con cobertura adecuada.	Cada vez que se transportan materiales pulverulentos.
Verificar que se respete la velocidad máxima de circulación.	Verificación visual.	Diariamente.
Verificar que no se realice el traslado de aceites en la cabina de vehículos y camiones.	Cabinas de los vehículos y camiones libres de bidones de aceites.	Cada vez que se transportan bidones.
Verificar que el conductor del camión tenga registro profesional.	Registro de categoría profesional del conductor.	Una vez al contratar al conductor y cada vez que se contrata a uno (si son distintos).
Verificar que, en caso de transportarse en una camioneta, no sobrepasen la altura de la carrocería.	Bidones grandes transportados en camiones adecuados para el efecto.	Cada vez que se transportan bidones.
Verificar que se transporten los bidones de aceite con una cubierta adecuada.	Camiones con cobertura adecuada.	Cada vez que se transportan bidones.
Verificar que en los vehículos y camiones transportadores de aceites se cuente con las instrucciones en caso de accidentes.	Ficha de emergencia del producto dentro de los vehículos y camiones.	Cada vez que se transporta aceite.
Verificar que se transporten todos los materiales constructivos con una cubierta adecuada.	Camiones con cobertura adecuada.	Cada vez que se transportan materiales.
<b>SEÑALÉTICA</b>		
Verificar que se cuente con letreros o carteles informativos de la obra.	Carteles o letreros instalados y legibles, con información suficiente.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se cuente con señales de inicio de obra (distancia de las obras a la población).	Carteles o letreros instalados y legibles, con información suficiente.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se cuente con señalética informativa (de circulación).	Carteles o letreros instalados y legibles, con información suficiente.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se cuente con señales de máquinas en vía.	Señales ubicadas a un radio de 100 metros de las obras.	Durante las actividades de instalación y semanalmente

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se cuente con señales de velocidad máxima.	Señales de velocidad máxima ubicadas en las vías de circulación y áreas de movimientos de máquinas.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se cuente con señales fluviales.	Sistema de boyas u otros mecanismos autorizados por la autoridad fluvial.	Durante las actividades de instalación y semanalmente.
<b>DISPOSITIVOS TEMPORALES ASOCIADOS AL TRÁNSITO</b>		
Verificar que se instalen barricadas de acuerdo a las especificaciones.	Barricadas instaladas y en buen estado.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se instalen mallas plásticas de acuerdo a las especificaciones.	Mallas plásticas instaladas y en buen estado.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se instalen conos viales de acuerdo a las especificaciones.	Conos viales instalados y en buen estado.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se instalen barriles plásticos de acuerdo a las especificaciones.	Barriles plásticos instalados y en buen estado.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se instalen barreras peatonales de acuerdo a las especificaciones.	Barreras peatonales instaladas y en buen estado.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se instalen luces tipo flasher de acuerdo a las especificaciones.	Luces tipo flasher instaladas y en buen estado.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se instalen cintas plásticas de acuerdo a las especificaciones.	Cintas plásticas instaladas y en buen estado.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
Verificar que se instalen señales portátiles de "Pare" y "Siga" de acuerdo a las especificaciones.	Señales portátiles de "Pare" y "Siga" instaladas y en buen estado.	Durante las actividades de instalación y semanalmente
<b>ALUMBRADO</b>		
Verificar que se cuente con suficiente y adecuada iluminación en todas las áreas de trabajo.	Sistema de iluminación (artefactos) instalados y funcionando correctamente.	Durante las actividades al instalarse y semanalmente.

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

Las medidas y acciones propuestas en este programa deberán implementarse durante la etapa de construcción previo, durante y posterior a las obras según corresponda y esté indicado anteriormente.

#### l) Costos

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS (véase el Anexo– Presupuesto del PGAS y PMAS).

### 7.3.5 Programa de Protección y Recomposición de los Recursos Naturales Bióticos: Flora y Fauna

#### a) Introducción

Este programa consiste en un conjunto de medidas tendientes a salvaguardar la fauna y flora, terrestre y acuática, en especial aquellas identificadas como Amenazadas, En Peligro o Vulnerables del área de influencia del proyecto en donde se implementarán las obras.

**b) Objetivos**

- Disminuir la incidencia de impactos sobre la fauna por acción de las actividades de construcción del proyecto.
- Implementar medidas que faciliten la protección de la fauna que tengan hábitos terrestres y aéreos y de la fauna acuática.
- Implementar medidas que faciliten la protección de la flora terrestre y acuática.
- Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales sobre la fauna y flora.
- Recomponer los recursos naturales bióticos según se vean afectados.

**c) Etapa**

Las medidas del presente programa deberán ser implementadas durante la etapa de construcción.

**d) Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

- Riesgo de pérdida de fauna por pesca.
- Riesgo de pérdida de fauna por cacería.
- Riesgo de alteración del hábitat de la fauna acuática.
- Riesgo de alteración del hábitat de la fauna.
- Alteración del comportamiento de la fauna.
- Pérdida de fauna por atropellamiento.
- Riesgo de afectación de flora terrestre.
- Disminución o pérdida de vegetación urbana.

**e) Tipo de Medidas**

Las medidas de este programa son de protección, prevención y compensación.

**f) Medidas a desarrollar**

***Medidas generales***

- Prohibir la quema como método de eliminación de todo tipo de desechos, ya sea del desmonte, de las obras en sí mismas, etc.
- Prohibir la práctica de fumar y del encendido de fogatas en los sitios de obras, campamentos y obradores.

***Protección de la flora terrestre***

- Realizar un registro fotográfico y fílmico de la situación de la vegetación local antes de las intervenciones por las obras de construcción, a fin de asegurar la recuperación, restauración y/o compensación de las unidades vegetales afectadas al finalizar las obras, de acuerdo con las condiciones iniciales.
- Realizar un conteo de árboles previo al inicio de las obras de construcción en los sitios de intervención. Para el conteo, deberá seguirse protocolos reconocidos y aprobados por la Fiscalización y la Supervisión, que incluirán, mínimamente, número de individuos de árboles, altura, diámetro de tronco, especie, ubicación georreferenciada.
- Respetar la vegetación existente en los sitios de intervención de las obras, campamentos y obradores. La remoción de árboles y/o arbustos será permitida únicamente en casos estrictamente necesarios, donde se requiera del mismo espacio por estos para la ubicación de las instalaciones del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento, para la apertura de caminos de acceso hasta los sitios de obras y campamentos u obradores y/o para la maniobra segura del personal de la construcción.
- Instalar un cercado de protección a la vegetación que se encuentre próxima a los sitios de intervención directa (por ejemplo zanjas para instalación de tuberías, predios de las PTAR, Estaciones de Bombeo)
- Por cada unidad vegetal arbórea eliminada se deberá reponer en una cantidad de al menos 10 (diez) unidades vegetales arbóreas o las que dispongan las normativas

municipales locales, en sitios acordados con la Fiscalización y la Supervisión, la autoridad local o la autoridad nacional.

- En caso de dejarse en pie unidades arbóreas de valor comercial o para conservación, aledañas a los sitios de obras, se establecerá límites de protección de los mismos.
- Prohibir la extracción de unidades de vegetación para fines comerciales por parte del personal de la obra u otro externo que pudiera realizar acuerdos con estos; en caso de percatarse este tipo de hechos, la responsabilidad será del Contratista de obra, quien deberá asumir las compensaciones y/o penalizaciones.
- Se prohíbe realizar los desbroces, cortes y clareos de superficies con vegetación mediante el uso de incendios controlados.

#### ***Protección de la fauna terrestre***

- Respetar la fauna existente en las zonas de obras, campamentos y obradores, tanto la fauna silvestre como la doméstica. Prohibir la caza deportiva, con fines comerciales o de autoabastecimiento, la captura o daño físico (maltrato, atropellamiento) de animales por parte del personal de la construcción; en caso de percatarse este tipo de hechos, la responsabilidad será del Contratista de obra, quien deberá resarcir los daños. Estas advertencias deberán estar además señalizadas en el sitio de obras.
- Colocar señalizaciones de atención y de reducción de la velocidad de tránsito en zonas de cruce frecuente de animales domésticos y/o silvestres, a fin de prevenir su atropello (de acuerdo a lo establecido en el Programa de Manejo del Tránsito, Transporte de personal, materiales y equipos).
- Prohibir el ingreso o introducción de cualquier animal doméstico o exótico en las zonas de trabajo.
- Desde el inicio de la obra y de acuerdo al grado de amenaza, las especies pueden ser catalogadas como: en peligro, vulnerable, rara, comercialmente amenazada, indeterminada o insuficientemente conocida.
- El Contratista indemnizará a los dueños por todo animal doméstico atropellado por cualquier equipo y personal bajo su responsabilidad.

#### ***Protección de la fauna y flora acuática***

- Se prohibirá la pesca deportiva, con fines comerciales o de autoabastecimiento, la captura o daño físico de la fauna acuática.
- Implementar las medidas de protección del recurso agua (establecidas en el Programa de Protección al Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire) de manera a proteger el hábitat de la fauna y flora terrestre.
- Se prohibirá la extracción de ejemplares de flora acuática por parte de los operarios en el área de influencia del proyecto.

#### ***Recomposición y revegetación***

Para la revegetación de ciertas zonas que hayan sido despojadas de cobertura vegetal de forma temporal (obradores, campamentos, entre otros) se deberá coordinar con las autoridades competentes acerca de las especies a ser utilizadas para dicho proceso. Se verificará las consultas hechas a estas entidades. El Contratista será el responsable de velar por el mantenimiento de las unidades que fueron implantadas durante la revegetación durante todo el plazo de que duren las obras.

##### **g) Lugar de aplicación**

El lugar de aplicación de las medidas es en cada frente de obra. Específicamente para el caso de las medidas de recomposición, la ubicación es el sitio específico que se ha seleccionado para la revegetación (taludes, zonas despejadas de vegetación, entre otros).

##### **h) Responsables**

El responsable de la implementación de este programa es el Contratista.

##### **i) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:



Tabla 15. Monitoreo del Programa de Protección y Recomposición de los Recursos Naturales Bióticos: Fauna y Flora

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
Verificar que no se realice la quema.	Registro en el libro de obras.	Mensualmente.
Verificar que se prohíba fumar y que no se realice el encendido de fogatas.	Registro en el libro de obras.	Mensualmente.
<b>PROTECCIÓN DE LA FLORA TERRESTRE</b>		
Verificar que se realice el registro fotográfico y filmico.	Registro fotográfico y filmico.	Antes del inicio de las obras.
Verificar que la remoción de la vegetación se realice sólo en las áreas estrictamente necesarias.	Vegetación removida únicamente en los sitios puntuales a ser intervenidos por las obras.	Durante la ejecución de la actividad.
Verificar que se realice un conteo de los árboles.	Informe de conteo realizado.	Antes del inicio de las obras.
Verificar que se instale un cercado de protección alrededor de la vegetación próxima a las áreas de intervención directa.	Cercado instalado y en buen estado.	Antes del inicio de cada intervención concreta y según aplique el caso.
Verificar que por cada unidad arbórea removida sean plantadas 10 unidades.	Registro (informe) de reposición de árboles (10 por cada unidad removida).	Posterior a la remoción de las unidades arbóreas.
Verificar que se establezcan límites de protección alrededor de unidades arbóreas de especial relevancia.	Cercos u otro método de protección instalado alrededor de las unidades arbóreas de relevancia.	Al inicio de las obras y mensualmente para verificar su estado.
Verificar que no se realice la extracción de árboles con fines comerciales.	Registro en el libro de obras.	Mensualmente.
Verificar que se mantenga intacta una franja de 110 m de ancho a lo largo de cauces hídricos.	Registro fotográfico y de imágenes satelitales de la franja vegetal.	Periódicamente.
<b>PROTECCIÓN DE LA FAUNA TERRESTRE</b>		
Verificar que se prohíba la caza.	Cartelería instalada.	Semanalmente.
Verificar que no se realice en ingreso de animales a la zona de obras.	Ausencia de animales en la zona de obra.	Diariamente.
Reconocimiento y caracterización de las especies presentes en los sitios de obra.	Documento o Informe de reconocimiento de las especies.	Antes del inicio de las obras.
Verificar que se otorgue indemnización en caso de daños a fauna doméstica.	Documentos que acrediten el pago de la indemnización (recibo de dinero, constancia en el libro de obra, entre otros).	Al ocurrir la afectación.
<b>PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y FLORA ACUÁTICA</b>		
Verificar que se prohíba la pesca.	Cartelería instalada.	Semanalmente
Verificar que se prohíba la extracción de especies vegetales.	Cartelería instalada.	Semanalmente.
<b>RECOMPOSICIÓN Y REVEGETACIÓN</b>		

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se coordine con las Autoridades Competentes sobre las especies a ser utilizadas en la revegetación.	Documentos que acrediten los trabajos de coordinación (minutas de reuniones, actas, acuerdos firmados, entre otros).	Al momento de realizarse los trabajos coordinados.
Verificar que los viveros sean manejados adecuadamente y los plantines tengan las dimensiones establecidas.	Plantines de entre 45 y 100 cm a ser utilizados en la revegetación.	Periódicamente y al momento de utilizar los plantines.
Verificar que las especies que sean plantadas no sean palatables para la fauna.	Especies no palatables seleccionadas y utilizadas en la revegetación.	Al momento de seleccionar las especies que serán utilizadas.

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

El momento de aplicación de las medidas es durante la construcción de las obras. Para el caso de las medidas de recomposición, algunas serán llevadas a cabo durante la construcción conforme se realice el avance de los diversos frentes de obra mientras que otras deberán ser implementadas al final de las obras constructivas en la fase de abandono (previo al inicio de la etapa de operación).

### 7.3.6. Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional

#### a) Introducción

El Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional incluye medidas y procedimientos que pretenden asegurar las condiciones de salud, higiene y seguridad básicas y esenciales para permitir a los trabajadores desempeñar sus funciones de manera segura. Asimismo, busca mejorar las condiciones de trabajo, reducir los riesgos de accidentes, dotar de los equipos necesarios y realizando capacitaciones en acciones y medidas de salvaguardas de la salud y seguridad.

El programa se rige principalmente por lo establecido en el Código Sanitario (Ley 836/80), el Código Laboral (213/93) y el Decreto 14.390/92 del Ministerio de Justicia y Trabajo por el cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.

El Contratista (empleador) será el responsable ante las autoridades pertinentes y terceros por el cumplimiento de sus obligaciones en materia de salud y seguridad ocupacional en los sitios de obras, campamentos y obradores, asumiendo plenamente la conducta de sus subcontratistas y proveedores. Por su parte, la Fiscalización y la Supervisión serán responsables de velar por el cumplimiento de las mismas medidas de salud, higiene y seguridad laboral de sus personales propios, ya que también ingresarán diariamente en los sitios de obras, campamentos y obradores.

#### b) Objetivos

Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos sobre la higiene, seguridad y salud de los operarios. Implementar acciones para mejorar el ambiente laboral, haciéndolo lo más saludable y seguro posible.

#### c) Etapa

Las medidas de este programa deberán implementarse en la etapa de construcción.

#### d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de accidentes laborales.

Riesgo de exposición a condiciones de insalubridad y/o mordeduras o picaduras.  
Riesgo de afectación de la salud del personal de obra.

**e) Tipo de Medidas**

Las medidas son de prevención y mitigación.

**f) Medidas a desarrollar**

**Generales**

En líneas generales, el Contratista deberá:

- Disponer el examen médico, admisional y periódico, de cada trabajador, asumiendo el costo. La reglamentación determinará el tiempo y la forma en que deben realizarse los exámenes médicos periódicos, los cuales serán pertinentes a los riesgos que involucra la actividad del trabajador.
- Contar con una ficha médico-social de cada trabajador donde se consignarán las siguientes informaciones: Datos Personales, Profesión u oficio, Fecha de Admisión, Domicilio, Actividad principal, antecedentes patológicos personales y familiares, estado de salud actual, registro cronológico de enfermedades y accidente durante la obra, datos de los exámenes laboratoriales y otros estudios, consultas y tratamientos efectuados, otros datos de interés.
- Evaluar, evitar y combatir los riesgos en su propio origen.
- Establecer las condiciones y métodos de trabajos y de producción que menor incidencia negativa produzcan sobre la higiene, seguridad y salud de los trabajadores.
- Planificar la prevención y determinar las medidas que deberán utilizarse, tanto colectivas como individuales, así como el material de protección que debe utilizarse contra los riesgos inherentes a la actividad desarrollada; y que garanticen que los lugares de trabajo, la maquinaria, el equipo, las operaciones y procesos, los agentes y sustancias agresivas, que estén bajo su control, no entrañen riesgos para la salud y seguridad para los trabajadores.
- Velar por el cumplimiento de las disposiciones sobre prevención y protección en el trabajo, e impartir órdenes claras y precisas.
- Informar a las autoridades competentes sobre los accidentes laborales y enfermedades profesionales de que sean víctimas los trabajadores, que causen más de tres días de incapacidad para las tareas dentro de los ocho días siguientes a la declaración de la enfermedad y de acuerdo al procedimiento establecido en la reglamentación pertinente.
- Cumplir las normas legales o convencionales, así como las medidas de aplicación inmediata ordenadas por la Autoridad Administrativa del Trabajo, como consecuencia de una intervención o fiscalización.
- Tomar medidas y precauciones necesarias para prevenir tumultos o desordenes por parte de los trabajadores contratados por el o por Subcontratistas, así como para la preservación del orden, la protección de los habitantes y la seguridad de los bienes dentro del sitio de obra y en sus alrededores.

En líneas generales, el personal está obligado a:

- Utilizar correctamente la maquinaria, herramientas y equipos.
- Utilizar y mantener en condiciones de uso la ropa y el equipo de protección individual (EPI) puesto a su disposición gratuitamente por el empleador.
- Evitar el manipuleo o desactivación de los dispositivos de seguridad de la maquinaria, herramienta o equipo a su cargo o de sus compañeros de labor.
- Colaborar con el Contratista para disfrutar de las mejores condiciones de seguridad, higiene y salud.
- Se deberá instalar cercas, barandas y otros medios apropiados para proteger el perímetro de las excavaciones con taludes de gran pendiente y el acceso a ellas.
- Se deberá disponer que el manejo del cemento y demás materiales y equipos de trabajo sea de la forma menos perjudicial a la salud del personal.
- Se construirá y mantendrá los accesos, escaleras, torres, andamios o puentes debidamente protegidos e iluminados para el acceso a cualquier lugar del área de trabajo.
- Se deberá proveer protección contra incendios mediante la instalación de equipos apropiados, situando las bocas de incendio y los extintores químicos en las edificaciones o cerca de ellas.

- Se dispondrá también las medidas de seguridad para el tránsito vehicular en la zona de obra correspondiente al área delimitada para el obrador, área de construcción de las obras y todos los caminos que se indicaran.
- El Contratista deberá instalar puestos de descanso y resguardo del sol en los frentes apartados del obrador con agua potable fría y asientos para el personal, especialmente en los meses de temperaturas elevadas.
- Se deberá facilitar al trabajador información sobre lo siguiente:
- Información sobre los riesgos para su seguridad y su salud que puedan estar expuestos en el lugar de trabajo.
- Instrucción y formación sobre los medios disponibles para prevenir y controlar tales riesgos y protegerse de ellos.
- Información acerca de las disposiciones generales en materia de Seguridad e Higiene Ocupacional, según se establece en el artículo 15 del Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo y el Art. 275 inc. "b" del Código del Trabajo.
- Se prepararán charlas orientativas (adiestramiento, capacitación) por parte del Contratista, dirigido a sus empleados, en cuanto a la naturaleza de los trabajos a realizar, las medidas de precaución a considerar a fin de reducir los riesgos de accidentes, de emplear buenas prácticas operacionales, de implementar medidas de contingencia ante accidentes u otros imprevistos, etc. Estas actividades deben tener lugar antes del inicio de cualquier tipo de trabajo, así como durante la ejecución de los mismos en caso necesario (cambio de tareas, de herramientas y maquinarias, de sitio de obra, etc.). Se deberá elaborar un MANUAL EDUCATIVO que contendrá aspectos relacionados a la seguridad laboral, higiene, entre otros en lenguaje sencillo y utilizando material gráfico (esquemas, dibujos, fotografías), así como también trípticos sobre riesgos en la construcción y actividades y recomendaciones para la protección del medio circundante y buenas prácticas.
- El Contratista deberá prever la disminución de horas laborales por operario, en caso que éstos deban desempeñar sus labores en lugares insalubres por presencia importante de polvos, hollín, olores nauseabundos, etc. Los turnos recomendables en estos casos constan de 6 horas diarias de trabajo, además, se debe considerar una compensación de acuerdo a lo establecido en la legislación laboral.
- Garantizar el uso de entibamiento de distinto tipo en las excavaciones cuyos taludes presentan inestabilidad, a partir de una profundidad mínima de la zanja de 1,50 (uno punto cincuenta) metros. Además, proveer de cinturones y arnés al personal que trabajará en dichas zanjas para su pronto rescate en caso de derrumbe de taludes.
- Prohibir la acumulación de materiales de construcción y el tránsito o estacionamiento de vehículos y/o maquinarias en los bordes de los taludes de una excavación, a excepción de las maquinarias que realizan la excavación, a fin de evitar caídas de estos materiales o equipos en las zanjas.
- Informar a las autoridades competentes sobre los accidentes laborales de que sean víctimas los personales de la construcción, que causen más de 3 (tres) días de incapacidad para las tareas, dentro de los 8 (ocho) días siguientes a la declaración del accidente y de acuerdo con el procedimiento establecido en la reglamentación vigente.
- Antes del inicio de las obras de construcción, presentar a la Fiscalización y la Supervisión un PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD OCUPACIONAL, en el marco del PASA, que considere los lineamientos generales de este programa pero que sea específico para los tipos de actividades a realizar, para los equipamientos a utilizar, para las características particulares de los sitios de obras, etc. El Programa deberá incluir mínimamente las medidas a ser adoptadas, el personal encargado y la frecuencia de la implementación y control de las mismas, en cada caso.
- La falta de cumplimiento de las medidas de salud y seguridad laboral por parte del Contratista, que fueran aprobadas por la Fiscalización y la Supervisión, deberá conllevar directamente a la suspensión temporal de los trabajos, sin prórroga del plazo contractual, hasta que se implementen las medidas mencionadas o se mejore la ejecución de las mismas, además todos los costos que pudieran derivarse de la suspensión temporal de las obras serán de entero cargo del Contratista.

#### **Medidas Sanitarias y Servicios Higiénicos**

- Se asegurará la limpieza permanente de los locales y lugares de tránsito y permanencia del personal en todas las áreas de trabajo. Se deberá considerar la dirección del viento en caso de tenerse sitios de disposición temporal de residuos y delimitarlos y señalizarlos

correctamente (Véase el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones).

- Se asegurará la provisión de agua potable para el personal y todas las demás personas presentes en el lugar de trabajo y durante todo el tiempo de ejecución del Contrato. El lugar de abastecimiento de agua deberá ser de fácil acceso. El Contratista diseñará, suministrará, construirá, operará y mantendrá los sistemas que sean necesarios para el suministro de agua de construcción y agua potable en la zona de obra.
- Se tomarán todas las medidas para evitar la contaminación del agua que será destinada para el consumo.
- Se deberá constatar que el agua a ser consumida sea potable mediante los análisis correspondientes (en caso que el agua no venga de un proveedor adecuadamente habilitado para la provisión de agua potable) de acuerdo a la legislación nacional vigente en la materia.
- Se mantendrá baños, baños químicos, duchas y vestuarios para su personal en número suficiente conforme a la dotación asignada a las distintas áreas de trabajo y de acuerdo con las reglamentaciones vigentes nacionales, departamentales y municipales. Los vestuarios deberán estar diseñados con las dimensiones y acondicionamiento previstos en la normativa aplicable y se deberá disponer de duchas y lavabos de agua fría y caliente situadas al lado o próximos a los cuartos vestuarios separados por sexo. Las duchas deberán ser separadas en compartimentos individuales.
- Los suelos, paredes y techos de los servicios higiénicos, lavabos, duchas y vestuarios deberán ser continuos, lisos e impermeables y las tuberías y otras instalaciones deben ajustarse a los requerimientos de las autoridades sanitarias.
- Se establecerá sistemas de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas y líquidos cloacales de acuerdo a las normas nacionales establecidas (Véase el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones).
- Se deberá mantener la limpieza permanente de los sitios de obras, tránsito y descanso del personal, fuera de los límites definidos como zona de afectación de obras.
- Se deberá prevenir la proliferación de alimañas e insectos, así como también se deberán realizar campañas sistemáticas contra insectos, roedores y otras alimañas en todos los recintos de trabajo conforme a las normas vigentes (SENEPA). Asimismo, el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias que en el obrador y en todos los locales del área de trabajo se apliquen los dispositivos o correcciones de construcción para evitar la penetración o anidamiento de insectos, alimañas y roedores.

#### **Asistencia Médica y Primeros Auxilios**

- Se deberá disponer en el sitio de obra de un sistema de asistencia médica integral: salud y atención médica de emergencia para atender al personal de Contratista, sub-contratistas, quienes se encuentren afectados por el Contrato y que se hallaren en el sitio de obra. La cantidad de personal médico o sanitario y las instalaciones para tal fin, deberán estar en proporción a la cantidad de trabajadores.
- Se deberá disponer de Salas de Primeros Auxilios en la Obra, las cuales deberán contemplar mínimamente:
- Implementación de consultas médicas y eventualmente odontológicas.
- Implementación de acciones relacionadas a urgencias médico-quirúrgicas de poca complejidad.
- Realización de curaciones y aplicación de inyecciones y vacunaciones según las normas dispuestas por la Autoridad Sanitaria Paraguaya.
- Provisión de medicamentos.
- Existencia de botiquines de primeros auxilios en buen estado y bien señalizados. Cada botiquín tendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96 °C, tintura de yodo, termómetro y estetoscopio, mercurio cromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésico y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringa desechable, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisará mensualmente y se repondrá inmediata-mente lo usado.
- Se deberá contar con un servicio de ambulancia de 24 horas para traslados a centros asistenciales
- La ubicación o traslado del personal enfermo a centros asistenciales externos implicará los gastos totales, incluyendo gastos de pasaje o los de su traslado con los medios que

correspondan de acuerdo a la condición del enfermo además de los gastos de por lo menos un acompañante o familiar.

- Se deberá contar con cartelería que detalle las direcciones y teléfonos de las unidades de urgencia y los centros de salud y/o hospitales más cercanos a los que pueden ser trasladados los accidentados o enfermos, en los obradores, vehículos y frentes de obra.
- El Contratista deberá poner inmediatamente en conocimiento de las autoridades sanitarias correspondientes sobre la presencia en obra de acontecimientos morbíficos de carácter epidémico, sean infecciosos, tóxicos o de otro origen o derivados de circunstancias catastróficas, debiendo poner en práctica todas las medidas que las autoridades dispongan.
- El Contratista será el responsable de la prestación de los servicios citados anteriormente, pero podrá eventualmente y previa autorización de la Supervisión transferirse a terceros. La transferencia autorizada no librará al Contratista de la responsabilidad por la eficiencia y continuidad de la prestación de todos los servicios especificados. El incumplimiento de cualquiera de las disposiciones referentes a la prestación de estos servicios que la Supervisión considera primordiales para la marcha de la Obra, facultará al mismo disponer la paralización de los trabajos por culpa del Contratista.
- El Contratista será responsable de poner inmediatamente en conocimiento, inicialmente de la Fiscalización, y de las autoridades sanitarias correspondientes de la presencia en la Obra de acontecimientos morbíficos de carácter epidémico, sean infecciosos, tóxicos o de otro origen o derivados de circunstancias catastróficas y pondrá en práctica todas las medidas que las autoridades dispongan para afrontar el suceso.

### **Seguros**

El Contratista se asegurará que el personal de obra cuente con seguro por accidentes o lesiones durante el desarrollo de sus actividades vinculadas a las obras. Esta medida aplica tanto a su personal directo como a los sub-contratistas, quienes deberán exhibir la Póliza de Seguros y el recibo de pago de las mismas al momento de ejecutar sus actividades.

### **Transporte de personal, equipos y materiales**

- El Contratista es el responsable de la seguridad del personal durante el transporte de personal, máquinas y/o equipos.
- Los conductores y maquinistas deberán circular por las áreas pobladas con las debidas precauciones para disminuir el polvo, ruido y riesgos de accidentes. En lo posible, el Contratista deberá utilizar vías auxiliares que eviten los centros poblados.

### **Prevención, control y extinción de incendios**

- Se proveerá de extintores de fuego ubicados en sitios estratégicos y de fácil alcance. El tipo de extintor a ser provisto dependerá del agente extintor y el tipo de fuego. Se estima que los fuegos que podrían darse en las obras son de todas las clases (A,B,C y D: CLASE A: Fuego de materias sólidas, generalmente de naturaleza orgánica, donde la combustión se realiza normalmente en forma de brasas, tales como materiales celulósicos (madera, papel, tejidos, algodón y otros); CLASE B: Fuego de líquidos o sólidos licuables, tales como: aceites, grasas, barnices y otros semejantes; CLASE C: Fuego en equipos eléctricos; CLASE D: Fuego de metales). El tipo de extintor se encuentra definido en el Art. 63 del Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.
- Las instalaciones mínimas de prevención de incendios son las siguientes:
- **Equipo de control y señalización:** Estará situado en lugar fácilmente accesible, de forma que sus señales puedan ser audibles y visibles. Estará provisto de señales de aviso y control para cada una de las zonas en que haya sido dividida la instalación industrial.
- **Detectores:** Estarán situados en cada una de las zonas en que se haya dividido la instalación. Serán de la clase y sensibilidad adecuada para detectar el tipo de incendio que previsiblemente pueda producirse en cada local evitando que los mismos puedan activarse en situaciones que no correspondan a una emergencia.
- **Fuentes de suministro de energía:** La instalación estará alimentada, como mínimo, por dos fuentes de suministro de energía, de las cuales la principal será la red general del edificio. La fuente secundaria del suministro de energía dispondrá de una autonomía de 72 horas de funcionamiento en estado de vigilancia y de una hora en estado de alarma.
- **Equipos o instalaciones de extinción de incendios:** bocas de incendios, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción de incendios.

- Se deberá instalar un sistema de evacuación de los locales y sitios en caso de incendios.
- Se deberá establecer salidas de emergencia correctamente señalizadas, libre de obstáculos y con un ancho mínimo de 1,20 metros.
- Se deberá instruir y adiestrar al personal encargado de las contingencias y manejo de incendios además de proveerlos de los Equipos de Protección Individual (EPIs) adecuados.
- Se instalará un sistema de alarma de incendios en donde corresponda y se realizarán simulacros de incendios y evacuación (Véase el Programa de Contingencias).

#### **Señalizaciones e iluminación de los sitios de obras**

- Se deberá instalar señalización y cartelería en los lugares considerados necesarios, propicios y en posición destacada de lo siguiente:
- Camineras.
- Advertencia.
- Peligro.
- Contralor.
- Seguridad.
- Acción.
- Indicadoras de Edificios e Instalaciones.

La señalización de seguridad se basará en los siguientes criterios:

- Se usarán con preferencia los símbolos, evitando, en lo posible, la utilización de palabras escritas.
- Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones que para tal fin publiquen las autoridades competentes y, en su defecto, por los significados utilizados internacionalmente.
- En todo caso, los colores y señales de seguridad se ajustarán a las especificaciones contenidas en las normas que publique el I.N.T.N.
- El nivel de iluminación sobre las señales de seguridad será, como mínimo, de 50 lux. Si este nivel mínimo no puede alcanzarse con la iluminación externa existente, se añadirá a la señal una iluminación incorporada. Las señales que se utilizarán en actividades nocturnas y en lugar de trabajo con tránsito de vehículos que no lleven iluminación incorporada, serán necesariamente reflectantes. Asimismo, en las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales, se empleará la iluminación artificial.
- Los elementos de señalización se mantendrán en buen estado y serán repuestos en caso de constatarse que se encuentren deteriorados o en mal estado.
- El tipo de señalización se definirá según el mensaje a ser transmitido, pudiendo ser ópticas y/o acústicas. Los colores y señales de seguridad se encuentran reglamentados en el Art. 75 del Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.
- Se tendrá rótulos y etiquetas para toda sustancia peligrosa la cual llevará adherida a su envase para su fácil identificación y manejo.
- Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten. Siempre que sea posible, se empleará la iluminación natural. Se intensificará la iluminación de máquinas peligrosas, lugares de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de emergencia.

#### **Manejo y mantenimiento de Máquinas, Herramientas y Equipos**

- Las máquinas y vehículos deberán estar situadas en áreas específicamente delimitadas para ese uso y correctamente señalizadas, de manera a permitir su correcto montaje, uso y ejecución segura de las operaciones.
- El almacenamiento de materias primas y/o de productos elaborados deberá contar con zonas claramente delimitadas, de modo que no constituyan obstáculos para los operarios.
- Los útiles de las máquinas que deban ser guardados junto a ellas, estarán debidamente colocados y ordenados en armarios, mesas o estantes adecuados.
- Se prohíbe almacenar, en las inmediaciones de las máquinas, objetos o útiles ajenos a su funcionamiento.
- Se deberá proteger los elementos de las máquinas que puedan ser agresivos por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico.



Para la aplicación de los principios de protección, deberán ser tenidas en cuenta las siguientes condiciones:

- Siempre que sea posible, las partes o elementos peligrosos de una máquina deberán ser eliminados, encerrados o protegidos eficazmente en la fase del diseño inicial de la máquina. Si no pueden ser eliminados, deberán incorporarse los medios de protección adecuados como parte del diseño y, si esto tampoco es posible, deberá procurarse que estos medios de protección puedan ser fácilmente incorporados en fase posterior.
- Deberá preverse el acoplamiento de tipos distintos de protección en aquellas máquinas que así lo requieran por su versatilidad.
- Cuando se utilice un resguardo, cubierta o pantalla móvil como medio de protección de elementos móviles de la máquina, deberá estar enclavado con el movimiento de los elementos o partes a proteger. Las operaciones de mantenimiento requerirán el aislamiento total de la máquina del suministro de energía.
- El engrase y las operaciones de mantenimiento necesarias deberán ser realizados, en la medida de lo posible, fuera de las zonas de peligro.
- Los puestos de trabajo deben estar dotados de una iluminación portátil de aquellas que se ajustan manualmente a cualquier dirección y deberá ser alimentada eléctricamente con tensiones de seguridad, preferentemente.
- Todos los medios de protección deberán ser de diseño sólido y de resistencia adecuada.
- Los resguardos pueden ser de metal, madera, vidrio, laminado y templado, materias plásticas o adecuadas a unas combinaciones de estos materiales, aparte de que, con independencia de las condiciones de uso a que vayan a ser sometidos, sea necesario tener en cuenta las características de resistencia a la rotura de los mismos.
- Las protecciones no presentarán riesgo por sí mismas, tales como atrapamientos, puntas de corte, astillas, asperezas o bordes afilados u otros riesgos que igualmente puedan causar daño físico.
- Cuando los trabajadores de mantenimiento no estén protegidos mediante resguardos de enclavamiento u otros medios de protección adecuados se deberá disponer de un riguroso sistema de "permiso de trabajo", que evite que el suministro de energía pueda ser restablecido inadvertidamente mientras se realicen reparaciones.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.
- Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su utilización correcta. Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas y protegidas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en porta herramientas o estantes adecuados. Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados desde donde puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.
- El peso máximo de carga que puede soportar un trabajador es de 50 kilogramos, con tolerancia de hasta un 10 por ciento para supuestos especiales. Los operarios destinados a trabajo de manipulación irán provistos de prendas de protección personal apropiadas a los riesgos a que estén expuestos.
- El apilado y desapilado debe realizarse prestando especial atención a la estabilidad de la pila y a la resistencia del área en que se encuentra.
- Se tendrá en cuenta el peso de la carga a transportar en función de las características de la ruta o el terreno donde circule.
- Es obligatorio el uso, por parte de los choferes, del cinturón de seguridad combinado (cintura y bandolera) en forma permanente.
- Al cargar un vehículo se tendrá en cuenta que la carga no implique riesgo alguno. La misma debe estar bien asegurada y repartida para evitar desplazamientos y/o caídas; de sobrepasar la longitud de la carrocería, deberá estar debidamente señalizada según las reglamentaciones vigentes.

- La carga que se transporte no deberá sobrepasar su capacidad ni el peso máximo establecido, debiéndose tener en cuenta la relación: peso/potencia y la capacidad de frenado y maniobra en todas las condiciones de camino.
- Realizar mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias al inicio de los trabajos, para detección y reparación de posibles fallas que podrían resultar en una generación de ruidos por encima de los límites establecidos (mayores a 75 dB). Se deberá prohibir la utilización de vehículos que provoquen ruidos debido a ajustes defectuosos o desgaste del motor, frenos, carrocerías, rodajes u otras partes del mismo, carga imperfectamente distribuida o mal asegurada y que circulen con bandas de rodamiento inapropiadas.

### ***Equipos de Protección Individual (EPIs)***

El personal deberá contar con Equipos de Protección Individual (EPIs) en todo momento durante las obras (mínimamente zapatones, chaleco reflectivo, cascos). Los EPIs a ser utilizados dependerá del tipo de actividades que desarrollará cada trabajador.

Todos los trabajadores estarán debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor.

A los trabajadores expuestos a altas temperaturas se les suministrará agua potable en forma tal que se sientan estimulados a beber frecuentemente. El agua debe estar fría y próxima al puesto de trabajo.

Ni el personal ni terceros a las obras podrán ingresar al sitio de obras sin los EPIs correspondientes.

A los trabajadores que realizarán las excavaciones se les deberá proveer de arneses los cuales deberán ser utilizados en todo momento durante las actividades.

Los valores límites de tolerancia al calor son válidos si se emplea ropa ligera de verano. Si para la realización de una tarea se requieren ropas especiales de mayor abrigo, la tolerancia al calor se reducirá a límites inferiores.

Los trabajadores expuestos a altas temperaturas se aclimatarán a su puesto de trabajo y serán sometidos a exámenes médicos periódicos.

