

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

Banco Interamericano de Desarrollo

Proyecto de agua potable y saneamiento para el área metropolitana de Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguay (RG-L1134).

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

2º informe: Borrador del Análisis Ambiental y Social y Plan de Gestión Ambiental y Social del Proyecto.

Federico Monte Domecq
Julio de 2019

Contenido

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | INTRODUCCION Y ANTECEDENTES | 11 |
| 1.1 | Introducción | 11 |
| 1.2 | Antecedentes de la gestión ambiental en operaciones anteriores | 13 |
| 2. | OBJETIVOS | 15 |
| 2.1 | Objetivos del Proyecto | 15 |
| 2.2 | Objetivos del Análisis Ambiental y Social y su Plan de Gestión Ambiental y Social | 17 |
| 2.2.1 | Objetivos específicos | 17 |
| 3. | MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL | 18 |
| 3.1 | Marco Legal | 18 |
| 3.2 | Políticas Operacionales Ambientales y Sociales del Banco Interamericano de Desarrollo. | 26 |
| 3.3 | Marco Institucional | 28 |
| 3.3.1 | Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) | 28 |
| 3.3.2 | Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. (ESSAP S.A.) | 29 |
| 3.3.3 | Gobiernos locales: | 29 |
| 3.3.4 | Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES): | 30 |
| 3.3.5 | Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN): | 30 |
| 3.3.6 | Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social: | 30 |
| 4. | DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS COMPONENTES | 31 |
| 4.1 | Localización del proyecto y sus componentes | 31 |
| 4.2 | Infraestructura de Agua Potable | 32 |
| 4.2.1 | Toma de Agua y planta de bombeo | 36 |
| 4.2.2 | Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP | 37 |
| 4.2.3 | Centros de Distribución de agua potable | 41 |
| 4.2.3.1 | Centro de Distribución de Presidente Franco | 42 |
| 4.2.3.2 | Centro de Distribución de Área 4 en Ciudad del Este | 43 |
| 4.2.3.3 | Centro de Distribución de Área 1 en Ciudad del Este | 45 |
| | Figura 14. Registro fotográfico del Centro de Distribución Área 1 (fuente: Castalia /Deloitte – 2018) | 46 |

| | |
|--|------------|
| 4.2.3.4 Centro de Distribución de ESSAP en Ciudad del Este | 46 |
| 4.3 Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento a nivel preliminar | 49 |
| 4.3.1 Plantas de bombeo de aguas residuales | 51 |
| 4.3.2 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel preliminar – PTAR y Emisario de descarga final | 51 |
| 4.3.3 Redes de recolección primaria y secundaria | 56 |
| 4.3.4 Cronograma General de obras | 56 |
| 4.3.5 Requerimientos de obra | 57 |
| 4.3.6 Producción de residuos, efluentes y emisiones | 59 |
| 5. CARACTERIZACION DEL AREA DEL PROYECTO | 62 |
| 5.1 Área de Influencia Directa | 62 |
| Etapas de Construcción | 62 |
| Etapas de Operación | 63 |
| 5.2 Área de Influencia Indirecta | 64 |
| 5.3 Descripción del Medio Físico | 64 |
| 5.3.1 Clima | 65 |
| 5.3.2 Hidrología Superficial | 67 |
| 5.3.3 Hidrogeología | 73 |
| 5.3.4 Geología y Suelos | 75 |
| 5.5 Descripción del Medio Socioeconómico | 88 |
| 5.5.1 Cobertura y calidad de Servicios Básicos | 91 |
| 5.5.2 Niveles de Pobreza y Necesidades Básicas Insatisfechas | 98 |
| 5.5.4 Actividades Económicas | 101 |
| 5.5.5 Infraestructura de Comunicaciones | 104 |
| 5.5.6 Grupos Vulnerables | 105 |
| 5.5.7 Territorios indígenas | 105 |
| 5.5.8 Mapeo y análisis de los principales actores | 106 |
| 6. ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES | 112 |
| 6.1 Análisis de la situación ambiental y social “con proyecto y sin proyecto” | 112 |
| 6.2.1 Identificación de los potenciales impactos ambientales y sociales | 114 |
| 6.2.1.2 Metodología de análisis | 115 |

| | |
|---|------------|
| 6.2.1.2 Factores ambientales y sociales potencialmente impactados | 115 |
| 6.2.1.3 Actividades que podrían causar impacto | 116 |
| 6.3 Análisis de Alternativas | 153 |
| 6.3.1 Alternativas para la Primera Etapa de Implantación – Sistema de Agua Potable | 153 |
| 7. PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL– PGAS | 158 |
| 7.1 Desarrollo del PGAS | 158 |
| 7.1.1 Estructura del PGAS | 158 |
| 7.1.2 Documentación Base del PGAS | 159 |
| 7.1.3 Organización de los Programas | 160 |
| 7.2 Responsabilidades | 160 |
| 7.2.1 Supervisión del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones | 160 |
| 7.2.2 Fiscalización Ambiental, Social y de Seguridad | 160 |
| 7.2.3 Responsable Ambiental, Social y de Seguridad | 161 |
| 7.3 Programas y Respective Costos del PGAS | 162 |
| Etapa de Construcción | 162 |
| 7.3.1 Programa de Protección del Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire | 163 |
| 7.3.2 Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones | 170 |
| 7.3.3 Programa de Orden y Limpieza en la Obra | 181 |
| 7.3.4. Programa de Manejo del Tránsito Vehicular, Peatonal y Fluvial y Transporte de Personal, Materiales, Máquinas y Equipos | 183 |
| 7.3.5 Programa de Protección y Recomposición de los Recursos Naturales Bióticos: Flora y Fauna | 197 |
| 7.3.6. Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional | 201 |
| 7.3.7 Programa de Capacitación Ambiental y Social | 215 |
| 7.3.7. Programa de Manejo del Patrimonio y Hallazgos | 221 |
| 7.3.8 Programa de Manejo de Potenciales Reclamos y Conflictos | 226 |
| 7.3.9 Programa de Contingencias | 230 |
| 7.3.13 Programa de Manejo de Obstrucción Temporal de Accesos a Propiedades | 242 |
| 7.3.11 Programa de protección de las propiedades físicas e instalaciones existentes, públicas y privadas | 246 |

| | |
|---|------------|
| 7.3.12 Programa de Manejo de Servidumbres | 248 |
| 7.3.13. Programa de Educación Ambiental y Social para los Municipios y la Población sobre el uso del Sistema de Alcantarillado | 251 |
| 7.3.14. Programa de Concienciación para los Usuarios de la Importancia del Acceso a Agua Potable de Buena Calidad y Alcantarillado y Tratamiento para la Prevención de Enfermedades de Origen Hídrico | 255 |
| 7.3.2 Etapa de Operación | 258 |
| 7.3.2.2 Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Efluentes y Emisiones | 265 |
| 7.3.2.5. Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional | 276 |
| 7.3.2.8. Programa de Capacitación Ambiental y Social | 294 |
| 7.4 Plan de Monitoreo del PGAS | 301 |
| 7.4.1 Programa de Monitoreo de Implementación del PGAS | 302 |
| 7.4.2 Programa de Auditoría Ambiental de Implementación del PGAS | 303 |
| 7.4.3 Programa de Monitoreo de Aspectos Ambientales y Sociales | 307 |
| ETAPA DE CONSTRUCCIÓN | 307 |
| 7.4.4 Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire y Ruidos | 309 |
| ETAPA DE OPERACIÓN | 311 |
| 7.4.4. Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua | 311 |
| 7.4.5 Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua en la PTAP | 315 |
| 7.4.6 Programa de Monitoreo de Operación de la PTAR | 318 |
| 7.4.7 Programa de Monitoreo de Conexiones a las Redes lde Agua Potable y Alcantarillado Sanitario | 320 |
| 8. PLAN DE CONSULTAS PÚBLICAS | 323 |
| 8.1 Diseño del Plan de Consultas | 323 |
| 8.1.1 Relevamiento e identificación de actores: | 323 |
| 8.1.2 Organización de las consultas: | 324 |
| 8.3 Esquema de implementación de las consultas publicas | 326 |
| 8.4Elaboración del informe de las consultas | 327 |
| 9. Referencias Bibliográficas | 329 |
| 10. ANEXOS | 331 |
| 10.1 Plan de Reasentamiento Abreviado - PRA | 331 |