Para la elección de los equipos de protección personal más adecuado a utilizar en un puesto de trabajo concreto, se atenderán, fundamentalmente, las condiciones siguientes:

- La localización del riesgo o riesgos existentes y definición de sus características y de su origen (riesgo de origen físico, químico y biológico).
- Parte o partes del cuerpo que deban ser protegidas (cráneo, cara, aparato visual, aparato auditivo, tronco, extremidades superiores, extremidades inferiores, aparato respiratorio, etc.).
- Equipos de protección que son precisos.
- Prestaciones del equipo o equipos frente a los riesgos concretos detectados (prestaciones garantizadas de los equipos, bien para ensayo de homologación o certificados emitidos por centros especializados).
- Equipos que contengan protectores buco nasales con filtros de aire para los casos necesarios, lentes, protectores auditivos, guantes, máscaras, etc.
- En cuanto a la utilización y mantenimiento del equipo, se atenderá a las recomendaciones del fabricante.
- Para trabajos con soldaduras, el soldador y sus ayudantes en las operaciones propias de la función dispondrán y utilizarán viseras, capuchones o pantallas para la protección de su vista, y discos o manoplas para proteger sus manos, además, mandiles de cuero y botas que reúnan las características.
- Proveer de Equipos de Protección Individual (EPIs) que atenúen el impacto del ruido al personal que opere continuamente con maquinarias pesadas, a fin de protegerse de niveles de ruido mayores a 75 dB. Sin protección auditiva, el nivel de ruido máximo permisible es de 100 dB, por lapsos de hasta 15 (quince) minutos.
- El empleador no solo está obligado a suministrar las prendas de protección personal preceptiva y adecuada al riesgo, sino que debe además instruir a los trabajadores en el uso correcto de tales prendas, facilitando los medios necesarios para su limpieza y mantenimiento.
- Con independencia de los medios de protección personal, indicados, cuando el trabajo así lo requiera, se utilizarán otros, tales como: almohadillas, pantallas, guantes, delantales, herramientas o útiles y banquetas aislantes de la electricidad, así como cualquier otro medio adecuado en prevención de los riesgos de accidentes.
- El personal de los equipos contra incendios dispondrá de cascos, trajes aislantes, botas y guantes de amianto y cinturones de seguridad; asimismo, dispondrá, si fuera necesario

evitar específicas intoxicaciones o sofocación, de máscara y equipos de respiración automática.

#### ***Control del tránsito vehicular y de máquinas***

- Planificar el tránsito de los vehículos y/o maquinarias del proyecto y mantener el orden de este en la zona de obras.
- Establecer horarios fijos fuera de los habituales de descanso para realizar trabajos con las maquinarias de gran porte, trabajos de construcción que generen ruido y vibraciones, transporte de materiales hacia y desde los sitios de obras.
- Prever el desvío de camiones de carga en lugares de mayor congestión vehicular, especialmente en horas pico, de manera de disminuir al máximo la emisión de partículas contaminantes y la afectación directa a la población presente en tales sitios.
- Planificar un ordenamiento en la zona de obra, estableciendo áreas específicas para cada tipo de actividad, tales como manejo (acopio, depósito, carga/descarga) de materiales e insumos, disposición de residuos, zonas de sanitarios, zonas descanso del personal de la obra, entre otras, con el fin de alterar la menor superficie posible y extender los impactos temporales del proyecto el menor radio posible. Todas estas áreas deberán estar señalizadas.
- Establecer horarios fijos para la recepción, acopio, carga/descarga de materiales e insumos de construcción.
- Establecer prohibiciones de pasos peatonales y/o vehiculares en lugares donde se encontraren cargando/descargando materiales de construcción.
- Utilizar cobertura con lona durante el transporte de materiales de construcción pulverulentos.
- Reducir la velocidad de tránsito de los vehículos y/o maquinarias en la zona de obras a fin de disminuir la producción de polvos. Se determina una velocidad de entre 10 y 30 km/hora, dejando abierta la posibilidad de que la misma pueda ser reconsiderada si en la práctica se observa la necesidad de reducir o aumentar la misma.
- Mantener los suelos en condiciones húmedas mediante aspersión de agua, según sea necesario, especialmente en casos de trabajar en suelos muy sueltos, tendiente a desprender gran cantidad de polvo durante los trabajos.

#### ***Alcohol, drogas, armas y municiones y prohibiciones de caza y pesca***

- Se prohibirá la venta, entrega, posesión, permutación o tenencia de bebidas alcohólicas, drogas o de cualquier clase de armas, municiones y explosivos a ninguna persona, ni se permitirá o tolerará tales ventas, entregas o posesión por parte del personal o agentes del Contratista.
- Ningún personal podrá ingresar en la zona de obra en estado alcoholizado y deberá haber supervisiones recurrentes durante la jornada laboral.
- En caso de detectarse la ocurrencia de venta, entrega, posesión, permutación o tenencia de lo anteriormente citado el Contratista notificará a la autoridad competente a fin de que se apliquen las medidas que correspondan.
- Se prohibirá la caza y pesca en los sitios de obras y el área de influencia del proyecto y alrededores (arroyos, ríos, embalses, montes). Los empleados y obreros del Contratista no podrán poseer o portar armas de fuego, explosivos, cañas o redes de pesca u otros equipos relacionados con prácticas de caza y pesca.

#### ***Medidas específicas para la construcción del emisario subfluvial en el río Paraguay***

**a. Introducción:** conjunto de medidas que pretenden señalar y proteger la zona donde se llevarán a cabo las actividades constructivas para montar el emisario subfluvial a fin de evitar interrupciones a las mismas y resguardar a las especies de fauna acuática, operarios, personas y a las embarcaciones que naveguen por esa zona.

El contratista será el responsable de la implementación del presente Programa y la ESSAP S.A. será la responsable de establecer los nexos y comunicaciones específicas con los autores involucrados como la Prefectura Naval, Marina Mercante o ANNP, sobre las actividades a llevarse a cabo en el presente proyecto, además de gestionar un Convenio Interinstitucional en el caso de que fuese necesario.

#### **b. Objetivos:**

- Advertir sobre la zona a ser restringida por los trabajos constructivos y de colocación del emisario subfluvial y de los potenciales peligros en su entorno fluvial.
- Asegurar la navegabilidad del río en la zona donde se llevarán a cabo las actividades constructivas y de colocación del emisario subfluvial.
- Prevenir riesgos y accidentes en la zona de obras del Emisario Subfluvial.

c. Ejecución:

- Conforme a la metodología técnica viable a ser utilizada para el montaje del emisario subfluvial, se deberá determinar las dimensiones del área necesaria para llevar a cabo los trabajos constructivos del emisario y catalogarla como una zona de precaución y restricción específicamente para personas y embarcaciones ajenas al proyecto. Esta zona deberá estar delimitada con la señalización del tipo balizamiento, luminosa y además, la colocación de cartelería de precaución y advertencia.
- Se comunicará a la Prefectura Naval, Marina Mercante y ANNP del área requerida, así como de la propuesta de señalización, una vez que el Proyecto Ejecutivo esté concluido y se cuente con dicha área, así como solicitar la aprobación de los mismos a lo propuesto. De ser necesario se llevará adelante un Convenio Interinstitucional para el efecto.
- Se solicitará a la Autoridad de Aplicación competente, prohibir la pesca deportiva y/o comercial en la zona de instalación del emisario.

d. Ítems a cargo del contratista para la implementación

Ítem	Unidad	Observaciones
Boyas de balizamiento para señalización de la zona de instalación del Emisario Subfluvial	Unidad	El costo total depende de la cantidad de boyas a instalar
Señalizaciones diurnas y nocturnas para identificación de los sitios de obra.	Unidad	

**Lugar de aplicación**

El lugar de aplicación es todos los frentes de obra, campamentos y obradores.

**g) Responsables**

El responsable de la implementación del presente programa es el Contratista.

**h) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

**Tabla 16:** Monitoreo del Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>GENERALES</b>		
Verificar que se presente el Programa de Protección de la Salud y la Seguridad Ocupacional.	Programa presentado por el Contratista y aprobado por la Fiscalización y la Supervisión.	Antes de iniciar las obras.
Verificar que se realice el examen médico admisional.	Ficha médica de cada trabajador con los resultados del examen médico admisional.	Antes de iniciar las obras.
Verificar que cada trabajador cuente con una ficha médico-social propia.	Ficha médica de cada trabajador actualizada.	Antes de iniciar las obras y periódicamente.
Verificar que se realice el examen médico periódico.	Ficha médica de cada trabajador.	Bimensualmente.
Verificar que se informe a las autoridades competentes sobre los accidentes laborales y enfermedades profesionales.	Medio escrito (nota u otro) por medio del cual se informa a las autoridades competentes.	Una vez al ocurrir el incidente.
Verificar que se provea de los Equipos de Protección Individual (EPIs).	EPIs provistos y mantenidos en buen estado.	Una vez al proveerse y quincenalmente para garantizar el buen estado de los EPIs.
Verificar que se instalen cercas, barandas y otros medios de protección de taludes.	Medios de protección instalados en las zanjas.	Cada vez que se trabaje en zanjas y mensualmente.
Verificar que se construyan accesos, escaleras, torres, andamios o puentes en los accesos a sitios.	Accesos, escaleras, torres, andamios o puentes instalados en los lugares que corresponda y que luego sean removidos.	Durante la instalación y utilización y posteriormente durante el desmantelamiento.
Verificar que se cuente con extintores y equipos apropiados (de acuerdo a la clase necesaria).	Extintores y equipos instalados.	Durante la instalación y bimensualmente para verificar su caducidad.
Verificar que se retire todo equipo, edificación, estructura y material sobrante.	Sitios libres de equipos, edificaciones, estructuras y materiales sobrantes.	Al finalizar cada actividad de la obra.
Verificar que se elabore un Manual Educativo según las especificaciones técnicas.	Manual Educativo elaborado y aprobado por la Fiscalización.	Al presentarse el Manual Educativo.
<b>MEDIDAS SANITARIAS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS</b>		
Verificar que se asegure la provisión de sistema de agua potable.	Sistema de agua potable instalado y en operación.	Al instalarse y mensualmente para verificar su operación.
Verificar que la calidad del agua provista sea adecuada según la reglamentación nacional vigente.	Resultados de análisis de calidad mensuales.	Mensual.
Verificar que se cuente con instalaciones sanitarias como baños, duchas y vestuarios y que estén limpios y en buenas condiciones.	Baños, duchas y vestuarios en buenas condiciones.	Al momento de construirse y mensualmente.
Verificar que se cuente con baños químicos donde corresponda y que sean limpiados.	Baños químicos instalados y en buenas condiciones.	Al momento de instalarse y semanalmente.

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Verificar que se mantengan los sitios limpios y organizados.	Sitios limpios y en condiciones ordenadas.	Semanalmente.
Verificar que se instalen puestos cubiertos con toldos de abastecimiento de agua y descanso en los frentes de obra apartados del obrador.	Puestos con toldos, agua potable fría y sitios donde sentarse.	Semanalmente.
Verificar que se implementen las medidas para evitar la proliferación de vectores y alimañas.	Sitios libres de vectores y alimañas.	Semanalmente.
<b>ASISTENCIA MÉDICA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>		
Verificar que se cuente con un sistema de asistencia médica permanente y de emergencia.	Presencia de personal médico.	Mensualmente.
Verificar que se cuente con salas de primeros auxilios en la obra.	Salas instaladas y con todos los elementos e insumos necesarios.	Al inicio de las obras.
Verificar que se cuente con un servicio de ambulancia de 24 horas.	Ambulancia en el sitio de obras.	Semanalmente.
Verificar que se cuente con cartelería con información de contacto de los centros de salud y/o hospitales.	Carteles legibles e instalados en áreas de fácil acceso.	Al instalar los carteles y quincenalmente.
<b>SEGUROS</b>		
Verificar que el personal cuente con seguro por accidentes o lesiones durante las obras.	Pólizas de seguros de entidades paraguayas (para ciudadanos paraguayos) y entidades argentinas (para ciudadanos argentinos).	Al gestionarse y anualmente para su renovación como fuera necesario.
<b>PREVENCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>		
Verificar que se cuente con equipo de control y señalización de incendios.	Señales de aviso que sean audibles y visibles.	Al momento de instalarse y semanalmente para verificar su funcionamiento.
Verificar que se cuente con detectores de humo.	Detectores de humo en lugares cerrados.	Al momento de instalarse y bimensualmente para verificar su funcionamiento.
Verificar que se cuente con fuentes de suministro de energía.	Instalación con dos fuentes de suministro de energía como mínimos para los sitios cerrados y lugares con mucha aglomeración de personas.	Al momento de instalarse y mensualmente para verificar su funcionamiento.
Verificar que se cuente con instalaciones de extinción de incendios.	Bocas de incendios, hidrantes, columnas secas y sistemas fijos de extinción de incendios colocados e instalados.	Al instalarse.
Verificar que existan salidas de emergencia y que estén correctamente señalizadas.	Salidas de emergencia de fácil acceso y correctamente señalizadas.	Al construirse las instalaciones para las obras.
<b>SEÑALIZACIONES E ILUMINACIÓN DE LOS SITIOS DE OBRAS</b>		
Verificar que se cuente con señalización y cartelería.	Cartelería y señalización camineras, de advertencia, peligro, contralor, seguridad,	Al momento de instalarlas y mensualmente para

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
	acción e indicadores instaladas y en buen estado.	verificar su buen estado.
Verificar que la señalización de seguridad cuente con simbología y colores aprobados por las normas correspondientes.	Señalización de seguridad con la simbología y colores adecuados instalados.	Al momento de instalarlas y mensualmente para verificar su buen estado.
Verificar que en lugares donde la iluminación sea menor a 50 lux se añada un sistema de iluminación artificial.	Iluminación artificial instalada y funcionando correctamente.	Al momento de instalarlas y quincenalmente para verificar su buen estado.
<b>MANEJO Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</b>		
Verificar que se proteja los elementos de las máquinas que puedan ser agresivos.	Elementos cortantes, lacerantes, atrapantes, punzantes, etc., correctamente cubiertos.	Diariamente.
Verificar que los medios de protección sean del material adecuado y que no presenten riesgos por sí mismos.	Medios de protección adecuados e instalados correctamente.	Mensualmente.
Verificar que toda máquina averiada sea correctamente señalizada para evitar su uso por parte de personal no autorizado.	Señalización de las máquinas averiadas, aclarando el tipo de avería.	Cada vez que una máquina se encuentre averiada.
Verificar que las herramientas de mano y otras estén constituidas de materiales resistentes y no tengan defectos.	Herramientas en buen estado.	Mensualmente.
Verificar que las herramientas sean ubicadas en lugares adecuados (estantes o porta herramientas).	Herramientas ubicadas en los lugares indicados y no en pasillos, escaleras u otros lugares inadecuados.	Diariamente.
Verificar que las personas que deben alzar cargas pesadas sean provistas de los equipos y vestimenta adecuados.	Personal con el equipo adecuado y en buen estado.	Cada vez que se realicen tareas de ese tipo.
Verificar que el personal que maneja los vehículos y máquinas utilice el cinturón de seguridad.	Control visual del uso del cinturón.	Diariamente.
Verificar que las cargas en vehículos y máquinas estén bien aseguradas.	Carga asegurada según la naturaleza de la misma (atada, cubierta, etc.).	Diariamente.
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)</b>		
Verificar que el personal se encuentre protegido de las irradiaciones directas del sol.	EPIS adecuados y zonas techadas de descanso y provisión de agua fría.	Diariamente.
Verificar que los EPIS sean adecuados de acuerdo a la naturaleza del trabajo, el riesgo y las recomendaciones del fabricante.	EPIS adecuados para cada actividad.	Diariamente.
Verificar que los EPIS que no estén en buen estado sean reemplazados.	Registro de reemplazo de EPIS por obrero.	Quincenalmente.



MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que las personas expuestas a niveles altos de ruidos tengan los dispositivos adecuados.	Dispositivos de protección contra ruidos.	Diariamente.
Verificar que el personal encargado de control de incendios (brigada de emergencia) cuente con los EPIs adecuados.	Cascos, trajes aislantes, botas y guantes de amianto y cinturones de seguridad.	Una vez y en caso de ocurrir un incendio.
<b>ALCOHOL, DROGAS, ARMAS Y MUNICIONES Y PROHIBICIONES DE CAZA Y PESCA</b>		
Verificar que no se tenga drogas ni bebidas alcohólicas ni armas o explosivos en la zona de obras.	Ausencia de incidentes relacionados a alcohol, drogas, armas, explosivos en los libros de obra.	Diariamente.
Verificar que se notifique a las autoridades competentes en caso de darse un incidente.	Medio escrito (nota u otro) de comunicación a las autoridades competentes.	Al ocurrir el incidente.
Verificar que no se produzcan actividades de caza y pesca por parte del personal.	Ausencia de incidentes relacionados a caza y pesca en los libros de obra.	Diariamente.

#### i) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### j) Cronograma

Las medidas deberán ser implementadas durante toda la etapa de construcción. Específicamente para el caso de la presentación del Programa de Salud y Seguridad Ocupacional y los exámenes admissionales, las medidas deberán ser implementadas antes del inicio de las obras. Asimismo, en el caso de las medidas relacionadas a la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades, las mismas deberán aplicarse conforme se den.

### 7.3.7 Programa de Capacitación Ambiental y Social

#### a) Introducción

El Programa de Capacitación reúne un conjunto de medidas que pretende instruir a los operarios acerca de lo siguiente:

- Naturaleza de las obras.
- Normativa legal aplicable.
- Buenas prácticas operacionales.
- Riesgos y Contingencias.
- Seguridad, Salud e Higiene.
- Prohibición de caza y pesca.
- Patrimonio y Hallazgos
- Impactos ambientales y sociales.
- Contenido del PGAS.

La capacitación del personal permitirá: i) garantizar el cumplimiento de todos los demás Programas por parte del personal de la obra del proyecto, mediante el conocimiento suficiente de los requerimientos ambientales y sociales que deberán ser implementados por ellos durante toda la vigencia del Contrato de la Obra y los potenciales impactos ambientales, sociales y de salud y seguridad que se prevé sean evitados, mitigados y/o compensados con estos Programas y; ii) impartir concienciación en los operarios del proyecto acerca de los impactos generados por las obras, los mecanismos de resolución de reclamos, los mecanismos de mitigación de impactos y beneficios de las obras.

El Contratista tiene la responsabilidad de capacitar a su personal de todos los niveles y subcontratistas si los hubiere de acuerdo a lo establecido en el presente programa a fin de que conozcan la naturaleza de las obras y apliquen acciones ambiental y socialmente sostenibles en

la ejecución diaria de sus tareas. Este programa deberá observar también las orientaciones del Código de Conducta, que debe ser formulado y aplicado por el contratista, sus empleados y subcontratistas. Se anexa una guía de formulación de código de conducta en la sección de anexos

La capacitación deberá ser implementada de dos formas:

Preventiva: La cual es obligatoria según lo establecido en este programa y pretende instruir al personal en los temas identificados y minimizar con ello los potenciales impactos negativos del proyecto.

Correctiva: Se dará en caso de detectarse malas prácticas o factores de riesgo que incrementan la ocurrencia de impactos que podrían prevenirse o minimizarse con formación del personal.

#### **b) Objetivos**

Instruir a los operarios acerca de la naturaleza de las obras y de los impactos ambientales y sociales asociados al proyecto.

Prevenir, mitigar o minimizar los efectos negativos que pudieran resultar de falta de conocimiento o malas prácticas por parte de los operarios.

#### **c) Etapa**

Este programa será implementado durante la etapa de construcción.

#### **d) Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de pérdida de fauna por caza.

Riesgo de pérdida de fauna por atropellamiento.

Riesgo de pérdida de fauna por pesca.

Riesgo de Accidentes.

Potenciales hallazgos.

Riesgo de afectación de unidades de flora terrestre.

Disminución o pérdida puntual de vegetación urbana.

Riesgo de potenciales reclamos y/o conflictos.

#### **e) Tipo de Medidas**

Las medidas del presente programa son de prevención, mitigación y corrección.

#### **f) Medidas a desarrollar**

El Contratista será responsable de capacitar a todo su personal (obreros, técnicos, especialistas) de acuerdo a planes de educación y capacitación ambiental y social, a fin de que tomen conciencia y apliquen acciones ambiental y socialmente sustentables en la ejecución de las actividades de sus responsabilidades.

La capacitación por parte del Contratista será coordinada e implementada conjuntamente con la Fiscalización, beneficiando igualmente al personal de esta. Los costos de las actividades de capacitación serán incluidos en los costos de los contratos para cada obra de construcción en particular.

Asimismo, las capacitaciones deberán desarrollarse obligatoriamente antes del inicio de las obras de construcción de las instalaciones y, según el caso, sistemáticamente durante la ejecución de las mismas.

Impartir inmediatamente las capacitaciones correctivas necesarias en caso que se detectare malas prácticas en el desarrollo de las obras.

Se deberá además llevar un registro del personal que ha recibido los cursos, talleres o charlas de educación y capacitación. El registro incluirá el tema, la duración, el nombre de la persona, el cargo y la firma, respaldos fotográficos fechados, copias de los materiales entregados por el Contratista, revisados y aprobados por la Fiscalización y la Supervisión.

Se deberá además diseñar, imprimir y entregar materiales informativos para los obreros, técnicos y especialistas de la construcción (folletos, trípticos, dípticos, etc.), con el contenido resumido de los temas de educación y capacitación mencionados más abajo y entregados de acuerdo a la frecuencia mencionada en el cronograma. Asimismo, el tipo específico de materiales y recursos detallados en el marco de cada temática identificada.

Los eventos de capacitación y/o concienciación ambiental y social deberán ser coordinados con la Fiscalización, de manera que también el personal de la Fiscalización sea beneficiado con estas capacitaciones. Asimismo, el contenido y los materiales a entregar deberán ser aprobados previamente por la Fiscalización y la Supervisión.

Las acciones de capacitación se encuentran clasificadas según la temática específica que orientan las mismas. Para cada temática se ha detallado los temas a desarrollar, las técnicas de capacitación, los recursos y la evaluación.

**a) Naturaleza de las obras**

***Temas***

El tipo de trabajos y tareas a desarrollar en el marco de sus roles específicos dentro de las diversas actividades que componen las obras.

Los procedimientos para desarrollar sus labores, especialmente aquellas que entrañen mayor riesgo.

Información acerca de los equipos e insumos a ser utilizados para el desarrollo de sus actividades.

***Técnicas de capacitación***

Se prevé la realización de charlas informativas y fichas de resumen de máquinas y equipos a ser utilizados.

***Recursos***

Computadora y proyector.

Fichas resumen de máquinas y equipos.

Hojas para notas.

***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

**b) Normativa legal aplicable**

***Temas***

Disposiciones derivadas de la normativa legal aplicable para la prevención, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos negativos identificados.

***Técnicas de capacitación***

Se prevé la realización de charlas informativas acerca de la legislación aplicable y ejemplos de cómo aplican dichas normas a las diversas actividades y a los respectivos roles de los operarios.

***Recursos***

Computadora y proyector.

Hojas para notas.

***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

**c) Buenas prácticas operacionales**

***Temas***

Acciones de buenas prácticas en cuanto al Manejo de Residuos Sólidos (comunes y especiales), efluentes y emisiones.

Buena conducta en la zona de obras y campamentos.

Prohibición del uso de armas y el consumo de bebidas alcohólicas y drogas en el sitio de obras.

***Técnicas de capacitación***

Se realizarán charlas informativas (con folletos) y presentación de estudios de casos (ejemplos) de buenas prácticas en otras obras.

***Recursos***

- **Computadora y proyector.**

- **Hojas para notas.**
- **Folletos.**

### ***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

### **d) Riesgos y Contingencias**

#### ***Temas***

Mecanismos de respuesta ante Contingencias previstos en el Plan de Contingencias.

Información acerca de las personas que conforman la brigada de emergencia.

Sistema de primeros auxilios.

Significado de la cartelería alusiva a las contingencias.

Ubicación del kit de primeros auxilios.

Ubicación de la información de contacto para contingencias.

#### ***Técnicas de capacitación***

La capacitación es preventiva para involucrar a los operarios en el tema de manejo de contingencias. Para ello, se darán charlas (con folletería) así como también talleres participativos y simulacros.

#### ***Recursos***

Computadora y proyector.

Folletos.

Hojas para notas.

#### ***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

### **e) Seguridad, Salud e Higiene**

#### ***Temas***

Riesgos de accidentes en la construcción civil

Uso correcto y mantenimiento de Equipos de Protección Individual (EPIs).

Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de obras, campamento y obrador.

Ubicación de los kits de primeros auxilios y del sitio de asistencia médica.

#### ***Técnicas de Capacitación***

La capacitación es preventiva para involucrar a los operarios en el ámbito de la seguridad laboral.

Las técnicas utilizadas son elegidas de manera a integrar de manera fácil e interesante el conocimiento.

Se utilizarán presentaciones (charlas colectivas), cartelería alusiva y folletos informativos.

#### ***Recursos***

Computadora y proyector.

Hojas para notas.

Folletos.

#### ***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

### **f) Prohibición de caza y pesca**

#### ***Temas***

Prohibición acerca de toda actividad de caza y pesca en el área de influencia directa del proyecto.

Significado y ubicación de cartelería alusiva a dichas prohibiciones.

Importancia de la adopción de conciencia de conservación de la biodiversidad y protección de los hábitats.

#### ***Técnicas de Capacitación***

Se prevé realizar charlas informativas acerca de las prohibiciones y de concienciación acerca de la importancia de conservar la fauna.

#### **Recursos**

Computadora y proyector.

Hojas para notas.

#### **Evaluación**

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

### **g) Protección del componente biológico**

#### **Temas**

Se capacitará al personal a distinguir a las diferentes especies de fauna, dando mayor énfasis a aquellas que se encuentren amenazadas con el propósito de que puedan reconocerlos en campo y dar información al titular del proyecto.

Antes de iniciada la obra se capacitará al personal sobre las actividades permitidas y no permitidas.

#### **Técnicas de capacitación**

Se prevé realizar charlas informativas.

#### **Recursos**

Computadora y proyector.

Hojas para notas.

#### **Evaluación**

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

### **h) Patrimonio y Hallazgos Fortuitos**

#### **Temas**

Potenciales hallazgos ocurridos durante las actividades de las obras.

#### **Técnicas de Capacitación**

Se emplearán charlas informativas para dar a conocer los potenciales hallazgos, así como también fichas resumen de los procedimientos a seguir en caso de producirse hallazgos en obra.

#### **Recursos**

Computadora y proyector.

Hoja resumen de procedimientos.

Hojas para notas.

#### **Evaluación**

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

### **i) Impactos ambientales y sociales**

#### **Temas**

Potenciales impactos ambientales y sociales, positivos y negativos identificados de modo a promover los primeros y prevenir o minimizar los segundos.

Rol del personal en la prevención de los impactos negativos.

Importancia de la prevención de los impactos negativos.

#### **Técnicas de Capacitación**

Se emplearán charlas informativas para dar a conocer los impactos, así como también fichas resumen de impactos según la actividad de manera a que cada trabajador involucrado en las diversas actividades tenga a mano la información.

#### **Recursos**

Computadora y proyector.  
Hoja resumen de impactos.  
Hojas para notas.

#### **Evaluación**

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

#### **j) Contenido del PGAS**

##### **Temas**

Estructura de los programas que componen el PGAS.  
Contenido de cada programa de manera a familiarizar a los operarios con sus responsabilidades de carácter ambiental y social.

##### **Técnicas de Capacitación**

Se prevé la realización de charlas informativas para dar a conocer los programas del PGAS, así como también fichas resumen de los programas de manera a que cada trabajador involucrado en las diversas actividades tenga a mano la información.

##### **Recursos**

Computadora y proyector.  
Hoja resumen de programas (fichas resumen contenidas en el presente PGAS).  
Hojas para notas.

#### **Evaluación**

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

#### **g) Lugar de aplicación**

El lugar de aplicación es el sitio de obras (cada frente) o de lo contrario el obrador (de acuerdo al sitio elegido para dictar las charlas).

#### **h) Responsables**

El responsable de la implementación de este programa es el Contratista.

#### **i) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 17. Monitoreo del Programa de Capacitación Ambiental y Social

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Verificar que se realicen las charlas en todos los temas identificados en el programa.	Planilla de asistencia de los operarios a las charlas de capacitación realizadas. El 100% de los operarios debe asistir a las charlas. Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas.	Cada vez que se realiza la capacitación y al finalizar la misma de acuerdo a las frecuencias establecidas.
Verificar que se tengan los recursos disponibles.	Computadora, proyector, hojas, lápices/bolígrafos, hojas resumen, fichas.	Cada vez que se realizará la capacitación.

#### **j) Seguimiento**

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 del PGAS.

#### **k) Cronograma**

Las medidas de este programa deberán ser implementadas de acuerdo a la siguiente frecuencia:

Deberán realizarse con una frecuencia no menor a 6 (seis) veces por cada 12 (doce) meses de ejecución de obras (es decir una vez cada dos meses). En caso de alta rotación de personal de la obra y en el caso de la necesidad de actualizar los temas impartidos, la Fiscalización podrá determinar que las capacitaciones integrales tengan una frecuencia mayor, como mínimo mensual.

Para el caso de las temáticas Naturaleza de las Obras, Normativa Legal Aplicable y Contenido del PGAS, se prevé que se realice una charla antes del inicio de cada frente de obra.

Los eventos de educación y capacitación ambiental y social integrales serán complementados durante la ejecución de las obras con charlas breves de 5 (cinco) a 10 (diez) minutos en los frentes de obra, antes del inicio de la jornada laboral, una vez por semana. Estas charlas breves estarán enfocadas a la seguridad y a las precauciones que se deben tener en cuenta de acuerdo con los trabajos que se realizarán en la jornada y en la semana, con el fin de prevenir accidentes y riesgos de afectación al medio ambiente.

Asimismo, para el caso de incumplimientos, mala conducta y no conformidades se coordinará la implementación de charlas correctivas con una frecuencia relacionada a la ocurrencia de los eventos mencionados.

#### **l) Costos**

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS

### **7.3.7. Programa de Manejo del Patrimonio y Hallazgos Fortuitos**

#### **a) Introducción**

El Programa de Manejo del Patrimonio y Hallazgos contiene medidas y procedimiento de hallazgos fortuitos para el manejo de objetos que constituyan patrimonio y que hayan sido hallados en el sitio de obras como consecuencia de las actividades del proyecto.

#### **b) Objetivos**

Evitar la pérdida de información arqueológica única e irreplicable relacionada con la interrelación de ecosistemas naturales y las sociedades humanas que pudieron haber estado asentadas en la zona.

Evitar las afectaciones o la destrucción del contexto arqueológico, o bien rescatar el patrimonio ubicado en el área de ejecución del proyecto, si se detecta en la etapa de construcción.

#### **c) Etapa**

Este programa deberá ser implementado durante la etapa de construcción.

#### **d) Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

Posibilidad de hallazgos de patrimonio histórico.

Riesgo de destrucción, deterioro y/o pérdida de sitios u objetos arqueológicos.

#### **e) Tipo de Medidas**

Las medidas de este programa son de protección, prevención, mitigación y compensación.

#### **f) Medidas a desarrollar**

##### ***Medidas generales***

En general, atender las disposiciones del Reglamento para las Prospecciones Paleontológicas, Arqueológicas y Antropológicas en el Territorio Nacional de la Secretaría Nacional de Cultura. Realizar una comunicación inicial a la Secretaría Nacional de Cultura (SNC), previamente al inicio de las obras, a fin de que esta se encuentre enterada en cuanto a las obras de construcción y la posibilidad de que se presenten situaciones de hallazgos de materiales de valor arqueológico, cultural o histórico durante la ejecución de las mismas, previendo de esta manera una rápida



coordinación con la SNC para estas situaciones. Esta comunicación oficial la realizará el Contratista por encargo del Ente Ejecutor de las obras del Anteproyecto

Establecer un protocolo de actuación ante las posibles situaciones de hallazgos en los sitios de obras, durante las actividades de excavaciones, de restos de objetos o materiales fósiles, arqueológicos, de valor histórico y/o cultural, reliquias, restos forenses. En cualquier caso de hallazgo, la actividad de construcción deberá ser paralizada y se deberá comunicar inmediatamente a la Supervisión o al Ente Ejecutor de las obras a fin de aplicar el protocolo de actuación para el rescate del material u objeto hallado, según su naturaleza, y luego proseguir con las actividades constructivas.

El Contratista deberá disponer en su plantel un Especialista en temas de hallazgos arqueológicos a quien recurrir en caso de hallazgos.

#### **Protocolo para el caso de hallazgos arqueológicos**

Para el caso que ocurran hallazgos del tipo arqueológico se deberá implementar el siguiente procedimiento. Éste está basado en el protocolo contemplado en el MAGERFIC (indicado al inicio del PGAS) y es implementado en sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario en 29 ciudades del Paraguay por ESSAP:



Figura 33. Protocolo para el caso de hallazgos fortuitos del tipo arqueológico

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018) con base en el Protocolo del MAGERFIC

**Hallazgo Fortuito:** Consiste en el acontecimiento del hallazgo en sí del cual es responsable el Contratista al momento de producirse el mismo. El Contratista tomará todas las precauciones para impedir que su personal o cualquier otra persona retire de la zona de obra o dañe cualquier objeto: minerales valiosos, fósiles, objetos de interés arqueológico, histórico o geológico, depósitos de objetos antiguos o de valor.

**Comunicación a la Fiscalización y Supervisión:** Se deberá informar inmediatamente a la Fiscalización y a la Supervisión en forma verbal y por escrito, remitiendo una nota a través de los canales de comunicación establecidos para el contratista. El responsable es el Contratista de las obras, quien seguirá las instrucciones de la Supervisión sobre el procedimiento.

**Detención de los trabajos:** Consiste en la detención momentánea de las actividades en el sitio donde se ha producido el hallazgo. El responsable es el Contratista y la Fiscalización.

**Identificación del objeto hallado:** Consiste en la identificación de la naturaleza del hallazgo (tipo de objeto hallado). Para realizar esta descripción se deberá determinar si es necesario contar con un Especialista quien se encargue de realizar la misma. El responsable es el Contratista de las obras y el Especialista contratado por éste.

**Registro del Hallazgo:** Consiste en el llenado de una ficha de hallazgo la cual deberá contener la fecha, hora y sitio del hallazgo (con un croquis), el tipo de hallazgo, quien realizó el hallazgo, el responsable y las medidas y acciones preliminares implementadas. Asimismo, se deberá hacer un registro fotográfico. El responsable es el Contratista de las obras.

**Acciones de recuperación:** Consiste en la extracción del objeto tomando las precauciones para mantenerlo intacto y el etiquetado correcto del mismo. El responsable es el Contratista de las obras.

**Comunicado de las gestiones:** Consiste en comunicar a la Supervisión de las gestiones realizadas respecto del hallazgo y las medidas a implementarse posteriormente. El responsable es la Fiscalización.

**Gestión de entrega del objeto:** Consiste en la entrega del objeto a las autoridades competentes en la materia por parte de la Supervisión, o si ésta así lo delegare, por el Contratista. Se deberá entregar el objeto respetando el protocolo establecido por las autoridades competentes con una nota que avale la entrega. El Contratista y sus dependientes no podrán alegar título, derecho o interés alguno en el objeto hallado ni efectuar reclamación alguna al respecto.

**Continuación de las obras y difusión del hallazgo:** Consiste en retomar las actividades y obras en el sitio en el que se produjo el hallazgo, una vez se hayan culminado las etapas anteriores. Asimismo, se incluye las actividades de apoyo que deberá prever la Supervisión en cuanto a la difusión del patrimonio rescatado, mediante exposiciones y/o en los medios de prensa, como fuera coordinado con las autoridades competentes.

#### ***Protocolo para el caso de hallazgos forenses***

Para el caso que ocurran hallazgos del tipo forense se deberá implementar el siguiente procedimiento. Éste, al igual que el anterior, está basado en el protocolo contemplado en el MAGERFIC (indicado al inicio del PGAS) y es implementado en sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario en 28 ciudades del Paraguay por ESSAP:

Figura: Protocolo para el caso de hallazgos del tipo forense



Fuente: Protocolo del MAGERFIC

**Hallazgo:** Consiste en el acontecimiento del hallazgo en sí del cual es responsable el Contratista al momento de producirse el mismo. El Contratista tomará todas las precauciones para impedir que su personal o cualquier otra persona retire de la zona de obra o dañe cualquier objeto: minerales valiosos, fósiles, objetos de interés arqueológico, histórico o geológico, depósitos de objetos antiguos o de valor.

**Comunicación a la Fiscalización y Supervisión:** Se deberá informar inmediatamente a la Fiscalización en forma verbal y por escrito, remitiendo una nota a través de los canales de comunicación establecidos para el contratista. El responsable es el Contratista de las obras.

**Detención de los trabajos:** Consiste en la detención momentánea de las actividades en el sitio donde se ha producido el hallazgo. El responsable es el Contratista y la Fiscalización.

**Identificación del objeto hallado:** Consiste en la identificación de la naturaleza del hallazgo (tipo de objeto hallado). Para realizar esta descripción se deberá determinar si es necesario contar con un Especialista quien se encargue de realizar la misma. El responsable es el Contratista de las obras y el Especialista contratado por éste.

**Comunicación al Ente Ejecutor:** Se deberá informar inmediatamente al Ente Ejecutor en forma verbal y por escrito, remitiendo una nota a través de los canales de comunicación establecidos para el contratista sobre todas las acciones. El responsable es el Contratista de las obras.

**Registro del Hallazgo:** Consiste en el llenado de una ficha de hallazgo la cual deberá contener la fecha, hora y sitio del hallazgo (con un croquis), el tipo de hallazgo, quien realizó el hallazgo, el responsable y las medidas y acciones preliminares implementadas. Asimismo, se deberá hacer un registro fotográfico. El responsable es la Supervisión o Ente Ejecutor de la obra.

**Comunicación a la Autoridad policial y secretaria de cultura:** Consiste en comunicar a las autoridades judiciales sobre el hallazgo de manera a coordinar con las mismas las acciones de recuperación. El responsable es la Supervisión o Ente Ejecutor de la obra, o si éste así lo delegare, podrá ser el Contratista.

**Acciones de recuperación:** Consiste en la extracción del objeto tomando las precauciones para mantenerlo intacto y el etiquetado correcto del mismo. la Supervisión o Ente Ejecutor de la obra.

**Comunicación al Ente Ejecutor:** Se deberá informar inmediatamente al Ente Ejecutor en forma verbal y por escrito, remitiendo una nota a través de los canales de comunicación establecidos para el contratista sobre todas las acciones. El responsable es el Contratista de las obras.

**Gestión de entrega:** Consiste en la entrega del hallazgo a las autoridades competentes en la materia por parte de la Supervisión o si éste así lo delegare, podrá ser el Contratista. Se deberá hacer la entrega respetando el protocolo establecido por las autoridades competentes con una nota que avale la misma.

**Continuación de las obras:** Consiste en retomar las actividades y obras en el sitio en el que se produjo el hallazgo, una vez se hayan culminado las etapas anteriores.

Para este caso específico, el Consultor especialista contratado por el Contratista, en caso de imposibilidad de acudir al sitio del hallazgo, deberá determinar el profesional local (médicos, veterinarios u otros, tal como establecido en el ítem Identificación de la naturaleza del hallazgo) que se encargará de realizar las acciones de su competencia. Se recomienda realizar acuerdos con el Ministerio del Interior para contar con el apoyo de sus profesionales especialistas en rescate forense para estos eventuales casos, a fin de cumplir el rol del Especialista mencionado.

- a) Elaborar planos de superposición de los frentes de obras por un lado y de los sitios y/o materiales del patrimonio cultural, arqueológico, histórico, religioso, arquitectónico, etc., a fin de tener identificados cada uno de ellos y prever las precauciones necesarias para su preservación.
- b) Establecer caminos especiales para acceso de vehículos y maquinarias a los sitios de obras, evitando al máximo posible tomar las vías con presencia de sitios o materiales del patrimonio físico cultural, arquitectónico, histórico, religioso.
- c) En caso que los sitios de obras se encuentren necesariamente dentro de zonas de importancia en cuanto a recursos y/o patrimonio físico tales como los mencionados, ya sea que hayan sido reconocidos por la SNC o por el municipio local, se deberá presentar: a) un diseño de las vías de comunicación a utilizar para los accesos, flujo y estacionamiento de vehículos y/o maquinarias de las obras; b) los tipos de trabajos a realizar (excavaciones, etc.); c) la ubicación de los sitios establecidos para el acopio/depósito, carga/descarga de materiales, insumos y equipos, disposición temporal de desechos de la construcción; d) las protecciones físicas que se implementarán alrededor de los sitios y/o materiales de interés, los que deberán ser aprobados por la Supervisión y, a su vez, por la Municipalidad local y la SNC.
- d) Establecer las áreas de acopio/depósito, carga/descarga de materiales e insumos de la construcción alejados de sitios o materiales de importancia arqueológica, cultural, arquitectónico, histórico, religioso.
- e) Acatar cualquier disposición adicional que la Municipalidad local y/o la SNC determinen para la protección de los recursos físicos culturales, arqueológicos, históricos, etc.

### g) Lugar de aplicación

El lugar de aplicación será el lugar donde se produzca el hallazgo.

### h) Responsables

Los responsables de la implementación de este programa son el Contratista, la Fiscalización y la Supervisión según se ha estipulado más arriba.

### i) Monitoreo

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 18. Monitoreo del Programa de Manejo del Patrimonio y Hallazgos

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
<b>PROTOCOLO PARA EL CASO DE HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS</b>		
Verificar que se haya informado inmediatamente a la Fiscalización y Supervisión del hallazgo producido.	Medio escrito (nota u otro) por medio del cual el Contratista informa a la Fiscalización y Supervisión del hallazgo ocurrido.	Al momento de ocurrir el hallazgo.
Verificar que se produzca la detención de los trabajos en caso de producirse hallazgos.	Constatación en el libro de obras de la detención de los trabajos.	Inmediatamente luego de producirse el hallazgo.
Verificar que se caracterice y registre el hallazgo.	Ficha de hallazgo que registra el objeto hallado.	Inmediatamente luego de producirse el hallazgo.
Verificar que el objeto sea recuperado de la manera más adecuada.	Registro fotográfico de la recuperación del objeto (antes, durante y después de extraído el objeto del sitio).	Al momento de ocurrir el hallazgo y durante el rescate del mismo.
Verificar que se haya informado inmediatamente a la Supervisión de las acciones implementadas.	Medio escrito (nota u otro) por medio del cual la Fiscalización informa a la Supervisión del hallazgo ocurrido.	Posterior al rescate.
Verificar que se entregue el objeto hallado a las autoridades competentes.	Registro del protocolo de entrega seguido y nota de entrega del objeto a las autoridades competentes.	Posterior al rescate.
<b>PROTOCOLO PARA EL CASO DE HALLAZGOS FORENSES</b>		
Verificar que se haya informado inmediatamente a la Fiscalización del hallazgo producido.	Medio escrito (nota u otro) por medio del cual el Contratista informa a la Fiscalización del hallazgo ocurrido.	Al momento de ocurrir el hallazgo.
Verificar que se produzca la detención de los trabajos en caso de producirse hallazgos.	Constatación en el libro de obras de la detención de los trabajos.	Inmediatamente luego de producirse el hallazgo.
Verificar que se haya comunicado al Ente Ejecutor.	Medio escrito (nota u otro) por medio del cual el Contratista informa al Ente Ejecutor del hallazgo ocurrido.	Inmediatamente luego de producirse el hallazgo.
Verificar que se caracterice y registre el hallazgo.	Ficha de hallazgo que registra el objeto hallado.	Inmediatamente luego de producirse el hallazgo.
Verificar que se comunique a las Autoridades Judiciales.	Documento que acredite la comunicación (nota, acta de reunión, entre otros).	Inmediatamente luego de producirse el hallazgo.

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que lo hallado sea recuperado de la manera más adecuada.	Registro fotográfico de la recuperación (antes, durante y después de extraído del sitio).	Al momento de ocurrir el hallazgo y durante el rescate del mismo.
Verificar que se haya informado inmediatamente a la Supervisión de las acciones implementadas.	Medio escrito (nota u otro) por medio del cual la Fiscalización informa a la Supervisión del hallazgo ocurrido.	Posterior al rescate.
Verificar que se entregue el objeto hallado a las autoridades competentes.	Registro del protocolo de entrega seguido y nota de entrega del objeto a las autoridades competentes.	Posterior al rescate.

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

El momento de aplicación de las medidas es durante la construcción de las obras y antes de la misma en lo que respecta a la comunicación a la Secretaría Nacional de la Cultura sobre el Proyecto. Para el caso de los protocolos, éstos serán implementados en el caso que ocurra un hallazgo.

#### l) Costos

Este programa no implica costos adicionales.

### 7.3.8 Programa de Manejo de Potenciales Reclamos y Conflictos

#### a) Introducción

El Programa de Manejo de Potenciales Reclamos y Conflictos incluye medidas a ser implementadas en el caso que surjan reclamos y/o conflictos por parte de la población como consecuencia de las actividades del proyecto durante la etapa de construcción.

#### b) Objetivos

Gestionar los reclamos recibidos como consecuencia de las actividades del proyecto.  
Prevenir, mitigar o minimizar los efectos negativos sobre la percepción de la población hacia el proyecto.

#### c) Etapa

Las medidas de este programa deberán implementarse durante la etapa de construcción.

#### d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de percepción negativa por parte de la población.  
Riesgo de reclamos y/o conflictos.  
Generación de molestias.

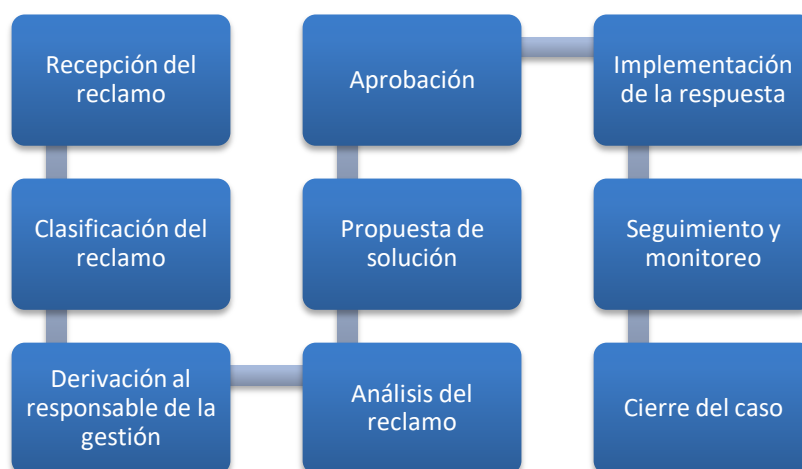
#### e) Tipo de Medidas

Las medidas son de prevención, mitigación y corrección.

#### f) Medidas a desarrollar

Antes del inicio de las obras, en el marco de la presentación del PASA, el Contratista deberá presentar un PLAN DE ATENCIÓN DE RECLAMOS que deberá contemplar mínimamente las medidas establecidas en el presente programa. Dicho plan deberá contemplar establecer una estructura de recepción de reclamos y el procedimiento (en base al presentado en este programa) de recepción, registro, clasificación, investigación y resolución de reclamos y/o conflictos.

El Contratista deberá realizar las gestiones de los reclamos y/o conflictos



Fuente: Protocolo del MAGERCAS

Los pasos expuestos en el flujograma se detallan a continuación:

**Recepción del reclamo:** Implica la recepción del reclamo por parte de los responsables directamente del reclamante. Al momento de recibir el reclamo se deberá abrir una ficha de gestión del mismo que deberá contener mínimamente lo siguiente:

- Nombre del reclamante.
- Motivo del reclamo.
- Tipo de reclamo.
- Responsable de respuesta.
- Propuesta de solución.
- Resultados de implementación de la respuesta.
- Monitoreo y Seguimiento.
- Firma de los responsables.

**Clasificación del reclamo:** Este paso implica la clasificación del reclamo en dos posibles tipos generales:

- Vinculados al proyecto.
- No vinculados al proyecto.

**Derivación al responsable de la gestión:** Si el reclamo guarda relación con las obras del proyecto el responsable será el Contratista en coordinación con la Fiscalización y la Supervisión mientras que si el reclamo no guarda relación con el proyecto deberá ser derivado a la Supervisión directamente. Todo reclamo será derivado por nota u orden de servicio, formalizando la derivación y recepción de cada caso por la Supervisión o el Ente Ejecutor DAPSAN / MOPC, la Fiscalización y el Contratista. Para los casos de reclamos y/o conflictos que no puedan ser derivados por notas u órdenes de servicio inmediatas, las derivaciones podrán realizarse vía telefónica, para lo cual la Fiscalización y el Contratista deberán contar cada uno con una línea telefónica habilitada exclusivamente para la comunicación entre las partes por los casos de reclamos y/o conflictos, de manera a agilizar la comunicación entre ellas.

En los casos en que en los sitios mismos de obra se presenten personas con inquietudes, solicitud de información y/o reclamos, o se presenten conflictos entre el personal mismo de las obras y/o entre estos y terceros ajenos a la actividad constructiva, estas serán atendidas por un personal responsable de la Fiscalización, exclusivamente encargado de fiscalizar los aspectos ambientales y sociales de las obras, quien estará a disposición en los sitios de obras a fin recibir, consignar, atender personalmente cada caso in situ, además de registrar cada acontecimiento para su comunicación a la Supervisión o el Ente Ejecutor y la orden al Contratista de resolver los casos que caen bajo su directa responsabilidad, en un plazo determinado.

**Análisis del reclamo:** Este paso consiste en la evaluación de la naturaleza del reclamo y las alternativas de soluciones para el mismo.

**Propuesta de solución:** Se presenta la propuesta de solución elaborada para la aprobación por parte de la Fiscalización y la Supervisión.

**Aprobación:** Implica la aprobación por escrito por parte de la Supervisión y de la Fiscalización.  
**Implementación de la respuesta:** Este paso implica la puesta en marcha de la solución propuesta y aprobada.

**Seguimiento y monitoreo:** Consiste en el monitoreo de implementación de la medida y la resolución del conflicto de manera satisfactoria para todas las partes.

**Cierre del caso:** El último consiste en realizar un informe de gestión y cierre del reclamo para cada caso.

**Plazos:** todo proceso gestión

Asimismo, se deberá dar cumplimiento a lo siguiente:

- Se recomienda establecer una priorización para la atención de reclamos, basada en el tiempo de atención y respuesta que requiere un determinado impacto al medio físico, biótico y/o social, que fuera denunciado por un tercero, ya sea ajeno a las obras en cuestión o que participa en uno de los procesos de las mismas. Para establecer esta priorización, se debe definir la lista básica de impactos ambientales y sociales potencialmente negativos de las obras, los cuales requerirían de mayor o menor celeridad para ser atendidos, según sus implicancias de riesgo de afectación y/o daño a los componentes de los medios físico, biótico y social de la zona de influencia de las obras.
- Establecer y mantener un archivo de todos los casos de reclamos, incluyendo la escritura de registro del reclamo, la documentación de respaldo y la recomendación sobre la acción correctiva.
- Presentar informes periódicos por parte de la Fiscalización y del Contratista, cada uno con las siguientes informaciones relativas a reclamos y conflictos: i) La Fiscalización detallará las consultas, reclamos o noticias de conflictos por ella recibidos, las órdenes de servicio entregadas al Contratista para atención y resolución en los casos que de responsabilidad de este, la naturaleza de la consulta, reclamo o conflicto, la medida adoptada para resolución y el tiempo empleado desde que la misma lo ha recibido hasta la resolución final; ii) el Contratista detallará los reclamos y/o conflictos comunicados por la Fiscalización y por él resueltos, la naturaleza de los reclamos y/o conflictos, las medidas adoptadas para la resolución y el tiempo empleado desde que el mismo lo ha recibido hasta la resolución final. Ambos informes deberán además adjuntar los extractos de llamadas provistos por las empresas telefónicas de los números telefónicos habilitados exclusivamente para la comunicación entre las partes. Los informes deberán ser presentados en dos copias, de las cuales una deberá remitirse a la Supervisión o el Ente Ejecutor para su registro y monitoreo.
- Instalar carteles, en la cantidad y tamaños que sean necesarios según los fines de información y/o comunicación, que indiquen el nombre y objetivo de las obras, número y monto del contrato, plazo de ejecución, nombre del ente/institución contratante, nombre del Contratista, nombre de la Fiscalización, nombre de la Supervisión o del Ente Ejecutor, dirección y los teléfonos a los cuales la población se puede dirigir en caso de que requiera información sobre el alcance de las mismas o quisiera realizar un reclamo por caso de afectación ambiental y/o social negativa.

#### g) Lugar de aplicación

El lugar de aplicación es en el sitio de obras.

#### h) Responsables

El responsable de la implementación es el Contratista en coordinación con la Fiscalización y la Supervisión.

#### i) Monitoreo

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 19. Tabla: Monitoreo del Programa de Manejo de Potenciales Reclamos y/o Conflictos

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
---------------------	---------------------------	------------



Verificar que cada reclamo sea registrado en una Ficha de Reclamos y que la misma sea actualizada conforme se siguen los pasos hasta el cierre del caso.	Ficha de Reclamos completa y actualizada.	Al momento de la recepción del reclamo y periódicamente hasta el cierre del caso.
Verificar que se entreguen los informes correspondientes.	Informes entregados y aprobados.	Cada vez que ocurra un reclamo y/o conflicto.
Verificar que se cuente con carteles con los datos de contacto necesarios para manifestar los reclamos.	Carteles instalados en cantidad y calidad suficientes.	Mensualmente.

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

El programa deberá ser implementado durante toda la etapa de construcción, específicamente en el caso de ocurrencia de reclamos y/o conflictos.

#### l) Costos

Este programa no implica costos adicionales.

### 7.3.9 Programa de Contingencias y Respuesta a Emergencias

#### a) Introducción

El Programa de Contingencias y Respuesta a Emergencias consiste en un conjunto de medidas que pretenden gestionar las contingencias identificadas y hacer frente a las mismas, de manera a minimizar los impactos negativos ocasionados por la ocurrencia de ellas.

El presente programa expone los lineamientos que el Contratista deberá tener en cuenta para la elaboración del Plan de Contingencias del proyecto. El Contratista deberá realizar un análisis de los posibles riesgos (partiendo de aquellos identificados en el marco del análisis de impactos del presente AAS) y a partir de ellos diseñar las medidas y procedimientos a ser implementados.

En definitiva, el Plan de Contingencias puede dividirse en dos grandes partes:

- Análisis de Riesgos.
- Plan de Emergencias (en respuesta a los riesgos identificados).

El Análisis de Riesgo debe realizarse con una metodología clara y universalmente reconocida y aceptada (se propone en estos lineamientos una metodología basada en la establecida en la Norma OSHAS 18.001 Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo) y las medidas responder exactamente a cada contingencia identificada.

#### b) Objetivos

Determinar los lineamientos para la elaboración del Plan de Contingencias por parte del Contratista.

Prevenir, mitigar o minimizar los efectos negativos de las potenciales contingencias identificadas

#### c) Etapa

Las medidas de este programa deberán implementarse durante la etapa de construcción y operación.

#### d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de accidentes.

Riesgos a la salud ocupacional.

Riesgo de contaminación del suelo.

Riesgo de contaminación del agua.

Riesgos de desastres naturales como inundaciones fluviales y tormentas severas

**e) Tipo de Medidas**

Las medidas son de prevención, mitigación y corrección.

**f) Medidas a desarrollar**

Para la elaboración del plan de contingencia se deberán considerar por lo menos los siguientes pasos principales:

- Análisis de amenazas y riesgos. La lista mínima (no exhaustiva) de riesgos a ser analizados y contemplados en el Plan de Contingencias es:
  - Incendios.
  - Accidentes.
  - inundaciones fluviales, pluviales y tormentas severas
  - Intoxicaciones.
  - Derrames de combustibles, aceites u otros líquidos peligrosos.
  - Cortes de energía eléctrica.
  - Cortes en la provisión de ambos servicios.
  - Contingencias que afecten la calidad del agua potable tratada y/o al tratamiento de las aguas residuales.
- Identificación y priorización de contingencias.
- Desarrollo de escenarios para el proceso de planificación.
- Preparación de un plan de contingencia para cada escenario elegido.
- Difusión del plan de contingencias.

Cada uno de los pasos de la planificación de contingencia se deberá realizar sobre la base de una buena información y conocimiento profundo de temas como:

- Posibles amenazas, factores de vulnerabilidad y riesgos asociados a la construcción y operación de saneamiento, específicamente al método constructivo establecido en el pliego de bases y condiciones del presente proyecto.
- Las lecciones aprendidas en emergencias ocurridas en proyectos similares y las intervenciones de recuperación.
- Recursos humanos disponibles y las capacidades para contribuir a hacer frente a las emergencias.

El ejercicio citado anteriormente deberá ser implementado para ambas etapas, resultando en dos planes separados.

Específicamente para la etapa de construcción, se deberá considerar lo siguiente:

Diseñar un Programa de Manejo de Contingencias comprendiendo acciones particulares de contingencias según distintos riesgos de las obras de construcción de las instalaciones del proyecto, el que formará parte de la propuesta técnica de la obra y de las obligaciones a cumplir bajo la directa responsabilidad del Contratista en la zona de obras y de afectación directa.

El Programa deberá cumplir con las obligaciones emergentes de la legislación vigente.

Aplicar la metodología de análisis y evaluación de riesgo, que consta de los siguientes pasos:

- Identificación de los procesos y tareas de la construcción.
- Identificación de los peligros / causas / efectos para cada uno de los procesos y tareas de la construcción.

Tabla 20. Cálculo de probabilidad (P) de ocurrencia de cada uno de los peligros identificados, para lo cual puede utilizarse la siguiente escala de puntuaciones.<sup>23</sup>

Probabilidad	Valor	Descripción
Extremadamente Remota (A)	1	Conceptualmente posible de ocurrir, pero extremadamente improbable durante la etapa de ejecución de las obras. Sin referencias históricas.
Remota (B)	2	No se espera que ocurra durante la etapa de ejecución de las obras a pesar de que existen referencias históricas.
Poco Probable (C)	3	Posible de ocurrir hasta una vez durante la etapa de ejecución de las obras.
Probable (D)	4	Se espera que ocurra más de una vez durante la etapa de construcción de las obras.
Frecuente (E)	5	Se espera que ocurra muchas veces durante la etapa de construcción de las obras.

Tabla 21, Cálculo de severidad (S) de los impactos o daños asociados a cada uno de los peligros identificados, para lo cual puede utilizarse la siguiente escala de criterios y puntuaciones.

Valor	Severidad	Seguridad / Salud personal	Instalaciones	Medio ambiente	Imagen
4	Catastrófica (IV)	Muerte, lesiones graves, enfermedad mortal o incapacidad permanente en una o más personas dentro o fuera de los sitios de obras, campamentos, obradores.	Daños irreparables a equipos e instalaciones (reparación imposible o muy lenta).	Daños severos en áreas sensibles o su extensión a otros locales.	Impacto nacional y/o internacional.
3	Crítica (III)	a) Lesiones de gravedad moderada o enfermedades no reversibles pero no incapacitantes (hipoacusia, enfermedades pulmonares, otros) en personas dentro los sitios de obras, campamentos y obradores; b) Lesiones leves o enfermedades no reversibles, pero no incapacitantes (hipoacusia, enfermedades pulmonares, otros) en personas fuera de los sitios de obras, campamentos y obradores.	Daños severos a equipos o instalaciones.	Daños severos con efectos localizados.	Impacto regional.

<sup>23</sup> Adaptado de la Norma OSHAS 18001 de Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Valor	Severidad	Seguridad / Salud personal	Instalaciones	Medio ambiente	Imagen
2	Marginal (II)	a) Lesiones leves o enfermedades reversibles (alergias, dolores musculares, quemaduras, otros) en empleados o terceros; b) Sin lesiones en personas fuera de la instalación.	Daños leves a equipos o instalaciones (los daños son controlables y/o de bajo costo de reparación).	Daños leves.	Impacto local.
1	Despreciable (I)	Sin lesiones o, como máximo, caso de primeros auxilios sin pérdida de días. Sin daños para la salud ocupacional.	Sin daños o daños insignificantes a los equipos o instalaciones.	Sin daños o con daños insignificantes.	Sin impacto.

- Cálculo de riesgo (R) de cada uno de los peligros identificados. El Riesgo se establece a partir del cruce de las variables de Probabilidad (P) y Severidad (S):

Riesgo (R) = Probabilidad (P) x Severidad (S)

Según los índices de Probabilidad (P) y Severidad (S) antes determinados para cada peligro identificado, se obtendría el nivel de tolerabilidad del Riesgo (R) según el siguiente modelo:

Severidad	Probabilidad				
	Extremadamente Remota (A)	Remota (B)	Poco Probable (C)	Probable (D)	Frecuente (E)
Catastrófica (IV)	M (4)	M (8)	NT (12)	NT (16)	NT (20)
Crítica (III)	M (3)	M (6)	M (9)	NT (12)	NT (15)
Marginal (II)	T (2)	T (4)	M (6)	M (8)	M (10)
Despreciable (I)	T (1)	T (2)	T (3)	T (4)	M (5)

Finalmente, la descripción de las categorías de Riesgo (R) se puede obtener según el siguiente modelo:

Categoría	Descripción
<b>TOLERABLE (T)</b>	<b>No es necesario medidas adicionales.</b> El monitoreo es necesario para asegurar que los controles sean mantenidos.
<b>MODERADO (M)</b>	<b>Controles adicionales deben ser evaluados</b> con el objetivo de obtenerse una reducción de los riesgos e implementar aquellos que sean considerados practicable.
<b>NO TOLERABLE (NT)</b>	<b>Los controles existentes son insuficientes.</b> Métodos alternativos deben ser considerados para reducir la probabilidad de ocurrencia y adicionalmente las consecuencias, de forma de reducir los riesgos a regiones de menor magnitud de riesgos.

- Los peligros identificados deberán incluir, mínimamente los siguientes casos posibles: a) accidentes de tránsito; b) accidentes de trabajo; c) incendio; d) derrames de productos potencialmente peligrosos y/o contaminantes.
- Para cada uno de los peligros identificados y, según sus niveles de riesgo obtenidos del análisis de los mismos, proponer las acciones de contingencia a implementar.
- Las acciones básicas a ser incluidas en el Programa de Manejo de Contingencias deberán comprender: a) reconocimiento y especificaciones de las áreas de seguridad, lugares vulnerables, áreas críticas; b) señalización preventiva y de emergencia de lugares estratégicos; c) normas de seguridad; d) plan de llamadas y coordinación con entidades de auxilio; e) plan de evacuaciones; f) plan de equipos e insumos; g) plan de acciones inmediatas.
- Llevar un registro de las contingencias que se presenten en los sitios de obras, campamentos y obradores, así como en las vías aledañas que fueran utilizadas como desvíos por causa de las obras. El registro debe detallar el evento, el medio afectado, el responsable de la atención y las medidas tomadas. El registro se llevará mediante la Planilla de registro de contingencias<sup>24</sup>

Registro de contingencia		
Ítem		Descripción
Caracterización de la contingencia		
Localización exacta		
Fecha y hora de ocurrencia		
Fecha y hora de detección		
Nombre de la persona que ha identificado la contingencia		
Nombre de la persona que ha informado de la contingencia		
Nombre de la persona/unidad a la que se ha notificado la contingencia		
Medio afectado	Físico	
	Biótico	
	Social	
Acciones/medidas implementadas		

<sup>24</sup>Adaptado de las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (ETAS) de sub-proyectos de la ESSAP S.A. en el marco del Proyecto de Modernización del Sector Agua y Saneamiento (PMSAS, Convenio de Préstamo 7710-PY, BIRF).

Registro de contingencia	
Ítem	Descripción
Análisis de las medidas y conclusión	

En cuanto a la etapa de operación, se deberán considerar las Contingencias relativas exclusivamente a los servicios de agua potable y de alcantarillado sanitario. Durante la etapa de operación, el Prestador deberá actualizar el Plan de Contingencias según corresponda, observando todas las contingencias propias de la operación de ambos sistemas y revisando el contenido cada cinco años para mantenerlo vigente y pertinente.

- En general, se deberá cumplir con las disposiciones de la Ley N° 1614/2000:
  - Reglamento de Calidad para Concesionarios
  - Art. 117. Programa de Contingencia. El Prestador es responsable de contar con planes de acción ante contingencias en la operación de sus instalaciones para la provisión de los servicios de agua potable y saneamiento. Primeramente, deberá analizar la vulnerabilidad de los sistemas en previsión de situaciones de emergencia causadas por sequías, deslizamientos, inundaciones, contaminaciones accidentales de origen físico, químico o biológico, interrupciones imprevistas, colapso de las estructuras, o instalaciones de los sistemas u otras contingencias que pudieran interrumpir la prestación de los servicios, o alterar los estándares de calidad de los mismos.
  - En vista de los riesgos posibles, las acciones que deberá contemplar cada plan son: a) utilización de fuentes alternativas para el suministro de agua potable; b) mecanismos alternativos para facilitar el transporte y la distribución a los usuarios; c) producción y tratamiento de emergencia; d) sistemas de información y difusión a la comunidad; e) esquemas de reparaciones y reposiciones urgentes; f) medidas que permitan controlar rápidamente la situación y mitigar sus efectos en general.
  - El Programa de Contingencia deberá definir claramente, responsabilidades, procedimientos a seguir, medios a utilizar, coordinación institucional, recursos humanos y técnicos y esquema de organización necesario para enfrentar la emergencia.
  - El Prestador, durante el primer año de la concesión, o durante el primer año de vigencia del presente Reglamento para las concesiones existentes, debe elaborar y presentar al ERSSAN para su aprobación el análisis de vulnerabilidad de los sistemas y el Programa de Contingencia emergente. El ERSSAN, en el plazo máximo de noventa (90) días, lo aprobará o devolverá con las observaciones que estime necesarias, en cuyo caso una nueva propuesta será formulada dentro de los treinta (30) días. El ERSSAN aprobará finalmente el Plan de Contingencia dentro de los treinta (30) días siguientes.
  - El Programa de Contingencia será actualizado cada cinco (5) años, siguiendo el mismo procedimiento, no obstante lo cual, el Prestador o el ERSSAN podrá impulsar la revisión o ajuste en cualquier momento bajo idénticas reglas. El último Programa de Contingencia aprobado continuará vigente, aún en caso de reemplazo del Prestador titular de la Concesión.
- El Prestador deberá incorporar los costos del Programa dentro de los costos anuales de adquisiciones y/o contrataciones.

#### **g) Lugar de aplicación**

El lugar de aplicación es en el sitio de obras.

#### **h) Responsables**

El responsable de la implementación es el Contratista en coordinación con la Fiscalización y la Supervisión (para el diseño del Plan de Contingencias durante la etapa de construcción) y para el diseño del Plan de Contingencias para la etapa de operación. La implementación de las medidas de contingencias durante la etapa de construcción es responsabilidad del Contratista, mientras que durante la operación la responsabilidad es del Prestador.

#### i) Monitoreo

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 22. Monitoreo del Programa de Contingencias

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se elabore y apruebe el Plan de Contingencias de la etapa de construcción.	Plan de Contingencias aprobado (presentado en el PASA).	A los 30 días de la Orden de Inicio de obras.
Verificar que se elabore y apruebe el Plan de Contingencias de la etapa de operación.	Plan de Contingencias aprobado.	En el primer año de las obras.

Fuente: Adaptado a partir de Castalia/Deloitte (2018)

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

El programa deberá ser implementado durante toda la etapa de construcción y operación, específicamente en el caso de ocurrencia de contingencias.

#### l) Costos

Este programa no implica costos adicionales.

### 7.3.10 Programa de Instalación y Manejo de Obradores y Campamentos

#### a) Introducción

El Programa de Instalación y Manejo de Obradores y Campamentos contiene medidas y procedimientos para el manejo de la instalación de campamentos, así como la instalación de los obradores en los sitios de obras para el desarrollo de las actividades del proyecto, minimizando los efectos negativos de las actividades citadas.

Durante las actividades de construcción, se deberá implementar las medidas y acciones a fin evitar accidentes dentro del sitio de obra, así como los derrames o fugas de combustibles y sus derivados durante la construcción, el uso y/o mantenimiento de los vehículos y las maquinarias.

#### b) Objetivos

Establecer procedimientos de mitigación para las diferentes actividades a realizar en las áreas del campamento, el obrador y zona de obras, con la finalidad de evitar o minimizar los efectos negativos sobre el entorno social y ambiental.

Brindar un nivel de protección y respuesta ante posibles impactos negativos relacionadas a las actividades de instalación y el manejo de los obradores, así como de los campamentos.

#### c) Etapa

Este programa será implementado durante la etapa de construcción.

#### d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de accidentes.

Riesgo de afectación a la salud del personal.

Riesgo de exposición a condiciones de insalubridad y/o mordeduras o picaduras.



### **e) Tipo de Medidas**

Las medidas de este programa son de prevención y mitigación.

### **f) Medidas a desarrollar**

Los obradores serán ubicados por el Contratista en el PASA y aprobados por la Supervisión. En el PASA se presentará un croquis detallado, mostrando la ubicación de los campamentos, sus partes y todos los detalles necesarios. Se deberá elaborar un plano topográfico con curvas de nivel cada 50m en terrenos planos y de 1m en terrenos ondulados, a fin de definir las estructuras de protección y las medidas ambientales contra: erosión, ruido, emanaciones de polvo, y otros que pudieran afectar negativamente la salud, seguridad e higiene de los trabajadores y el ambiente en el que se implanta el campamento. En cuanto a la definición de la ubicación de los campamentos y obradores se deberá considerar lo siguiente:

- Se deberá localizar los campamentos y obradores teniendo en cuenta los vientos predominantes, en zonas favorables en relación a la dispersión de poluentes generados por la obra o áreas de talleres, lavado y expendio de combustible. De acuerdo a la DINAC (2017) según datos registrados en la estación ubicada en el Aeropuerto Guaraní, los vientos predominantes registrados durante el periodo 1998-2010 fueron de dirección SO (suroeste) y también en menor proporción NNE (nornoreste) y NNO (nornoroeste).
- El Contratista, junto con la Fiscalización y la Supervisión, será responsable de evitar que se ubiquen campamentos u otras instalaciones semipermanentes en zonas con riesgos de generación de efectos ambientales negativos por su proximidad a asentamientos indígenas, zonas urbanas y/o comunales, que como escuelas, hospitales, iglesias, etc. puede dar lugar a la creación de conflictos por ruidos, por contaminación de aguas o por la presencia de obreros que puedan incidir en las condiciones de vida o culturas de la población aledaña.
- Se deben evitar zonas ambientalmente sensibles como lugares de anidación, reservorios naturales de agua como nacientes, lagunas, zonas próximas a restos arqueológicos, etc. En el perímetro de las áreas afectadas se construirán canales destinados a conducir las aguas de lluvia y escorrentía al drenaje natural más cercano, sin provocar daños. Se debe seleccionar lugares planos con una suave pendiente que permita la evacuación de las aguas de lluvia sin provocar procesos erosivos.
- Todas las instalaciones de obradores, depósitos, zonas de mantenimiento deberán estar ubicadas como mínimo a 100 metros de cualquier curso de agua.
- Los materiales utilizados para la construcción de la infraestructura de los campamentos, oficinas, depósitos, entre otros deberán ser más resistentes a eventos climáticos como vientos fuertes e inundaciones. Esto incluye a todas las instalaciones de los componentes de ambos sistemas (PTAP, PTAR, centros de distribución y estaciones de bombeo).

El Contratista deberá establecer en el PASA las instalaciones del obrador (oficinas, depósitos, talleres, plantas de hormigonado, silos de materiales, sala de primeros auxilios, entre otros) y deberá prever que las mismas tengan servicios de luz, agua y adecuado sistema de tratamiento de aguas servidas y líquidos cloacales. Posteriormente será el responsable de la construcción de todas las instalaciones previstas. Se deberá tener en cuenta mínimamente lo siguiente:

- Si existen zonas en donde no se cuenta con energía eléctrica, se deberá optar por el uso de generadores de energía, y atendiendo que los mismos producen ruido, vibraciones e interferencias en las telecomunicaciones, deben estar ubicados en áreas alejadas de viviendas y oficinas.
- Todos los campamentos deberán estar provistos de una señalización apropiada tanto al ingreso como dentro del predio. Los patios y áreas de estacionamiento deberán contar con iluminación nocturna, y se deberá garantizar en forma segura la maniobra de equipos y maquinarias.
- Para el manejo de los residuos sólidos, se deberá tener en cuenta lo estipulado en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones.
- Si se utilizaran tanques sépticos para la disposición de las aguas residuales, los mismos deben estar ubicados a no menos de 15 m de las viviendas u oficinas; a 100 m de los cursos de agua y 180 m de las fuentes de agua. Como tratamiento de los efluentes sanitarios al utilizar tanque o fosas sépticas se garantizará que permitan la sedimentación y digestión de los lodos y deberán contar con tapas por donde extraerlos.

- Quedará expresamente prohibido el vertido de aceites y grasas provenientes de las maquinarias (por lavado in situ de la misma) al suelo y/o cuerpos de agua, debiendo preverse áreas específicas de talleres y lavados de equipos, además de la disposición final adecuada de los mismos. Los lavaderos de vehículos, equipos y maquinarias deberán contar con desarenadores y trampa de grasas. La Trampa de Grasas consiste en una caja cubierta provista de una entrada sumergida y una tubería de salida que parte de cerca del fondo. Su función es la de separar las grasas y jabones de aguas negras provenientes de cocinas, lavaderos y áreas de lavados de vehículos. Sus dimensiones dependen de las personas servidas o el volumen de maquinarias que serán objeto de limpiezas y mantenimientos. Deberán ubicarse entre las tuberías que conducen aguas de cocinas y lavaderos y el tanque séptico.
- Se deberá presentar un registro fotográfico de la situación previa a la obra, para asegurar su restitución plena en la fase de abandono, según lo establecido en el Programa de Implementación de la Fase de Abandono.
- Durante la construcción del campamento se evitará al máximo la remoción de la cobertura vegetal, restringiéndola al área estrictamente necesaria para albergar las instalaciones previstas. Si en el área seleccionada existen árboles nativos o implantados los mismos deberán ser prioritariamente preservados en caso de que no representen peligro a la seguridad y salud del personal.
- Los obradores, plantas de construcción y el campamento deberán ser mantenidos en condiciones eficientes de trabajo y disponer de características técnicas y capacidad adecuadas para ejecutar la Obra.
- El Contratista deberá mantener y prestar el servicio de comidas para todo el personal que trabaje en la Obra.
- Los trabajos que impliquen la utilización de maquinarias y herramientas que generen ruidos excesivos y molestos serán limitados hasta ciertas horas del día, y estacionados en el obrador.
- En la zona de obras de operaciones, el traslado y movimiento de las maquinarias, serán claramente señalizadas, así como la ubicación del obrador y del campamento.
- Las áreas del obrador y del campamento serán cercadas para evitar el tránsito de personas no autorizadas y el potencial atropellamiento de animales.
- La limpieza de los obradores será mantenida permanentemente en todas las instalaciones existentes. Incluye entre otros el correcto manejo de los residuos, la higiene en la totalidad de los ambientes temporarios, la disposición apropiada de los efluentes, etc. Asimismo, la limpieza comprende el orden de todos los elementos de trabajo y de los efectos personales (ropa, elementos de aseo personal, etc.), facilitándose de esta manera, no solo el trabajo diario sino también la convivencia del personal. El cumplimiento de este procedimiento, evitará la aparición de insectos y roedores (potenciales portadores de enfermedades tales como dengue), facilitará el trabajo dentro de los obradores, creando un ambiente confortable, y a su vez, generará una imagen óptima ante personas ajenas a la empresa constructora.
- Bajo ninguna circunstancia se permitirá la contaminación de los cursos de agua ni de los acuíferos. Se preservarán los patrones de drenaje superficial, mediante el empleo de medidas preventivas, de mitigación o de restauración según sea el caso.
- Si fuera necesario el riego de plantas y/o árboles, o bien la irrigación del suelo desnudo de los obradores o playas de materiales para evitar el levantamiento de polvo, se hará optimizando el método elegido, utilizando la menor cantidad de agua, cumpliendo con los requisitos mínimos de la tarea a efectuar.
- Se controlará la circulación de maquinarias y vehículos dentro de los obradores, con el objeto de disminuir la producción de ruido molesto, la contaminación del aire, y el riesgo de accidentes, ya que tanto las máquinas como los camiones usados en la obra son vehículos dotados de poca maniobrabilidad. Todas las disposiciones referentes a vehículos y maquinarias dentro de los obradores son aplicables en las inmediaciones de los mismos, en los frentes de obra y en el trayecto entre ambos.
- Los ruidos producidos por el obrador no deberán exceder los estándares admisibles por la ley vigente, no perjudiciales para la salud humana ni para el medio ambiente en general.
- Durante la instalación del campamento y del obrador, así como durante toda la ejecución, se evitará el ingreso a los mismos, a personal no autorizado, instalando casetas de

seguridad para el control de ingreso de personas y maquinarias al obrador y campamento.