Listado de Anexos

1. Plan de Reasentamiento Abreviado
2. Matrices de valoración de impacto ambiental y social

Listado de Figuras

| | |
|--|-----|
| Figura 1. Localización del Proyecto | 32 |
| Figura 2. Localización general del Sistema de Agua Potable del proyecto y sus principales componentes | 33 |
| Figura 3. Esquema general del sistema de AP para los distritos de Ciudad del Este y Pte. Franco. | 34 |
| Figura 4. Localización de toma de agua cruda en el río Monday | 36 |
| Figura 5. Toma de Agua y PTAP sobre el río Monday. Ciudad de Presidente Franco | 38 |
| Figura 6. Instalaciones tipo de la PTAP. Fuente: Anteproyecto Avanzado de ESSAP (2015) | 40 |
| Figura 7. Diseño tipo de casa química. Fuente: Anteproyecto Avanzado de ESSAP (2015) | 40 |
| Figura 8 . Registro fotográfico del inmueble propuesto para la Toma de agua y Planta de tratamiento de Agua Potable – PTAP. | 41 |
| Figura 9. Inmueble para el Centro de Distribución de Presidente Franco | 42 |
| Figura 10. Registro fotográfico del inmueble propuesto para el Centro de Distribución de Presidente Franco. | 43 |
| Figura 11. Inmueble existente del Centro de Distribución Área 4 – Ciudad del Este | 44 |
| Figura 12. Registro fotográfico del Centro de Distribución Área 4 | 45 |
| Figura 13. Inmueble existente del Centro de Distribución Área 4 – Ciudad del Este | 45 |
| Figura 14. Registro fotográfico del Centro de Distribución Área 1 (fuente: Castalia /Deloitte – 2018) | 46 |
| Figura 15. Centro de Distribución de ESSAP en el centro de Ciudad del Este. | 47 |
| Figura 16. Registro fotográfico del Centro de Distribución de ESSAP existente en Ciudad del Este. | 48 |
| Figura 17. Área de cobertura del Sistema de Alcantarillado sanitario. | 50 |
| Figura 5.1: Mapa de Distribución Espacial de los Excesos y Déficit Hídricos Medios Anuales en Paraguay, periodo 1961-1990 | 65 |
| Figura 19. Hidrografía del área de proyecto (Fuente: Castalia/Deloitte, 2018) | 68 |
| Figura 20. Índice de Calidad del Agua del río Monday (Itaipu, 2108) | 71 |
| Figura 21. Mapa del Acuífero Guaraní (Plan Encarnación MAS, 2015) | 74 |
| Figura 22. Mapa Geológico del Departamento de Alto Paraná | 75 |
| Figura 23. Taxonomía de suelos de la Región Oriental del Paraguay. | 76 |
| Figura 24. Mapa de Topografía (Fuente: Castalia/Deloitte,2018) | 78 |
| Figura 25. Áreas protegidas Salto Monday y Reserva privada Maharishi localizadas junto al área del proyecto. | 84 |
| Figura 26. Fotografía del fragmento de bosque atlántico de la reserva Maharishi. | 85 |
| Figura 27. Corredor de Biodiversidad del Bosque Atlántico del Alto Paraná (MADES,2016). Reserva privada Ypeti en círculo rojo. | 87 |
| Figura 28. Población nacional estimada y proyectada. | 89 |
| Figura 29. Tasa de Crecimiento Anual Poblacional Estimado por Distrito, para Alto Paraná y a Nivel Nacional (%) | 90 |
| Figura 30. Crecimiento estimado de población de la región de Alto Paraná (Andrés Hermida, 2016) | 91 |
| Figura 31. Medida de Pobreza Total y Pobreza Extrema de los distritos. Pobreza Total (izq.) y Pobreza Extrema (der.) Fuente: DGEEC (2004). | 99 |
| Figura 32. Sector Industria | 101 |
| Figura 33. Actividades económicas sector comercio | 102 |
| Figura 34. Sector Servicio el Censo Económico Nacional (CEN 2011). | 103 |

| | |
|--|------------------------------|
| Figura 35. Red Vial de Alto Paraná (Castalia/Deloitte 2018 a partir de MOPC 2017) | 104 |
| Figura 36. Distribución territorial de las Comunidades Indígenas. Fuente: Adaptado de DGEEC(2012a) por Castalia / Deloitte (2018) | 106 |
| Figura 37. Alternativa 1 de PTAP | 153 |
| Figura 38. Alternativa 3 | 154 |
| Figura 39. Alternativa 3 | 155 |
| Figura 41. Protocolo para el caso de hallazgos fortuitos del tipo arqueológico | 222 |
| Figura 7.3: Protocolo para el caso de hallazgos del tipo forense | 223 |
| Figura 7.4: Procedimiento de gestión de reclamos | 226 |
| Figura 7.5: Procedimiento de gestión de reclamos | 298 |
| Figura 1. Localización del Proyecto | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 2. Localización general del Sistema de Agua Potable del proyecto y sus principales componentes | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 3. Esquema general del sistema de AP para los distritos de Ciudad del Este y Pte. Franco. | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 4. Área de cobertura del Sistema de Alcantarillado sanitario. | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 5. Esquema del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales a nivel preliminar. | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 6. Inmueble de localización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel preliminar | Error! Bookmark not defined. |

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 red¹.

En cuanto al saneamiento, hasta el año 2017, se identifican solo 46 sistemas de alcantarillado sanitario en todo el país². 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 Ciudad del Este (AMCE)*²

Antecedentes y problemática: El Departamento de Alto Paraná, está ubicado al este de la región oriental del Paraguay y limita con Brasil y Argentina, encontrándose separado de estos, por el Río Paraná. Según la Encuesta Permanente de Hogares 2017, cuenta con una población total de 800.000 habitantes distribuidos en 22 municipios del Departamento. El 70 % de esta población habita en los 4 municipios, que conforman el Área Metropolitana de Ciudad del Este (AMCE), como se denomina a la conurbación de los municipios de Ciudad del Este, Minga Guazú, Hernandarias y Presidente Franco; siendo esta es la segunda aglomeración urbana del país, después del Área Metropolitana de Asunción (AMA).

La oferta y cobertura del servicio de agua por red en el AMCE es insuficiente. Se estima que existen cerca de 255 proveedores de servicio y que la cobertura alcanza solamente al 30 por ciento de la población. Existen sistemas independientes administrados por la Itaipú Binacional y por la Empresa de Servicios Sanitarios (ESSAP S.A) que abastecen al 5% del AMCE. Un 70 por ciento de la población se autoabastece a través de pozos someros en los patios de las casas, y la población restante, un 25 %, lo hace a través de pequeños prestadores.

La oferta del servicio de alcantarillado sanitario (AS) en toda el AMCE no alcanza al 5 % de la población, limitada al microcentro de Ciudad del Este y algunas unidades habitacionales de Itaipu. El resto de la población cuenta con soluciones alternativas como pozos sépticos o descargas de aguas a la superficie o curso de agua superficiales.,

En ese sentido, el Gobierno de Paraguay se halla gestionando las inversiones necesarias para la expansión progresiva de los niveles de cobertura del alcantarillado sanitario y del tratamiento de las aguas residuales en la región AMCE. Este proyecto

¹Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN), Informe de Gestión 2017 y 2018

²Perfil de Proyecto RG-L1134-BID-2019

corresponde a la primera etapa de un Programa de inversiones para universalizar el acceso al agua potable y saneamiento en toda el AMCE. En este sentido, esta primera etapa priorizará sus intervenciones en las zonas más densamente pobladas de Ciudad del Este y Presidente Franco, con mayor riesgo sanitario por carencia de alcantarillado y que se encuentren dentro del área prestacional de la ESSAP e Itaipú, o que no cuenten con el servicio.

Para llevar adelante la implementación del mencionado proyecto, de acuerdo con los estudios a nivel de anteproyecto realizados por la ESSAP, se requiere una inversión superior a los US\$1.200 millones. Debido a restricciones de orden presupuestaria, se hace necesaria la definición de un plan de priorización de inversiones de corto, mediano y largo plazo, que permita la implementación del proyecto en etapas. Las etapas de implantación fueron limitadas a inversiones de US\$ 200 millones y para cumplir con los objetivos del proyecto las coberturas de agua potable deben ser acompañadas de una cobertura de alcantarillado de por lo menos 50% de la cobertura de agua. La inversión para cada etapa es limitada a US\$200 millones. Siendo el valor del proyecto del orden de US\$1200 millones resultan 5 etapas de implantación para el agua potable y 6 etapas para el alcantarillado y disposición final de las aguas servidas. Para cada etapa se ha supuesto un tiempo de implantación de 5 años.

En la etapa constructiva el responsable del proyecto es el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) por medio de la DAPSAN) y durante la operación será la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP), como concesionaria del servicio de agua potable (AP) y alcantarillado sanitario (AS).

El proyecto de agua potable y saneamiento para el área metropolitana de Ciudad del Este - AMCE, Alto Paraná, Paraguay

El proyecto comprende el mejoramiento del sistema de agua potable (AP) y alcantarillado sanitario (AS), con la construcción de sistema de abastecimiento de AP y construcción y ampliación de alcantarillado sanitario para recolección, tratamiento preliminar y disposición final de aguas residuales de Ciudad del Este

Este proyecto desarrollará soluciones de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento preliminar de aguas residuales como primera etapa(Fase 1)de implementación de un programa del Gobierno Paraguayo para hacer frente al déficit de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado en la 2ª área metropolitana más grande del País.