- A fin de evitar la ocurrencia de accidentes dentro del recinto del campamento y del obrador se establecerán carteles indicadores que indiquen claramente la entrada y salida de personas, vehículos, así como los sitios de estacionamientos.
- Para contrarrestar posibles casos de ocurrencia de incendios se contará, con una buena dotación de extintores de incendios de varios tamaños, así como la instalación de un camión cisterna para la provisión de agua en caso de ser necesaria como boca de hidrante.
- Todos los campamentos deberán estar provistos de una señalización apropiada tanto al ingreso como dentro del predio. Los patios y áreas de estacionamiento deberán contar con iluminación nocturna, y se deberá garantizar en forma segura la maniobra de equipos y maquinarias.

#### g) Lugar de aplicación

El lugar de aplicación son los sitios elegidos para campamentos y obradores.

#### h) Responsables

El responsable del presente programa es el Contratista.

#### i) Monitoreo

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 23. Monitoreo del Programa de Instalación y Manejo de Obradores

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se presente en el PASA todo lo relacionado a la instalación de obradores y campamentos (sitios a ser utilizados, croquis, instalaciones del campamento y del obrador, entre otros, de acuerdo a las especificaciones).	PASA entregado y aprobado por la Supervisión.	Antes del inicio de las obras.
Verificar que se entregue un Registro Fotográfico antes de la instalación de los campamentos y obradores.	Registro fotográfico.	Antes de la intervención de sitios para obradores y campamentos.
Verificar que se respete al máximo la remoción de cobertura forestal.	Registro fotográfico.	Antes de la intervención de sitios para obradores y campamentos.
Verificar que se cuente con servicio de provisión de agua, energía eléctrica, manejo de residuos y tratamiento de aguas residuales.	Sistema de luz y agua instalados y operando. Sistemas de gestión de residuos y aguas residuales instalados y operando.	Durante la instalación antes del inicio de las obras y semanalmente.
Verificar que la zona de obras de operaciones, el traslado y movimiento y estacionamiento de las maquinarias, estén claramente señalizadas, en el obrador y del campamento.	Áreas de tránsito, movimiento y estacionamiento de las maquinarias estén correctamente delimitadas, señalizadas y plenamente utilizables para el fin adecuado.	Durante la actividad, semanalmente.
Verificar que se cuente con la provisión de un sistema de comidas para los obreros.	Comedor instalado y operando.	Durante la instalación antes del inicio de las obras y semanalmente.
Verificar que las maquinarias y herramientas que generen	Maquinarias y herramientas Sitios y superficies restituidas a	Una vez al finalizar las obras del Día.

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
ruidos excesivos y molestos sean limitadas hasta ciertas horas del día, y estacionadas en el obrador.	condiciones iguales o similares a las existentes antes de las obras.	
Verificar que las áreas del obrador y del campamento serán cercadas para evitar el tránsito de personas no autorizadas y de animales a fin de evitar accidentes.	Áreas del obrador y del campamento totalmente cercado.	Al inicio de las actividades y control en forma mensual.
Verificar que en la instalación de los Campamentos y de los obradores, así como durante toda la ejecución se evite el ingreso a los mismos, a personal no autorizado, instalando casetas de seguridad para el control de ingreso de personas y maquinarias al obrador y campamento.	Sistema de control operando a fin de verificar el acceso al obrador y campamento	Al inicio de las actividades y control durante la ejecución de la obra, diariamente.
A fin de evitar la ocurrencia de accidentes dentro del recinto del campamento y del obrador se establecerán carteles indicadores que indiquen claramente la entrada y salida de personas, vehículos, así como los sitios de estacionamientos.	Carteles indicadores que indiquen claramente la entrada y salida de personas, vehículos, así como los sitios de estacionamientos, instalados y plenamente identificados.	Al inicio de las actividades y control durante la ejecución de la obra, semanalmente.
Verificar que a fin de poder contrarrestar posibles casos de ocurrencia de incendios se contará, con una buena dotación de extintores de incendios de varios tamaños, así como la instalación de un camión cisterna para la provisión de agua en caso de ser necesaria como boca de hidrante.	Sistema de control y verificación de extintores operando.	Al inicio de las actividades y control durante la ejecución de la obra, mensualmente.
Verificar que el acondicionamiento de la infraestructura, específicamente en lo relacionado al mobiliario, instalaciones sanitarias con baños sexados, cocina, sala de recreación, dispensario médico, se encuentre plenamente operativa.	Verificar que las instalaciones del campamento se encuentren instaladas y operativas.	Al inicio de las actividades y control durante la ejecución de la obra, quincenal.

#### **j) Seguimiento**

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### **k) Cronograma**

Las medidas del presente programa deberán ser implementadas al momento de instalar los campamentos y obradores.

#### **l) Costos**

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS (véase el Anexo F – Presupuesto del PGAS y PMAS).

### **7.3.11 Programa de Manejo de Obstrucción Temporal de Accesos a Propiedades**

#### **a) Introducción**

El Programa de Manejo de Obstrucción Temporal de Accesos a Propiedades consiste en un conjunto de medidas tendientes a minimizar las molestias ocasionadas por las obras, especialmente las que serán realizadas en las calles para el tendido de tuberías tanto del Sistema de Agua Potable como el de Alcantarillado Sanitario.

#### **b) Objetivos**

Minimizar las molestias ocasionadas por la obstrucción temporal de acceso a propiedades.

Minimizar el riesgo de reclamos y/o conflictos a causa de las molestias generadas por la obstrucción temporal de acceso a propiedades.

#### **c) Etapa**

El presente programa corresponde a la etapa de construcción del proyecto.

#### **d) Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de obstrucción temporal de acceso a propiedades.

#### **e) Tipo de Medidas**

Las medidas del presente programa son de prevención, mitigación y control.

#### **f) Medidas a desarrollar**

##### ***Medidas generales***

En el caso de afectación de calles y veredas, y obstrucción de la accesibilidad a propiedades públicas y privadas, se deberá asegurar accesos peatonales y vehiculares provisorios para mitigar el perjuicio a la comodidad de los frentistas, manteniéndolos en buen estado y despejados de todo material y/o vehículo de la obra.

Los accesos a centros de asistencia sanitaria (centros de salud, hospitales, sanatorios), comisarías y otros deben quedar despejados para evitar retrasos de llegada en casos de emergencia.

Se construirán los andenes necesarios y en lo posible se deben mantener despejados para garantizar la seguridad del peatón.

Las medidas de manejo de la obstrucción de accesos comprenden 4 principales componentes: a) de información y comunicación; b) de estructuras físicas; c) de limitaciones físico-geográficas y temporales; d) de permisos.

##### ***Medidas de información y comunicación***

Comunicar de manera oportuna a los grupos de interés identificados, especialmente a aquellos situados frente a las obras (frentistas), que serían los mayormente afectados por la interrupción del acceso a viviendas y locales de comercios y/o servicios, u otras propiedades públicas y privadas, durante la afectación parcial y/o total de vías y de veredas como consecuencia de las actividades y obras del Anteproyecto. Esta comunicación deberá realizarse según se establece la comunicación que se dará a los propietarios frentistas en el Programa de Comunicación.

##### ***Medidas relacionadas a estructuras físicas***

Se refiere a la implementación de estructuras físicas para acceso a propiedades (viviendas, locales comerciales, locales de servicio, instituciones/entes públicos y/o privados, entre otros) ubicados en los frentes de obras del proyecto, mediante la instalación de accesos provisorios a las propiedades. El Contratista será el responsable de proveer las vías de acceso peatonales y vehiculares provisorias en todos los casos en que los accesos se vean dificultados o inhabilitados por la existencia de zanjas en vías y veredas. Todos los recursos de acceso a incorporar deberán

ser seguros y contar con redes de protección para el caso de los pasos peatonales. Para la instalación de dichas vías de acceso provisionales se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- **Pasos peatonales:**

- Paso peatonal sobre zanja en pavimento: se deberá instalar pasarelas que permitan el paso peatonal sobre las zanjas ubicadas en el pavimento. Las pasarelas deberán ser de planchas de madera o de metal, de 80 cm de ancho, con capacidad de aguantar una carga viva mínima de 500 kg/m<sup>2</sup> y su longitud variará de acuerdo al ancho de las zanjas sobre las cuales serán instaladas. Las planchas deben sobrepasar en todos los casos 50 cm por encima del borde de la zanja de manera a garantizar la estabilidad de las mismas. Todas las pasarelas deberán contar con barandas a ambos costados.
- Paso peatonal sobre zanja en vereda: para los casos en los que las obras permitan transitar solo una parte de las veredas y/o el total de las mismas quede inhabilitada, se deberá colocar planchas de madera o de metal de 80 cm de ancho y con capacidad de aguantar una carga viva mínima de 500 kg/m<sup>2</sup>, sobre las zanjas de manera a permitir el acceso peatonal a las propiedades. Todas las pasarelas deberán contar con barandas a ambos costados. Se deberá realizar la colocación de cuatro pasos como mínimo por cada 100 (cien) metros (un paso cada 25 m) de manera a facilitar el paso de los peatones que deseen acceder a las propiedades ubicadas frente a los tramos rehabilitados. En caso que la situación lo amerite (zonas de alta concentración y/o tránsito de personas), se deberá determinar con la Fiscalización la colocación de más pasos, según se estime necesario durante la ejecución de las obras.
- Pasillo de desviación peatonal: en el caso de que un tramo de la vereda o la vereda completa quede totalmente inhabilitada para el paso, se deberá instalar en el pavimento contiguo un pasillo de al menos 1 (un) metro de ancho, delimitado completamente mediante barreras peatonales plásticas, a las cuales deberá agregarse luces intermitente en las horas nocturnas, con las características de los dispositivos tal como descritos en el Programa de manejo del tránsito vehicular, peatonal y fluvial.

**Pasos vehiculares:**

Pasos de zanja para vehículos en pavimento: se deberá instalar sobre las zanjas unas planchas de madera o de metal que apoyarán en terreno firme la mitad de un ancho de zanja, como mínimo. Se recomienda que el ancho de las planchas no sea inferior a 3,5 metros y que posean capacidad de soportar, como mínimo, un tren de carga de 10 toneladas y una carga viva distribuida de 500 kg/m<sup>2</sup>. Deberán instalarse en cada acceso vehicular a las propiedades que se vean afectadas por las obras.

Pasos de zanja en los accesos a vados: se deberá utilizar las mismas planchas de madera o de metal mencionadas en el ítem anterior. Además, se deberá asegurar los extremos de las mismas de manera a evitar deslizamientos a causa de la pendiente de los vados.

Observación: Todos los pasos, ya sean peatonales o vehiculares, deberán estar correctamente señalizados mediante la utilización de dispositivos de seguridad e iluminación para horario nocturno.

**Medidas relacionadas a limitaciones**

Se refiere límites temporales y físico-geográficos de afectación de los accesos a propiedades.

- Límites de tiempo de afectación: se establecerá tiempos máximos de duración de las obras por sitios definidos, según la susceptibilidad en los mismos de que las obras ocasionen molestias y/o pérdidas de beneficios en las actividades de la población, usuarios u otros, y los reclamos y/o conflictos asociados que podrían presentarse. Se establece así los siguientes tiempos:
- Un plazo máximo de entre 10 (diez) a 15 (quince) días consecutivos de trabajos en vías, en el frente a una propiedad o inmueble de ancho promedio de 12 metros (sobre calles) y de 15 metros (sobre avenidas), con previsión de realizarse los trabajos en tiempo seco. Esto implica que cada propiedad o inmueble tendrá liberado su frente (12 ó 15 metros) o parte del mismo (si excede las dimensiones estándares) y, por tanto, su acceso en un máximo de 15 (quince) días consecutivos. Estos plazos máximos incluyen la culminación de las obras de instalación de tuberías, galerías y/o estaciones de bombeo; la reposición de vías; la reposición de infraestructuras removidas, dañadas o deterioradas; la limpieza final de los sitios intervenidos (remoción de escombros generados por las obras, suelo sobrante de excavación, materiales no utilizados, maderas, clavos, etc. o cualquier otro

material que a criterio de la Supervisión debiera retirarse de la zona de obra) de modo a entregarla con una presentación que no agrede la visual ni el medio ambiente.

- Límites de espacios de afectación: se establecerá límites máximos de superficie afectada por las obras en cada sitio, tanto para las instalaciones mismas a construir como para los diferentes usos auxiliares que estas necesiten, tales como áreas de desechos; áreas de trabajo (ubicación de maquinarias, equipos, materiales, etc.). Estos límites se aplican tanto a casos de trabajos en vías públicas como dentro de propiedades públicas y/o privadas en situaciones de servidumbres.
- Caso de calles, avenidas y/o propiedades a intervenir por construcción de las tuberías de distribución de agua potable, de alcantarillado sanitario: el ancho de las áreas a intervenir a lo largo del tendido estará determinado por: a) el área de zanja, según el diámetro de la tubería o galería; b) el área de trabajo, que incluiría las zonas para depósito de materiales, equipos, herramientas, para trabajos auxiliares del personal del Contratista, para la colocación de los sanitarios portátiles y espacios de descanso del personal, traslado y manejo de maquinarias; y c) el área de desechos, definida para la disposición temporal de los mismos durante las obras de la etapa constructiva. Estos límites permitirán que la ocupación de las vías y/o propiedades sea ajustada a lo estrictamente necesario y, según el ancho de cada vía o sitio a intervenir, podrá o no ocuparse el ancho total de los mismos, lo que en caso de las vías podrá permitir dejar liberado uno o más carriles para el tránsito normal. Los anchos máximos podrán variar entre 11 (once) metros y 16 (dieciséis) metros, según los diámetros de las tuberías o galerías a instalar.
- Caso de calles, avenidas, veredas y/o propiedades a intervenir por construcción de las estaciones de bombeo de la red de alcantarillado sanitario: estas áreas de afectación variarán de acuerdo con las dimensiones de las estaciones de bombeo, que aún no se encuentran totalmente definidas en esta etapa. Por tanto, las áreas afectadas deberán calcularse en función de las tres áreas consideradas para el caso de tendido de tuberías: a) el área de zanja, según las dimensiones de la estación; b) el área de trabajo, que incluiría las zonas para depósito de materiales, equipos, herramientas, para trabajos auxiliares del personal del Contratista, para la colocación de los sanitarios portátiles y espacios de descanso del personal, traslado y manejo de maquinarias; y c) el área de desechos, definida para la disposición temporal de los mismos durante las obras de la etapa constructiva.

#### **Medidas relacionadas a permisos**

Se refiere a permiso por usufructo predial, en casos en que el Contratista requiera de espacios públicos y/o privados que no forman parte del área específica de obra, para el acopio temporal de materiales y/o residuos. En estos casos, el Contratista deberá obtener los permisos necesarios con los afectados, previa autorización de la Fiscalización y la Supervisión, según se presente:

- Intención de utilizar vías y/o veredas: el Contratista obtendrá el permiso de las Municipalidades en cuestión.
- Intención de utilizar predios de inmuebles públicos y/o privados: el Contratista obtendrá el permiso del propietario y afrontará los gastos eventuales que pudiera establecer el propietario en concepto de usufructo del predio de su inmueble, por el tiempo que sea ocupado. De igual manera, el acopio de los materiales y/o residuos deberá reducirse a los espacios dispuestos para tal fin y para los cuales se cuente con el permiso pertinente, y no deberá excederse en ninguna circunstancia.

#### **g) Lugar de aplicación**

El lugar de aplicación de las medidas es cada frente de obra y la correspondiente calle, vereda, acceso u otro componente afectado, durante toda la etapa de construcción.

#### **h) Responsables**

El responsable de la implementación de este programa es el Contratista.

#### **i) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

**Tabla 24 Monitoreo del Programa de Instalación y Manejo de Obradores**

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
Verificar que se asegure la accesibilidad a propiedades públicas y privadas, centros de asistencia sanitaria, entre otros.	Accesos peatonales y vehiculares provisorios en buen estado y despejados de todo material de obra.	Semanalmente.
<b>MEDIDAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>		
Verificar que se comunique de manera oportuna a los diversos actores de interés identificados.	Documentación que acredite la comunicación (notas, actas de reunión, entre otros).	Según lo establecido en el Programa de Comunicación.
<b>MEDIDAS RELACIONADAS A ESTRUCTURAS FÍSICAS</b>		
Verificar que se instalen correctamente los pasos peatonales según las especificaciones.	Pasos peatonales correctamente instalados según corresponda (paso peatonal sobre zanja en pavimento, paso peatonal sobre zanja en vereda y pasillo de desviación peatonal).	Al momento de instalarse y diariamente.
Verificar que se instalen correctamente los pasos vehiculares según las especificaciones.	Pasos vehiculares correctamente instalados según corresponda (pasos de zanja para vehículos en pavimento y pasos de zanja en accesos a vados).	Al momento de instalarse y diariamente.
<b>MEDIDAS RELACIONADAS A LIMITACIONES</b>		
Verificar que se respeten las limitaciones establecidas.	Límites de tiempo y espacios de afectación establecidos y evidencia de cumplimiento (ausencia de no conformidades) en el libro de obras.	Semanalmente.
<b>MEDIDAS RELACIONADAS A PERMISOS</b>		
Verificar que se obtengan los permisos necesarios.	Permisos correspondientes.	Antes del inicio de las obras.

Fuente: Adaptado con base en Castalia/Deloitte (2018)

#### **j) Seguimiento**

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### **k) Cronograma**

Las medidas de este programa deberán ser implementadas durante toda la etapa de construcción del proyecto, específicamente en los momentos en que ocurran obstrucciones (en caso de ocurrir).

#### **l) Costos**

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS (véase el Anexo – Presupuesto del PGAS y PMAS).

### **7.3.12 Programa de protección de las propiedades físicas e instalaciones existentes, públicas y privadas**

#### **▪ Introducción**



El Programa de protección de las propiedades físicas e instalaciones existentes, públicas y privadas es un conjunto de medidas tendientes a proteger todas las instalaciones e infraestructura existentes en las zonas a ser intervenidas por las obras.

- **Objetivos**

Evitar y/o minimizar las afectaciones a propiedades e infraestructura existentes.

- **Etapas**

El presente programa debe ser implementado durante toda la etapa de construcción.

- **Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de afectaciones a propiedades e infraestructura existentes.

Riesgo de reclamos y/o conflictos.

- **Tipo de Medidas**

Las medidas son de prevención y mitigación, y compensación en algunos casos.

- **Medidas a desarrollar**

Inspeccionar la zona de obra propuesta, estudiar las características de la misma y su relación con el entorno antropizado, sus dificultades, desafíos, la magnitud de los potenciales impactos y las medidas ambientales, sociales y de seguridad que deberán implementarse para proteger y conservar las propiedades físicas e instalaciones existentes en la vecindad de los sitios de intervención. Estudiar si el presupuesto previsto para prevenir, remediar y/o compensar estos impactos es suficiente y si existen rubros no previstos para dichas medidas, a fin de garantizar la sustentabilidad de la obra en relación al medio ambiental y social.

Realizar los trámites necesarios para la obtención de permisos, licencias, acuerdos de servidumbres u otros similares para ocupación de espacios públicos y/o privados y/o tránsito a través de los mismos. Todos estos trámites deben quedar registrados mediante documentaciones escritas.

Tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño a bienes materiales diversos aledaños a los sitios de obra, que pudiera ocurrir por negligencias operacionales, malas prácticas, mal funcionamiento de vehículos, equipos y maquinarias, entre otros. Se hará responsable al Contratista de cualquier daño y perjuicio que la obra o su personal ocasionen, debiendo cargar con los resarcimientos correspondientes, que podrán ser de carácter económico o de reposición de los daños ocasionados, de manera de dejar la instalación afectada en un estado igual o mejor al estado inicial previo a la afectación.

Respetar estrictamente las propiedades e instalaciones existentes excepto en los casos cuyo retiro o demolición sea requerido en los planos y aprobado por la Supervisión de la obra en cuestión, contando previamente con todos los permisos y/o consentimientos escritos correspondientes de los propietarios. Esto se aplicará, sin estar limitado, a las facilidades de los servicios públicos, árboles, arbustos, señales, monumentos, muros y/o cercados, estructuras subterráneas, vías públicas.

En general, se deberá cumplir con las disposiciones de la Ley N° 1614/2000:

- Art. 63. Apertura de pavimentos y aceras. Los Prestadores podrán remover, a su cargo, los pavimentos, calzadas y aceras de las vías públicas que se encuentren dentro de su zona de prestación, para la ejecución de los trabajos relacionados con la prestación del servicio, previo aviso por escrito a las municipalidades respectivas y quedando obligados a restaurarlo en las mismas condiciones en que se encontraban y a mitigar los daños que estos trabajos causen.
- La responsabilidad de reposición de pavimentos, calles y veredas, en caso que fueran afectados, será del Contratista, a menos que en los Contratos de Obras se indique algo diferente (por ejemplo, la Municipalidad, según haya o no un acuerdo de cooperación para esta cuestión entre ella y el Ente Ejecutor de las obras).

- **Lugar de aplicación**

El lugar de aplicación es cada uno de los sitios en los que se tenga propiedades e infraestructura existentes próximas a las obras.

- **Responsables**

El responsable es el Contratista.

#### ▪ **Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Monitoreo del Programa de Protección de las Propiedades Físicas e Instalaciones Existentes, Públicas y Privadas

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se realice estudios de la zona propuesta y sus características.	Documentación que acredite la inspección de la zona (informes técnicos, entre otros).	Antes del inicio de las obras.
Verificar que se obtengan los permisos necesarios.	Permisos correspondientes.	Antes del inicio de las obras.
Verificar que se respete la infraestructura existente.	Ausencia de daños e imprevistos en el libro de obras.	Mensualmente.
Verificar que se realice la reposición de pavimentos, calles y veredas según corresponda.	Registro fotográfico de la situación antes, durante y después de la reposición.	Al ocurrir la reposición.

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

#### ▪ **Seguimiento**

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### ▪ **Cronograma**

Las medidas de inspección y relevamiento de lo existente deberán implementarse previo al inicio de las obras, mientras que las medidas de protección deberán ejecutarse durante toda la etapa de construcción. En caso de existir la necesidad de realizar reparaciones como consecuencia de afectaciones, éstas deberán ejecutarse inmediatamente después de la afectación como sea coordinado con la Fiscalización y Supervisión.

#### ▪ **Costos**

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS (véase el Anexo F – Presupuesto del PGAS y PMAS).

### **7.3.13. Programa de Educación Ambiental y Social para los Municipios y la Población sobre el uso del Sistema de Alcantarillado**

#### **a) Introducción**

El Programa de Educación Ambiental y Social para los municipios y la población sobre el uso del sistema de alcantarillado sanitario consiste en un conjunto de medidas tendientes a instalar conocimiento en la población (usuarios domésticos y no domésticos) acerca de buenas prácticas en cuanto al uso del sistema de alcantarillado sanitario, lo cual permite una mejor y más eficiente operación del mismo.

#### **b) Objetivos**

Prevenir daños, que perjudiquen al sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento, y puedan reducir el tiempo de vida útil que pueda tener el mismo.  
Fortalecer la gestión educativa y ambiental de los Municipios beneficiados, y a través de ellos a las Comisiones Vecinales, escuelas y colegios de las zonas involucradas y Ciudadanos/as en general con el objetivo de lograr un adecuado uso del Sistema y los efluentes sean de características para las cuales fueron diseñados el sistema y la PTAR.

#### **c) Etapa**

Las medidas del presente programa deberán ser implementadas en la etapa de construcción y operación.

#### **d) Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de percepción negativa.

Riesgo de desinterés o desinformación.

Riesgo de resistencia al cambio (conexión a los sistemas).

#### **e) Tipo de medidas**

Las medidas son de prevención y control.

#### **f) Medidas a desarrollar**

La concienciación de la población será realizada mediante las siguientes actividades:

Difusión de material impreso (folletos u otros), con la información descrita más abajo, a la población beneficiaria (futuros usuarios) del sistema de alcantarillado sanitario, durante la construcción.

Durante la operación, se podrá incluir mensajes informativos en las facturas.

Se deberá mantener un registro de recepción de materiales informativos por parte de los vecinos y propietarios frentistas entregados, mediante fotografías fechadas de los eventos de entrega y de planillas de registro de recepción que cuenten con las siguientes informaciones: fecha, horario, listado de las personas receptoras, firma de cada persona receptora, dirección (para conocer su ubicación respecto del sitio de localización del proyecto).

Las informaciones a incluir son las siguientes:

#### **Medidas Generales**

- No deberán realizarse conexiones al sistema de alcantarillado sanitario sin la autorización de la empresa responsable.
- Se deben independizar las conexiones internas de las aguas de lluvias de las viviendas o edificios de la conexión al sistema de alcantarillado sanitario. Las aguas lluvias colectadas por los patios y los techos de las viviendas o edificios deben disponerse sobre calle, canales pluviales públicos existentes, jardines u otros sitios a excepción de la red de alcantarillado sanitario. El Prestador realizará la supervisión de la separación de las conexiones de aguas de lluvia de las de alcantarillado sanitario de cada vivienda o edificio, y obligará al usuario a realizar la separación necesaria, con los costos que esto implica a costa del usuario.
- Es muy importante no abrir las tapas de los registros de inspección del sistema de alcantarillado sanitario para evitar que ingresen las aguas pluviales durante los eventos de lluvias torrenciales. En este caso, lo que suponemos un alivio, resulta inconveniente porque con estas acciones no solo ingresa agua de lluvia en el alcantarillado sanitario, sino también sedimentos y otros elementos de mayor tamaño que obstruyen así las tuberías e, incluso después de muchos días de haber cesado la lluvia, el sistema sigue obstruido y las aguas residuales corren por las calles y avenidas mostrando un aspecto desagradable, de gran riesgo sanitario y que causa molestias a la población.
- Todos los habitantes beneficiados con el servicio de alcantarillado sanitario deben convertirse en vigilantes de sus comunidades para evitar que se abran o roben las tapas de los registros de inspección del alcantarillado sanitario y para evitar las conexiones al sistema sin la debida autorización de la Empresa responsable. De esta manera se previenen accidentes que podrían ser fatales a transeúntes y vehículos que circulan por las calles y se previene reboses de la red de alcantarillado sanitario en las calles o canales de aguas cercanos que causan molestias a la población y significan riesgos a la salud pública.
- Exhortar a los padres de familia y a profesores/as en los colegios y escuelas a enseñar a los niños a tomar conciencia sobre el buen uso del agua potable y el alcantarillado y así formar buenos ciudadanos para el mañana.

#### **Medidas para usuarios domésticos**

Generales:

- No conectar el desagüe pluvial al desagüe cloacal. El agua de lluvia puede ser almacenada y destinada a usos tales como el riego. Independizar las conexiones internas de las aguas lluvias de las viviendas del sistema de alcantarillado sanitario.
- Las aguas lluvias colectadas por los patios y los techos de las viviendas, deben disponerse sobre las vías, las que luego deberían ser colectadas por el alcantarillado pluvial.
- Disponer la arena, hojas u otros residuos resultantes del barrido de los patios y veredas en bolsas de plástico para ser recogidas por el servicio de recolección de residuos. No arrojarlos en los sumideros o registros.
- Utilizar el agua eficientemente de manera a minimizar el riesgo de derroche de la misma y la consecuente generación innecesaria de aguas residuales.
- Enseñar a todos los miembros de la familia y al personal doméstico las medidas de uso eficiente.
- Comunicar al Prestador cualquier anomalía y/o irregularidad que observe en las instalaciones sanitarias (fuentes, redes, etc.) a las líneas telefónicas habilitadas.
- Reportar las fugas o malos olores que observe en las calles sean estos producidos en áreas cercanas o lejanas de la Planta de Tratamiento.
- Reparar y/o reportar cualquier fuga que observe en la casa, calle u oficina.
- Barrer las terrazas, patios y la calle con una escoba, no con la manguera. Si es necesario humedecer el piso con la ayuda de un balde.
- No abrir las tapas del sistema de alcantarillado, para evitar que ingresen las aguas pluviales durante los eventos de lluvias torrenciales. En este caso, lo que suponemos un alivio, resulta inconveniente porque con estas acciones no solo ingresa agua lluvias al alcantarillado, sino también sedimentos y otros elementos de mayor tamaño que obstruyen así las tuberías e, incluso después de muchos días de haber cesado la lluvia, el sistema sigue obstruido y las aguas residuales corren por las calles y avenidas mostrando un aspecto desagradable y de gran riesgo sanitario.
- Evitar la disposición de sedimentos, disolventes, combustibles, mezclas inflamables, grasas, materias sólidas o viscosas, sustancias tóxicas y/o fármacos obsoletos o caducados. Estos elementos, además de causar obstrucciones al sistema de alcantarillado, pueden poner en riesgo a las personas que trabajan en el mantenimiento y/o a la comunidad en general.
- Todos los habitantes de las ciudades beneficiarias deben convertirse en vigilantes de sus comunidades para evitar que abran o roben las tapas de los registros de alcantarillado. De esta manera se evitan accidentes, que podrían ser fatales, a transeúntes y vehículos que circulan por las calles.
- Exhortar a los padres de familia y a profesores/as en los colegios y escuelas a enseñar a los niños a tomar conciencia sobre el buen uso del alcantarillado y así formar buenos ciudadanos para el mañana.

#### Cocina:

- Antes de lavar los platos se deben depositar los restos de comida en el basurero destinado para ese uso, no en las rejillas de los lavaderos.
- Retirar siempre los restos de comida que queden en el lavadero para evitar su escurrimiento hasta las tuberías.
- Se debe contar con una rejilla en el sumidero del lavadero.
- Limpiar periódicamente el sifón (canilla) del lavadero.

#### Baño:

- Se debe contar con una rejilla en el sumidero del lavatorio y de la ducha.
- Arrojar el papel higiénico, toallas higiénicas, pañales u otros residuos en el basurero y no en el inodoro de manera a evitar que éstos lleguen a las tuberías y las obstruyan.
- Limpiar periódicamente el sifón (canilla) del lavatorio.

#### **Medidas para usuarios no domésticos y/o industriales**

Los usuarios industriales deberán tener en cuenta las siguientes medidas:

- No conectar el desagüe pluvial al desagüe cloacal. El agua de lluvia puede ser almacenada y destinada a usos tales como el riego o en partes del proceso industrial como el lavado de máquinas y/o equipos.
- Utilizar el agua eficientemente de manera a minimizar el riesgo de derroche de la misma y la consecuente generación innecesaria de aguas residuales.

- Evitar el vertido de aguas residuales con contenido de metales pesados, químicos o sustancias tóxicas a la red de alcantarillado sanitario.
- Realizar el tratamiento de aguas residuales pertinente, según el tipo de industria previo vertido a la red de alcantarillo y/o cauce hídrico.
- Los efluentes que sean descargados al sistema de alcantarillado sanitario deben cumplir con lo establecido en la Ley N° 1.614/2000 Ley General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. En el cual se establecen los límites de calidad para las descargas de efluentes cloacales del sistema de alcantarillado sanitario.
- Los restaurantes y estaciones de servicio deberían construir trampas de grasas y de sedimentos para evitar que se obstruyan las tuberías del alcantarillado.
- No deberá lanzarse en la red de alcantarillado sanitario sedimentos, disolventes, combustibles, mezclas inflamables, grasas, materias sólidas o viscosas, sustancias tóxicas y/o fármacos obsoletos o caducados. Estos elementos, además de causar obstrucciones en el sistema de alcantarillado sanitario y de que no serán degradados en las PTARs, pueden poner en riesgo a las personas que trabajan en el mantenimiento y/o a la comunidad en general.
- Debido a que una de las principales causa de obstrucciones de las cañerías del sistema de alcantarillado sanitario constituyen los depósitos de grasas, aceites y desechos no degradables, las residencias, negocios, comerciantes o industrias que manejan grasas o aceites deberán contar con la instalación de reglamentarias cámaras o trampas de grasas, que son barreras primarias para separar estos contaminantes del resto de las aguas usadas y realizar un permanente revisión de la adecuada operación de los mismos.

#### **Beneficios de la aplicación de las medidas propuestas**

- Reducción del riesgo de obstrucción de las tuberías y la consecuente disminución de su capacidad de transporte.
- Reducción del riesgo de pérdidas o fugas de aguas residuales.
- Reducción del riesgo de contaminación del suelo y cursos de agua por contacto con aguas residuales como consecuencia de pérdidas o fugas de aguas residuales.
- Reducción del riesgo de molestias ocasionadas a los usuarios por la presencia de aguas residuales en la superficie y la consecuente presencia de olores desagradables ya que se minimiza el riesgo de taponamiento de las tuberías y posterior desborde en los registros, calles y veredas, además de la disminución de roturas y pérdidas de aguas residuales.
- Mantenimiento de la vida útil de la PTAR

#### **g) Lugar de aplicación**

El lugar de aplicación es en el área de influencia del proyecto a la población beneficiaria.

#### **h) Responsables**

El responsable de la implementación del presente programa es el Contratista en coordinación con Fiscalización y la Supervisión y el Prestador en la etapa de operación.

#### **i) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 45 Monitoreo del Programa de educación ambiental y social para los municipios y la población sobre el uso del sistema de alcantarillado sanitario

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se realice la difusión del material informativo.	Documentación que acredite la entrega y registro fotográfico.	Mensualmente.

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

## j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

## k) Cronograma

Las charlas deberán implementarse cada semestre,

### Costos

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS

## 7.3.14. Programa de Concienciación para los Usuarios de la Importancia del Acceso a Alcantarillado y Tratamiento para la Prevención de Enfermedades de Origen Hídrico

### ▪ Introducción

El Programa de concienciación para los usuarios de la importancia del acceso a agua potable de buena calidad y alcantarillado sanitario y tratamiento para la prevención de enfermedades de origen hídrico pretende generar en los usuarios prácticas de normas de higiene personal y comunitaria y conciencia acerca del vínculo existente entre la ingesta y utilización del agua y la ocurrencia de enfermedades de origen hídrico. Asimismo, se pretende lograr que sean capaces de identificar las principales causas de contaminación del agua y realizar una adecuada disposición de los residuos sólidos en el hogar y su entorno.

### ▪ Objetivos

Generar conocimiento y conciencia acerca del vínculo entre el agua y la ocurrencia de enfermedades de origen hídrico.

Incentivar a los usuarios a implementar prácticas de cuidado al ambiente y al agua a través de la aplicación de hábitos apropiados para el cuidado de la salud personal, familiar y comunitaria.

### ▪ Etapa

Las medidas del presente programa deberán implementarse durante la etapa de construcción.

### ▪ Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de percepción negativa.

Riesgo de desinterés o desinformación.

Riesgo de resistencia al cambio (conexión a los sistemas).

### ▪ Tipo de medidas

Las medidas son de prevención y control.

### ▪ Medidas a desarrollar

Se prevé la realización de charlas de concienciación con la población en grupos conforme se realice el avance de obras. Es decir, se realizarán charlas colectivas agrupando a la población beneficiaria frentista o más cercana al componente en construcción de manera a optimizar y facilitar el acceso de los mismos al sitio de capacitación.

Los temas a ser abordados dentro de este programa serán distribuidos en tres unidades:

#### ▪ Generalidades

- ¿Qué es el agua?
- ¿Por qué es importante el agua?
- ¿De dónde proviene el agua?
- ¿Para qué usamos el agua?
- ¿Cómo se contamina el agua?

#### ▪ La salud de las personas y el agua

- Agua potable ¿Qué es? ¿Cuál es el costo de provisión?
- Composición de las aguas naturales
- Efectos en la salud humana
- Contaminantes

- Indicadores de agua segura (cobertura, cantidad, continuidad, calidad, costo, control operacional, cultura hídrica)
- Manejo intra-domiciliario del agua, buenas prácticas
- La higiene personal, familiar y comunitaria
  - Lavado de manos
  - Higiene familiar
  - Higiene comunitaria
- Saneamiento ambiental
  - Eliminación adecuada de excretas
  - Manejo adecuado de basuras y residuos sólidos
- Control de insectos y roedores

Durante el desarrollo de los módulos se deberá contar con materiales de capacitación y/o concienciación a cada vecino o propietario frentista a la zona de obras. Los materiales deberán ser ilustrativos conteniendo imágenes, gráficos u otros elementos que ilustren la información de forma clara y concisa.

Los contenidos a instruir y los materiales a entregar deberán ser aprobados previamente por la Fiscalización, con conocimiento de esto por parte de la Supervisión y, si así se decidiera, del Rector de los servicios de agua y saneamiento. Asimismo, se deberá mantener un registro de recepción de materiales informativos por parte de los vecinos y propietarios frentistas entregados por el Contratista, mediante fotografías fechadas de los eventos de entrega y de planillas de registro de recepción que cuenten con las siguientes informaciones: fecha, horario, listado de las personas receptoras, firma de cada persona receptora, dirección.

#### ▪ **Lugar de aplicación**

Las charlas deben realizarse en un lugar reconocido por los usuarios, ya sea un centro comunitario, un espacio recreativo o un espacio religioso o de fácil acceso para la comunidad.

#### ▪ **Responsables**

El responsable de la implementación es el Contratista en coordinación con la Fiscalización y la Supervisión.

#### ▪ **Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 46 Monitoreo del Programa de Concienciación de los usuarios de la importancia del acceso a agua potable de buena calidad y alcantarillado sanitario y tratamiento para la prevención de enfermedades de origen hídrico

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se realicen charlas a la población.	Registro de charlas (lista de asistencia) y de distribución de material informativo (registro fotográfico y planillas de registro de recepción de la información)	Bimensualmente.

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

#### ▪ **Seguimiento**

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### ▪ **Cronograma**

Las medidas de este programa deberán implementarse durante toda la etapa de construcción, conforme se realice el avance de obras. Asimismo, las charlas deberán ser realizadas en un horario que la mayor parte de la población pueda asistir.



### **7.3.15 Plan de Adquisición de Terrenos**

Las actividades del Proyecto prevén la posibilidad de adquirir terrenos.

Con la finalidad de mitigar los impactos y riesgos sociales que producen los desplazamientos económicos, el presente plan establece los alcances, criterios y actividades que permitirán minimizar los efectos asociados a la ejecución de la adquisición de terrenos.

Las acciones previstas en este plan se basan en el marco jurídico nacional y en la política OP-703 del BID.

#### **Objetivos del Plan**

El Objetivo del Plan es indicar los procedimientos a seguir por MOCP para llevar adelante las expropiaciones necesarias para las obras que integran el Proyecto teniendo en cuenta el marco jurídico nacional y la política OP 703 del BID.

Los objetivos específicos del Plan son:

- Identificar los grupos de personas, familias o negocios que serán afectados por la necesidad de adquisición de predios para las obras.
- Determinar las formas de tenencia de los predios afectados
- Asegurar que las personas afectadas por las expropiaciones serán compensadas de manera equitativa y adecuada
- Realizar el seguimiento del cumplimiento del Plan

#### **Marco Jurídico**

Este Plan se apoya en las normas aplicables de carácter internacional ratificadas por el Gobierno de Paraguay, en las declaraciones y garantías constitucionales y normas nacionales como en principios generales del derecho, jurisprudencia y doctrina que establecen las pautas para la adquisición de los predios, la tasación de los bienes afectados y la protección de los derechos fundamentales de las personas desplazadas por proyectos de desarrollo.

El ordenamiento jurídico paraguayo reconoce, consagra y garantiza la inviolabilidad de la propiedad privada en el texto de su Constitución Nacional (CN). La CN consagra, en los artículos 39, 109 y 116, el principio de la inviolabilidad de la propiedad y establece que ningún habitante puede ser privado de ella, sino en virtud de sentencia fundada en la ley. El Art. 109 de la C.N expresa “se garantiza la propiedad privada, cuyo contenido y límites serán establecidos por la Ley, atendiendo a su función económica y social, a fin de hacerla accesible para todos. La propiedad privada es inviolable. Nadie puede ser privado de su propiedad sino en virtud de sentencia judicial, pero se admite la expropiación por causa de utilidad pública o de interés social, que será determinada en cada caso por Ley...”. También pauta que en los casos en que se proceda a la expropiación por causa de utilidad pública, la misma deberá ser calificada por ley y que previo a la expropiación se debe proceder a la indemnización. De la norma constitucional derivan las demás normas legales referentes al régimen de la propiedad, establecidas en el Código Civil (CC) y en el Estatuto Agrario (EA). El CC expresa que: “la ley garantiza al propietario el derecho pleno y exclusivo de usar, gozar y disponer de sus bienes, dentro los límites y con la observancia de las obligaciones establecidas en el Código, conforme con la función social y económica atribuida por la Constitución Nacional al derecho de propiedad. También tiene facultad legítima de repeler la usurpación de los mismos y recuperarlos del poder de quien los posea injustamente (Art. 1954). La propiedad de la tierra abarca el subsuelo, con las limitaciones legales establecidas en

la ley, el espacio aéreo, con las limitaciones legales y el suelo<sup>25</sup>. El propietario tiene facultad de ejecutar respecto de la cosa todos los actos jurídicos de que ella es legalmente susceptible; arrendarla y enajenarla a título oneroso o gratuito, y si es inmueble, gravarla con servidumbres o hipotecas. Puede abdicar su propiedad y abandonar la cosa simplemente, sin transmitirla a otra persona”.

### **Jurisprudencia en Expropiaciones**

En el Paraguay no existe una ley marco de expropiaciones. Esto debido a que la C.N expresa “se admite la expropiación por causa de utilidad pública o de interés social, que será determinada en cada caso por Ley”. Por lo tanto para cada expropiación el Congreso nacional debe sancionar una ley aprobando dicha expropiación (Art 109). Así, la expropiación de tierras para la ejecución de obras de utilidad pública, fundada en una ley previa que lo declara, no constituye un desplazamiento arbitrario. Las leyes de expropiación de la jurisprudencia indican que se ha asegurado la justa indemnización del valor de la propiedad de la cual se ve privado el sujeto desplazado o expropiado, y han previsto: i) Los principios en los que se basa esta indemnización, y ii) Los métodos de valuación del bien objeto de la expropiación. Las acciones judiciales y procedimientos para la defensa de los derechos de los sujetos expropiados, que abarca el cuestionamiento de los fundamentos de la expropiación, la impugnación de la valuación del bien y el monto de la indemnización, la retrocesión del bien expropiado al particular en determinados casos y otros institutos que la persona expropiada puede hacer valer ante la autoridad judicial en defensa de sus derechos.

Este marco jurídico expropiatorio satisface las exigencias troncales y sustanciales de la política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID.

La justa indemnización que estas normas regulan busca restablecer la situación patrimonial del sujeto expropiado en las mismas condiciones en que se encontraba antes de ser privado de su propiedad.

### **Obras previstas en el proyecto**

#### **Descripción de las acciones que dan lugar a las afectaciones**

El proyecto consiste en el tendido de la red de alcantarillado sanitario respetando las características del terreno implicado en cada una de las cuencas. Esto incluye la colocación de cañerías por calles o aceras hasta su empalme con la Red de Colectores Primarios, la colocación de la cañería correspondiente a la red domiciliaria y la construcción de bocas de registro. Específicamente, las acciones que dan lugar a la afectación serían las asociadas a la construcción de al menos una estación de bombeo. Si bien como se ha mencionado anteriormente, la mayor parte de la obra discurre a través de calles y veredas, la construcción de las estaciones de bombeo requiere disponer de una superficie más amplia. En los casos de la mayoría de las estaciones de bombeo, éstas pudieron ser localizadas en predios que son propiedad del estado, municipal y que ceden el uso de una fracción del terreno.

#### **Alternativas evaluadas para evitar o minimizar las afectaciones**

Las ubicaciones de las estaciones de bombeo se pre-diseñan en terrenos de cotas bajas. En todos los casos se intenta que se ubiquen en un predio que sea propiedad del Estado, en algunos casos específicamente designados para distinto tipo de instalaciones o equipamientos de uso común, pero en los casos en los que esto no es posible, se debe recurrir a predios de privados. La fracción necesaria para estos fines es una superficie promedio de 15 x 15 m.

#### **Caracterización del predio a expropiar e identificación de los propietarios**

---

<sup>25</sup> Art.1956 (C.C.). “Con las limitaciones contenidas en la ley, la propiedad de un inmueble, además de comprender la superficie del terreno, se extiende a todo el espacio aéreo y al subsuelo que dentro de sus límites fueren útiles al ejercicio de este derecho.

Cada predio pasible de ser expropiado deberá ser identificado y caracterizado en términos de medios de vida, usos y grado de vulnerabilidad para asegurar una adecuada compensación. Cada predio será tasado con valor de mercado como referencial para inicio de expropiación.

### **Identificación de las alternativas de compensación y asistencia**

Las medidas de compensación a implementar en este caso se derivan fundamentalmente de la normativa de expropiación aplicable y por lo tanto están compuestas en primer lugar por la indemnización en efectivo que surja en primera instancia de la evaluación realizada. En caso de que se llegue a un avenimiento o, en caso de que se continúe con el juicio, de la suma que determine el juez una vez que haya dado intervención. A esta compensación, que refleja el valor objetivo del bien, asimilable al costo de reposición, podrán sumarse otras medidas en caso de que, en la comunicación que se realice con el propietario como parte de la consulta de este plan, surja de que el titular requiere de algún tipo de medida de acompañamiento.

### **Responsabilidades en la implementación del Plan de Reasentamiento.**

La responsabilidad principal en el diseño y ejecución del reasentamiento es del MOPC, si bien intervendrán todos aquellos organismos que correspondan, según lo dispuesto en el procedimiento de expropiaciones de la institución.

Tabla 25 - Tareas y responsabilidades en la afectación de activos

Tarea	Responsable	Estado
<b>Identificación definitiva de predios a afectar</b>	MOPC	En proceso
<b>Identificación preliminar de propietarios de predios a afectar</b>	MOPC	Pendiente
<b>Preparación y realización de consultas con afectados</b>	MOPC	Pendiente
<b>Diseño de definitivo de medidas de compensación (incluyendo necesidad de agregar medidas de acompañamiento a las medidas de compensación derivadas del procedimiento de expropiaciones)</b>	MOPC	Pendiente
<b>Valuación de los bienes a afectar</b>	UBI <sup>26</sup>	Pendiente
<b>Acuerdo con afectados sobre alternativas de compensación</b>	MOPC	Pendiente
<b>Pago de indemnizaciones en efectivo</b>	MOPC	Pendiente
<b>Implementación de medidas de acompañamiento, si fuera necesario</b>	MOPC con apoyo de organismos municipales que correspondieran	Pendiente
<b>Seguimiento y monitoreo del reasentamiento</b>	MOPC	Pendiente
<b>Gestión del sistema de administración de reclamos del Plan</b>	MOPC	Pendiente

### **Documentación de la consulta**

Se deberán registrar los encuentros o reuniones que se mantengan con el afectado para lo cual se elaborará un acta o minuta de reunión donde se consigne la fecha y lugar de la reunión, los participantes, los temas conversados y los acuerdos alcanzados.

<sup>26</sup> UBI – Unidad de Bienes Inmobiliarios.

## Cronograma

Se presenta a seguir la secuencia de actividades a seguir en un cronograma a ser calendarizado, una vez se confirme la necesidad de adquisición y / o expropiación de un terreno para la/s instalación/es de infraestructura correspondiente al sistema de saneamiento.

**Tabla 26 - Cronograma de actividades**

Actividades	Fechas estimadas	Comentario
<b>Identificación definitiva de predios a afectar</b>		
<b>Aprobación de Declaración de Utilidad Pública</b>		
<b>Contacto inicial con el propietario</b>		
<b>Acuerdos con afectados</b>		Si bien no puede establecerse una fecha exacta, en cualquier caso los afectados deberán haber sido compensados -o se deberá haber hecho el depósito judicial correspondiente- para poder comenzar a ejecutar las intervenciones que dan lugar al reasentamiento.
<b>Pago de indemnizaciones en efectivo cuando correspondiera</b>		Si bien no puede establecerse una fecha exacta, en cualquier caso los afectados deberán haber sido compensados -o se deberá haber hecho el depósito judicial correspondiente- para poder comenzar a ejecutar las intervenciones que dan lugar al reasentamiento.
<b>Implementación de medidas de acompañamiento necesarias</b>	Dependiendo del tipo de medida de acompañamiento, que se defina en el acuerdo con el propietario, podrán ser antes o durante la ejecución de las obras.	
<b>Atención de reclamos</b>	Durante toda la preparación, ejecución y monitoreo del reasentamiento	
<b>Monitoreo y evaluación del Plan</b>	Durante toda la ejecución del plan y hasta seis meses después de concluido el reasentamiento	

## Monitoreo y evaluación

El Monitoreo tiene como objetivo verificar que las actividades del Plan sean efectivas, y detectar a tiempo si hubiera deterioros no previstos en las condiciones socioeconómicas de los afectados e implementar las medidas correctivas necesarias para cumplir con los objetivos del plan. Para ello se establecerá un conjunto de actividades a monitorear e indicadores a medir de acuerdo con el cronograma del plan.

El Monitoreo se realizará una vez comenzado el proyecto y durante todo el proceso de implementación. El Monitoreo es responsabilidad de la Unidad Ejecutora del Proyecto. En ese marco y con intervención de los organismos que se considere necesario se elaborará un procedimiento de ejecución del Plan de Reasentamiento que incluya el cronograma detallado y las responsabilidades específicas de implementación a partir de las ya indicadas en el plan. Una vez aprobado este procedimiento, incluyendo las obligaciones en relación con el abordaje social establecidas en el cronograma -medidas de acompañamiento, si fueran necesarias-, se reportarán los avances a través de informes mensuales o bimestrales. Los indicadores específicos a medir y la periodicidad del reporte serán definidos una vez que se cuente con el procedimiento de ejecución, como mínimo, incluirán:

- **que el afectado haya contado con suficiente información sobre el proyecto y la afectación**
- **que el afectado cuente con información suficiente sobre sus derechos**
- **que se haya identificado si son necesarias medidas de acompañamiento además de la compensación recibida (al no existir desplazamiento y no afectarse usos, es poco probable que se requieran las medidas de acompañamiento habituales en procesos de reasentamiento que sí producen este tipo de impactos. No obstante, si se detectara la necesidad de otro tipo de medidas, se deberá luego verificar que estas hayan sido implementadas correctamente)**
- **que lo procedimientos administrativos y judiciales se estén desarrollando según lo dispuesto en la normativa aplicable y, si hay demoras, informar sobre las causas y cronogramas vigentes**
- **que el propietario reciba la compensación correspondiente**
- **que el propietario disponga de los canales para expresar sus inquietudes o reclamos sobre el proceso**

## **Evaluación**

Una vez finalizada la obra, El MOPC deberá elaborar un informe específico para determinar si se lograron los objetivos del plan, particularmente en lo que respecta al mantenimiento o mejora del nivel de vida de los afectados.

En el caso de que de la evaluación surja que los afectados no han restablecido su nivel de vida a causa como consecuencia de la afectación de activos, se tomarán las medidas adicionales necesarias para solucionar los problemas identificados y garantizar el restablecimiento de esas condiciones

### **7.3.2 Etapa de Operación**

Ya en la etapa de operación del proyecto, se deberá implementar la mayor parte de las medidas contempladas en la etapa de construcción, especialmente en lo que respecta a actividades de mantenimiento considerando que los potenciales impactos durante la operación serán menores que los de la etapa de construcción, así como también el área específica a intervenir.

Asimismo, es necesario que durante la operación los operarios contemplen en sus actividades diarias las medidas de prevención, protección, mitigación previstas, así como también en sus actividades periódicas y planificadas de mantenimiento y en las extraordinarias de reparaciones y/o contingencias.

Para el caso de obras civiles de pequeño porte, se deberán implementar las medidas ya previstas en el presente PGAS, correspondiente a la etapa de construcción. Para el caso de obras civiles de gran porte, deberá consultarse con la autoridad competente

sobre el procedimiento a llevar a cabo, podrá requerirse una ampliación del Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp). En ambos casos, el PGAS será ajustado a los requerimientos particulares de la obra o actividad, por lo que las medidas aquí propuestas podrán mantenerse, ampliarse, precisarse o modificarse.

Asimismo, se prevé que los programas citados a continuación deban ser implementados en el caso de actividades de mantenimiento que impliquen obras civiles (tales como rehabilitación de tuberías), en cuyo caso el responsable de los mismos es el Prestador quien deberá ejecutar lo descrito para dichos programas en la etapa de construcción del presente PGAS. Los programas son los siguientes:

Programa de Manejo del Patrimonio y Hallazgos.

Programa de protección de las propiedades físicas e instalaciones existentes, públicas y privadas.

Programa de Manejo de Servidumbres.

Los programas incluidos en esta etapa y que describen seguidamente, al igual que para la etapa de construcción, contienen medidas que son aplicables a la operación de ambos sistemas (agua potable y alcantarillado sanitario), incluyendo mantenimiento. En caso de existir una medida que aplique específica y únicamente a uno u otro sistema se hace la debida mención en la descripción de la medida correspondiente.

Se presenta el resumen de programas, costos y responsables de implementación para la etapa de operación del proyecto, seguida del detalle de cada programa

Tabla 27. Resumen del presupuesto de Programas del PGAS para la Etapa Operativa

PROGRAMAS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN		Costo Total (USD)	Responsable
1	PROGRAMA DE PROTECCIÓN AL MEDIO FÍSICO: RECURSOS AGUA, SUELO Y AIRE	15.000	Operador
2	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, EFLUENTES Y EMISIONES	15.000	Operador
3	PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y RECOMPOSICIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BIÓTICOS: FLORA Y FAUNA	10.000	Operador
4	PROGRAMA DE MANEJO DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DEL PERSONAL, MATERIALES, MÁQUINAS Y EQUIPOS	0	Operador
5	PROGRAMA DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD	5.000	Operador
6	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN	10.000	Operador
7	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	5.000	Operador
8	PROGRAMA DE MANEJO DE POTENCIALES RECLAMOS Y CONFLICTOS	10.000	Operador
<b>TOTAL ANUAL ETAPA DE OPERACIÓN</b>		<b>70.000</b>	

### 7.3.2.1 Programa de Protección del Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire

#### a) Introducción

El Programa de Protección del Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire propone medidas y acciones que deberán ser implementadas durante la etapa de operación para prevenir, mitigar y/o compensar los potenciales impactos negativos que se puedan generar sobre los recursos mencionados.

#### b) Objetivos

Implementar medidas que faciliten la protección de los recursos suelo, agua y aire.  
Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales sobre el medio físico.

#### c) Etapa

El presente programa corresponde a la etapa de operación.

#### d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de contaminación del suelo.  
Riesgo de contaminación del agua superficial.  
Riesgo de alteración de la corriente de agua en el embalse de Itaipú.  
Riesgo de contaminación del aire por escape de Cloro gaseoso.  
Generación de ruidos y vibraciones.

#### e) Tipo de Medidas

Las medidas a desarrollar son de prevención, control y mitigación.

#### f) Medidas a desarrollar

##### Suelo

- Para el caso de obras civiles se deberán aplicar las medidas de prevención, protección, mitigación y/o compensación que correspondan contempladas en el **Programa de Protección del Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire** de la Etapa de Construcción.

- Prevenir el derrame y/o el contacto directo con el suelo de sustancias tales como combustibles, aceites, grasas, pinturas, aguas cloacales, lixiviados de residuos sólidos, residuos sólidos peligrosos y otros que pudieran generar contaminación del suelo, mediante el adecuado mantenimiento preventivo de vehículos y maquinarias, el uso de contenedores específicos para este tipo de sustancias y el retiro de todos los desechos de los sitios de operación.
- Realizar los mantenimientos de vehículos, equipos y maquinarias en talleres externos a los inmuebles de ubicación de las instalaciones, que se encuentren debidamente habilitados o, en caso de inexistencia de estos en las cercanías, realizarlos en lugares prestablecidos y aprobados por la Gerencia respectiva, contando con todas las previsiones para almacenamiento adecuado de aceites, grasas, etc.
- Utilizar impermeabilizaciones de suelo en los sitios de alta probabilidad de ocurrencia de derrames dentro de los inmuebles de las instalaciones.
- Notificar de inmediato sobre incidentes de derrames y contar con medidas de contingencia de actuación para minimización de impactos y remediación.
- En caso de residuos que pudieran generar lixiviados, utilizar contenedores estancos según el tipo de residuo y retirarlos periódicamente de los inmuebles de las instalaciones para una disposición segura y en un sitio habilitado para el efecto por la SEAM.
- Los residuos del tratamiento de lodos de las PTAR únicamente podrán disponerse en contenedores especiales posteriores a su tratamiento y previo a su retiro periódico.
- Los residuos del proceso de tratamiento de agua potable de la PTAP deberán ser dispuestos en un sitio habilitado por la SEAM.
- Prohibir la extracción de arenas de los lechos de cursos de aguas superficiales (dragado) para mantenimiento de los sitios de toma de agua cruda, de descarga de aguas residuales o de descarga de aguas pluviales, sin el correspondiente permiso otorgado por los entes nacionales de competencia en la materia. Cualquiera de estas actividades de extracción deberá ser declarada en los Estudios de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp) específicos de cada instalación; en caso que así no se hiciera, las actividades de extracción deberán contar con una DIA o Licencia Ambiental específica para dicha actividad.
- En los casos en que deba realizarse la extracción de materiales de los lechos de cursos de agua superficiales, se deberá estudiar: a) la profundización máxima que podrá hacerse del lecho de manera a permitir la recuperación de sus depósitos en el corto y/o mediano plazo; b) el uso de las metodologías de extracción menos invasivas al curso de agua superficial, de manera a reducir los niveles de turbiedad del agua y de pérdida de unidades de fauna acuática; c) los perímetros de actuación, que deberán ser estrictamente respetados. Todos estos puntos deberán ser declarados en el EIAp de la actividad.

## Agua

- Para el caso de obras civiles se deberán aplicar las medidas de prevención, protección, mitigación y/o compensación que correspondan contempladas en el **Programa de Protección del Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire** de la Etapa de Construcción.
- Prohibir la descarga de aguas residuales y/o residuos sólidos de las instalaciones de los Sistemas en cursos de aguas superficiales aledaños y/o canales que desemboquen en ellos.
- Notificar de inmediato a la Gerencia sobre incidentes de derrames y/o descargas no permitidas, contar con medidas de contingencia de actuación para minimización de impactos y remediación.
- Mantener la limpieza y el orden de los sitios de ubicación de las instalaciones de los Sistemas a fin de evitar el desparramo de materiales y su potencial llegada hasta cursos o canales de aguas superficiales aledaños.
- Evitar la ubicación de los depósitos temporales de cualquier tipo de desecho en sitios vulnerables a inundaciones y/o a escorrentía superficial.
- Realizar el acopio de materiales de construcción, insumos químicos del tratamiento de aguas, insumos pulverulentos u otros insumos potencialmente contaminantes a una distancia mínima de 100 (cien) metros de cursos y/o canales de aguas superficiales, previendo además una adecuada cobertura de los mismos y el correspondiente drenaje a su alrededor para evitar afectación por inundaciones y su traslado por la escorrentía superficial.



- Realizar un monitoreo periódico, completo y permanente de la calidad de las aguas residuales tratadas de la PTAP, así como de la zona aguas arriba de la descarga, en la zona de mezcla y aguas abajo de la descarga, de manera a evaluar el impacto real de la descarga.
- Realizar un monitoreo periódico, completo y permanente de la calidad de las aguas residuales tratadas de la PTAR descargadas, así como de las zonas de aguas arriba de la descarga, en la zona de mezcla y aguas abajo de la descarga, de manera a evaluar el impacto real de la descarga sobre la calidad del agua de los cuerpos receptores. El procedimiento de monitoreo se encuentra estipulado en el **Programa de Monitoreo de la operación de la PTAR**, en el siguiente capítulo del presente AAS.
- Realizar un monitoreo periódico específico de las aguas de los cursos de aguas superficiales aledaños a estaciones de bombeo de la red de alcantarillado sanitario, de manera a evaluar la mejora sanitaria lograda con la implementación de la red, el adecuado funcionamiento de la red y el potencial impacto de descargas no permitidas de aguas residuales en casos de desperfectos de las estaciones de bombeo que no fueran debidamente atendidos para evitar la descarga de las aguas residuales en el ambiente. El monitoreo deberá realizarse previamente también de manera a tener una línea de base de calidad.
- Realizar inspecciones y mantenimientos periódicos de las instalaciones de tratamiento de las aguas residuales de la potabilización y de las aguas residuales urbanas, así como de los lodos de los tratamientos, a fin de asegurar su adecuado funcionamiento.
- En general, se deberá cumplir con las disposiciones de la Ley N° 1614/2000: “Art. 46. Niveles de servicio apropiados. d) Alcantarillado Sanitario: 2) Calidad de los efluentes cloacales: Los efluentes que los Prestadores del servicio viertan al sistema hídrico, sea con o sin tratamiento, deberán cumplir con las normas de calidad y requerimientos que establezcan las leyes o que para cada caso establezca el ERSSAN u otros organismos públicos competentes. 4) Disposición final de lodos y residuos de tratamiento: Deberá realizarse según las reglamentaciones vigentes, en relación a los volúmenes, características físico-químicas, cuerpos receptores y formas de disposición.
- Reglamento de Calidad en la Prestación del Servicio. Permisionarios.
- Título VI. Calidad de las prestaciones del servicio de alcantarillado sanitario.
- Capítulo 2 – Descargas al sistema de alcantarillado sanitario:
- Art. 54. Régimen de descargas. Se deberá monitorear la calidad de las aguas residuales descargadas en la red de alcantarillado, que deberá satisfacer los requerimientos de calidad del Anexo X del Reglamento.
- Art. 55. Descargas no permitidas. Se deberá cumplir con lo estipulado en cuanto al tipo de aguas residuales que pueden ser vertidas en las redes de alcantarillado.
- Capítulo 3 – Efluentes industriales o asimilables:
- Art. 58 y 59. Vigilancia y control de descargas. El Prestador deberá monitorear las características de las aguas residuales de tipo industrial o asimilable, de tal modo que cumplan con los estándares de calidad del Anexo II del Reglamento.
- Capítulo 4 – Descarga en cuerpos receptores:
- Art. 61 y 62. Tratamiento y disposición de efluentes y descarga en cuerpos receptores. El Prestador deberá realizar tratamiento de los efluentes que son descargados en cursos de agua, de manera que la calidad final de los mismos antes de la descarga se adecue a los estándares establecidos en el Reglamento.”

## Aire

- Mantener adecuadamente los sistemas de barreras vegetales en los inmuebles de ubicación de la PTAR y estaciones de bombeo principales (de mayor tamaño), a fin de mantener el aspecto visual de los mismos y mitigar los eventuales impactos por emisión de olores desagradables. En los inmuebles de las PTAR se propone, como mínimo, barreras vegetales de 10 (diez) metros de espesor, en al menos 3 estratos, que podrán componerse tanto de árboles como arbustos, pudiendo disponerse en varios niveles; en caso de pérdida de alguna unidad vegetal durante la etapa de operación, esta deberá reemplazarse por otra de la misma especie o de otra especie que cumpla con los mismos objetivos. El Contratista deberá asesorarse con las autoridades competentes en materia forestal (SEAM, INFONA, Municipalidad, etc.) sobre las especies más convenientes para estas barreras, evitando especies no autóctonas.

- Realizar las verificaciones y mantenimientos periódicos preventivos de los sistemas de tratamiento de gases derivados de los tratamientos de aguas residuales en la PTAR, a fin de evitar completamente la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera y la proliferación de olores desagradables.
- Verificar periódicamente la potencial generación de olores desagradables en los sistemas de tratamiento de lodos de la PTAR, tomar las medidas para contrarrestarlos en los casos que así ocurra, tales como cobertura de los mismos y/o la adición de cal.
- Utilizar equipos, vehículos y/o maquinarias en buen estado de operación y mantenimiento a fin de evitar la generación anormal de ruidos y/o vibraciones.

**g) Lugar de aplicación**

Los lugares de implementación de las medidas son cada uno de los sitios donde se encuentran ubicados los componentes de ambos sistemas.

**h) Responsables**

El responsable de la ejecución del presente programa es el Prestador del servicio.

**i) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 28. Monitoreo del Programa de Protección del medio físico: Recursos Suelo, Agua y Aire

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
<b>SUELO</b>		
Verificar que se prevenga el derrame de aceites u otros líquidos mediante el mantenimiento preventivo de vehículos y máquinas.	Registro de mantenimiento de vehículos y máquinas.	Bimensualmente.
Verificar que se impermeabilicen los suelos en sitios de alta probabilidad de ocurrencia de derrames.	Impermeabilización instalada y en buen estado.	Al momento de instalarse y mensualmente.
Verificar que se notifique la ocurrencia de derrames.	Documento que acredite la notificación (memo interno, informes).	En caso de ocurrencia de derrames, al momento de dicha ocurrencia.
Verificar que se utilicen contenedores estancos para residuos que pudieran generar lixiviados.	Contenedores estancos en cantidad adecuada.	Semanalmente.
Verificar que se cuente con contenedores diferenciados para los diversos residuos de las PTAR y de la PTAP y otras instalaciones de ambos sistemas.	Contenedores para residuos sólidos provenientes de las rejas. Contenedores para residuos sólidos provenientes del área administrativa. Contenedores para arenas. Contenedores para residuos del laboratorio. Contenedores para lodos.	Semanalmente.
Verificar que no se realice extracción de arena del lecho de cursos de agua superficiales para mantenimiento de la toma de agua u otras estructuras de ambos sistemas o si se realiza	DIA emitida por SEAM para la actividad.	En caso de necesitar realizar actividades de dragado.

que cuente con DIA (elaborar el EIAp).		
<b>AGUA</b>		
Verificar que no se realice la descarga de aguas residuales en cursos de agua aledaños.	Registro de aguas residuales generadas en los componentes y que son derivados a la red para su tratamiento en la ptar	Semanalmente.
Verificar que se notifique la ocurrencia de derrames.	Documento que acredite la notificación (memo interno, informes).	En caso de ocurrencia de derrames, al momento de dicha ocurrencia.
Verificar que no se realice el acopio de materiales y residuos a menos de 100 metros de cualquier curso de agua.	Inspección visual.	Diariamente.
Verificar que se realice el monitoreo de la calidad del agua de los afluentes y efluentes de la PTAR.	Informes de análisis de calidad.	Según frecuencia establecida en el Programa de Monitoreo de Operación de la PTAR
Verificar que se realice un monitoreo de la calidad del agua de los cursos superficiales.	Informes de análisis de calidad.	Según frecuencia establecida en el Programa de Monitoreo del Agua.
Verificar que se realice mantenimiento preventivo de las instalaciones de ambos sistemas.	Informes de mantenimiento.	Según frecuencia establecida en el Programa de Mantenimiento de Infraestructura, Máquinas y Equipos.
<b>AIRE</b>		
Verificar que realice el mantenimiento preventivo de vehículos y máquinas.	Registro de mantenimiento de vehículos y máquinas.	Bimensualmente.
Verificar que se realice el monitoreo de la calidad del aire, generación de olores y ruidos	Informes de monitoreo.	Según frecuencia establecida en el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire y Ruidos.
Verificar que se realice capacitaciones al personal sobre buenas prácticas en el manejo de materiales pulverulentos.	Documentación que acredite las capacitaciones (planilla de asistencia, registro fotográfico).	Según frecuencia establecida en el Programa de Capacitación Ambiental y Social.
Verificar que se mantengan las barreras verdes instaladas.	Barreras verdes instaladas y mantenidas correctamente.	Quincenalmente.
Verificar que se realice mantenimientos del sistema de tratamiento de gases.	Informes de monitoreo de la calidad del aire y registro de gases emitidos.	Semestralmente.
Verificar que en caso de ocurrencia de olores en el tratamiento de lodos se utilice algún neutralizador.	Registro de olores producidos (informe) y de medidas aplicadas.	En caso de ocurrencia de olores en el tratamiento de lodos.

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

Las medidas de este programa deberán ser implementadas durante toda la etapa de operación. Las que corresponden a monitoreo deberán ser implementadas de acuerdo a lo estipulado en cada programa del Plan de Monitoreo del presente EIAS.

#### **l) Costos**

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS

### **7.3.2.2 Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones**

#### **a) Introducción**

El Programa de Manejo de Residuos Sólidos (comunes y especiales), Efluentes y Emisiones resultantes de las actividades de operación contiene los procedimientos a ser llevados a cabo durante las actividades de operación del proyecto de manera a lograr una gestión adecuada de los mismos.

El programa se rige principalmente por lo establecido en la legislación ambiental vigente relacionada a la generación y Manejo de Residuos Sólidos (comunes y especiales), efluentes y emisiones de acuerdo a lo analizado en el capítulo de marco legal del presente estudio.

Los residuos a ser generados en esta etapa son residuos comunes provenientes de las instalaciones, residuos sólidos retenidos en las rejillas medias y finas, arenas y lodos. Por ello, en el presente programa se presentan medidas relacionadas a la gestión de estos tipos de residuos.

En lo que respecta a residuos que podrían resultar de las actividades de mantenimiento y rehabilitación de los componentes, tales como escombros, tierra, entre otros, se deberán implementar las medidas contempladas en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos (comunes y especiales), Efluentes y Emisiones correspondiente a la etapa de construcción.

#### **b) Objetivos**

Implementar un sistema de manejo y disposición eficiente de los residuos, efluentes y emisiones generados durante la operación del proyecto.

Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos ambientales y sociales asociados a la generación de residuos sólidos, efluentes y emisiones gaseosas y ruidos.

#### **c) Etapa**

El presente programa será implementado durante toda la etapa de operación del proyecto.

#### **d) Impacto Ambiental**

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de potencial contaminación del suelo.

Riesgo de potencial contaminación y alteración de la calidad del agua superficial.

Riesgo de potencial contaminación y alteración de la calidad del agua subterránea.

Riesgo de alteración del hábitat de la fauna.

Riesgo de potencial alteración y contaminación de la calidad del aire.

Riesgo de percepción negativa.

Riesgo de potenciales reclamos y/o conflictos.

Alteración visual temporal del paisaje.

#### **e) Tipo de medida**

Las medidas de este programa son de prevención y mitigación.

#### **f) Medidas a desarrollar**

Algunas medidas generales que deberán ser implementadas son las siguientes:

- **Colocación de cartelería indicativa en las instalaciones de ambos sistemas de lo siguiente:**

Tipo de residuos.

Contenedores para clasificar los residuos.

Simbología relevante para la gestión de residuos y aguas residuales.

Zonas de acopio temporal de residuos.

Zonas de tratamiento de aguas residuales.

## *A.1. Residuos Sólidos*

### *A.1.1. Residuos Sólidos Comunes*

#### *A.1.1.1. Medidas generales de minimización en el lugar de origen:*

Buenas prácticas operacionales para reducir la producción de residuos sólidos.

Separación de aquellos residuos que puedan ser recuperados y nuevamente utilizados in situ.

Practicar principios de reutilización de materiales e insumos, de modo a que se genere el mínimo residuo de construcción posible.

#### *A.1.1.2. Medidas de manejo y recolección:*

Prever y determinar con anticipación el área de disposición de residuos de modo a evitar un esparcimiento de los mismos y evitar molestias u obstrucciones en el sitio.

Evitar un almacenamiento o acopio de los mismos durante varios días y evitar su humedecimiento, antes de la recolección por el servicio municipal o privado.

Se instalarán contenedores debidamente rotulados para el acopio de los residuos sólidos comunes generados. Los contenedores deberán tener tapa adecuada para evitar la dispersión de residuos por acción del viento.

Se deberá verificar que los contenedores cuenten con volumen suficiente para almacenar los residuos generados.

Se verificará el estado de los contenedores de manera a garantizar que se encuentren en buen estado o de lo contrario sean inmediatamente reemplazados.

Se deberá asimismo tener en cuenta la recolección y disposición final de los residuos de poda.

Se deberá mantener la limpieza y el orden de las instalaciones.

No se podrá volcar materiales de desecho o materiales volátiles en cursos de agua.

Para la recolección se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- En cuanto a la recolección en el sitio se deberá contar con contenedores adecuados de manera a facilitar su posterior almacenamiento y recolección final, se deberá contar con uno o más contenedores con tapa.
- La necesidad de la cantidad de contenedores dependerá exclusivamente de la estimación de la cantidad de residuos generados.
- Al recolectar los residuos, se deberá llenar una planilla en la que se indica mínimamente: Actividad que ha generado los residuos; caracterización de los residuos: descripción y cantidad; recolección en el sitio: método de recolección que se ha utilizado (recolección manual u otra), si se utilizan contenedores o no; sitio de almacenamiento: descripción del lugar en el que serán almacenados temporalmente los residuos; recolección final: si han sido recolectados o no los residuos y la fecha en que fueron recolectados.
- Una vez recolectados los residuos del sitio donde fueron generados se deberá almacenarlos en un sitio destinado previamente para tal fin según lo descrito más arriba para ser posteriormente recolectados por el servicio de recolección disponible, como se detalla en el siguiente ítem. Los sitios de disposición temporal de residuos dentro de las instalaciones de la PTAR y/o EB deben estar lo más aislados que se pueda de la población directamente vecina. La elección de los sitios debe hacerse con esta consideración.

#### *A.1.1.3. Medidas de disposición*

Los residuos sólidos deberán ser transportados hasta los rellenos sanitarios habilitados y con Declaración de Impacto Ambiental (DIA) Contar con evidencias de la adecuada disposición de los residuos sólidos y efluentes en sitios habilitados, a través de facturas de pago de los servicios, contratos, etc.

### *A.1.2. Residuos Sólidos Peligrosos*

Esta clasificación incluye alambres, varillas, restos metálicos y estopas y trapos con restos de hidrocarburos y aceites. Asimismo, se incluye los residuos de los laboratorios de calidad de agua.

#### *A.1.2.1. Medidas generales de minimización en el lugar de origen:*

Buenas prácticas operacionales para reducir la producción de residuos sólidos peligrosos.

#### *A.1.2.2. Medidas de disposición*

- Los residuos peligrosos deberán estar dispuestos en contenedores, asegurando la estanqueidad de los mismos. Estos deberán estar correctamente etiquetados de acuerdo a las características del residuo.