La población del área metropolitana de Ciudad del Este (CDE) cuenta con baja cobertura de servicios de calidad de abastecimiento de agua potable y saneamiento confiable y segura que permita una mejor calidad de vida. Tan solo el 30% de la población cuenta con servicio de abastecimiento de AP, que incluyen Juntas de saneamiento, comisiones vecinales, prestadores privados. En la actualidad, en la AMCE operan más de 250 prestadores que prestan servicio de abastecimiento mediante soluciones individuales y no formales. La cobertura de AP en Ciudad del Este se sitúa en el orden de 21 %.

Con relación al alcantarillado sanitario, la cobertura es prácticamente nula y se reduce al microcentro de CDE y algunas áreas de residencias de Itaipu totalizando un 5% de cobertura de recolección que son descargados sin tratamiento a cauces hídricos superficiales. El proyecto tiene como objetivo aumentar la cobertura de alcantarillado sanitario en el AMCE, disminuyendo además la contaminación de arroyos, aguas

subterráneas y calles, generadas por la falta de servicios de alcantarillado sanitario, lo cual a su vez contribuirá a mejorar las condiciones de salubridad en la que vive la población de la región.

El área de proyecto Fase 1 se circunscribe a los distritos de CDE y Presidente Franco para AP con un horizonte de 200 mil habitantes y AS para CDE hasta 110 mil habitantes.

Considerando un costo per-cápita para implantar el servicio de US\$560 para agua potable y de US\$636 para alcantarillado,³ resulta una primera aproximación de la población servida y del monto de las etapas de implantación que son mostrados en la Tabla 1.

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 las distintas etapas de preparación del proyecto de agua y saneamiento para las 4 ciudades del Área Metropolitana de Ciudad del Este. Estos se constituyen en referencia y línea de base para el desarrollo del Análisis Ambiental y Social y 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:

- *Programa de Saneamiento Integral de la Bahía de Asunción (3393/OC-PR;3394/BL-PR).*
- *Programa de Saneamiento y AP para el Chaco y Ciudades Intermedias (2589/BL-PR).*
- *Programa de AP y Saneamiento para pequeñas Ciudades y Comunidades Rurales e Indígenas (3601/OC-PR), que buscan extender la cobertura de los servicios de agua, alcantarillado y el tratamiento de efluentes cloacales.*
- *Cooperación Técnica de Apoyo a la preparación del Proyecto de construcción de sistema de agua potable y alcantarillado de los distritos de Ciudad del Este, Presidente Franco, Hernandarias y Minga Guazú del departamento del Alto Paraná (ATN/JF-15905-PR). Este proyecto financió los estudios de factibilidad del proyecto para las 4 ciudades y es base del presente proyecto. Este estudio fue utilizado como base para las sucesivas evaluaciones ambientales y sociales desarrolladas en las etapas de anteproyecto y factibilidad para los 4 municipios.*

Estudios Ambientales y Sociales de referencia para el proyecto:

- *Estudio del Proyecto para el Mejoramiento de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Región de Ciudad del Este, República del Paraguay - 2009 (JICA – NipponKoei Co., Ltd.).*

Este proyecto determinó en su capítulo de consideraciones ambientales y sociales los principales aspectos ambientales y sociales a ser tenidos en cuenta para el desarrollo sostenible de un proyecto de agua y saneamiento en el área metropolitana de Ciudad

³REVISIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LOS DISTRITOS DE CIUDAD DEL ESTE, PRESIDENTE FRANCO, HERNANDARIAS Y MINGA GUAZÚ DEL DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ. Ing. A. Hermida

del Este. Estas consideraciones siguen vigentes y son tenidas en cuenta en este proyecto.

- *Evaluación Ambiental y Social Preliminar del Anteproyecto del Sistema de Agua Potable, Sistema de Alcantarillado Sanitario y Sistema de Desagüe pluvial de Ciudad del Este, Hernandarias, Presidente Franco y Mingua Guazú – 2015 (ITAIPU y ESSAP S. A.).*

Este Anteproyecto integral (Agua potable, saneamiento y desagüe pluvial) incorporo en su desarrollo una evaluación ambiental y social que analizó los riesgos e impactos de las intervenciones de obras de infraestructura y de operación así como la determinación de acciones para su prevención, mitigación y control durante todas sus etapas de implementación.

- *Evaluación de impacto ambiental y social – Estudio de Factibilidad y Estructuración de Negocio del contrato de concesión del Sistema de AP y AS de los distritos de Ciudad del Este, Presidente Franco, Hernandarias y Minga Guazú del Departamento de Alto Paraná. 2018 (BID- Castalia & Deloitte).*

Este estudio reciente, que abarca la construcción, mejora y operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, incluido el tratamiento de aguas residuales para los 4 municipios, ha desarrollado la evaluación de potenciales impactos ambientales y sociales y sus correspondientes medidas de prevención, mitigación y compensación reunidas en un plan de gestión ambiental y social en todas sus fases.

Este estudio constituye la principal base para el análisis ambiental y social de este proyecto, acotado a los distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco, foco de la Fase 1 de implementación de los servicios de agua potable y saneamiento proyectados por el Gobierno Paraguay para los próximos 30 años en toda el Área Metropolitana de Ciudad del Este.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos del Proyecto

Este proyecto tiene por objetivo general contribuir al mejoramiento de la calidad, continuidad y a la ampliación de la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en el área urbana de Ciudad del Este y una pequeña área urbana en Presidente Franco.

2.1.1 Objetivos específicos:

A. Sistema de Agua potable para los Distritos de Ciudad del Este y una pequeña área urbana de Presidente Franco

1. Construcción de sistema de captación y aducción en el río Monday
2. Construcción de Planta de Tratamiento de Agua Potable- PTAP, que abastecerá la provisión de agua a 200.000 personas para los distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco.
3. Construcción de un Centro de Distribución de AP en Presidente Franco.
4. Reacondicionamiento y mejora de 3 centros de Distribución de AP en Ciudad del Este
5. Construcción de aductoras desde la PTAP al Centro de Distribución Principal y de este a otros 3 Centros de Distribución de AP.
6. Rehabilitación y construcción de redes primarias y secundarias de distribución de AP para los distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco.
7. Instalación de conexiones domiciliarias y medidores de AP.
8. Optimización de las 2 PTAPs existentes de los sistemas de ESSAP e Itaipu y sus respectivos sistemas de bombeo buscando una mayor eficiencia energética

B. Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales para el Distrito de Ciudad del Este.

1. Construcción de 1 Planta de tratamiento de Aguas Residuales a nivel preliminar que tratará las aguas residuales del distrito de Ciudad del Este.
2. Construcción de 2 plantas de bombeo de aguas residuales y líneas de impulsión hasta la Planta de tratamiento de aguas residuales.
3. Construcción de redes de recolección de aguas residuales.
4. Construcción de colectores de aguas residuales.
5. Instalación de conexiones domiciliarias.

En términos generales, el proyecto de U\$ 200 millones, comprende dos componentes:

Componente 1: Obras y fiscalización -US\$182 millones.

Obras para la construcción de un sistema de captación (bocatoma y aducción en el río Monday), potabilización (una planta de tratamiento de agua) y distribución de agua potable (redes de distribución y tanques de almacenamiento), incluyendo la instalación de equipamiento de eficiencia energética y micro medidores. Para la expansión del sistema de alcantarillado, incluye la construcción de redes y colectores en las zonas más densas, una PTAR con solución progresiva para el tratamiento de las aguas residuales, e instalaciones intradomiciliarias cuando sea requerido.

Componente 2: Gestión de los servicios-US\$15 millones.

Incluye estructuración y la implementación de un esquema de prestación de los servicios con apoyo de un gestor especializado para gestionar los servicios de agua y saneamiento, desarrollar estudios y diseños de obras de etapas subsiguientes, y la asistencia técnica para la aglomeración de áreas prestacionales, incluyendo mejoras de la capacidad de gestión de las entidades involucradas con la rectoría, planificación y regulación del sector:

Adicionalmente se han previsto **US\$3 millones** para la: (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 exhaustivo 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 las medidas de prevención, jerarquía de 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 Consultas Públicas 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 en su proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos. El cuadro a seguir fue adaptado y actualizado en base al análisis del Estudio de Factibilidad elaborado por Castalia & Deloitte (2018).