- Para el caso de los residuos metálicos se deberá disponer de un sitio de almacenamiento temporal de “chatarras” clasificando a los elementos de acuerdo a sus características y posibilidad de reutilización o reciclaje.
- Se deberá disponer de contenedores específicos correctamente rotulados.
- Para los residuos como trapos y estopas con restos de hidrocarburos se deberá disponer en obra de tambores plásticos debidamente rotulados.
- Los tambores deberán ser transportados herméticamente por un operador autorizado (con DIA) de residuos peligrosos para la disposición final de acuerdo a lo establecido por la autoridad competente.
- En cuanto a la ubicación específica para almacenar temporalmente los residuos generados se deberá tener en cuenta lo siguiente:
  - Condiciones de luminosidad.
  - Sistema de drenaje para emergencia.
  - Provisión de Agua.
  - Acceso y localización distinta y distante del sector de los alimentos, del suministro de agua potable, evitando la contaminación;
  - Local Restringido.
  - Carteles de señalización.
  - Buena ventilación.
  - Impermeabilización del suelo.
- Si se usan aceites de distintos tipos, es importante recogerlos por separado pues pueden precisar tratamientos diferentes y a distintos costes. Con la separación puede ahorrarse en tratamiento.
- El tratamiento de estos residuos en la propia actividad es técnicamente y económicamente inviable, por lo que será necesario contactar con un gestor autorizado (con DIA).
- Las medidas más adecuadas para el almacenamiento temporal de los aceites que eviten los impactos de contaminación del suelo y probabilidades de siniestros se basan en el orden y cuyas recomendaciones son las siguientes:
  - Disponer los derivados de hidrocarburos en tambores de 200 litros.
  - Se recomienda que los tambores se coloquen sobre pallets de contención de derrames.
  - Realizar una planilla de control de las cantidades generadas.
  - Las baterías también deben ubicarse sobre los pallets de contención, en un sector apartado de los demás. El tratamiento de las baterías en la propia actividad es técnicamente y económicamente inviable, por lo que será necesario contactar con un gestor autorizado (con DIA). También se deberá detallar en una planilla, la cantidad de baterías en desuso, de manera a mantener un control cruzado.
- Para la disposición de los residuos de laboratorio se deberá tener en cuenta lo siguiente:
  - Deben considerarse las disposiciones legales vigentes, tanto a nivel general, como local.
  - Consultar las instrucciones al objeto de elegir el procedimiento adecuado.
  - Informarse de las indicaciones de peligro y condiciones de manejo de las sustancias.
  - No se deben tirar al recipiente de basuras habitual (papeleras, etc.), trapos, papeles de filtro u otras materias impregnables o impregnadas.
  - Previamente se debe efectuar una neutralización o destrucción de los mismos.
  - Deben retirarse los productos inflamables.
  - Debe evitarse guardar botellas destapadas.
  - Deben recuperarse en lo posible, los metales pesados.
  - Se deben neutralizar las sustancias antes de verterlas y al efectuarlo, hacerlo con abundante agua.
- Se deberá tramitar todos los permisos para el movimiento y traslado de los residuos peligrosos y gestionar la disposición final de la instancia encargada y autorizada de realizarla. En este sentido se deberá tener lo siguiente:
  - Copia de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA, comúnmente denominada Licencia Ambiental) de funcionamiento de la sociedad receptora;
  - Descargo de responsabilidad transportista de los residuos;
  - El consentimiento de la instalación receptora;
  - El consentimiento de la agencia ambiental del Municipio de destino;
  - Se deberá tener una planilla de registro del manejo de los residuos ya que el proceso de transporte y el destino final de los residuos sólidos necesariamente debe ser documentado, considerando que es de corresponsabilidad entre la fuente generadora y

el transportista, como es de primordial importancia hacer el proceso documental de los residuos sólidos, a través de la caracterización, la identificación de las cantidades mensuales y sus destinos finales. La planilla deberá tener mínimamente lo siguiente:

- Residuo.
- Clase.
- Fecha de entrada, cantidad y local de almacenamiento temporal.
- Fecha de salida, cantidad y destino final.
- Deberá coordinarse con la autoridad (municipio correspondiente) sobre la forma de disponer los residuos peligrosos).

#### *A.1.3. Residuos sólidos y arenas*

Estos residuos constituyen *Residuos sólidos y arenas* generados en la unidad de tratamiento de la PTAR.

##### *A.1.3.1. Medidas de disposición*

Los residuos sólidos y las arenas serán dispuestas en en los rellenos sanitarios correspondientes a cada distrito.

#### *A.2. Efluentes*

##### *A.2.1. Medidas generales de minimización en el lugar de origen:*

- Buenas prácticas operacionales de manera a minimizar la generación innecesaria de efluentes durante las actividades de lavado de máquinas y equipos utilizados.
- Se prohibirá la descarga en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia de todo tipo de productos químicos, combustibles, aceites, aguas residuales, pinturas, lodos u otros desechos.
- En caso que ocurriera derrame o vertido accidental de cualquier líquido contaminante o contaminado en un curso hídrico, se deberá poner en marcha el PLAN DE CONTINGENCIAS.
- Los cambios de aceite de las maquinarias y/o vehículos deberán efectuarse en los lugares preestablecidos. Las áreas donde se llevarán a cabo estas actividades corresponderán a aquellas destinadas a estacionamiento de los vehículos y maquinarias. El aceite de desecho deberá disponerse en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento. El retiro o aprovechamiento será realizado por alguna empresa que cuente con Licencia Ambiental (DIA) para llevar a cabo este tipo de actividad.
- No se deben depositar los insumos y materiales en general en áreas en las que las aguas de lluvia los puedan acarrear hasta algún curso de agua cercano.
- Las áreas de limpieza deberán estar bien sectorizadas y señalizadas, y contar con algún sistema de canalización con rejillas perimetrales cuyos efluentes vayan a la cámara separadora de grasas y aceites.

#### *A.3. Emisiones*

Las emisiones consideradas en esta etapa son ruidos y olores.

##### *A.3.1. Medidas generales de minimización en el lugar de origen:*

Se deberán tomar las medidas necesarias para minimizar las emisiones gaseosas y olores en las diversas actividades.

##### *A.3.2. Medidas de tratamiento*

###### *A.3.2.1. Olores*

Se instalará un sistema de control de olores de acuerdo a lo siguiente:

Estaciones de bombeo: tiempo de detención hidráulico menor a 30 minutos.

En instalaciones: cercado perimetral vegetal (barrera verde).

###### *A.3.2.2. Ruidos*

Se procederá a la instalación de un cercado perimetral vegetal (barrera verde) en todos los inmuebles correspondientes al sistema de alcantarillado sanitario.

#### **g) Lugar de Aplicación**

El lugar de aplicación de todas las medidas del presente programa es en todas las instalaciones de ambos sistemas.

#### **h) Responsables**

El responsable de la implementación de este programa es el Prestador durante toda la etapa de operación.

#### **i) Monitoreo**

Las medidas de monitoreo del cumplimiento de las acciones del presente programa son las que se detallan a continuación:

Tabla 29. Monitoreo de implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>MEDIDAS GENERALES</b>		
Verificar que se tenga cartelería indicativa para el manejo de residuos.	Carteles: tipo de residuos, contenedores, zonas de acopio temporal, entre otros.	Semanalmente.
<b>RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES</b>		
Verificar que se realice una separación y clasificación de los residuos.	Registro de volúmenes separados y tipos.	Diariamente.
Verificar que se reutilicen la mayor cantidad de materiales según sea posible.	Porcentaje de materiales reutilizados respecto del total posible de ser reutilizado que haya sido generado.	Diariamente.
Verificar que se cuente con contenedores correctamente etiquetados, con tapa y capacidad suficiente para los residuos.	Contenedores correctamente etiquetados, con tapa y capacidad suficiente para los residuos y en buen estado.	Al momento de instalar los contenedores y semanalmente.
Verificar que se llene la planilla de recolección y gestión de los residuos.	Planilla de recolección de residuos completa cada vez que se recolectan y disponen finalmente.	Cada evento de recolección y consecuente disposición.
Verificar que los residuos sólidos sean dispuestos finalmente en el relleno sanitario habilitado y con DIA de cada municipio.	Planilla de disposición final de residuos.	Semanalmente.
Verificar que se cuente con evidencia de la gestión de residuos.	Facturas de pago de recolección, disposición (si aplica), planillas de recolección y gestión.	Semanalmente.
<b>RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS</b>		
Verificar que se cuente con contenedores asegurando la estanqueidad.	Contenedores correctamente etiquetados, con tapa y capacidad suficiente para los residuos y en buen estado.	Al momento de instalar los contenedores y semanalmente.
Verificar que se disponga de un sitio de almacenamiento temporal de chatarras bien delimitado y señalizado.	Sitio de almacenamiento de chatarras.	Al momento de instalar el sitio y semanalmente.
Verificar que se disponga de tambores para la disposición de trapos y estopas.	Tambores correctamente etiquetados.	Al momento de instalar los tambores y quincenalmente.



<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Verificar que el transporte de los tambores sea realizado por un operador autorizado.	Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Transporte hermético de los tambores.	Al momento de contratar el servicio y cada vez que se realiza el transporte.
Verificar que los aceites de distinto tipo sean recogidos y almacenados por separado.	Tambores diferenciados y correctamente etiquetados.	Diariamente.
Verificar que los tambores y las baterías tengan pallets de contención debajo de los mismos.	Pallets de contención debajo de los tambores y baterías.	Semanalmente.
Verificar que se tramiten los permisos necesarios para el transporte de residuos peligrosos y que el responsable de la disposición final cuente con las autorizaciones ambientales correspondientes.	Copia de la Declaración de Impacto Ambiental. Descargo de responsabilidad transportista de los residuos. Consentimiento de la instalación receptora. Consentimiento de la agencia ambiental del Municipio de destino.	Al momento de contratar el servicio y cada vez que se realiza el transporte.
Verificar que se complete la planilla de registro de manejo de los residuos.	Planilla de registro de manejo de los residuos debidamente completa.	Semanalmente.
Verificar que se realice un registro fotográfico del entorno.	Registro fotográfico.	Antes de la instalación del sistema de gestión de residuos.
Verificar que se realice la coordinación con los municipios sobre la disposición.	Documentación que acredite la coordinación (acuerdos, convenios, actas de reuniones).	Bimensualmente.
<b>LODOS Y ARENAS</b>		
Verificar que se realice el tratamiento de lodos.	Registro (informes) del tratamiento realizado.	Diariamente.
Verificar que los lodos sean dispuestos en los rellenos sanitarios de cada municipio.	Planilla de recolección de lodos completa cada vez que se recolectan y disponen finalmente.	Semanalmente.
Verificar que las arenas sean dispuestas en los rellenos sanitarios de cada municipio.	Planilla de recolección de arenas completa cada vez que se recolectan y disponen finalmente.	Semanalmente.
<b>EFLUENTES</b>		
Verificar que no se realicen descargas en los cuerpos de agua.	Aguas residuales dispuestas en los sitios destinados para el efecto.	Diariamente.
Verificar que se cuente con impermeabilización de las superficies de depósito, preparación de mezclas, etc.	Suelos impermeabilizados.	Quincenalmente.
Verificar que las aguas residuales provenientes de todas las instalaciones de ambos sistemas sean derivadas a las correspondientes PTAR.	Registro de las aguas residuales generadas y derivadas a las PTAR.	Semanalmente.
Verificar que se presente ante SEAM el Formulario de RRHH (si aplica).	Nota con sello de mesa de entrada del Formulario de RRHH.	Al momento de presentarse y en cada auditoría ambiental.

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
<b>EMISIONES</b>		
Verificar que se instale y funcione correctamente el sistema de control de olores.	Ausencia de olores asociados a operaciones anormales. Registro de operación del gasómetro y de la antorcha.	Diariamente.

Fuente: Adaptado de Castalia/Deloitte (2018)

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

Las medidas del presente programa deberán implementarse durante toda la etapa de operación.

### 7.3.2.3 Programa de Protección y Recomposición de los Recursos Naturales Bióticos: Flora y Fauna

#### a) Introducción

El Programa de Protección y Recomposición de los Recursos Naturales Bióticos: Flora y Fauna es un conjunto de medidas tendientes a garantizar la protección de la biodiversidad de la zona del proyecto.

#### b) Objetivos

- Proteger la fauna y flora y el hábitat.

#### c) Etapa

Este programa corresponde a la etapa de operación.

#### d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

- Riesgo de alteración visual.

#### e) Tipo de Medidas

Las medidas incluidas en este programa son de prevención y mitigación.

#### f) Medidas a desarrollar

- Preservar una franja mínima de vegetación inalterada en las márgenes de los cursos de aguas superficiales tales como los inmuebles propuestos de la PTAR de acuerdo con la legislación nacional vigente de los recursos hídricos del Paraguay.
- Mantener adecuadamente los sistemas de barreras vegetales en los inmuebles de ubicación de la PTAR y estaciones de bombeo principales del sistema de alcantarillado sanitario (de mayor tamaño), mediante el riego, la poda, el abono y la verificación periódica de la salud vegetal, a fin de mantener el aspecto visual de los mismos y mitigar los eventuales impactos por emisión de olores desagradables. Se propone, como mínimo, barreras vegetales de 10 (diez) metros de espesor, que podrán componerse tanto de árboles como arbustos, pudiendo disponerse en varios niveles; en caso de pérdida de alguna unidad vegetal durante la etapa de operación, esta deberá reemplazarse por otra de la misma especie o de otra especie que cumpla con los mismos objetivos.
- Mantener adecuadamente las unidades vegetales recompuestas tanto en la etapa de construcción como las se hagan en la etapa de operación, mediante el riego, poda, abono, verificación periódica de la salud vegetal.
- Respetar la fauna existente en los alrededores de los sitios de ubicación de las instalaciones de los Sistemas, tanto la fauna silvestre como la doméstica. Prohibir la caza deportiva, con fines comerciales o de autoabastecimiento, la captura o daño físico (maltrato, atropellamiento) de animales por parte del personal Colocar señalizaciones de

atención y de reducción de la velocidad de tránsito en zonas de cruce frecuente de animales domésticos y/o silvestres, a fin de prevenir su atropello.

- Prohibir la quema como método de eliminación de todo tipo de desechos, ya sea de poda, de los restos de insumos de la operación, los residuos del consumo diario de los operadores, de sanitarios, etc.
- Prohibir la práctica de fumar y del encendido de fogatas en los sitios de ubicación de los componentes de los Sistemas.

#### g) Lugar de aplicación

Las medidas se deberán implementar específicamente en los sitios donde se encuentra implantada la infraestructura de ambos sistemas.

#### h) Responsables

El responsable de la ejecución de este programa es el Prestador.

#### i) Monitoreo

Las medidas de monitoreo del cumplimiento de las acciones del presente programa son las que se detallan a continuación:

**Tabla 30.** Monitoreo de implementación del Programa de Protección y Recomposición de los Recursos Naturales Bióticos: Flora y Fauna

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se preserve una franja de vegetación inalterada en las márgenes de los ríos.	Registro fotográfico e imágenes satelitales.	Mensualmente.
Verificar que se mantengan las barreras vegetales en los inmuebles.	Registro fotográfico e inspección visual.	Mensualmente.
Verificar que se coloque señalización de prohibiciones de caza, quema de residuos, fumar u otras actividades que puedan afectar	Señalización colocada y en buen estado.	Quincenalmente.

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

El presente programa deberá implementarse durante toda la etapa de operación.

### 7.3.2.4 Programa de Manejo del Tránsito Vehicular, Peatonal y Fluvial y transporte de personal, materiales, máquinas y equipos

#### a) Introducción

El Programa de Manejo del Tránsito Vehicular, Peatonal y Fluvial y Transporte de Personal, Materiales, Máquinas y Equipos consiste en un conjunto de medidas tendientes a gestionar el tránsito y transporte de manera a minimizar los riesgos de accidentes, atropellamientos, generación de polvo y otros efectos adversos durante la etapa de operación.

#### b) Objetivos

- Mantener la seguridad del tránsito terrestre y fluvial.

#### c) Etapa

Este programa corresponde a la etapa de operación.

#### d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de accidentes.

Riesgo de afectación de propiedades e infraestructura existentes.

#### e) Tipo de Medidas

Las medidas incluidas en este programa son de prevención y mitigación.

#### f) Medidas a desarrollar

En caso de intervención de actividades de reparación de tipo constructivo en vías públicas y/o veredas, se tomará los mismos recaudos que los establecidos en el **Programa de manejo del tránsito vehicular, peatonal y fluvial y transporte de personal, materiales, máquinas y equipos** para la etapa de construcción.

Para el mantenimiento de la seguridad del tránsito fluvial en relación a la disposición de los emisarios o estructuras subfluviales de captación de agua cruda y de descarga de aguas residuales, se deberá implementar las siguientes medidas:

- Velar por el cumplimiento de las normativas que sean administradas por la/s Autoridad/es competente/s, nacional y argentina, respecto de comunicaciones a estas y de señalizaciones o balizaje estándares aplicables al río Paraguay
- Las señalizaciones y/o balizajes permanentes para prevención e información de la ubicación de los emisarios y/o estructuras de captación y/o descarga final deben: a) ser especiales para horas diurnas y nocturnas, ya sea luminosos o reflectivos; b) señalar sobre las zonas de ubicación de las estructuras.
- Se deberá solicitar a la Autoridad competente, nacional y argentina según sea el caso, sobre la prohibición de realizar actividades de pesca, baño público u otras actividades recreativas de contacto directo con las aguas en una zona de influencia mínima de cada emisario o estructura subfluvial de captación y/o de descarga.
- En las márgenes de los cuerpos de aguas superficiales en donde se ubiquen estos emisarios y/o estructuras subfluviales, se deberá colocar y mantener carteles indicativos de: a) el nombre o tipo de la estructura que se encuentra en el sitio; b) el nombre del Prestador; c) el año de construcción/instalación; d) el número telefónico del centro de atención de usuarios del Prestador; e) la prohibición de pesca y baño en un área de influencia directa, recomendándose al menos 100 (cien) metros aguas arriba del punto de ubicación de la estructura y de 1.000 (mil) metros aguas debajo de dicho punto en los casos de los emisarios y/o estructuras subfluviales de descarga de las aguas residuales tratadas, por el principio de precaución.
- Mantener los carteles indicativos, las señalizaciones y/o balizaje durante toda la vida útil de las mismas, y reponerlos en caso de robo y/o deterioro.

#### g) Lugar de aplicación

Las medidas se deberán implementar específicamente en los sitios donde se encuentra implantada la infraestructura de ambos sistemas. Durante los mantenimientos (del tipo constructivo), los lugares de aplicación serían los sitios donde se realiza el mantenimiento y/o rehabilitación del tipo constructivo.

#### h) Responsables

El responsable de la ejecución de este programa es el Prestador.

#### i) Monitoreo

Las medidas de monitoreo del cumplimiento de las acciones del presente programa son las que se detallan a continuación:

Tabla 31. Monitoreo de implementación del Programa de Manejo del Tránsito Vehicular, Pateonal y Fluvial y Transporte de Personal, Materiales, Máquinas y Equipos

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que las señalizaciones estén en buen estado.	Señalizaciones en buen estado.	Quincenalmente.
Verificar que se solicite a la Autoridad sobre la prohibición de realizar actividades de pesca, recreativas, etc.	Nota de comunicación y coordinación con la Autoridad competente.	Al momento de surgir la necesidad de comunicación.

Verificar que los carteles informativos estén en buen estado.	Carteles colocados y en buen estado.	Mensualmente.
---	--------------------------------------	---------------

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

Las medidas y acciones propuestas en este programa deberán implementarse durante la etapa de operación (incluido el mantenimiento con frecuencia a ser establecida según requerimientos de mantenimiento y/o rehabilitación).

### 7.3.2.5. Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional

#### a) Introducción

El Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional incluye medidas y procedimientos que pretenden asegurar las condiciones de salud, higiene y seguridad básicas y esenciales para permitir a los trabajadores desempeñar sus funciones de manera segura. Asimismo, busca mejorar las condiciones de trabajo, reducir los riesgos de accidentes, dotar de los equipos necesarios y realizando capacitaciones en acciones y medidas de salvaguardas de la salud y seguridad.

El programa se rige principalmente por lo establecido en el Código Sanitario (Ley 836/80), el Código Laboral (213/93) y el Decreto 14.390/92 del Ministerio de Justicia y Trabajo por el cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.

El Prestador (empleador) será el responsable ante las autoridades pertinentes y terceros por el cumplimiento de sus obligaciones en materia de salud y seguridad ocupacional, asumiendo plenamente la conducta de sus subcontratistas y proveedores.

#### b) Objetivos

Prevenir, mitigar y/o minimizar los impactos sobre la higiene, seguridad y salud de los operarios. Implementar acciones para mejorar el ambiente laboral, haciéndolo lo más saludable y seguro posible.

#### c) Etapa

Las medidas de este programad deberán ser implementadas en la etapa de operación.

#### d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de accidentes laborales.

Riesgo de exposición a condiciones de insalubridad y/o mordeduras o picaduras.

Riesgo de afectación de la salud del personal.

#### e) Tipo de Medidas

Las medidas son de prevención y mitigación.

#### f) Medidas a desarrollar

##### **Salud e higiene**

Algunas medidas básicas a considerar, sin perjuicio de otras consideraciones que pudieran contribuir a la preservación de la salud e higiene en las actividades y sitios de trabajo, son las siguientes:

- Disponer el examen médico, admisional y periódico, de cada trabajador, asumiendo el costo. La reglamentación determinará el tiempo y la forma en que deben realizarse los exámenes médicos periódicos, los cuales serán pertinentes a los riesgos que involucra la actividad del trabajador.
- Contar con una ficha médico-social de cada trabajador donde se consignarán las siguientes informaciones: Datos Personales, Profesión u oficio, Fecha de Admisión, Domicilio, Actividad principal, antecedentes patológicos personales y familiares, estado

de salud actual, registro cronológico de enfermedades y accidente durante la obra, datos de los exámenes laboratoriales y otros estudios, consultas y tratamientos efectuados, otros datos de interés.

- Los operadores del Prestador y subcontratistas que eventualmente realicen tareas de operación, incluido mantenimiento, deberán contar con una protección en materia de salud, seguridad e higiene en el trabajo.
- Proveer de vestimenta adecuada y de equipos especiales de protección individual acordes con los tipos de tareas desarrolladas, de ambientes de trabajo y de riesgos asociados (tapabocas, gafas, audífonos, zapatones, guantes, cascos, delantales, pantallas para soldadura, trajes anti cólera, arnés, etc.); así también se deberá capacitar en la correcta utilización y mantenimiento de los equipos proveídos y se verificará la continuidad en el uso de los mismos.
- Proveer y mantener sanitarios, duchas y vestuarios fijos para el personal de la operación de los Sistemas, en cantidad suficiente conforme a la dotación asignada a las distintas áreas de trabajo y de acuerdo con las reglamentaciones vigentes. Así mismo, los efluentes derivados de estos servicios deberán ser colectados, tratados y dispuestos adecuadamente por el Prestador (empleador), a través de conexiones al Sistema de Alcantarillado Sanitario o, en caso de sitios alejados de las redes de alcantarillado, mediante soluciones individuales de tipo cámara séptica. En los sitios en que se cuente con red de alcantarillado cercana, la disposición de estos efluentes deberá hacerse necesariamente en la red y no mediante soluciones individuales.
- Proveer y mantener en adecuadas condiciones de higiene lugares de comedor y descanso para el personal de la operación, en lo posible, alejados de sitios de depósitos de productos químicos, polvos, ruidos y vibraciones de las instalaciones de los Sistemas.
- Mantener la limpieza permanente de los sitios de operación, tránsito y descanso del personal de la operación, así como de los alrededores, fuera de los límites definidos como zona de afectación de las instalaciones. Especial énfasis se deberá poner en las condiciones higiénicas de sanitarios, duchas, comedores, cocinas, dormitorios, etc.
- Garantizar la provisión permanente de agua potable fresca al personal de la operación de los Sistemas en el lugar de trabajo.
- Ubicar las áreas de dormitorio y comedores, según el caso, a no menos de 50 (cincuenta) metros de distancia de los depósitos de insumos de productos químicos del tratamiento de potabilización y de depuración, de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, sus lodos y sus gases, de las salas de bombas, a fin de mitigar ruidos, vibraciones, emanación de gases y polvos que puedan afectar a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias para evitar el ingreso, anidamiento y/o proliferación de vectores, insectos y otras alimañas en los inmuebles de ubicación de las instalaciones de los Sistemas, según las normas vigentes del Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo (SENEPA).
- Proveer de asistencia médica a los trabajadores por parte del Prestador, especialmente en casos de necesitarse inmunizaciones o tratamientos profilácticos específicos antes de iniciar trabajos de mantenimientos en zonas de riesgo. Toda asistencia de este tipo deberá realizarse según las normas dispuestas por la autoridad sanitaria del país y se deberá contar con registros de su cumplimiento.
- Proveer y mantener botiquines sanitarios, especialmente en los sitios de ubicación de las instalaciones de los Sistemas que se encuentren más alejados de los centros asistenciales. En áreas de riesgo de aparición de animales venenosos, se deberá contar permanentemente con suero antiofídico y otros medicamentos imprescindibles para salvaguarda de vidas humanas.
- Informar a las autoridades competentes sobre las enfermedades laborales de que sean víctimas los personales de la operación, que causen más de 3 (tres) días de incapacidad para las tareas, dentro de los 8 (ocho) días siguientes a la declaración de la enfermedad y de acuerdo con el procedimiento establecido en la reglamentación vigente.
- Identificar de forma precisa la existencia y ubicación de puestos y/o centros de salud, hospitales y/o sanatorios en el área de influencia de los inmuebles de ubicación de las instalaciones de la PTAP, los centros de distribución y las PTAR de los Sistemas, a los cuales pueda ser derivado el personal de la operación en caso de accidentes y/o problemas de salud.
- Prever la disminución de horas laborales por cada personal de la operación en caso que estos deban desempeñar sus labores en condiciones insalubres por contacto directo con

aguas residuales y/o sus lodos, por presencia importante de polvos, hollín, residuos sólidos, olores nauseabundos, etc. Los turnos recomendables en estos casos constan de 6 (seis) horas diarias de trabajo, además se debe considerar una compensación de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional.

### **Seguridad**

- Los operadores del Prestador y subcontratistas que eventualmente realicen tareas de operación deberán contar con una protección en materia de salud, seguridad e higiene en el trabajo.
- Identificar las sustancias, materiales, productos y equipos peligrosos para la salud y la integridad física del personal de la operación de las instalaciones de los Sistemas, e implementar medidas de señalización, aviso y adiestramiento previo para su utilización, a fin de prevenir accidentes laborales.
- Proveer un servicio de primeros auxilios adecuado a los tipos de riesgos que podrían presentarse según las actividades a desarrollar en la operación, incluyendo botiquín de primeros auxilios, medio de traslado a un centro asistencial, enfermería, etc.
- Preparar charlas orientadoras (adiestramiento, capacitación) por parte del Prestador (empleador), dirigido a sus empleados, en cuanto a: a) la naturaleza de los trabajos a realizar; b) las medidas de precaución a considerar a fin de reducir los riesgos de accidentes; c) el empleo de buenas prácticas operacionales; d) la implementación de medidas de contingencia ante accidentes u otros imprevistos, etc. Estas actividades deben tener lugar antes de la entrada en funcionamiento de los Sistemas, así como durante la operación de los mismos en caso necesario (cambio de tareas, de herramientas, maquinarias, insumos, de sitio de obra, etc.).
- Proveer de vestimenta adecuada y de equipos especiales de protección individual acordes con los tipos de tareas desarrolladas, de ambientes de trabajo y de riesgos asociados (tapabocas, gafas, audífonos, zapatones, guantes, cascos, delantales, pantallas para soldadura, trajes anticólera, arnés, etc.); así también se deberá capacitar en la correcta utilización y mantenimiento de los equipos proveídos y se verificará la continuidad en el uso de los mismos.
- Proveer y mantener equipos de detección y alarma en caso de escape de gases químicos utilizados como insumos de los tratamientos de potabilización y depuración (Cloro gas en particular), así como las mascarillas y/o trajes específicos para este tipo de riesgo, acorde con la hoja de seguridad de los productos generadores de potenciales riesgos.
- Proveer y mantener equipos de protección contra incendios, tales como extintores de tipo adecuado según las clases de fuegos potenciales, detectores de humo en ambientes cerrados y con riesgos importantes de incendios, o donde se presente alta concentración de personas, etc. en todos los sitios en que se identifique potenciales riesgos de incendio, esto es la PTAR y las estaciones de bombeo de la red de alcantarillado sanitario.
- Colocar los extintores en sitios de fácil visibilidad y acceso y a una altura no superior a 1,80 (uno punto ochenta) metros por encima del piso.
- Mantener todos los extintores señalizados y sus accesos despejados de cualquier material que pueda obstruirlos.
- Proveer y mantener las señaléticas e iluminación adecuadas, así como las estructuras de protección física tales como cercos, puentes, andamios, etc.
- Todas las señaléticas deberán cumplir con las siguientes especificaciones: a) uso preferente de símbolos en lugar de textos; b) los símbolos, formas y colores deben ajustarse a las disposiciones que establezcan las autoridades competentes (INTN, municipalidades) o, en su defecto, a las normas internacionales vigentes; c) ubicarlas en posición destacada.
- Asegurar que las señaléticas que se utilicen en actividades nocturnas sean reflectantes en los casos en que no lleven iluminación incorporada.
- Especificar y hacer respetar los sitios de tránsito vehicular y/o de maquinarias, carga, descarga y almacenamiento de materiales, insumos y equipos; a fin de establecer diferenciadamente las zonas de riesgos físicos importantes (atropello, arrollamiento, caídas, golpes, aplastamiento por carga).
- Mantener adecuadamente cerrados los muros o cercas perimetrales a fin de aislar los sitios de ubicación de las instalaciones de los Sistemas y evitar el ingreso innecesario de personas ajenas a estas o de animales.

- Depositar los residuos de materiales inflamables en recipientes cerrados e incombustibles. Asimismo, cuando estos residuos puedan reaccionar entre sí, disponerlos en recipientes independientes, señalizándose adecuadamente. Vaciar los recipientes que contengan estos residuos con la frecuencia adecuada, manteniéndose en buen estado de conservación y limpieza.
- Asegurar el adecuado estacionamiento de vehículos así como el depósito de materiales e insumos, de las herramientas y equipos, a fin de evitar accidentes y pérdidas humanas o materiales: a) los materiales o insumos deben ser apilados de forma estable y segura; b) las herramientas y equipos no deben almacenarse en lugares elevados y deben ser guardados con sus respectivas fundas o recipientes; c) los residuos especiales deben ser depositados aisladamente de potenciales generadores de fuego o fuentes de calor; d) los insumos químicos pulverulentos deben encontrarse adecuadamente cubiertos o almacenados en envases y/o contenedores cerrados; e) los insumos químicos gaseosos deben encontrarse adecuadamente almacenados en sus recipientes de seguridad, alejados de fuentes de calor; etc.
- Realizar mantenimiento preventivo de vehículos, equipos e instrumentos de trabajo periódicamente durante la operación, para detección y reparación de posibles fallas que podrían resultar en una generación de ruidos por encima de los límites establecidos (mayores a 70 ó 75 dB según se trate de zonas mixtas o industriales).
- Prohibir el uso de vehículos y/o equipos averiados o cuyo funcionamiento sea irregular; señalizarlos advirtiendo de los riesgos de su uso por el personal que no sea el encargado de su reparación.
- Asegurar que el transporte de cargas de materiales y/o insumos, de residuos, etc. se realice según la capacidad de los vehículos y los caminos de transporte; en caso que las cargas sobrepasen las dimensiones de la carrocería, deberán ir correctamente señalizadas según las reglamentaciones vigentes.
- Verificar en cada caso que el peso máximo de carga que realice un trabajador sin maquinaria de soporte sea de 50 (cincuenta) kg, con tolerancia de hasta un 10 por ciento para supuestos especiales.
- Mantener el orden de los sitios de operación, depósitos, oficinas y laboratorios a fin de eliminar todo tipo de obstáculos en los sitios de trabajo del personal de la operación.
- Verificar continuamente las condiciones de trabajo a fin de detectar anomalías en el funcionamiento de equipos, vehículos, herramientas, etc., que podrían producir riesgos de accidentes físicos, así como de ruidos innecesarios que sobrepasen los límites recomendables.
- Informar a las autoridades competentes sobre los accidentes laborales de que sean víctimas los personales de la operación, que causen más de 3 (tres) días de incapacidad para las tareas, dentro de los 8 (ocho) días siguientes a la declaración del accidente y de acuerdo con el procedimiento establecido en la reglamentación vigente.
- Elaborar antes del inicio del funcionamiento de los Sistemas y periódicamente revisar y actualizar durante la operación de los mismos un Programa de Protección de la Salud y la Seguridad Laboral que considere los lineamientos generales antes citados pero que sea específico para los tipos de actividades a realizar, para los equipamientos a utilizar, para las características particulares de los sitios de operación, etc. El Programa deberá incluir mínimamente las medidas a ser adoptadas, el personal encargado y la frecuencia de la implementación y control de las mismas, en cada caso.
- La falta de cumplimiento de las medidas de salud y seguridad laboral por parte del personal de operación del Prestador, habiendo este proveído los equipos e instrucciones necesarios, deberá conllevar directamente a la suspensión temporal de los trabajos por el operador en falta, hasta que se implementen las medidas mencionadas o se mejore la ejecución de las mismas.
- Nota: Las tensiones indicadas en las clases A y B no son indicios de la tensión a la que los cascos protegen al usuario.
- Los cascos duros deben mantenerse limpios y en buenas condiciones y no deben modificarse de ninguna manera. El uso de cascos duros con fisuras o defectos estructurales está prohibido.
- Se deberá utilizar protección en los ojos (lentes de seguridad), cara y oídos.
- Se debe utilizar equipos de respiración autónoma en caso se requiera, debido a la presencia de gas cloro.

**g) Lugar de aplicación**



El lugar de aplicación del presente programa es cada uno de los sitios donde se cuenta con personal de operación de ambos sistemas.

#### **h) Responsables**

El responsable de la ejecución de este programa es el Prestador.

#### **i) Monitoreo**

Las medidas de monitoreo del cumplimiento de las acciones del presente programa son las que se detallan a continuación:

**Tabla 32.** Monitoreo de implementación del Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>SALUD E HIGIENE</b>		
Verificar que se disponga del examen médico admisional y periódico y contar con una ficha médica por trabajador.	Fichas médicas actualizadas.	Al ingreso y anualmente.
Verificar que se provea sanitarios, duchas y vestuarios fijos.	Sanitarios, duchas y vestuarios en buen estado.	Semanalmente.
Verificar que se cuente con comedores y áreas de descanso.	Comedores y áreas de descanso en buen estado.	Semanalmente.
Verificar que se cuente con provisión constante de agua potable.	Servicio de agua potable constante.	Diariamente.
Verificar que las áreas de descanso y comedores estén ubicados a no menos de 50 m de las áreas de almacenamiento de productos químicos.	Planos.	Al momento del diseño y construcción.
Verificar que el personal de operación cuente con seguro médico.	Pólizas de seguro.	Al inicio (ingreso del personal) y anualmente.
Verificar que se provea botiquines sanitarios.	Botiquines en lugares de fácil acceso y en buen estado.	Mensualmente.
Verificar que se informe a las autoridades sobre las enfermedades que causen más de tres días de ausencia.	Documento que acredite la comunicación (informe, nota, consulta médica, entre otros).	En caso de darse este tipo de casos.
Verificar que se haya identificado los puestos de salud más cercanos.	Información de los centros de salud e información de contacto disponible en las instalaciones de ambos sistemas.	Verificación mensual del estado de las fichas/carteles.
Verificar que se prevea la disminución de horas laborales de trabajo en casos de insalubridad.	Fichas de marcación o registros de marcación que registren 6 horas diarias de trabajo.	En caso de darse sitios de insalubridad laboral.
<b>SEGURIDAD</b>		
Verificar que se implementen señales y avisos sobre equipos, actividades o productos que son peligrosos para la salud e integridad física.	Carteles informativos y charlas.	Según frecuencia del Programa de Capacitación Ambiental y Social.

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se cuente con un servicio de traslado a centros de salud.	Servicio contratado (contrato, convenio u otro).	Anualmente.
Verificar que se implementen adiestramientos y charlas orientativas.	Registro de charlas (planilla de asistencia, registro fotográfico).	Frecuencia establecida en el Programa de Capacitación Ambiental y Social.
Verificar que se provean EPIs y estén en buen estado.	EPIs acorde al trabajo desarrollado y en buen estado.	Mensualmente.
Verificar que se tengan equipos de protección contra incendios, correctamente ubicados y señalizados.	Extintores instalados y vigentes y colocados a no más de 1,80 metros por encima del piso.	Mensualmente.
Verificar que se mantenga la señalética según INTN e iluminación.	Señalética e iluminación bien instalada de acuerdo a normas de INTN.	Quincenalmente.
Verificar que todos los lugares estén bien señalizados y organizados.	Señalizaciones y planos.	Al momento de la construcción y mensualmente.
Verificar que se utilicen los vehículos acordes a su carga.	Registro de cargas.	Cada vez que se realizan cargas y descargas.
Verificar que se mantenga el orden en todos los sitios.	Registro fotográfico e inspección visual.	Semanalmente.
Verificar que se elabore un Programa de Protección de la Salud y la Seguridad Laboral.	Programa de Protección de la Salud y la Seguridad Laboral.	Antes del inicio del funcionamiento de los sistemas.
Verificar que se provea los EPIs especiales para el manejo del cloro.	EPIs en buen estado.	Mensualmente.

Fuente: Adaptado por Castalia/Deloitte (2018)

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

Las medidas deberán ser implementadas durante toda la etapa de operación. Específicamente para el caso de la presentación del Programa de Salud y Seguridad Ocupacional y los exámenes admissionales, las medidas deberán ser implementadas antes de la incorporación del personal. Asimismo, en el caso de las medidas relacionadas a la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades, las mismas deberán aplicarse conforme se den.

### 7.3.2.6 Programa de Comunicación

#### a) Introducción

Durante la operación, la prestación de servicios básicos de provisión de agua potable y de alcantarillado sanitario requiere una comunicación adecuada de parte del Prestador de los Sistemas a los distintos actores localizados en su área de influencia, a fin de informar y desarrollar una interacción de doble vía objetiva, clara, transparente y oportuna con dichos actores, cuyos beneficios más inmediatos son la minimización de falsas expectativas, de la desconfianza y la desinformación, reduciendo a su vez las probabilidades de conflictos con los mismos. De esta manera, se debe buscar que todos los actores involucrados directa e indirectamente estén debidamente informados sobre el alcance de los Sistemas, sus impactos ambientales positivos y negativos, las medidas de manejo ambiental que se tienen previstas, los

costos de las tarifas de los servicios, los costos de derecho de conexión a los servicios, los potenciales eventos de suspensión temporal de los servicios para mantenimiento y/o reparación, la calidad del agua potable distribuida y la calidad de las aguas residuales tratadas descargadas en el ambiente, entre otros temas.

#### **b) Objetivos**

Informar a los actores relevantes sobre las acciones del proyecto.  
Disminuir impactos negativos a causa de desinformación.