| Temática | Instrumento Legal | Descripción | Análisis |
|--|---|--|--|
| Constitución Nacional | <p>Artículo 6 – De la calidad de vida.</p> <p>Artículo 7 – Del derecho a un ambiente saludable.</p> <p>Artículo 8 – De la protección ambiental.</p> <p>Artículo 38 – Del derecho a la defensa de los intereses difusos.</p> <p>Artículo 81 – Del Patrimonio.</p> <p>Artículo 109 – De la propiedad privada.</p> <p>Artículo 137 – De la supremacía de la Constitución.</p> <p>Artículo 141 – De los tratados internacionales.</p> <p>Artículo 176 – De la política económica y de la promoción del desarrollo.</p> | 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 | <p>Ley N° 177/69 que Aprueba y Ratifica el Tratado de la Cuenca del Plata.</p> <p>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.</p> <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>Ley N° 1572/00. Que aprueba el protocolo adicional al acuerdo para la conservación</p> | 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 armónico y equilibrado y el aprovechamiento racional de los recursos naturales de la región, para asegurar su preservación para las generaciones futuras. Considerando los objetivos del tratado suscrito y ratificado por |

| Temática | Instrumento Legal | Descripción | Análisis |
|---|---|--|---|
| | <p>de la fauna acuática en los cursos de los ríos limítrofes, entre el gobierno de la República del Paraguay y el Gobierno de la República Federativa del Brasil</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>Ley relativos a los recursos naturales de la región, se recomienda que el Proyecto sea comunicado al Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC), puesto que se pretende hacer uso del río Paraná tanto para captación de agua como para recepción de aguas residuales tratadas de las ciudades, entendiendo que este río constituye un recurso natural compartido por varios países.</p> <p>Asimismo, 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 6 de la Secretaría del Ambiente, en el marco de la Ley N° 294/93, su Decreto</p> | <p>Esta Ley y sus Decretos y las Resoluciones vinculadas declara obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental (EvIA), 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.</p> <p>Toda la documentación presentada debe enmarcarse en lo estipulado en estos</p> |

| Temática | Instrumento Legal | Descripción | Análisis |
|----------|---|---|---|
| | <p>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</p> <p>Resolución 245/13 SEAM. Por la cual se establece el procedimiento de aplicación del decreto reglamentario N° 453/13 a los Proyectos ingresados a la Secretaría del Ambiente 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 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.</p> <p>Resolución N° 2.127/05 SEAM. Establece los plazos para la</p> | <p>proyectada o en ejecución.</p> <p>La autoridad de aplicación de la Ley es la Secretaría del Ambiente, hoy 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 |
|--|--|--|---|
| | 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. | | |
| Marco Regulatorio de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, control de vertidos | 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. | 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 directa por el Titular del servicio. Todas las concesiones y permisos serán otorgados | 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. |

| Temática | Instrumento Legal | Descripción | Análisis |
|---------------------------------|--|--|--|
| | | mediante contratos y deberán ajustarse a una zona determinada por el Titular como la 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° 3966/10. Orgánica Municipal</p> <p>Ley N° 369/72. Que crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)</p> <p>Ley N° 1066/65 Que crea la Administración Nacional de Navegación y Puertos (A.N.N.P.) como Ente Autárquico y Establece su Carta Magna</p> <p>Ley N° 1183/85 Código Civil</p> <p>Ley N° 3952/09 de Desagüe Pluvial</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> <p>Ordenanzas Municipales de los cuatro distritos.</p> <p>Planes de Desarrollo Sustentable (PDS) de los cuatro distritos.</p> | <p>Esta Categoría incluye instrumentos legales que establecen las autoridades de aplicación de algunos de los reglamentos incluidos en este marco legal.</p> | <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> |
| Protección y manejo del medio y | Ley N° 1.160/97. Código Penal. | Contemplan medidas de protección | La protección del medio y de los recursos naturales incluye todos los |

| Temática | Instrumento Legal | Descripción | Análisis |
|------------------------------------|---|--|--|
| los recursos naturales y sanciones | 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 | general y sanciones por incumplimiento. | 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 del país mediante la Ley 4928/13. La autoridad de aplicación de esta Ley es la Municipalidad. 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, especialmente durante la etapa de construcción. |
| Protección y manejo de los | Ley N° 3.239/07. Recursos Hídricos del Paraguay. Ley N° 4241/10 de restablecimiento de bosques | Contemplan medidas de protección y uso racional de los | Derecho de gozar de un ambiente saludable. Este punto está relacionado con el derecho de la |

| Temática | Instrumento Legal | Descripción | Análisis |
|-------------------|---|--|--|
| recursos hídricos | <p>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 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.</p> <p>Resoluciones del Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Brasil:</p> | <p>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>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 autoridad de aplicación de la Ley es la SEAM.</p> <p>La Ley4241/10 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.</p> <p>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 Paraná y todos los cursos de agua pertenecen a esta categoría.</p> <p>La Resolución 222/02 de la SEAM establece los</p> |

| Temática | Instrumento Legal | Descripción | Análisis |
|-----------------------------------|---|---|--|
| | <p>Resolución N° 357/2005 que dispone sobre la clasificación de los cuerpos de agua y las directrices ambientales para su marco, y establece las condiciones y padrones de descarga de efluentes</p> <p>Resolución N° 430/2011 que dispone sobre las condiciones y padrones de descarga de efluentes, complementa y modifica la Resolución N° 357.</p> | | <p>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 las PTAR. Los estándares de calidad de agua, tanto los estándares de calidad ambiental de las aguas de Clase 2, como los estándares de calidad de descarga de aguas residuales a cuerpos de agua receptores son prácticamente los mismos para Paraguay y Brasil.</p> <p>La Resolución 170/06 establece los reglamentos para la gestión de los recursos hídricos por cuencas.</p> |
| Protección de la calidad del aire | <p>Ley N° 5211/14 de Calidad de Aire</p> <p>Ley N° 1100/97 de Prevención de la polución sonora.</p> <p>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.</p> <p>Resolución N° 259/15 SEAM. Por la cual se establece los parámetros permisibles de la calidad del aire.</p> | Contemplan medidas de protección de la calidad del aire. | <p>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 de la Ley es la SEAM.</p> <p>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.</p> |
| Salud, Higiene y Seguridad | <p>Ley N° 836/80 Código Sanitario</p> <p>Ley N° 213/93 Código Laboral</p> <p>Ley N° 213/93. Código del Trabajo</p> <p>Decreto N° 14.390/92.</p> <p>Reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo.</p> | 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 | <p>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.</p> <p>Se establecen los conceptos básicos de los derechos de los trabajadores y sus</p> |

| Temática | Instrumento Legal | Descripción | Análisis |
|----------------------------------|--|---|--|
| | | residuos tanto en la etapa de construcción como en la operación. | condiciones de trabajo y las funciones del Estado en lo relativo al cuidado 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 que tienen relación con 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 déficit 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). 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 redundando en mayores niveles de capital humano para las generaciones futuras.

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.

Adicionalmente a las políticas, se tienen las **Guías de Evaluación Ambiental** que son tenidas en cuenta para el desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS).

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 e 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, para lo cual dentro de su estructura cuenta con un equipo de profesionales del área técnica que se ocupa de los componentes técnicos del proyecto.

Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA): Es la responsable principal de 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 Socio Ambientales 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.

Cabe resaltar que, para asegurar que el MOPC cuente con los recursos necesarios para gestionar el proyecto de forma eficiente y supervisar adecuadamente al proveedor de servicios en la fase de ejecución del proyecto, se podría dar el caso de que para dicha fase, se incorpore a la estructura del MOPC una Unidad de Ejecución del Proyecto u otra figura similar a ser definida en instancias posteriores por el Ministerio. Esta Unidad tendría la finalidad de dotar a la administración institucional del MOPC de una estructura dedicada exclusivamente a la gestión y supervisión del Proyecto para el seguimiento técnico y administrativo. La estructura de esta Unidad de Ejecución consideraría una Coordinación Socio Ambiental para la atención de los aspectos socio ambientales del Proyecto. Esta Coordinación trabajaría de forma coordinada con la DGSA.

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 PMSAS, se han tenido en cuenta la legislación nacional y las políticas de salvaguardas del Banco Mundial. El presente estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) 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).*
- *Marco de Políticas de Reasentamiento Involuntario y Adquisición de Inmuebles (MPRIAI).*
- *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 Ciudad del Este, Municipio de Presidente Franco y Gobernación de Alto Paraná: Los Municipios así como la Gobernación, han participado activamente desde la elaboración del Anteproyecto y hasta el Estudio de Factibilidad y están a total conocimiento, 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, en el Análisis Legal desarrollado como parte de la Factibilidad del Proyecto se estableció la necesidad de coordinar acciones para celebrar un Acuerdo Interinstitucional entre Municipios, Promotor del Proyecto y Operador, 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. Además, se recomienda que la gobernación declare al proyecto de interés departamental.

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 para la ejecución de Proyectos de Inversión, en base al dictamen resultante de la revisión del Estudio de Impacto Ambiental y Social presentado ante la misma por el Proponente del Proyecto. Además de las consideraciones y recomendaciones expuestas en el EIAS, la SEAM 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, esta Secretaría 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. En este papel, la ERSSAN ha acompañado todo el proceso de toma de decisiones en cada una de las reuniones llevadas a cabo a este efecto 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 MSPyBS fue identificado como el principal aliado 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 Ciudad del Este” proveerá de agua potable y alcantarillado sanitario a las ciudades de Ciudad del Este y Presidente Franco. El proyecto tiene una duración estimada de 5 años y es la etapa 1 de 6 etapas de desarrollo e implementación por parte del Gobierno Paraguayo de todo el sistema de agua potable y saneamiento para el Área Metropolitana de Ciudad del Este, que comprende los municipios de Ciudad del Este, Presidente Franco, Hernandarias y Minga Guazú.

Este proyecto comprende 2 componentes, siendo el primero de obras de infraestructura y fiscalización para los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales a nivel preliminar. El segundo componente comprende la gestión de los servicios para este proyecto y la planificación de las etapas subsiguientes para lograr el 100 % de cobertura de toda el área metropolitana de Ciudad del Este en el largo plazo.

En términos de agua potable este proyecto pretende atender a 200.000 personas y en términos de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales a nivel preliminar este proyecto atenderá a 105.000 personas.

Para el cálculo y redimensionamiento técnico de las instalaciones se tomaron como base los datos del Estudio de Factibilidad (BID, 2018), el Anteproyecto Avanzado desarrollado por la ESSAP S.A. (2015) y la revisiones técnicas de estos proyectos realizadas por el Banco.

4.1 Localización del proyecto y sus componentes

El Proyecto se localiza en los distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco, que componen parte del Área Metropolitana de Ciudad del Este, departamento de Alto Paraná, en la región oriental del Paraguay. El proyecto se localiza también en la región denominada de la triple frontera entre Paraguay, Brasil y Argentina, en la margen derecha del río Paraná y aguas abajo de la Hidroeléctrica Itaipu Binacional, operada por Paraguay y Brasil sobre el mismo Río Paraná (Fig.1).

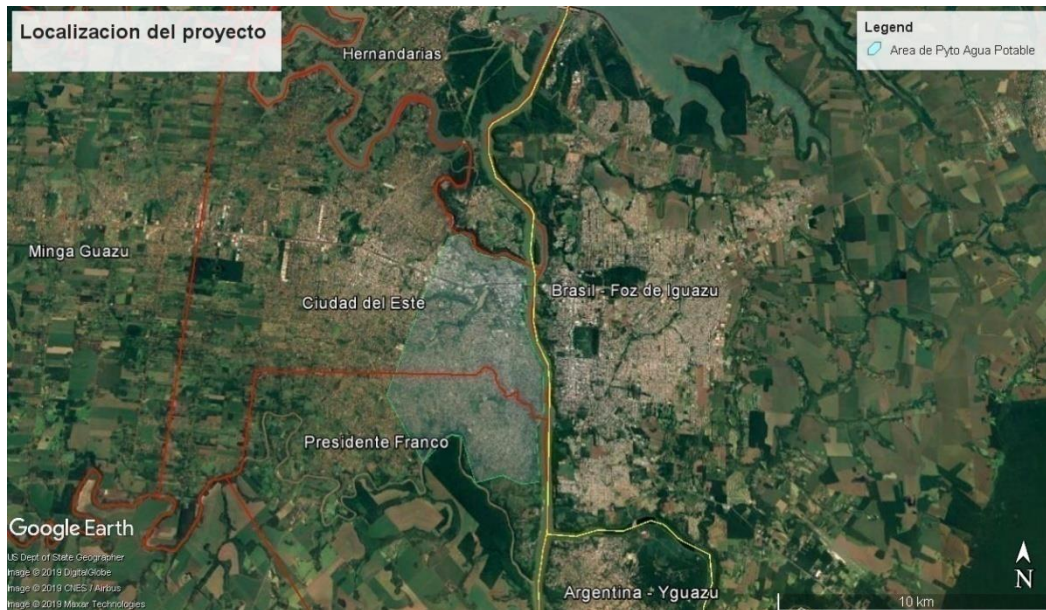


Figura 1. Localización del Proyecto

4.2 Infraestructura de Agua Potable

El sistema de agua potable contempla la construcción de una toma de agua del Rio Monday, afluente del rio Paraná y planta de bombeo de baja presión. La Planta de Tratamiento de Agua Potable será localizada junto a la toma de agua en propiedad de la ESSAP y próxima al rio Monday, en el distrito de Presidente Franco. El agua potable será impulsada por una aductora al nuevo Centro de Distribución de Presidente Franco que por su vez abastecerá a tres Centros de Distribución existentes en Ciudad del Este desde los cuales será servida una población de 200.000 personas de ambos distritos.

En la figura a seguir se presenta la localización general de las instalaciones del sistema, un esquema del mismo y en las secciones siguientes se detallan las mismas.

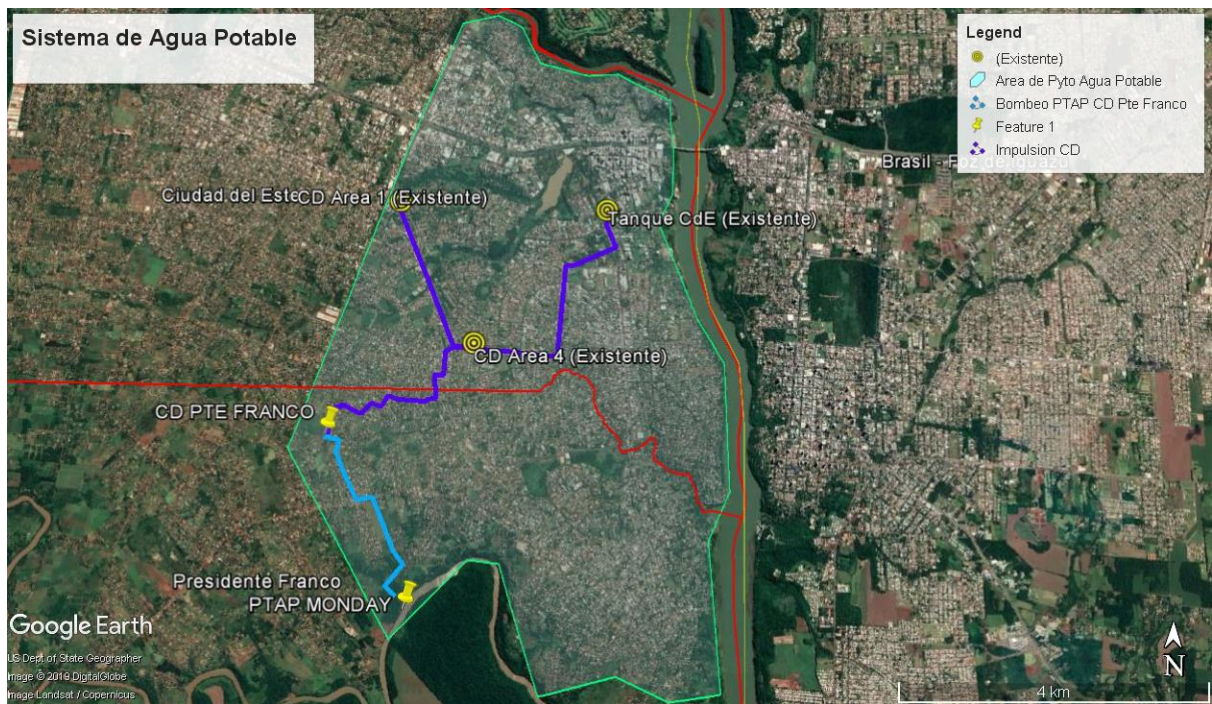


Figura 2. Localización general del Sistema de Agua Potable del proyecto y sus principales componentes

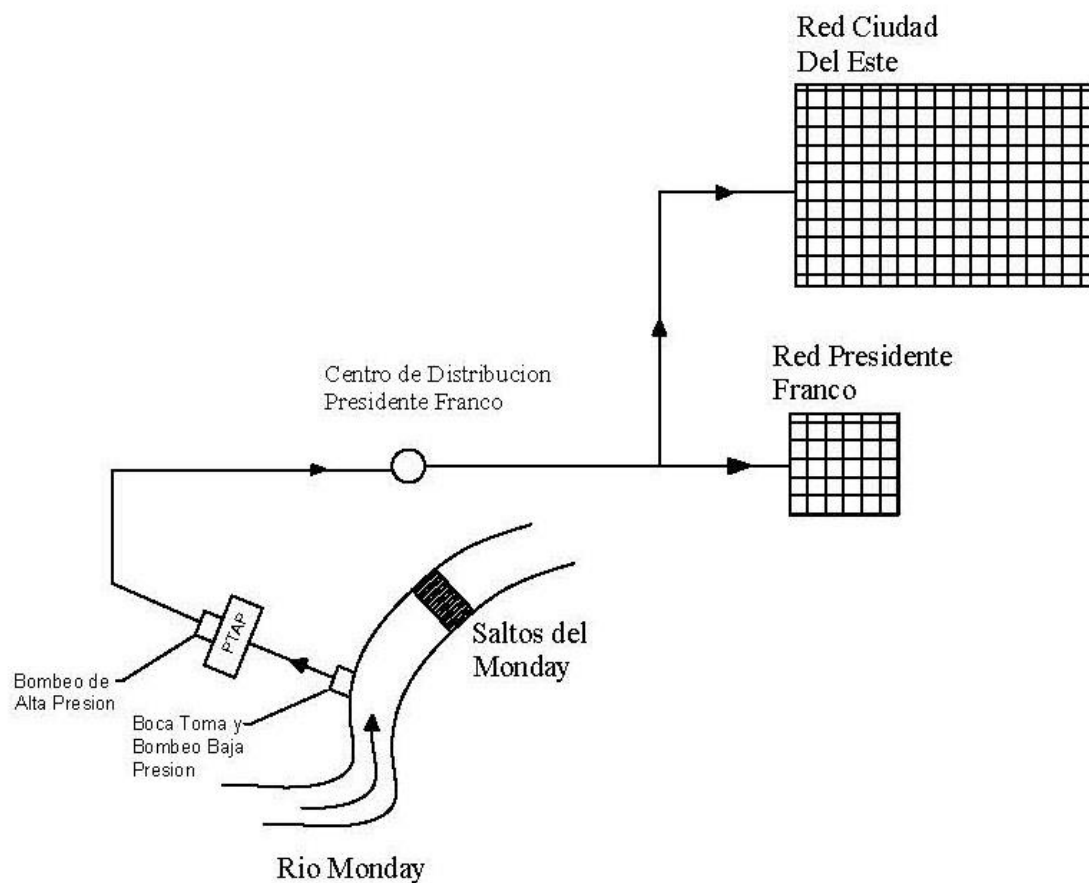


Figura 3. Esquema general del sistema de AP para los distritos de Ciudad del Este y Pte. Franco.