#### **c) Etapas**

Este programa deberá implementarse durante la etapa de construcción y la etapa de operación.

#### **d) Impactos**

Los impactos que se maneja con el presente programa son:

Riesgo de potenciales reclamos y/o conflictos.

Riesgo de percepción negativa.

Potencial percepción positiva.

Riesgo de accidentes a terceros.

Obstrucción temporal de tramos de calles y de veredas y del tránsito peatonal y vehicular, entre otros.

Riesgo de conflictos por variación de las tarifas de los servicios de agua y alcantarillado, conflictos por los costos de derecho de conexión a estos servicios, reclamos y/o conflictos por suspensión temporal del servicio, reclamos y/o conflictos por mal funcionamiento de alguno de los servicios y molestias a los usuarios, entre otros.

#### **e) Tipo de medidas**

Las medidas son de prevención.

#### **f) Medidas a desarrollar**

##### **Etapas de operación**

El Prestador tendrá la responsabilidad de mantener en todo momento un canal de comunicación de doble vía con los actores involucrados en el área de influencia de los Sistemas. Para ello, deberá tener un área de comunicación en su estructura organizacional.

Las medidas básicas a adoptar son las siguientes:

Previo al inicio de una intervención para mantenimiento y/o reparación

- En general, previo al inicio de la actividad de mantenimiento y/o reparación, con anticipación mínima de 3 (tres) días al día de inicio de la actividad, se deberá comunicar de los trabajos a realizar a los usuarios y/o la población general que se identificare como afectada directa de esta actividad. Esta comunicación se realizará independientemente de si la actividad implicará o no la suspensión de alguno de los servicios de provisión de agua potable y/o alcantarillado sanitario (el Reglamento de Calidad de la Ley N° 1614/00 indica la comunicación anticipada de 48 horas antes del inicio de la suspensión).
- La entrega de información se realizará mediante:
  - Visitas a cada propietario en los casos en que se encuentren directamente aledaños a los sitios de intervención.
  - Entrega de material informativo (volante, díptico, tríptico, etc.) a cada propietario visitado donde se comunica del día fijado para la actividad de reparación y/o mantenimiento, la duración de la misma y el número de teléfono al cual podrá dirigirse para realizar alguna solicitud, consulta, reclamos y/o notificar de un conflicto asociado con la actividad de mantenimiento y/o reparación.
  - Envío de notas, redes sociales, páginas web, medios radiales, prensa escrita u otros para los casos de actores que se encuentren más alejados de los sitios de intervención directa pero que podrán ser impactados igualmente por las actividades de la intervención. La información que se entregará en estos medios de comunicación será la misma que la descrita para los materiales informativos para entrega en visitas.
- Se prevé que anualmente se realizarán al menos 60 publicaciones en diversos medios, además de lo publicado en la página web institucional.
- Los números de teléfono y direcciones a los que podrá dirigirse cualquier usuario y/o la

población en general incluirán, indefectiblemente, el de la Gerencia o Departamento de atención a usuarios del Prestador. Se recomienda mantener una única vía de recepción de solicitudes, consultas y/o reclamos, desde la cual sean derivadas las solicitudes de atención a las demás Gerencias operativas del Prestador, según corresponda con sus funciones. Estos números son los que se encontrarán también en los carteles de identificación de la actividad de mantenimiento y/o reparación y en materiales de comunicación.

- En particular, comunicar con suficiente anticipación de 7 (siete) días como mínimo, a los posibles afectados sobre aquellas acciones de la intervención para mantenimiento y/o reparación que pudieran generar conflictos con actividades y/o instalaciones físicas de terceros, próximas al sitio de la intervención. La notificación deberá realizarse personalmente al propietario o responsable y registrarse en un libro para su seguimiento, acciones y responsabilidades.
- Mantenimiento de la operatividad de la página web, actualizando constantemente la información acerca del proyecto con noticias y un espacio de expresión de opiniones y/o quejas si las hubiere.

Durante la intervención para mantenimiento y/o reparación

- Instalar carteles, en la cantidad y tamaños que sean necesarios según los fines de información y/o comunicación, que indiquen el nombre y objetivo de la actividad, duración, nombre del Prestador, dirección y los teléfonos a los cuales la población se puede dirigir en caso de que requiera realizar una solicitud, una consulta, un reclamo o notificar sobre un conflicto por caso de afectación ambiental y/o social negativa. Lo anterior se realizará en el marco de los programas que así lo establecen (estipulados en la etapa de construcción pero que aplican específicamente al caso de mantenimientos que requieren obras civiles).
- Mantener los carteles de obra en buenas condiciones y reemplazar inmediatamente los que hayan sufrido deterioro ante las condiciones ambientales, robo u otros eventos.

#### **g) Lugar de aplicación**

El sitio de implementación del presente programa es en el área de influencia del proyecto.

#### **h) Responsables**

El responsable de la ejecución de este programa es el Contratista durante las obras y durante la operación ya como Prestador.

#### **i) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla 33. Monitoreo de implementación del Programa de Comunicación

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Verificar que se realice la contratación de un/a Comunicador/a	Contrato de trabajo firmado	Una vez, antes del inicio de las obras
Verificar que se realicen las instancias de comunicación previstas para la fase previa al inicio de las obras	Folletos, materiales, publicaciones en diversos medios, listas de participación, fotografías.	En la frecuencia establecida en el Programa a ser desarrollado por el Contratista
Verificar que se realicen las instancias de comunicación previstas para la fase durante las obras	Folletos, materiales, publicaciones en diversos medios, listas de participación, fotografías.	En la frecuencia establecida en el Programa a ser

		desarrollado por el Contratista
Verificar que se realicen las instancias de comunicación previstas para la fase al finalizar las obras	Folletos, materiales, publicaciones en diversos medios, listas de participación, fotografías.	En la frecuencia establecida en el Programa a ser desarrollado por el Contratista

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

Este programa deberá implementarse antes, durante y después de las obras y durante toda la operación del proyecto.

### 7.3.2.8. Programa de Capacitación Ambiental y Social

#### a) Introducción

El Programa de Capacitación reúne un conjunto de medidas que pretende instruir al personal de operación acerca de lo siguiente:

Normativa legal aplicable.

Buenas prácticas operacionales.

Riesgos y Contingencias.

Seguridad, Salud e Higiene.

Impactos ambientales y sociales.

Patrimonio y Hallazgos

Contenido del PGAS.

La capacitación del personal permitirá: i) garantizar el cumplimiento de todos los demás Programas por parte del personal operativo del proyecto, mediante el conocimiento suficiente de los requerimientos ambientales y sociales que deberán ser implementados por ellos durante toda la operación y los potenciales impactos ambientales, sociales y de salud y seguridad que se prevé sean evitados, mitigados y/o compensados con estos Programas y; ii) impartir concienciación en los operarios del proyecto acerca de los impactos generados.

El Prestador tiene la responsabilidad de capacitar a su personal de todos los niveles y subcontratistas si los hubiere de acuerdo a lo establecido en el presente programa a fin de que conozcan la naturaleza de las obras y apliquen acciones ambiental y socialmente sostenibles en la ejecución diaria de sus tareas.

La capacitación deberá ser implementada de dos formas:

**Preventiva:** La cual es obligatoria según lo establecido en este programa y pretende instruir al personal en los temas identificados y minimizar con ello los potenciales impactos negativos del proyecto.

**Correctiva:** Se dará en caso de detectarse malas prácticas o factores de riesgo que incrementan la ocurrencia de impactos que podrían prevenirse o minimizarse con formación del personal.

#### b) Objetivos

Instruir a los operarios acerca de temas ambientales y sociales asociados al proyecto durante su etapa de operación.

Prevenir, mitigar o minimizar los efectos negativos que pudieran resultar de falta de conocimiento o malas prácticas por parte de los operarios.

#### c) Etapa

Las medidas de este programad deberán ser implementadas en la etapa de operación.

#### d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de Accidentes.

Potenciales hallazgos.

#### **e) Tipo de Medidas**

Las medidas del presente programa son de prevención, mitigación y corrección.

#### **f) Medidas a desarrollar**

El Contratista será responsable de capacitar a todo su personal de acuerdo a planes de educación y capacitación ambiental y social, a fin de que tomen conciencia y apliquen acciones ambiental y socialmente sustentables en la ejecución de las actividades de sus responsabilidades.

Impartir inmediatamente las capacitaciones correctivas necesarias en caso que se detectare malas prácticas en el desarrollo de las obras.

Se deberá además llevar un registro del personal que ha recibido los cursos, talleres o charlas de educación y capacitación. El registro incluirá el tema, la duración, el nombre de la persona, el cargo y la firma, respaldos fotográficos fechados, copias de los materiales entregados.

Las acciones de capacitación se encuentran clasificadas según la temática específica que orientan las mismas. Para cada temática se ha detallado los temas a desarrollar, las técnicas de capacitación, los recursos y la evaluación.

#### **Normativa legal aplicable**

##### ***Temas***

Disposiciones derivadas de la normativa legal aplicable para la prevención, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos negativos identificados.

##### ***Técnicas de capacitación***

Se prevé la realización de charlas informativas acerca de la legislación aplicable y ejemplos de cómo aplican dichas normas a las diversas actividades y a los respectivos roles de los operarios.

##### ***Recursos***

Computadora y proyector.

Hojas para notas.

##### ***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

#### **Buenas prácticas operacionales**

##### ***Temas***

- **Acciones de buenas prácticas en cuanto al Manejo de Residuos Sólidos (comunes y especiales), efluentes y emisiones.**
- **Buena conducta en las áreas de trabajo.**
- **Prohibición del uso de armas y el consumo de bebidas alcohólicas y drogas en el trabajo.**

##### ***Técnicas de capacitación***

Se realizarán charlas informativas (con folletos) y presentación de estudios de casos (ejemplos) de buenas prácticas.

##### ***Recursos***

Computadora y proyector.

Hojas para notas.

Folletos.

##### ***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

#### **Riesgos y Contingencias**

##### ***Temas***

Mecanismos de respuesta ante Contingencias previstos en el Plan de Contingencias.

Información acerca de las personas que conforman la brigada de emergencia.

Sistema de primeros auxilios.

Significado de la cartelería alusiva a las contingencias.

Ubicación del kit de primeros auxilios.

Ubicación de la información de contacto para contingencias.

Contingencias relacionadas al manejo de cloro gaseoso.

#### ***Técnicas de capacitación***

La capacitación es preventiva para involucrar a los operarios en el tema de manejo de contingencias. Para ello, se darán charlas (con folletería) así como también talleres participativos y simulacros.

#### ***Recursos***

Computadora y proyector.

Folletos.

Hojas para notas.

#### ***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

### **Seguridad, Salud e Higiene**

#### ***Temas***

Uso correcto y mantenimiento de Equipos de Protección Individual (EPIs).

Mantenimiento del orden y limpieza de las zonas de trabajo.

Ubicación de los kits de primeros auxilios y del sitio de asistencia médica.

#### ***Técnicas de Capacitación***

La capacitación es preventiva para involucrar a los operarios en el ámbito de la seguridad laboral. Las técnicas utilizadas son elegidas de manera a integrar de manera fácil e interesante el conocimiento.

Se utilizarán presentaciones (charlas colectivas), cartelería alusiva y folletos informativos.

#### ***Recursos***

Computadora y proyector.

Hojas para notas.

Folletos.

#### ***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

### **Patrimonio y Hallazgos**

#### ***Temas***

Potenciales hallazgos ocurridos durante las actividades de mantenimiento del tipo constructivo.

#### ***Técnicas de Capacitación***

Se emplearán charlas informativas para dar a conocer los potenciales hallazgos, así como también fichas resumen de los procedimientos a seguir en caso de producirse hallazgos.

#### ***Recursos***

Computadora y proyector.

Hoja resumen de procedimientos.

Hojas para notas.

#### ***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

### **Impactos ambientales y sociales**

#### ***Temas***

Potenciales impactos ambientales y sociales, positivos y negativos identificados de modo a promover los primeros y prevenir o minimizar los segundos.  
 Rol del personal en la prevención de los impactos negativos.  
 Importancia de la prevención de los impactos negativos.

#### ***Técnicas de Capacitación***

Se emplearán charlas informativas para dar a conocer los impactos, así como también fichas resumen de impactos según la actividad de manera a que cada trabajador involucrado en las diversas actividades tenga a mano la información.

#### ***Recursos***

Computadora y proyector.  
 Hoja resumen de impactos.  
 Hojas para notas.

#### ***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

### **Contenido del PGAS**

#### ***Temas***

Estructura de los programas que componen el PGAS.  
 Contenido de cada programa de manera a familiarizar a los operarios con sus responsabilidades de carácter ambiental y social.

#### ***Técnicas de Capacitación***

Se prevé la realización de charlas informativas para dar a conocer los programas del PGAS, así como también fichas resumen de los programas de manera a que cada trabajador involucrado en las diversas actividades tenga a mano la información.

#### ***Recursos***

Computadora y proyector.  
 Hoja resumen de programas (fichas resumen contenidas en el presente PGAS).  
 Hojas para notas.

#### ***Evaluación***

Se realizará una breve evaluación de los conocimientos de manera a garantizar que los trabajadores han comprendido y asimilado la información dada.

#### **g) Lugar de aplicación**

El lugar de aplicación es cada uno de los componentes de ambos sistemas donde existe personal operando.

#### **h) Responsables**

El responsable de la ejecución de este programa es el Prestador.

#### **i) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

Tabla de Monitoreo de implementación del Programa de Capacitación Ambiental y Social

MEDIDA DE MONITOREO	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA
Verificar que se realicen las charlas en todos los temas identificados en el programa.	Planilla de asistencia de los operarios a las charlas de capacitación realizadas. El 100% de los operarios debe asistir a las charlas. Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas.	Cada vez que se realiza la capacitación y al finalizar la misma de acuerdo a las frecuencias establecidas.



Verificar que se tengan los recursos disponibles.	Computadora, proyector, hojas, lápices/bolígrafos, hojas resumen, fichas.	Cada vez que se realizará la capacitación.
---	---	--

Fuente: Castalia/Deloitte (2018)

#### j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 Generalidades del PGAS.

#### k) Cronograma

Se desarrollará una jornada de capacitación en todos los temas cada tres meses. En lo que respecta al contenido del PGAS, se realizará una capacitación (inducción) al inicio de las labores en la etapa de operación al momento de incorporar el personal.

### 7.3.2.9 Programa de Manejo de Potenciales Reclamos y Conflictos

#### a) Introducción

El Programa de Manejo de Potenciales Reclamos y Conflictos incluye medidas a ser implementadas en el caso que surjan reclamos y/o conflictos por parte de la población como consecuencia de las actividades del proyecto durante la etapa de operación.

#### b) Objetivos

Gestionar los reclamos recibidos como consecuencia de las actividades del proyecto.  
Prevenir, mitigar o minimizar los efectos negativos sobre la percepción de la población hacia el proyecto.

#### c) Etapa

Las medidas de este programa deberán implementarse durante la etapa de construcción.

#### d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

Riesgo de percepción negativa por parte de la población.

Riesgo de percepción negativa por parte de los actuales prestadores de servicios.

Riesgo de reclamos y/o conflictos.

#### e) Tipo de Medidas

Las medidas son de prevención, mitigación y corrección.

#### f) Medidas a desarrollar

El Prestador deberá realizar las gestiones de los reclamos y/o conflictos

Cuadro: Procedimiento de gestión de reclamos



Fuente: el Protocolo del MAGERCAS

---

Los pasos expuestos en el flujograma se detallan a continuación:

Recepción del reclamo: Implica la recepción del reclamo por parte de los responsables directamente del reclamante. Al momento de recibir el reclamo se deberá abrir una ficha de gestión del mismo que deberá contener mínimamente lo siguiente:

Nombre del reclamante.

Motivo del reclamo.

Tipo de reclamo.

Responsable de respuesta.

Propuesta de solución.

Resultados de implementación de la respuesta.

Monitoreo y Seguimiento.

Firma de los responsables.

Clasificación del reclamo: Este paso implica la clasificación del reclamo en dos posibles tipos generales:

Vinculados al proyecto.

No vinculados al proyecto.

Derivación al responsable de la gestión: Todo reclamo será derivado por nota u orden de servicio, formalizando la derivación y recepción de cada caso.

Análisis del reclamo: Este paso consiste en la evaluación de la naturaleza del reclamo y las alternativas de soluciones para el mismo.

Propuesta de solución: Se presenta la propuesta de solución elaborada para la aprobación de las áreas encargadas de la materia del Prestador.

Aprobación: Implica la aprobación por escrito de las áreas involucradas.

Implementación de la respuesta: Este paso implica la puesta en marcha de la solución propuesta y aprobada.

Seguimiento y monitoreo: Consiste en el monitoreo de implementación de la medida y la resolución del conflicto de manera satisfactoria para todas las partes.

Cierre del caso: El último consiste en realizar un informe de gestión y cierre del reclamo para cada caso.

#### **g) Lugar de aplicación**

El lugar de aplicación es en el área de influencia, en los diversos componentes del sistema.

#### **h) Responsables**

El responsable de la implementación es el Prestador.

#### **i) Monitoreo**

De manera a evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación previstas en el presente programa se establecerán medidas de monitoreo y sus respectivos indicadores:

**Tabla de Monitoreo del Programa de Manejo de Potenciales Reclamos y/o Conflictos**

<b>MEDIDA DE MONITOREO</b>	<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Verificar que cada reclamo sea registrado en una Ficha de Reclamos y que la misma sea actualizada conforme se siguen los pasos hasta el cierre del caso.	Ficha de Reclamos completa y actualizada.	Al momento de la recepción del reclamo y periódicamente hasta el cierre del caso.
Verificar que se entreguen los informes correspondientes.	Informes entregados y aprobados.	Cada vez que ocurra un reclamo y/o conflicto.

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

#### **j) Seguimiento**

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 7.1 del PGAS.

**k) Cronograma**

El programa deberá ser implementado durante toda la etapa de operación, específicamente en el caso de ocurrencia de reclamos y/o conflictos.

**l) Costos**

Este programa no implica costos adicionales.

## 7.4 Plan de Monitoreo del PGAS

### Generalidades

El Plan de Monitoreo Ambiental y Social incluye un conjunto de programas, tanto para la etapa de construcción como para operación, de aspectos ambientales y sociales del proyecto.

En líneas generales, el Plan de Monitoreo se organiza de la siguiente manera:

Programa de Monitoreo de Implementación del PGAS (etapa de construcción y operación).

- a) Programa de Auditoría Ambiental del cumplimiento del PGAS (etapa de construcción y operación).
- b) Programas de Monitoreo de Aspectos Ambientales y Sociales, los cuales consisten en cinco programas que se resumen a continuación:

**Tabla 34. Programas de Monitoreo de Aspectos Ambientales y Sociales**

Programa	En etapa de construcción	En etapa de operación
Programa de monitoreo de la calidad del agua	X	X
Programa de monitoreo de la calidad del aire y ruidos	X	X
Programa de monitoreo de la operación de la PTAR		X
Programa de monitoreo de descargas no domésticas en la red de alcantarillado sanitario		X
Programa de monitoreo de nuevas conexiones a las redes de agua potable y alcantarillado sanitario		X

A continuación, se presenta el resumen de costos y detalle de los programas que componen el Plan de Monitoreo del PGAS.

Tabla 35. Resumen de programas de monitoreo del PGAS, presupuestos y responsables

	<b>PROGRAMAS DE MONITOREO DEL PGAS</b>	<b>Costo Total (USD)</b>	<b>RESPONSABLE</b>
1	PROGRAMA DE MONITOREO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGAS	-	Contratista / operador
2	PROGRAMA DE AUDITORÍA AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO DEL PGAS	8.000	Contratista /Operador
3	PROGRAMA DE MONITOREO DEL AGUA (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN)	75.000	DAPSAN
4	PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDOS (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN)	20.000	Contratista
5	PROGRAMA DE MONITOREO DEL AGUA (ETAPA DE OPERACIÓN)	75000	DAPSAN
6	PROGRAMA DE MONITOREO DE LA OPERACIÓN DE LA PTAR	25000	Operador
7	PROGRAMA DE MONITOREO DE CONEXIONES A LAS REDES de ALCANTARILLADO SANITARIO	10000	Contratista / Operador

#### **7.4.1 Programa de Monitoreo de Implementación del PGAS**

##### **a) Introducción**

Este programa consiste en un conjunto de planillas diseñadas con el objeto de realizar el monitoreo y seguimiento de la implementación de los programas del PGAS, tanto durante la construcción como la operación.

Para realizar el monitoreo se deberá hacer uso de las planillas de seguimiento contenidas en cada programa del PGAS, tanto durante la etapa de construcción como la de operación.

El responsable de la implementación del monitoreo de la implementación del PGAS durante la etapa de construcción es la Fiscalización, mientras que en la etapa de operación es el Prestador – ESSAP S.A. a través de su unidad ambiental y social, con reportes periódicos al Estado.

## **7.4.2 Programa de Auditoría Ambiental de Implementación del PGAS**

### **a) Introducción**

Este programa consiste en un conjunto de lineamientos para dar cumplimiento a la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentarios N° 453/13 y 954/13, así como la Resolución SEAM N° 201/15 y su Resolución modificatoria N° 221/15, en lo que respecta a la elaboración y presentación de informes de Auditoría Ambiental del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para mantener vigente la Declaración Ambiental del Proyecto.

### **Objetivos**

- Mantener la vigencia de la DIA del proyecto.
- Dar cumplimiento a lo establecido en la legislación ambiental nacional vigente en lo que respecta a la presentación de Informes de Auditoría Ambiental.

### **b) Etapa**

El presente programa deberá implementarse en ambas etapas del proyecto, construcción y operación.

### **c) Medidas a desarrollar**

Para el desarrollo de los Informes de Auditoría Ambiental, se deberá considerar las siguientes actividades como mínimo:

#### ***Revisión de Bibliografía y Recopilación de Información y datos***

El proceso de recopilación de información y datos consiste en la revisión de la bibliografía relevante, de los documentos de antecedentes y otras informaciones relevantes para la elaboración del informe de auditoría.

En este sentido, se procedió a la revisión de lo siguiente:

#### **Marco legal**

Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.

Resoluciones de SEAM sobre la Auditoría Ambiental.

Marco Legal ambiental y social aplicable estipulado en el EIAS.

#### **Documentos**

Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Manuales y procedimientos en base a los cuales se elaboró el PGAS tales como el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) y sus correspondiente Manual de Especificaciones Técnicas Generales Ambientales y Sociales (METAGAS), Manual de Gestión del Patrimonio, Físico, Cultural y Arqueológico (MAGERFIC) y el Manual de Gestión de Reclamos y Conflictos Ambientales y Sociales (MAGERCAS).

#### ***Reuniones con actores relevantes***

Esta actividad contempla reuniones a realizarse con el Contratista y la Fiscalización durante la etapa de construcción, así como también con la Dirección de Gestión Socio-ambiental del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) quien deberá aprobar los Informes de Auditoría Ambiental previo al ingreso de los mismos a la SEAM.

#### ***Visitas a los sitios de intervención del proyecto***

Consiste en realizar la recopilación de evidencias de cumplimiento de las medidas del PGAS in situ, en cada uno de los sitios intervenidos por el proyecto tanto en la etapa de construcción como en la de operación.

#### ***Elaboración del Informe de Auditoría Ambiental***

El documento de Informe de Auditoría Ambiental deberá estructurarse de acuerdo a la Guía Básica para la presentación de Informes de Auditoría Ambiental presentada como

Anexo a la Resolución de la SEAM N° 201/15. En dicha guía se establece la estructura básica para los Informes de Auditoría Ambiental:

#### **a) ANTECEDENTES**

##### **a. Historial**

En este apartado se deberá describir los antecedentes del proyecto relacionados a el EIAS, la Licencia Ambiental (DIA) obtenida y la identificación de los componentes incluidos en dicho documento.

Asimismo, se deberá incluir en este apartado un breve Relatorio del proyecto, la inversión realizada para cada uno de ellos (tanto para los que están en ejecución como para los planificados), el estado de ejecución y los cronogramas ajustados de acuerdo a los nuevos plazos manejados (si aplica).

##### **b. Ubicación**

Se deberá describir la ubicación del proyecto con todos sus componentes con la ayuda de mapas como apoyo e ilustración, según lo solicitado en la resolución 201/2015 del MADES

Asimismo, se incluye lo siguiente:

Mapa Base: rasgos fisiográficos relevantes, cursos de agua, presencia de servicios y sitios de relevancia social, entre otros.

Mapa de las actividades del proyecto: redes de agua potable y alcantarillado sanitario, , PTARs, estaciones de bombeo, entre otros.

##### **c. Responsable del Proyecto y representante de la Persona Física o Jurídica Auditada**

Se deberá incluir lo siguiente: Nombre, apellido, numero de cedula de identidad de la persona física responsable y del representante legal de la persona jurídica auditada, Dirección, Documento que acredite la representación.

Carta poder otorgada por el Proponente al Auditor y/o Equipo Auditor.

##### **d. Organigrama**

Se deberá incorporar los siguientes organigramas:

**Organigrama del ente ejecutor, supervisión, fiscalización, contratista.**

**Organigrama de la Dirección de Gestión Socio-Ambiental y la DAPSAN del MOPC.**

También se deberá detallar las responsabilidades de cada uno de los actores en el marco de la auditoría.

##### **e. Flujograma de Procesos**

En este apartado se deberá incluir un diagrama del proceso de implementación de las diversas actividades que componen el proyecto.

##### **f. Situación legal de la propiedad y Condición de Dominio**

Se deberá incluir la situación legal de cada una de las propiedades en las cuales se implantan los componentes de ambos sistemas.

#### **b) DESARROLLO DE LA AUDITORÍA**

##### **a. Equipo Auditor**

Incluye la descripción del equipo auditor y su experiencia.

##### **b. Tipo de Auditoría**

La Auditoría es una Auditoría al Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y de programas específicos del Plan de Monitoreo respecto del cumplimiento de las medidas estipuladas en ellos.

### **c. Objetivo**

La Auditoría Ambiental del Plan de Gestión Ambiental y Social se lleva a cabo con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en la normativa ambiental nacional, específicamente en la Resolución de la SEAM N° 201/15 y las Resoluciones Modificatorias N° 221/15 y 248/16 que reglamentan el proceso de la Auditoría Ambiental de proyectos en el marco de la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, su Decreto Reglamentario N° 453/13 y su Decreto Reglamentario N° 954/13 que lo modifica.

Asimismo, los objetivos específicos son:

Determinar el grado de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental y Social en implementación mediante la identificación de las Conformidades y No Conformidades.

Analizar los cronogramas de trabajo e identificar actividades pendientes de ser ejecutadas.

Proponer ante la identificación de No Conformidades, un Plan de Mejoramiento para corregirlas aceptado y firmado a modo de Acta de Compromiso de Implementación.

### **d. Alcance**

La auditoría del Plan de Gestión Ambiental y Social deberá informar sobre el cumplimiento de las medidas, planes y Programas del Plan de Gestión Ambiental y Social.

### **e. Criterios**

En este apartado se deberá detallar los criterios y consideraciones tenidas en cuenta para realizar la auditoría los cuales son, entre otros, los siguientes:

- Identificación de las actividades y procesos de mayor impacto ambiental y/o social.
- Identificación de las No Conformidades recurrentes y de sus causas a través de un análisis estadístico descriptivo.
- Utilización de herramientas que permitan la identificación adecuada de No conformidades y conformidades (Checklist).

### **f. Periodo de Auditoría**

El período de la Auditoría se extiende desde la emisión de la DIA hasta el plazo propuesto por la Autoridad de Aplicación en la DIA correspondiente.

### **g. Resumen del Proceso de Auditoría**

#### **Pre-Auditoría**

#### **Evidencias**

Las fuentes de evidencias son las siguientes:

- Informes de fiscalización y supervisión de las obras que contiene el control y monitoreo realizado, estudios (durante la etapa de construcción).
- Registro fotográfico.
- Revisión bibliográfica.
- Análisis de conformidades.

#### **Informe de Auditoría, Ajustes y Plan de Mejoramiento**

Los ajustes y el plan de mejoramiento serán elaborados una vez se implemente el Checklist y de acuerdo a la identificación de No Conformidades, en caso de aplicar.

Este apartado incluirá además el compromiso de implementación de las medidas de mejoramiento, un cronograma de las actividades a implementar y un cuadro estimado de los gastos.

### **c) ANEXOS**



- **Copia de la DIA.**
- **Checklist.**
- **Documentos de tenencia/cesión/alquiler de propiedades.**
- **Evidencias fotográficas.**
- **Informes de la Fiscalización y Supervisión.**
- **Evidencias de documentación tales como facturas de servicio y/o compra – venta, Análisis laboratoriales, estudios realizados, entre otros.**
- **Otros a definir.**

#### **d) Responsables**

El responsable de la implementación de este programa es el Contratista (a través de la contratación de un consultor o equipo de consultores) durante la etapa de construcción y del Prestador durante la operación.

#### **e) Cronograma**

La adecuación deberá llevarse a cabo con la frecuencia indicada en la DIA del proyecto. Generalmente, se establecen plazos de entre uno a dos años entre cada proceso de auditoría.

### **7.4.3 Programa de Monitoreo de Aspectos Ambientales y Sociales**

#### **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

##### **7.4.3.1. Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua**

#### **a) Introducción**

El Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua consiste en el control cuantitativo de las aguas del río Paraná y del río Monday, con el fin de evaluar los potenciales impactos ambientales sobre estos cursos hídricos que podrían ser derivados de las actividades de las obras constructivas del proyecto.

#### **b) Objetivos**

Crear una línea base mínima de las condiciones de calidad y biológicas de los cursos de aguas superficiales antes de la intervención de las obras y antes de la operación del Sistema de Alcantarillado Sanitario.

Evaluar los impactos producidos por las obras de construcción sobre la calidad del agua de los recursos hídricos intervenidos.

#### **c) Etapa**

Este programa deberá implementarse en la etapa de construcción.

#### **d) Medidas a desarrollar**

El monitoreo deberá realizarse de acuerdo a lo siguiente:

##### **A.1. Monitoreo de parámetros físico-químicos y bacteriológicos**

Los parámetros de calidad de las aguas superficiales y los valores admisibles de referencia preliminar de los mismos están establecidos en la Resolución N° 222/2002 de la Secretaría del Ambiente.

Las zonas de muestreo serán definidas mínimamente en 3 (tres):

- En la zona de la descarga de aguas residuales tratadas a nivel preliminar de la PTAR.
- En la zona aguas arriba de la zona de descarga: 100 metros.
- En la zona aguas abajo de la zona de descarga: 1.000 metros.

Todos los puntos de muestreo deberán ser georreferenciados.

Se recomienda analizar los siguientes parámetros físico-químicos y bacteriológicos de calidad:

- Temperatura

- pH
- Sólidos suspendidos
- Turbidez
- Grasas y aceites
- Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Nitrógeno Total (NT)
- Fósforo Total (PT)
- Coliformes Totales y Fecales

La metodología de muestreo y análisis a utilizar para los parámetros físico-químicos y bacteriológicos deberá seguir las indicaciones de la Resolución N° 222/02 de la Secretaría del Ambiente, en la cual se indica que deberán ser efectuados según las metodologías internacionalmente reconocidas, como las normas de los “Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residual (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA AWWA WPCF, última edición, Washington, E.U.A).

## **A.2. Monitoreo de parámetros biológicos**

Los niveles de calidad del agua en base a la presencia de macro invertebrados están establecidos según el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party).

Las zonas de muestreo serán definidos mínimamente en 3 zonas:

- En la zona de intervención de las obras.
- En la zona aguas arriba de la zona de intervención: 100 metros.
- En la zona aguas abajo de la zona de intervención: a un máximo de 1000 metros.

Se menciona a zonas de muestreo por cuanto en cada una deberá definirse la cantidad de puntos necesarios de muestreo para cubrir adecuadamente la extensión del ancho y profundidad del cuerpo hídrico.

Todos los puntos de muestreo deberán estar georreferenciados.

Se recomienda analizar los siguientes parámetros biológicos:

- Peces
- Macro invertebrados acuáticos

La metodología de muestreo de peces deberá ser la de pesca científica en las zonas mencionadas, en puntos representativos de cada zona. Se realizará mediante monitoreo continuo de 24 horas.

La metodología de muestreo de macro invertebrados será la de uso de redes o pantallas de pateo o coladores de mano. Las muestras serán depositadas en bandejas y se realizará la búsqueda e identificación taxonómica de los macro invertebrados a fin de calcular con los índices BMWP (Biological Monitoring Working Party).

El Programa de monitoreo de la calidad del agua deberá ser actualizado y desarrollado en profundidad por el Contratista. El objetivo de la actualización es el de identificar: i) las dificultades de cumplimiento del Programa que puedan presentarse, por las características y/o extensión de los cuerpos de agua implicados y las propuestas de solución; ii) la identificación de la necesidad de incluir otros cursos de aguas superficiales adicionales, tales como los arroyos que cruzan las zonas urbanas de las cuatro ciudades y que se encuentran en distintos grados de contaminación por la falta de un Sistema de Alcantarillado Sanitario integral; iii) los puntos precisos de cada zona de muestreo; iv) la definición de los tipos de muestreo y análisis por cada parámetro, etc.

## **e) Responsables**

El responsable de la ejecución de este programa es el Contratista.

## **f) Cronograma**

Para el monitoreo A.1. la frecuencia de monitoreo será trimestral (una vez cada tres meses), durante toda la etapa de construcción de las obras, iniciando en lo posible en el primer mes de la adjudicación del contrato, a fin de contar con unos resultados de calidad de la situación directamente anterior al inicio de las obras.

Para el monitoreo A.2. la frecuencia de monitoreo será trimestral (una vez cada tres meses), durante toda la etapa de construcción de las obras, iniciando en lo posible en el primer mes de la adjudicación del contrato, a fin de contar con unos resultados de la situación directamente anterior al inicio de las obras.

La frecuencia de monitoreo no se encuentra establecida en la Resolución N° 222/2002 de la SEAM ni en ninguna otra normativa, por lo que aquí se establece una frecuencia recomendable trimestral. Esta frecuencia podrá ser modificada según requerimiento particular de la SEAM y/o según necesidad de ajuste identificada por el Ente Ejecutor en la etapa de construcción.

#### **7.4.3.2 Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire y Ruidos**

##### **a) Introducción**

Este programa consiste en un conjunto de medidas de monitoreo de la producción de emisiones de material particulado y ruidos durante las actividades de construcción del proyecto.

En cuanto a la producción de ruidos, los niveles de intensidad sonora están establecidos en la Ley N° 1100/2007 de Polución Sonora.

Los parámetros de calidad del aire y los valores admisibles de los mismos están establecidos en la Resolución N° 259/2015 de la Secretaría del Ambiente, además se tomará también como referencia las Normas de Calidad del Aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005).

##### **b) Objetivos**

- Evaluar los niveles de concentración de material particulado emitidos por los trabajos y las actividades de las obras de construcción.
- Evaluar los niveles de intensidad de sonidos emitidos por los trabajos y actividades de las obras de construcción.

##### **c) Etapa**

Este programa deberá ser implementado durante la etapa de construcción.

##### **d) Medidas a desarrollar**

Las medidas son:

##### **A.1. Material Particulado**

Punto/s de medición: En los sitios de mayor susceptibilidad a la generación y presencia de material particulado en los frentes de obra. Todos los puntos de muestreo deberán estar georreferenciados.

Frecuencia de medición: Una (1) vez por mes.

Horarios de medición: Se realizará la medición en tres (3) horarios durante la jornada de muestreo, uno entre las 7:00 y 12:00 hs, otro entre las 14:00 y 19:00 hs y otro entre las 20:00 y 7:00 hs (este último en caso de trabajos excepcionales en horario nocturno).

Parámetros de control: Se medirá las partículas denominadas MP10, que son pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera y cuyo diámetro es menor que 10 µm (1 micrómetro corresponde a la milésima parte de 1 milímetro).

Se utilizará un contador portátil de partículas calibrado por la autoridad competente (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, INTN).

## **A.2. Ruidos**

Punto/s de medición: Los puntos de medición de los niveles sonoros deberán escogerse según los sitios de obras con mayor susceptibilidad a la generación de ruidos, de acuerdo con las actividades realizadas: corte de rocas, corte de suelos, corte de pavimentos, corte de árboles, tránsito vehicular, operación de maquinarias de gran porte, utilización de equipos de soldaduras, martillos neumáticos, etc. Todos los puntos de muestreo deberán estar georreferenciados.

Frecuencia de medición: Una (1) vez por mes. Las mediciones se realizarán en 2 (dos) horarios durante la jornada de muestreo, según se realice o no trabajos en horario nocturno:

Durante el día: se hará durante las 8 horas continuadas de mayor intensidad, con una frecuencia de lectura de cinco minutos y pausas de veinticinco minutos. Para la determinación de los picos se hará durante el momento en que haya habitualmente mayor intensidad y frecuencia de pico, durante una hora continuada, con registros de un minuto y pausas de cuatro minutos.

Durante la noche (en caso de trabajos nocturnos): se hará por media hora continua en el momento de mayor intensidad de los ruidos y sonidos, con una frecuencia de lectura de un minuto y pausas de cuatro minutos.

Parámetros de control: El parámetro de medición será la intensidad del sonido, en unidades de decibeles (dB). Se utilizará un equipo sonómetro calibrado por la autoridad competente (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, INTN).

### **e) Responsables**

El responsable de la ejecución de este programa es el Contratista.

### **f) Cronograma**

El cronograma de implementación corresponde a la frecuencia establecida en los puntos A.1. y A.2.

### **g) Costos**

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS

## **ETAPA DE OPERACIÓN**

### **7.4.4 Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua**

#### **a) Introducción**

El Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua consiste en el control cuantitativo de las aguas del río Paraguay, con el fin de evaluar los potenciales impactos ambientales sobre este, derivado de las actividades de la operación del proyecto.

#### **b) Objetivos**

Evaluar los impactos de la operación de las descargas finales de aguas residuales tratadas del Sistema de Agua Potable y del Sistema de Alcantarillado Sanitario sobre la calidad del agua de los recursos hídricos intervenidos de forma directa.