A seguir se presenta un resumen de las obras de infraestructura y el cronograma previstos para el desarrollo del sistema de agua potable del proyecto:

Tabla 1. Resumen de obras por instalación del sistema de AP del proyecto (Perfil de Proyecto)

| Distrito | Instalaciones | Estado | Infraestructura prevista | Capacidad / Dimensión | Costo (US\$ Miles) |
|-------------------------------|--|---------------|---|--|---------------------------|
| Presidente Franco | Toma de agua río Monday | Nueva Obra | Toma de Agua y planta de bombeo de baja presión | Cap: 500 l/s Dim. 1500 mm | 5.000 |
| Presidente Franco | PTAP | Nueva Obra | PTAP de tipo convencional | Cap: 500 l/s | 20.000 |
| Presidente Franco | Planta de bombeo de alta presión y tubería de impulsión | Nueva Obra | Planta de bombeo de alta presión (350 kW potencia instalada) y tubería de impulsión | 2.850 metros de longitud y 800 mm de diámetro | 7.500 |
| Presidente Franco | Centro de Distribución de Presidente Franco | Nueva Obra | Tanque de regulación, casa del vigía y urbanización del recinto. | 10.000 m3 de tanque semi enterrado y 500m3 de tanque elevado | 6.500 |
| Presidente Franco | Centro de Distribución de Presidente Franco | Nueva Obra | Planta de bombeo (20 kW de potencia) y tubería de impulsión de desde el centro de distribución Pte. Franco al centro de distribución del Área 4 (existente) | 3.200 metros de longitud y 400 mm de diámetro | 2.500 |
| Ciudad del Este | Centro de Distribución del Área 4 | Existente | Nuevo tanque de regulación de y reurbanización del recinto | 5.000 m3 de tanque | 2.000 |
| Ciudad del Este | Centro de Distribución del Área 4 | Nueva Obra | Planta de bombeo (7.5 kW de potencia instalada) desde el centro de distribución del Área 4 al centro de distribución del Área 1 (existente) y tubería de impulsión. | impulsión de 2450 metros de longitud y 250 mm de diámetro | 2.000 |
| Ciudad del Este | Centro de Distribución del Área 4 | Nueva Obra | Aductora desde el centro de distribución del Área 4 al centro de distribución de ESSAP en Ciudad del Este (existente). | 3.660 metros de longitud y 400 mm de diámetro | 2.500 |
| Ciudad del Este y Pte. Franco | Redes de distribución principal | Nueva Obra | tuberías principales de distribución | 260 km con diámetros entre 450 y 800 mm | 17.000 |
| | Redes de distribución secundaria | Nueva Obra | tuberías secundarias de distribución | 600 km con diámetro de 110 y 160 mm. | 40.000 |
| | Conexiones domiciliarias | Nueva Obra | Conexiones domiciliarias e instalación de 30.000 medidores | - | 5.500 |
| Ciudad del Este | Plantas de tratamiento de Agua Potable de ESSAP y Itaipu | Existentes | Optimización de las dos PTAPs existentes de los sistemas ESSAP e Itaipu y de los respectivos sistemas de bombeo buscando una mayor eficiencia energética. | - | 5.000 |

| | | | | | |
|-------------------------------|--|---------|---|---|----------------|
| Ciudad del Este y Pte. Franco | Sistemas de distribución de agua potable de proveedores privados | Existen | Rehabilitación de los sistemas de distribución de agua potable de proveedores privados, que sean incorporados al sistema administrado por ESSAP para minimizar las pérdidas de agua y lograr una adecuada distribución. | - | 5.000 |
| Total | | | | | 120.500 |

4.2.1 Toma de Agua y planta de bombeo

La toma de agua se sitúa sobre el río Monday, afluente del río Paraná y se localiza a aproximadamente 750 metros aguas arriba del Salto Monday, punto turístico de importancia regional. Junto a la toma se localizan la planta de bombeo a baja presión y la planta de tratamiento de agua potable en una propiedad de ESSAP S.A.

El lugar de la toma de agua cruda sobre el río Monday posee una ubicación conveniente en términos de niveles topográficos y localización con relación a las zonas de abastecimiento. El diseño de la toma de agua contempla las variaciones de nivel del río Monday considerando niveles máximos y mínimos para la definición del sitio de captación que asegure la cantidad de agua determinada, como muestra la figura a seguir. La estructura de captación está constituida por una barrera inflable que garantiza la altura mínima necesaria en el río y canales de entrada y salida con compuertas que permiten dirigir el agua hacia la sentina de las bombas, desde donde el agua es bombeada a la entrada de la planta de tratamiento.

| |
|---|
| Coordenadas de localización de la toma de agua (en grados decimales): |
|---|

| |
|---|
| Latitud: -25.566773°, Longitud: -54.638014° |
|---|



Figura 4. Localización de toma de agua cruda en el río Monday

4.2.2 Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP

La PTAP se localiza en predio de la ESSAP S.A. sobre el río Monday, en el distrito de Presidente Franco, la misma será construida próxima a la toma de agua en un terreno de 2 hectáreas de superficie (Fig. 5).

La planta de tratamiento de agua potable es del tipo convencional, con mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtros rápidos con doble capa, desinfección y corrección del pH.

A partir de los antecedentes de estimación de la demanda se ha estimado una capacidad de 500 L/s (43.200 m³/d) para garantizar el servicio de abastecimiento a la población servida para una dotación de 150 L/hab/día, como muestra la tabla a seguir.

Tabla 2. Capacidad de la PTAP

| | |
|--|------------------|
| Población servida (hab) | 200.000 (27.7%) |
| Caudal medio diario (m ³ /día) | 30.000 |
| Caudal máximo diario (m ³ /día) | 36.000 |
| Caudal captado (m ³ /día) | 45.360 |
| Caudal Producido (m ³ /día) | 43.200 (500 L/s) |
| Capacidad PTAP (m ³ /día) | 43.200 |

Con base en la descripción del Estudio de Factibilidad⁴, a continuación, se describen los principales componentes y el proceso de potabilización del agua producida que asegura el cumplimiento de los parámetros de calidad física, química y bacteriológica requeridos para el consumo humano, de acuerdo las normas nacionales e internacionales (Ley 1416/00 y normas de la Organización Mundial de la Salud – OMS).

- **Toma de agua cruda (captación):** El lugar de la toma de agua cruda sobre el río Monday posee una ubicación conveniente en términos de niveles topográficos y localización con relación a las zonas de abastecimiento. El diseño de la toma de agua contempla las variaciones de nivel del río Monday considerando niveles máximos y mínimos para la definición del sitio de captación que asegure la cantidad de agua determinada.

| |
|---|
| Coordenadas de localización de la toma de agua (en grados decimales): |
| Latitud:-25.566773°, Longitud:-54.638014° |



Figura 5. Toma de Agua y PTAP sobre el río Monday. Ciudad de Presidente Franco

- **Cámara de llegada:** En este proceso se busca la estabilización del flujo de agua que llega por bombeo desde la toma de agua cruda y establece los niveles de llegada a la planta, para posteriormente conducir a través de un Canal de Medición de Caudal. El caudal es registrado en un medidor tipo Parshall, de dimensiones padronizadas como aforador principal de la producción de planta. El floculante preparado en la casa química será inyectado en el resalto del canal Parshall, donde el flujo turbulento permite las condiciones del proceso de mezcla rápida con el agua. Se contempla la instalación de rejillas finas fijas, de limpieza manual y mecánica con un sistema de rasquetas motorizadas, con el fin de retener eventuales objetos o sustancias que pueden llegar a la planta y afecten las condiciones hidráulicas en los procesos posteriores.
- **Floculadores:** El proceso de floculación se compone de dos agitadores mecánicos (por módulo de PTAP) que mejoran el proceso de mezcla y coagulación, para posteriormente conducir el agua a los floculadores hidráulicos de flujo vertical. Estos floculadores poseen tres gradientes de velocidad en serie, mediante divisiones con espaciamientos definidos y llevan a cabo el proceso de formación y unión de los flóculos, regulando la velocidad de los procesos anteriores y posteriores de la planta, correspondientes a la coagulación y la sedimentación. Cuando los parámetros de calidad de agua cruda y las pruebas de laboratorio de planta lo comprueben, se tiene la opción de utilizar el bypass o direccionamiento hacia los filtros, para un proceso de filtración directa descendente, sin sedimentación previa.
- **Tanques de decantación o sedimentadores:** El diseño de cada módulo de tratamiento se compone de dos decantadores. Cada decantador será del tipo alta tasa de sedimentación y flujo laminar, mediante la instalación de tubos de material plástico en la parte superior, hasta los canales de recolección. En la parte inferior serán instaladas las tuberías perforadas de entrada al decantador y se ubican las tolvas de fondo, para la recolección y extracción de lodos. Además de la operación manual, se dispondrá de un sistema de extracción automática de lodos mediante válvulas operadas por un sistema de automatización con componentes

electrónicos que permitirán regular los tiempos de operación y mejorar la eficiencia de los procesos de planta, conforme lo requieran las condiciones de operación y de control de los procesos de la planta. Los lodos retirados de los sedimentadores serán recolectados en cámaras, desde donde la parte líquida se recirculará al proceso y la que no sea posible, se conducirá hasta una instalación de tratamiento, de espesamiento y secado de lodos.

- **Filtros rápidos:** Cada módulo de la PTAP prevé la instalación de filtros rápidos de alta tasa, con estructura de H^ºA^º y doble capa de filtración con arena y antracita. Este lecho de filtración podrá ser ajustado posteriormente con los requerimientos de la planta. La tasa de filtración es del tipo declinante y por cada parte del que se compone cada módulo, por cada cinco filtros, se tendrá un reservorio permanente de agua filtrada que realizará el retrolavado para la limpieza de los filtros, sin necesidad de unidades de bombeo. La limpieza de filtros podrá ser realizada de manera manual o automática, de acuerdo a los niveles de operación, con indicadores de nivel y de turbiedad a distancia, con las tasas variables o mínimas prefijadas que serán ajustadas en la planta.

- **Procesos de desinfección y ajuste de PH:** El agua filtrada fluye por gravedad a través de una tubería que conduce el flujo de agua hasta los reservorios de agua tratada proyectados, que posteriormente alimentarán la Planta de Bombeo Principal para la distribución a la población. En sitio posterior a la cámara del retrolavado de los filtros, se diseña como punto de adición de la solución de cloro, para el proceso de desinfección del agua. Ya en la llegada al reservorio, en una cámara de mezcla se controlará el cloro residual del agua mediante equipos de medición en línea y se adicionará también la solución de ajuste o estabilización del PH del agua tratada, proceso necesario para la conservación del sistema y que consistirá en una solución de cal o carbonato de calcio.

- **Casa Química:** La ubicación de la casa química está diseñada de forma conveniente en la planta de tratamiento para facilitar las tareas de operación y de control de los procesos. La casa química contiene un depósito para almacenar los productos químicos a ser utilizados en los procesos por al menos un mes. Estos productos generalmente se encuentran en estado sólido, aunque de ser posible la provisión en estado líquido, no representará inconvenientes con la instalación exterior de tanques de almacenamiento con unidades de bombeo. La casa de cloración o desinfección, de manera a provechar las instalaciones para el transporte y manipuleo de cargas del depósito, se halla en un sector de la Casa química.

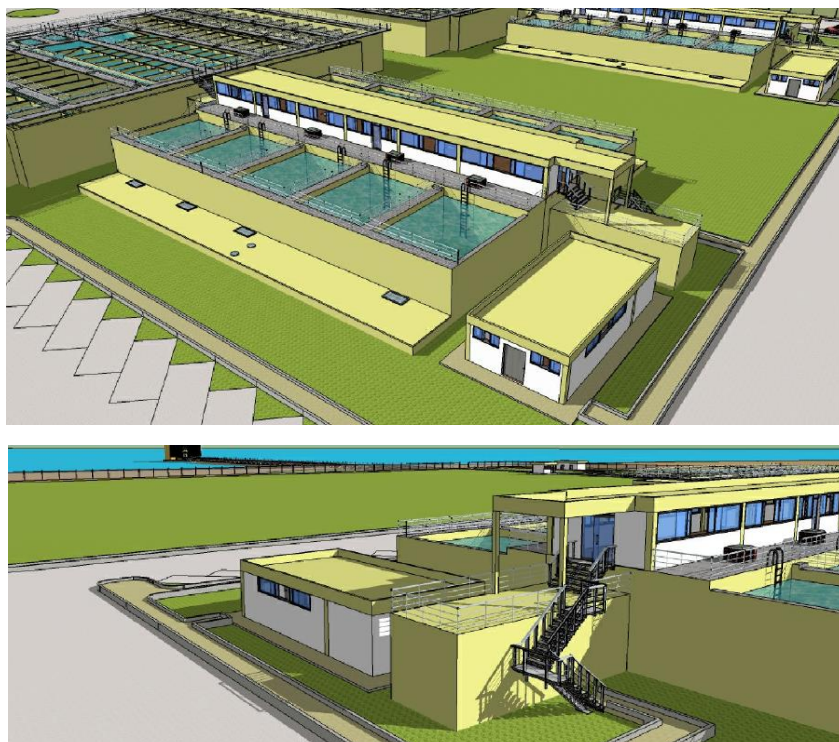


Figura 6. Instalaciones tipo de la PTAP. Fuente: Anteproyecto Avanzado de ESSAP (2015)



Figura 7. Diseño tipo de casa química. Fuente: Anteproyecto Avanzado de ESSAP (2015)

- **Planta de Bombeo de alta presión y Reservorios de almacenamiento:** esta instalación albergará equipos electromecánicos importantes. Se halla dispuesta en dos niveles constructivos. El inferior permitirá que los equipos de bombeo trabajen con succión positiva o de forma ahogada, para esto deberán estar ubicados en un nivel por debajo de las tuberías de salida de los reservorios de agua tratada y el superior para la ubicación segura de los tableros eléctricos y dispositivos de comando y protección. El tratamiento de potabilización del agua culmina con la desinfección y ajuste de PH del agua, para luego ser almacenada en reservorios.
- **Camino de acceso a la PTAP y toma de agua:** se prevé la mejora del camino de acceso al sitio de la PTAP que actualmente es de tierra y cuenta con una extensión de aproximadamente 1000 metros. Incluye pavimentación y obras de drenaje de aguas superficiales como alcantarillas y cunetas laterales.



Camino de acceso al predio propuesto para la PTAP en la ribera del río Monday



Vista del inmueble, al fondo el río Monday



Vista del sitio de emplazamiento de la estructura de captación de agua cruda en el río Monday y la reserva natural privada Maharishi del otro lado.



Vista del inmueble desde el río Monday, cuenta con frente sobre el río de más de 160 ms.



Vista del río en dirección al Salto Monday desde el inmueble.



Vivienda en el entorno del inmueble con tanque de autoabastecimiento de agua de pozo somero y fosa séptica.

Figura 8 . Registro fotográfico del inmueble propuesto para la Toma de agua y Planta de tratamiento de Agua Potable – PTAP.

4.2.3 Centros de Distribución de agua potable

El sistema de agua potable se compone de 4 centros de distribución de agua potable, siendo 1 a ser construido a nuevo y 3 existentes a ser reacondicionados, de acuerdo al resumen de obras previstas para las instalaciones del sistema presentado en la Tabla 1.

A seguir se describen las infraestructuras previstas por Centro de Distribución (CD)

4.2.3.1 Centro de Distribución de Presidente Franco

Sera construido un nuevo Centro de Distribución de Agua Potable que recibirá el agua potable desde la PTAP del rio Monday a través de una aductora de 800 mm de diámetro.

Este comprende las siguientes instalaciones:

- a) Tanque de regulación de 10.000 m³.
- b) Planta de bombeo (20 kW de potencia)
- c) Tubería de impulsión de 3.200 metros de longitud y 400 mm de diámetro desde el centro de distribución Pte. Franco al centro de distribución del Área 4 (existente)
- d) Casa del vigía y urbanización del recinto

Ubicación: Distrito de Presidente Franco, en el barrio San Miguel. Las coordenadas de ubicación son: Latitud -25.546466° Longitud -54.649593°. **Superficie:** aproximadamente 5 hectáreas. El inmueble linda con propiedad privada en uno sus linderos y viviendas residenciales de de baja densidad (Figura 9).

Tenencia del inmueble: El inmueble pertenece a propiedad privada en proceso de identificación junto al municipio de Presidente Franco.