#### **c) Etapa**

Este programa deberá implementarse en la etapa de operación.

#### **d) Medidas a desarrollar**

El monitoreo deberá realizarse de acuerdo a lo siguiente:

### **A.1. Monitoreo de parámetros físico-químicos y bacteriológicos**

Los parámetros de calidad de las aguas superficiales y los valores admisibles de referencia preliminar de los mismos están establecidos en la Resolución N° 222/2002 de la Secretaría del Ambiente.

Las zonas de muestreo serán definidas mínimamente en 3 (tres):

- En la zona de la descarga de aguas residuales tratadas a nivel preliminar de la PTAR.
- En la zona aguas arriba de la zona de descarga: 100 metros.
- En la zona aguas abajo de la zona de descarga: 1.000 metros.

Todos los puntos de muestreo deberán ser georreferenciados.

Se recomienda analizar los siguientes parámetros físico-químicos y bacteriológicos de calidad:

- Temperatura
- pH
- Sólidos suspendidos
- Turbidez
- Grasas y aceites
- Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Nitrógeno Total (NT)
- Fósforo Total (PT)
- Coliformes Totales y Fecales

La metodología de muestreo y análisis a utilizar para los parámetros físico-químicos y bacteriológicos deberá seguir las indicaciones de la Resolución N° 222/02 de la Secretaría del Ambiente, en la cual se indica que deberán ser efectuados según las metodologías internacionalmente reconocidas, como las normas de los “Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residual (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA AWWA WPCF, última edición, Washington, E.U.A).

### **A.2. Monitoreo de parámetros biológicos**

Los niveles de calidad del agua en base a la presencia de macro invertebrados están establecidos según el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party).

Las zonas de muestreo serán definidos mínimamente en 3 zonas:

- **En la zona de intervención de las obras.**
- **En la zona aguas arriba de la zona de intervención: 100 metros.**
- **En la zona aguas abajo de la zona de intervención: a un máximo de 1000 metros.**

Se menciona a zonas de muestreo por cuanto en cada una deberá definirse la cantidad de puntos necesarios de muestreo para cubrir adecuadamente la extensión del ancho y profundidad del cuerpo hídrico.

Todos los puntos de muestreo deberán estar georreferenciados.

Se recomienda analizar los siguientes parámetros biológicos:

- Peces
- Macro invertebrados acuáticos

La metodología de muestreo de peces deberá ser la de pesca científica en las zonas mencionadas, en puntos representativos de cada zona. Se realizará mediante monitoreo continuo de 24 horas.

La metodología de muestreo de macro invertebrados será la de uso de redes o pantallas de paseo o coladores de mano. Las muestras serán depositadas en bandejas y se realizará la búsqueda e identificación taxonómica de los macro invertebrados a fin de calcular con los índices BMWP (Biological Monitoring Working Party).

El Programa de monitoreo de la calidad del agua deberá ser actualizado y desarrollado en profundidad por el Contratista. El objetivo de la actualización es el de identificar: i) las dificultades de cumplimiento del Programa que puedan presentarse, por las características y/o extensión de los cuerpos de agua implicados y las propuestas de solución; ii) la identificación de la necesidad de incluir otros cursos de aguas superficiales adicionales, tales como los arroyos que cruzan las zonas urbanas de las cuatro ciudades y que se encuentran en distintos grados de contaminación por la falta de un Sistema de Alcantarillado Sanitario integral; iii) los puntos precisos de cada zona de muestreo; iv) la definición de los tipos de muestreo y análisis por cada parámetro, etc.

#### **g) Responsables**

El responsable de la ejecución de este programa es el Contratista.

#### **h) Cronograma**

Para el monitoreo A.1. la frecuencia de monitoreo será trimestral (una vez cada tres meses),

Para el monitoreo A.2. la frecuencia de monitoreo será trimestral (una vez cada tres meses),

La frecuencia de monitoreo no se encuentra establecida en la Resolución N° 222/2002 de la SEAM ni en ninguna otra normativa, por lo que aquí se establece una frecuencia recomendable trimestral. Esta frecuencia podrá ser modificada según requerimiento particular de la SEAM y/o según necesidad de ajuste identificada por el Ente Ejecutor en la etapa de construcción.

### **7.4.5 Programa de Monitoreo de Operación de la PTAR**

#### **a) Introducción**

El Programa de Monitoreo de la Operación de la PTAR consiste en el control cuantitativo de la calidad de los afluentes y efluentes de la PTAR de manera a monitorear el funcionamiento de las mismas.

Los parámetros de calidad del agua y los valores admisibles de los mismos para los afluentes y efluentes de las PTAR están establecidos en el Reglamento de Calidad para Permisarios y/o Concesionarios de la Ley N° 1614/2000.

Los parámetros de calidad del agua y los valores admisibles de los mismos para las aguas residuales durante el proceso de tratamiento (monitoreo operativo de cada PTAR) serán establecidos por las especificaciones técnicas la PTAR, dentro de los manuales operativos que deberán ser provistos por el/los Contratista/s de la construcción de las instalaciones al Prestador.

#### **b) Objetivo**

Medir los parámetros de calidad de aguas residuales y controlar su comportamiento considerando los parámetros de calidad establecidos en las normativas nacionales y en las especificaciones PTAR.

#### **c) Etapa**

Este programa deberá implementarse en la etapa de operación.

#### **d) Medidas a desarrollar**

El monitoreo deberá realizarse de acuerdo a lo siguiente:

##### **A.1. Monitoreo de afluentes y efluentes**

Los puntos de muestreo serán definidos mínimamente en 2 (dos):

- En la entrada de las aguas residuales a la PTAR (afluente), preferentemente luego del cribado grueso del tratamiento preliminar, a fin de evitar interferencias de sólidos de gran tamaño en la toma de muestra.
- En la salida de las aguas residuales tratadas de las PTAR (efluente), en el dispositivo inmediatamente anterior a la descarga final, como por ejemplo, el registro de salida.

Se tomará cada muestra en 3 (tres) momentos distintos del día de muestreo:

Durante la mañana.

Durante la tarde.

Durante la noche.

Teniendo en cuenta estas recomendaciones mínimas, se tendría un total de 6 (seis) muestras por cada evento de medición, en la PTAR \.

Todos los puntos de muestreo deberán ser georreferenciados. Se recomienda analizar los siguientes parámetros físico-químicos y bacteriológicos de calidad en los afluentes y efluentes, y presentarlos con los parámetros y valores permisibles para “Descarga a colectoras” y “Descargas a cuerpo receptor”.

Temperatura	Cromo hexavalente
pH	Detergentes
Turbiedad	Cadmio
Grasas y aceites	Plomo
Sólidos sedimentables	Mercurio
Sólidos en suspensión	Arsénico
Sulfuro (H <sub>2</sub> S)	Níquel
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	Zinc
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO)	Hierro soluble
Coliformes Totales y Fecales	Manganeso soluble
Hidrocarburo (Total)	Cobre

Otros parámetros de control físico-químicos podrán ser también analizados suplementariamente a los exigidos por la normativa nacional vigente en la materia.

La metodología de muestreo y análisis a utilizar para los parámetros físico-químicos y bacteriológicos deberá seguir las indicaciones de las metodologías internacionalmente reconocidas, como las normas de los “Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residual (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA AWWA WPCF, última edición, Washington, E.U.A).

Por el volumen de los trabajos de muestreo y análisis que implicarían este Programa, el Prestador deberá contar con un laboratorio de análisis de calidad de aguas residuales completamente equipado para estos tipos de análisis.

#### **e) Responsables**

El responsable de la ejecución de este programa es el Prestador.

#### **f) Cronograma**

La frecuencia de monitoreo será mensual (una vez cada mes) durante toda la etapa de operación de las instalaciones de la PTAR. Esta frecuencia podrá ser modificada según el mismo Prestador y/o el MADES, según existan indicios razonables de potencial llegada de aguas residuales no permitidas y/o de descarga de aguas residuales con parámetros fuera de los valores admisibles.

### **7.4.7 Programa de Monitoreo de Conexiones a la Red de Alcantarillado Sanitario**

#### **a) Introducción**

El programa de monitoreo de conexiones a las redes de alcantarillado sanitario abarca lo siguiente:

- Un protocolo para la aprobación de nuevas conexiones a las redes de alcantarillado.
- La normativa nacional que establece las directrices para este tipo de aprobación es el Reglamento de Calidad de Prestación de Servicios de la Ley 1614/2000 “General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio Público de Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para la República del Paraguay”.
- Un monitoreo y control para la detección de conexiones pluviales a la red de alcantarillado sanitario.

**b) Objetivo**

- Asegurar que la población beneficiaria se conecte de manera adecuada a las redes de alcantarillado sanitario.
- Asegurar que los potenciales usuarios del sistema de alcantarillado sanitario del tipo industrial/comercial adecuen sus instalaciones internas de tratamiento a fin de cumplir con los parámetros de descarga establecidos.
- Asegurar que las aguas residuales recibidas en la PTAR posean las características adecuadas para las cuales han sido diseñadas y no se viertan en los cuerpos de agua receptores sustancias que hayan quedado sin el tratamiento que les corresponda de acuerdo a sus características.
- Asegurar que no se realice conexiones pluviales a las redes de alcantarillado sanitario.

**c) Etapa**

Este programa deberá ser implementado durante la etapa de construcción y operación.

**d) Medidas a desarrollar**

***Procedimientos de conexión***

Se detalla a continuación el procedimiento propuesto para nuevas conexiones a las redes de agua potable y alcantarillado sanitario:

Alcantarillado Sanitario:

- Presentación de la solicitud.
- Remisión de la solicitud al área correspondiente.
  - Si se trata de un usuario doméstico, se deberá remitir al área encargada de gestiones de nuevas conexiones domiciliarias.
  - Si se trata de un usuario comercial/industrial, se deberá remitir al área encargada de dictaminar sobre el tipo de tratamiento de que debe tener la industria o el comercio.
- Dictamen sobre registros y colectores en la zona y la capacidad o no de conectarse.
- Dictamen sobre parámetros de calidad con la que deben vertirse las aguas residuales a la red.
- Si se trata de un usuario comercial/industrial, se deberá analizar la situación ambiental de la misma en lo que respecta a la posesión o no de la DIA emitida por SEAM.
- Análisis de los dictámenes producidos en los pasos anteriores.
- Dictamen final.
- Registro de la nueva conexión en las áreas correspondientes.

***Monitoreo de conexiones pluviales ilegales***



El monitoreo de conexiones pluviales tiene por objeto reducir el riesgo de conexiones de desagüe pluvial a las redes de alcantarillado sanitario. Para ello, se deberá implementar lo siguiente:

El Contratista deberá diseñar un Plan de Monitoreo de Conexiones Pluviales ilegales que deberá contener medidas concretas para el control de las conexiones que se realizan e indicadores de seguimiento.

#### **a) Responsables**

El responsable de la ejecución de este programa es el Contratista (diseño del plan) y el Prestador durante la operación (ejecución del plan y de los procedimientos de conexión a ambos sistemas).

#### **b) Cronograma**

Las medidas relacionadas a la elaboración del Plan de Monitoreo de Conexiones Pluviales deberán ser implementadas durante la etapa de construcción mientras que su implementación corresponde a la etapa de operación. Asimismo, el procedimiento de conexiones a ambos sistemas deberá ser implementado durante la operación.

## **8. PLAN DE CONSULTAS PÚBLICAS**

De acuerdo a la política Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas del BID – OP – 703, las operaciones clasificadas de categoría B como el Proyecto de Agua Potable y Saneamiento para el Área Metropolitana de Ciudad del Este, deberán realizar consultas significativas con las partes afectadas por lo menos una vez, preferencialmente durante la preparación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

Las consultas requeridas por el BID se refieren a un dialogo constructivo entre las partes afectadas y el proponente del proyecto, donde cada participante escucha las opiniones, intereses, expectativas y propuestas de los demás. A partir de estas consultas se espera que surjan y sean contempladas acciones concretas que lleven en cuenta las inquietudes e intereses de las demás partes.

La política también indica que los documentos ambientales y sociales, en este caso el Análisis Ambiental y Social (AAS) y el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del proyecto se den a conocer al público de forma consistente con la Política de Disponibilidad de Información (OP-102) del Banco.

### **8.1 Diseño del Plan de Consultas**

El proceso de consulta comienza con la elaboración de un **Plan de consultas**, que considera la definición de los ítems que se mencionan a continuación.

#### **8.1.1 Relevamiento e identificación de actores:**

Este incluye a los potenciales afectados por la ejecución del proyecto, o simplemente interesados en el proyecto, ya sea por los servicios que prestará a la zona en el futuro, o por eventuales riesgos que ellos atribuyan a la ejecución del proyecto o también por estar interesados en ofrecer informaciones y/o recomendaciones que, a criterio de ellos, podrían contribuir a mejorar algunos aspectos del mismo. Lo importante es que se tome los recaudos necesarios para que sean convocados todos estos actores señalados, incluyendo representantes de la sociedad civil organizada, como ONGs, comisiones vecinales, gremios locales y cámara de comerciantes de Ciudad del Este, vecinos colindantes con el predio de la obra, etc.

A partir del mapa de actores identificados en la caracterización del medio socioeconómico, los actores identificados como los más relevantes son los siguientes:

Vecinos colindantes donde se instalarán las facilidades del Proyecto.

Instituciones públicas:

- Municipalidades de Lambaré, Asunción, Fernando de la Mora y Villa Elisa
- Gobernación de Central.
- Ministerio de Hacienda.
- Parlamento Nacional.
- Ministerios del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)
- Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN).
- Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA).
- Armada Nacional

Prestadores actuales:

- Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP S.A.)
- Aguaterías Privadas.
- Juntas de Saneamiento.

Usuarios:

- Usuarios con servicio de agua potable.
- Usuarios con servicio de alcantarillado sanitario.
- Usuarios sin servicio de alcantarillado sanitario.

Medios de prensa

Sociedad Civil y organizaciones:

- Comisiones vecinales.
- Cámara de comercio y servicios que actúan en el área metropolitana.
- Cámara de empresarios del AMA y particulares de cada municipio
- ONGs.
- Iglesia.
- Bomberos Voluntarios.
- Cooperativas.
- Clubes sociales y deportivos.
- Centros Educativos (primarios a universitarios)

### 8.1.2 Organización de las consultas:

El proceso de las consultas deberá ser facilitado por el MOPC a través de sus direcciones DAPSAN, DGSA y la Dirección de transparencia y Anticorrupción. Para esto se deben tener en cuenta:

- Local de la Consulta.** La elección del lugar adecuado es muy importante para realizar la consulta, dado que debe ser accesible para la mayoría de los convocados, por lo que debe estar cerca de donde residen los actores – por lo menos la mayoría – y el lugar de la obra, y se debe fijar el horario que mejor les resulte a los invitados para asegurar la mayor participación posible.
- Considerar horarios y lugares convenientes.** Tal como se mencionó arriba, es necesario desarrollar estas reuniones en lugares que faciliten servicios de guardería; en horarios cuando los niños/as asisten a la escuela y que interfieran lo menos posible con horarios laborales. Se propondrá realizar en lugares accesibles que garanticen la participación de personas mayores y personas con algún tipo de discapacidad, y que se encuentren en un radio que permita asistir caminando o con un transporte público asegurado, entre otras cuestiones.
- Convocatoria.** Se utilizarán todos los medios disponibles para la invitación, como por radio, correo electrónico, llamadas telefónicas, folletos, carteles, etc.

Para el caso de que sean identificados actores que podrían ser afectados negativamente por el proyecto, las invitaciones serán personalizadas, a fin de asegurar y documentar la invitación. En todos los casos, se invitará a a la consulta con una antelación de 10 días. Pero nunca con una anticipación menor de una semana. Todo deberá estar debidamente documentado para que tenga validez el proceso de consulta.

- d) **Divulgación.** Se pondrá a la disposición del público todos los documentos que forman parte del AAS y PGAS. Para esto, serán determina uno o varios de los siguientes canales, los cuales debe ser seleccionados de acuerdo a las características del proyecto, sitio de consulta y actores participantes: copias impresas en centros comunitarios, bibliotecas, comisiones vecinales, en el local del Municipio, copias virtuales en la página del ejecutor, del municipio, etc., para posibilitar que la comunidad se informe adecuadamente;

Las consultas públicas deberán incluir las siguientes acciones:

- *Responsable de la consulta.* El MOPC como responsable, designara a uno o más de sus técnicos para efectuar la presentación de toda la información relacionada con la ejecución y operación del proyecto. En este caso, será requerido por lo menos 2 técnicos: uno que tiene a su cargo los diseños de las obras a ser construidas y el ultimo un especialista ambiental. Uno de ellos podría actuar como moderador del evento
- Es fundamental que se designe a un responsable de anotar todas las intervenciones y otra persona para documentar fotográficamente el evento
- Se realizan las consultas públicas para presentar la información básica sobre el proyecto, informar sobre las características de las obras a ser construidas, los posibles impactos ambientales y sociales negativos, las etapas del proyecto en que se presentarían esos impactos, y las medidas que se propone adoptar para evitar y/o mitigar esos impactos. Al finalizar la etapa de presentaciones, se solicitara a los presentes que soliciten aclaraciones, efectúen las recomendaciones, sugerencias que consideren pertinentes y presenten sus dudas
- Los procesos de consulta y participación ciudadana son *diseñados e implementados con un enfoque de equidad de género*. Entre otras cosas, en la organización se tiene en cuenta las necesidades y aspiraciones diferenciadas de hombres y mujeres en el proceso de participación, como, por ejemplo, la selección del día, horario y lugar de las reuniones, probables impactos de los proyectos donde, hombres o mujeres, sean los más afectados, etc.

Estas consultas son programadas en el marco de las Políticas del Banco. De la misma forma, cuando el MADES lo determine conforme le faculta la Ley N° 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”, se llevarán a cabo los procesos de “Audiencia Pública”.

Es importante que los técnicos seleccionados para las presentaciones, no solo conozcan en detalle los aspectos técnicos del proyecto, sino fundamentalmente los ambientales y sociales del mismo. También debe tener facilidad de comunicación en el idioma español, pero fundamentalmente debe poder comunicarse fluidamente en idioma guaraní. Estos aspectos fueron considerados en las consultas realizadas.

- Aspectos importantes a considerar:
  - Divulgación de la obra y sus beneficios.
  - Delimitación de las áreas afectadas por la ejecución del proyecto.
  - Presentar la legislación aplicable relacionada a la ejecución del proyecto

- Información previa sobre los cortes o suspensión de los servicios públicos por necesidades del trabajo o reubicación de los mismos
- Información sobre las posibles interferencias y trastornos momentáneos en las condiciones de vida de la población afectada durante la ejecución de los trabajos.
- Variaciones momentáneas o definitivas en la circulación del tránsito vehicular o peatonal.
- Información sobre los riesgos de accidentes durante la ejecución de las obras y las medidas de control a implementar, con el fin de prevenirlos. Asimismo, la colaboración que se requiere de la comunidad en este sentido.
- Presentar en detalle toda la información relacionada con el mecanismo de quejas y reclamos, los teléfonos disponibles, oficinas, referentes, etc.
- Información a la población afectada sobre aquellas dificultades o variaciones que sufra el proyecto e incomoden a la comunidad.
- Recuperación de las áreas y obras afectadas por el proyecto (zonas verdes, pavimentos, aceras, cunetas, arborización, etc.).
- Para el efectivo cumplimiento de estos objetivos, es de vital importancia obtener la colaboración de la población afectada a través de sus organizaciones vecinales.

En ese sentido, se deberá presentar de manera clara a la población interesada y afectada lo siguiente:

- a) Descripción del Proyecto.
- b) Los impactos socio ambientales negativos y positivos del Proyecto y las correspondientes medidas de mitigación para los impactos socio ambientales negativos (PGAS)
- c) El mecanismo de atención de quejas y reclamos.
- d) Un espacio para que los grupos interesados y afectados se expresen.

### **8.3 Esquema de implementación de las consultas publicas**

#### **I. Antes de la consulta:**

1. Tener preparado e impreso en varias copias, el programa a ser desarrollado durante el día de la consulta y llevar impresa la planilla para ser completada por cada asistente a fin de documentar su asistencia al evento
2. Con anticipación debe ser designado un moderador con experiencia en el manejo de un auditorio
3. Tener asignada una persona que tendrá a su cargo registrar todas las intervenciones de los asistentes como: sugerencias, recomendaciones, etc. – de ser posible grabar el evento
4. Tener asignada otra persona para asegurar una buena documentación fotográfica del evento
5. Tener definidos los técnicos que realizarán las presentaciones sobre:
  - a. Presentación del programa del taller, la mecánica que se va a desarrollar, las intervenciones, etc.
  - b. Presentación de los objetivos del Taller

- c. Destacar la importancia de la participación activa de los asistentes
- d. La importancia de las recomendaciones de los asistentes sobre aspectos relacionados al proyecto

## **II. Durante la consulta:**

1. Presentación de los aspectos organizativos y objetivos del taller
2. Presentación del contenido y alcance del Programa
3. Presentación de los aspectos técnicos de la obra a ser construida en la localidad de la consulta – a cargo de un ingeniero que suficiente conocimiento de la información
4. Presentación del AAS del Proyecto y las medidas de mitigación del PGAS a cargo de los especialistas ambientales.
5. Tiempo de debate – sugerencias, recomendaciones

### **8.4 Elaboración del informe de las consultas**

Una vez concluidas las consultas públicas, deberá ser realizado un informe que reúna todos los aspectos discutidos durante la realización de las consultas públicas. Este informe será incorporado al documento final del AAS y PGAS y la relatoría de todas las consultas realizadas será incluida en los anexos. Este informe deberá contener:

- Copia de todas las invitaciones cursadas a personas y organizaciones con la fecha de su recepción
- Copia de los textos utilizados para invitaciones radiales, de prensa, etc
- Copia de la agenda desarrollada el día del evento
- Copia de la planilla de asistencia el día del evento
- Copia de la presentación realizada por los técnicos del MSPBS
- Copia de la presentación de los aspectos ambientales y sociales
- Copia de las recomendaciones formuladas por los asistentes durante el evento
- Documentación fotográfica

## **9. Referencias Bibliográficas**

DGEEC. 2007. Encuesta de Hogares

CEP, 1994. Tierra y sociedad urbana, rural e indígena en el Paraguay. Cuadernos de Pastoral social N° 4. Asunción

Ley 1614/00. Marco Regulatorio y tarifario del servicio de agua y alcantarillado sanitario en el Paraguay.

Ley 4241/10. Restablecimiento de bosques protectores de cauces hídricos dentro del territorio nacional.

Monte Domecq, Lucas Chamorro et al. Inundaciones y drenajes urbanos en el Paraguay. MOPC.

MOPC 2010. Actualización del análisis sectorial de agua potable y saneamiento de Paraguay. Asunción-OPS.

Estudio de Modelado de la calidad de Agua del rio Paraguay en Asunción y área Metropolitana. 2011. Proyecto de Modernización del sector Agua y Saneamiento Préstamo BIRF N° 7710- ESSAP S.A. ASUNCIÓN.

## **10. ANEXOS**

# 1. Matrices de impactos para la etapa de construcción y operación del proyecto

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																							
Medio	Factores		FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO Y EFECTO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Inversión	Movilización de personal	Preparación del terreno	Obradores y campamentos	Vías de comunicación	Excavación	Tendido de Tuberías	Construcción y Equipamiento	Movimiento de máquinas y transporte	Mantenimiento de vehículos y máquinas	Gestión de residuos sólidos y efluentes	Restauración y reposición	Desmovilización y abandono	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS				
Físico	Suelo	1	Estructura del Suelo	Riesgo de erosión y/o compactación			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2	7			
		2	Calidad del Suelo	Riesgo de contaminación del suelo			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	5			
		3	Geomorfología	Cambio de la conformación del			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	4			
		4	Uso del Suelo	Cambio de uso de suelo			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2	7		
	Agua	5	Calidad físico-química del agua	Riesgo de contaminación y alteración de la calidad del agua			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	9			
		6	Calidad física del agua superficial	Riesgo de aumento de turbiedad			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4			
		8	Flujo de agua subterránea	Riesgo de alteración local de los flujos de escurrimiento			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4			
		9	Calidad físico-química del agua	Riesgo de contaminación y alteración de la calidad del agua			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6			
	Aire	10	Calidad del aire	Generación de polvo, gases y otros materiales en suspensión en el aire			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	11			
		11	Calidad sonora	Generación de ruidos y vibraciones			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10			
		Paisaje		Alteración visual temporal del paisaje			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		7			
				Cambio permanente del paisaje			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2	1		
			14		Riesgo de alteración al hábitat de la fauna			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4		
Biótico	Fauna	Fauna terrestre y avifauna	15	Riesgo de alteración del comportamiento de la fauna			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2				
			16	Riesgo de pérdida de fauna por atropellamiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		7			
			17	Riesgo por pérdida de fauna por cacería		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1			
			18		Riesgo de alteración del hábitat de la fauna acuática			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2			
	Flora	Fauna acuática	19	Pérdida de fauna por pesca		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1			
			20		Riesgo de afectación de unidades de flora terrestre			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	3			
		Flora terrestre	21	Disminución o pérdida puntual de vegetación urbana			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		1	3		
			22	Áreas naturales	Áreas con cobertura arbórea			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		1	1	
			Socio-Económico	Socio-Económico	23	Dinámica denográfica	Cambios en la dinámica denográfica (migración temporal inducida)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
					24	Calidad sanitaria / saneamiento	Aumento del costo de servicios públicos por aumento en la calidad sanitaria			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	6
Seguridad humana	25	Riesgo de accidentes de la población aledaña					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	7			
	26	Riesgo de accidentes laborales					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	11		
Salud humana	27	Riesgo de afectación a la salud de la población aledaña					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	7		
	28	Riesgo de afectación a la salud del personal de obra					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10		
	29	Riesgo de exposición a condiciones de insalubridad y/o mordeduras o picaduras					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2		
	Calidad de vida y/o bienestar de la población	30			Generación de molestias visuales, sonoras y/o de obstrucción			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	
31		Generación de molestias por obstrucción del tránsito					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4		
32		Generación de molestias por cortes en el servicio de agua					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3		
33		Transito vehicular y peatonal			Obstrucción en el transito normal			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6		
Socio-Económico	Patrimonio cultural y arqueológico	34			Potibilidad de hallazgos culturales y/o arqueológicos			+				+		+						3	0		
		35			Riesgo de destrucción, deterioro y/o pérdida de sitios y objetos culturales y/o arqueológicos			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3	
	Sitios de interés social, recreacional y turístico	36			Sitios recreativos (area recreativa en zona de la PTAR)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	
		37			Riesgo de afectación de propiedades e infraestructura existente			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6	
		38			Potencial necesidad de servidumbres de paso temporales			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4	
	Propiedad e infraestructura existente	39	Riesgo de conflictos com propietarios de los inmuebles			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1			
		40	Instalaciones de servicios urbanos	Riesgo de la afectación de instalaciones de servicios urbanos			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3			
		41	Riesgo de percepción negativa		-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	8			
		Percepción del proyecto por parte de la población	42	Potibilidad de percepción positiva		+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	9	0		
	43		Riesgo de desinteres por desinformación de la población		-												+		1	1			
	Actividad Económica local y/o regional	Actividad Económica local y/o regional	44	Riesgo de pérdida de oportunidades de ingresos por obstrucción de acceso a los mismos			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2			
			45	Aumento en la demanda de bienes y servicios para la población flotante		+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7	1		
			46	Creación de fuentes de trabajo		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13	0		
		Mayor contribución al PIB desde el sector de la construcción	47	Mayor contribución al PIB desde el sector de la construcción		+														1	0		
48			Efectos multiplicadores de la cadena de bienes y servicios		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13	0			
50			Desarrollo de ciudades		+				+				+				+			4	0		
Reclamos y/o conflictos	Reclamos y/o conflictos	51	Riesgo de generación de reclamos y/o conflictos			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0	7			
		52	Afectación a la población vulnerable (en viviendas de menor calidad)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1			
	Percepción por parte de los prestadores	53	Riesgo de percepción negativa		-														0	1			
		54	Riesgo de conflictos		-								-						0	2			
		55	Prestación del servicio	Riesgo de interrupción del servicio de agua potable			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0	3		
	56	Reasentamiento	Riesgo de reasentamiento																0	0			
				+	POSITIVOS	6	3	3	3	4	4	4	6	4	3	4	12	6	62				
				-	NEGATIVOS	4	6	26	19	12	31	21	23	18	12	15	6	11		204			



# ETAPA DE OPERACIÓN

Medio	Factores		FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO Y EFECTO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Operación	Operación del sistema de dosificación	Mantenimiento General al	Gestión de vertidos y lodos	Gestión de residuos sólidos, efluentes y emisiones	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS
Físico	Suelo	1	Calidad del Suelo	Riesgo de contaminación del suelo			-		-	0	2
		2		Protección de la calidad del suelo	+					1	0
	Agua	3	Calidad físico-química del agua	Riesgo de contaminación del agua superficial			-	-	-	0	3
		4	Calidad del agua subterránea	Mejora de la calidad del agua	+		-			1	1
		5		Riesgo de contaminación y alteración de la calidad del agua	+					1	0
	Aire	6	Calidad del aire	Riesgo de contaminación del aire por escape de cloro, amoníaco.		-	-	-		0	3
		7		Generación de polvo y gases					-	0	1
		8	Calidad sonora	Generación de ruidos y vibraciones	-		-		-	0	3
		9	Paisaje	Cambio del Paisaje			-	-	-	0	3
		10		Mejoramiento del aspecto visual y de paisaje de ribera de rumbos de agua	+					1	0
		11	Fauna acuática	Possible afectaciones en caso de contingencias en estaciones de	-			-	-	0	3
		12	Áreas naturales	Possible presión progresiva sobre las áreas protegidas	-					0	1
		13		Modificación de áreas con cobertura						0	0
		14	Dinámica demográfica	Cambios en la dinám	+					1	0
		15	Calidad sanitaria / saneamiento	Mejora en el saneamiento ambiental en el área de influencia y aguas	+	+		+		3	0
		16	Seguridad humana	Riesgo de afectaciones por escape de cloro		-	-	-		0	3
		17		Riesgo de accidentes laborales	-	-	-	-	-	0	5
		18	Salud humana	Mejora en la salud de la población	+	+			+	3	0
		19		Disminución de enfermedades de origen hídrico y sus costos	+	+			+	3	0
		20		Disminución de	+					1	0

21		Riesgos de insalubridad			-			0	1
22	Calidad de vida y/o bienestar de la población	Mejora de la calidad de vida	+					1	0
23		Generación de molestias por contingencias ocasionales	-	-	-	-	-	0	5
24	Transito vehicular y peatonal	Riesgo de obstrucciones en el tránsito normal			-			0	1
25	Patrimonio cultural y arqueológico	Posibilidad de hallazgos culturales y/o arqueológicos			+			1	0
26		Riesgo de destrucción, deterioro y/o pérdida de sitios y			-			0	1
27	Sitios de interés social, recreacional y turístico	Afectación de áreas de recreación en zonas cercanas a las desastres	-					0	1
28	Propiedad e infraestructura existentes	Riesgo de afectación de propiedades e infraestructura			-			0	1
29		Potencial pérdida de valor de las propiedades ubicadas cercanas al	-					0	1
30	Instalaciones de servicios urbanos	Riesgo de afectación de instalaciones de servicios urbanos			-			0	1
31	Percepción de la Población	Riesgo de percepción negativa	-		-			0	2
32		Posibilidad de percepción positiva	+	+	+		+	4	0
33		Riesgo de resistencia al cambio	-					0	1
34	Actividad Económica local y/o regional	Creación de fuentes de trabajo	+	+			+	3	0
35	Potencial de desarrollo	Condiciones mejoradas de la población	+	+			+	3	0
36		Mayor número de inversiones en comercios, servicios, etc.	+					1	0
37		Potencial aumento del valor de la tierra	+					1	0
38	Reclamos y/o conflictos	Riesgo de generación de reclamos y/o conflictos	-		-	-		0	3
		+	POSITIVOS	15	6	2	1	5	29
		-	NEGATIVOS	10	4	16	8	8	46

## **2. Lineamientos de código de conducta para Contratistas, empleados y subempleados**

Lineamientos de Código de Conducta para Contratistas, empleados y subcontratistas

### **Introducción**

El Contratista se asegurará de que todos sus empleados y subcontratistas sigan el Código de Conducta de acuerdo con las leyes de Paraguay, incluidas las normas relacionadas con: Contrato verbal, documentos requeridos, medioambientales y salud y seguridad, inspección laboral y regulación de accidentes y disputas.

El objetivo del Código de Conducta del Trabajador es evitar o minimizar al máximo, cualquier impacto negativo que pueda producirse como consecuencia de las interrelaciones entre los trabajadores dentro de las áreas locales de influencia y las afueras del Área del Proyecto.

### **Objetivos**

El propósito de este Código de Conducta es ayudar a todos los empleados a:

Comprender los estándares de conducta y comportamiento esperados;

Cumplir con las leyes y políticas relevantes;

Demostrar y promover buenas prácticas éticas;

Tratar con problemas éticos que puedan encontrar; y

Mantener la integridad y la reputación de la empresa.

### **Valores fundamentales y principios de conducta**

Todos los empleados deben mantener los valores centrales de integridad, confianza, servicio y responsabilidad y sus principios en sus acciones; decisiones; y tratos con colegas, consultores, clientes, partes interesadas y el gobierno de Paraguay:

#### **Integridad**

Considerar a las personas por igual sin prejuicios ni favores;

Actuar profesionalmente con honestidad, consistencia e imparcialidad;

Asumir la responsabilidad de las situaciones, demostrando liderazgo y coraje.

Apreciar la diferencia y agradecer el aprendizaje de los demás;

Construir relaciones basadas en el respeto mutuo;

Cumplir la ley y respetar las instituciones de gobierno;

Comunicar intenciones claramente e invitar al trabajo en equipo y la colaboración.

### **Normas de Conducta**

Todos los trabajadores deben evitar cualquier conducta discriminatoria basada en género, edad, discapacidad, raza, idioma, cultura, afiliaciones políticas, filosofía, religión o cualquier otra base.

Todos los trabajadores deben cumplir, en todo momento, con todas las normas y reglamentos ambientales y de salud y seguridad aplicables, incluido el cumplimiento de las responsabilidades sociales y ambientales que RB & SCC ha implementado.

Si el trabajador no cumple con el Código, o se comporta de tal manera que crea un problema con la población local, la acción correspondiente debe comunicarse al Gerente Ambiental y Social, detallando lo sucedido, para que el Contratista puede llevar a cabo una investigación.

Los trabajadores están obligados a cumplir con las reglas y procedimientos indicados en este Código, a fin de mantener buenas relaciones con la Comunidad Local<sup>27</sup> en el área de influencia del Proyecto, sin perjuicio de género, identidad, edad, religión o cualquier otro perjuicio.

Los trabajadores deberán usar equipo de protección personal adecuado durante sus actividades dentro del Área del Proyecto, incluidos los Vehículos del Proyecto.

Los trabajadores no tienen permitido fumar o hacer fuego abierto dentro o en los alrededores del Área del Proyecto o cerca de cualquier Propiedad del Proyecto, incluidos los Vehículos del Proyecto.

No es autorizado la posesión y el uso de drogas dentro del área de influencia del proyecto.

Los trabajadores tienen prohibido poseer, usar o transportar cualquier tipo de drogas ilegales, parafernalia médica, narcóticos o bebidas alcohólicas dentro del Área del Proyecto o cualquier propiedad del Proyecto, incluidos los Vehículos del Proyecto.

Los trabajadores no pueden poseer o portar armas, como armas de fuego, explosivos, municiones, cuchillos, palos, etc., dentro del Área del Proyecto o cualquier Propiedad del Proyecto, incluidos los Vehículos del Proyecto.

Los trabajadores están prohibidos de establecer relaciones sexuales con personas de la comunidad local.

Todos los trabajadores deberán informar cualquier conflicto de intereses por escrito a la Oficina de Medio Ambiente, Social, Salud y Seguridad o al Gerente del Proyecto.

En caso de hallazgos de restos arqueológicos, los trabajadores deberán detener los trabajos de inmediato, informar a sus Supervisores en la obra y aplicar el Procedimiento de Hallazgos Fortuitos aprobado.

Los trabajadores no recibirán ni entregarán dinero, bienes u otros objetos de valor para obtener beneficios, recibir favores o influir en decisiones, terceros o ellos mismos.

No se permiten mascotas en el área del proyecto.

La pesca, la caza y la deforestación no debidamente autorizada por la Agencia Competente también están prohibidas dentro del área del proyecto y sus alrededores inmediatos.

Por razones de seguridad, los trabajadores no pueden abandonar el Área del Proyecto sin permiso.

Los daños que se ocasionen a cualquier propiedad ajena al Proyecto debe ser informado de inmediato al representante del Contratista en la obra.

---

<sup>27</sup>La población local se define como todas las personas que viven dentro del área de influencia directa del Proyecto, o en las áreas utilizadas para el transporte de equipos y materiales necesarios para las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto.

Las quejas de los pobladores locales sobre el mal comportamiento de los trabajadores del Contratista o de sus subcontratistas deberán ser comunicadas de inmediato al Contratista y recibir atención inmediata.

### **Sanciones**

El Contratista exigirá que todo su personal y asociados cumpla con las siguientes medidas:

Cada trabajador debe recibir una copia escrita de este Código como parte del proceso de inducción. Además, copias de este Código estarán disponibles en una ubicación visible en el sitio del proyecto.

Como requisito para ser contratado, todos los trabajadores deben firmar una copia de este Código, donde lo reconocen y certifican que lo han leído y aceptado sus términos, prometiendo cumplir con sus términos a fondo y en todo momento.

Cualquier pregunta relacionada con este Código o cualquier regulación dentro de él debe ser atendida por un representante designado por el Contratista.

Cualquier trabajador puede estar sujeto a acciones disciplinarias y / o puede ser despedido si su comportamiento mientras está empleado en el proyecto va en contra de las reglas establecidas en este Código.

El Contratista puede modificar este Código en cualquier momento, en cuyo caso entregará inmediatamente una copia escrita de dicho cambio a cada Trabajador, de acuerdo con el procedimiento de consentimiento explicado anteriormente.