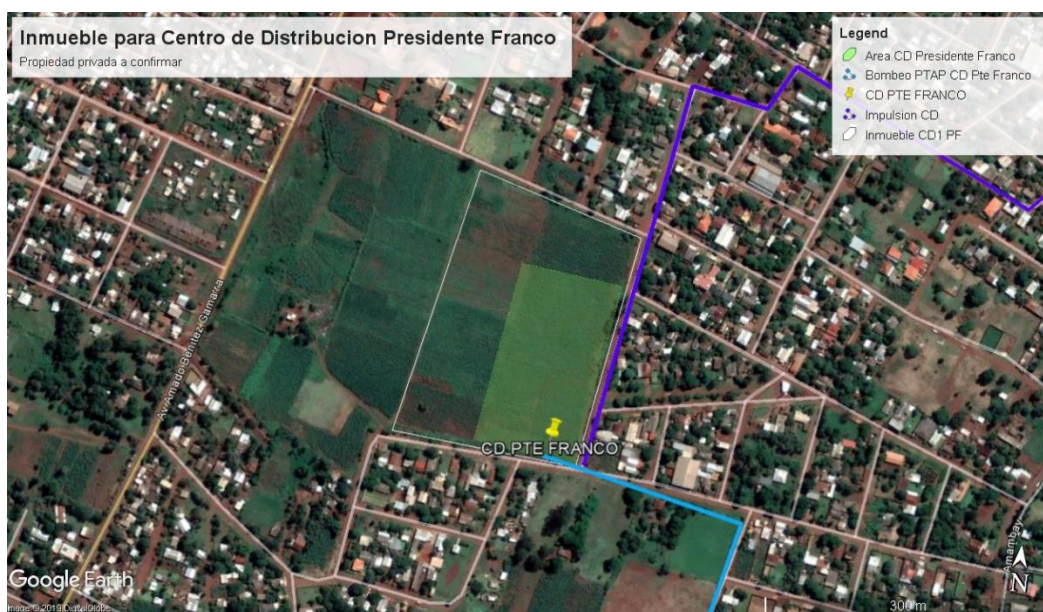


Figura 9. Inmueble para el Centro de Distribución de Presidente Franco



Vista del inmueble con plantación de mandioca en su lindero Sureste



Vista del inmueble y camino de tierra en su lindero Este, con viviendas al frente.



Vista del entorno urbano de media densidad, mayormente con viviendas autoabastecidas de pozos someros.



Vista del entorno urbano de media densidad en el lindero del inmueble.

Figura 10. Registro fotográfico del inmueble propuesto para el Centro de Distribución de Presidente Franco.

4.2.3.2 Centro de Distribución de Área 4 en Ciudad del Este

Este Centro de Distribución existente es parte del sistema de agua potable de Itaipu y se encuentra en pleno funcionamiento. Aquí será construido un nuevo tanque de regulación de 4.000 m³. Este centro recibirá el agua potable del Centro de Distribución de Presidente Franco a través de una tubería de impulsión de 400 mm. A partir de este centro el agua será impulsada a otros 2 centros de distribución, siendo a) el centro del Área 1 (diámetro de 250 mm por 2450 m. de longitud) y b) el centro de la ESSAP S.A. (aductora de 3.660 metros de longitud y 400 mm de diámetro).

Ubicación: Distrito de Ciudad del Este, en el área habitacional de Itaipu número 4. Sus coordenadas de ubicación son: Latitud -25.535130° y Longitud -54.630156°. **Superficie:** aproximadamente 0,61 hectáreas. El inmueble linda con viviendas residenciales en todo su entorno.

Tenencia del inmueble: El inmueble pertenece a la Itaipu y es parte de su sistema de abastecimiento de agua potable en operación que abastece al Área habitacional 4. Deberá ser gestionada la cesión en usufructo al proyecto.

El entorno del inmueble se encuentra antropizado y presenta algunos ejemplares arbóreos integrados al espacio alterado y con la infraestructura civil. El inmueble se localiza a unos 200 metros de la Plaza Área 4.



Figura 11. Inmueble existente del Centro de Distribución Área 4 – Ciudad del Este



Vista del centro de distribución y su reservorio semienterrado.



Vista del Tanque elevado circular del centro de distribución del Área 4



Vista del entorno urbano del inmueble Vista del interior del inmueble
 Figura 12. Registro fotográfico del Centro de Distribución Área 4

4.2.3.3 Centro de Distribución de Área 1 en Ciudad del Este

Este Centro de Distribución existente es parte del sistema de agua potable de Itaipu y se encuentra en pleno funcionamiento. Su infraestructura cuenta con un reservorio semienterrado de 850 m³ y un tanque elevado de 150 m³ que serán reacondicionados.

El inmueble propuesto para el Centro de Distribución Área 1 es parte del sistema de agua potable de Itaipu en operación y presenta las siguientes características:

Ubicación: Distrito de Ciudad del Este, en el área habitacional de Itaipu número 1. Sus coordenadas de ubicación son: Latitud -25.517688° y Longitud -54.640963°. **Superficie:** 0,26 hectáreas. El inmueble linda con viviendas residenciales en todo su entorno.

Tenencia del inmueble: El inmueble pertenece a la Itaipu y es parte de su sistema de abastecimiento de agua potable en operación que abastece al Área habitacional 1. Deberá ser gestionada la cesión en usufructo al proyecto.



Figura 13. Inmueble existente del Centro de Distribución Área 4 – Ciudad del Este

El entorno del inmueble se encuentra antropizado y presenta algunos ejemplares arbóreos integrados al espacio alterado y con la infraestructura civil. El inmueble se localiza a unos 150 metros del parque urbano Saltos del Guaira con vegetación nativa.



Vista del centro de distribución



Vista del Tanque elevado circular existente



Vista de las instalaciones

Figura 14. Registro fotográfico del Centro de Distribución Área 1 (fuente: Castalia /Deloitte – 2018)

4.2.3.4 Centro de Distribución de ESSAP en Ciudad del Este

Este Centro de Distribución existente es parte del sistema de agua potable de Itaipu y se encuentra en pleno funcionamiento. Su infraestructura será reacondicionada. El centro de distribución se localiza en un parque lineal del centro de ciudad del este, que presenta ejemplares arbóreos nativos del Bosque Atlántico integrados con instalaciones deportivas como canchas de fútbol, ciclovías y camineros.

Ubicación: Distrito de Ciudad del Este, en el centro de la Ciudad. Sus coordenadas de ubicación son: Latitud-25.518277° y Longitud -54.612684°. **Superficie:** aproximadamente 0,4 hectáreas. El inmueble se localiza en un Parque Municipal de Ciudad del Este, en entorno residencial del centro de la ciudad.

Tenencia del inmueble: El inmueble pertenece al municipio de Ciudad del Este y la infraestructura es de ESSAP S.A., parte de su sistema de abastecimiento de agua potable en operación.

Acceso al inmueble: El acceso al centro de distribución se da por calles y avenidas asfaltadas, principalmente por las Avenidas Alejo Garcia y Mayor Rivas Ortellado, en buen estado y de acceso rápido al centro de la ciudad.



Figura 15. Centro de Distribución de ESSAP en el centro de Ciudad del Este.



Vista del centro de distribución en el parque municipal



Vista del Tanque elevado circular



Vista del parque municipal e instalaciones recreativas
Figura 16. Registro fotográfico del Centro de Distribución de ESSAP existente en Ciudad del Este.

4.3 Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento a nivel preliminar

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 a nivel preliminar. Esta planta, por su vez, lanzará estas aguas tratadas al canal principal del río Paraná por medio de un emisario subfluvial.

Este proyecto atenderá a 105.000 personas de la región central más densamente poblada de Ciudad del Este, dejando para las etapas posteriores a las zonas de grandes lotes que hoy disponen de fosa séptica. Esto constituye el 50 % de la población servida por el sistema de agua potable a ser desarrollado por el proyecto. A nivel de toda el área metropolitana de Ciudad del Este, este sistema de alcantarillado sanitario alcanzará un 14.4 % de toda la población, teniendo en cuenta que esta es la 1ª etapa de las 6 que comprenden el desarrollo de todo el Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales del Área Metropolitana para los próximos 30 años. A partir de la implementación de las siguientes etapas del sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales esta PTAR podría ser desactivada para la implementación de las PTAR definitivas de todo el Sistema.

A seguir se presenta un resumen y esquema gráfico de las obras de infraestructura previstas

Tabla 3. Obras de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales previstas

| Instalación | Infraestructura prevista | Capacidad/dimensión | Presupuesto (miles de US\$) |
|--|--|--------------------------------|-----------------------------------|
| Plantas de bombeo de aguas residuales | 1 Planta de 25 kw de potencia y tubería de impulsión | 250 mm y 1350 mts. de longitud | 3.000 |
| | 1 Planta de 30 Kw de potencia y tubería de impulsión | 315 mm y 1450 mts. de longitud | 3.500 |
| Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR | PTAR a nivel preliminar | 400 Litros por segundo | 10.000 |
| Redes de recolección de aguas residuales | 250 km de redes de recolección | 150 – 200 mm | 30.000 |
| Redes colectoras de aguas residuales | 30 km de redes de aguas residuales | Entre 300 hasta 800 mm | 15.000 |
| Conexiones domiciliarias | 17500 conexiones domiciliarias | | 4.500 |
| Total | | | 65.000 |

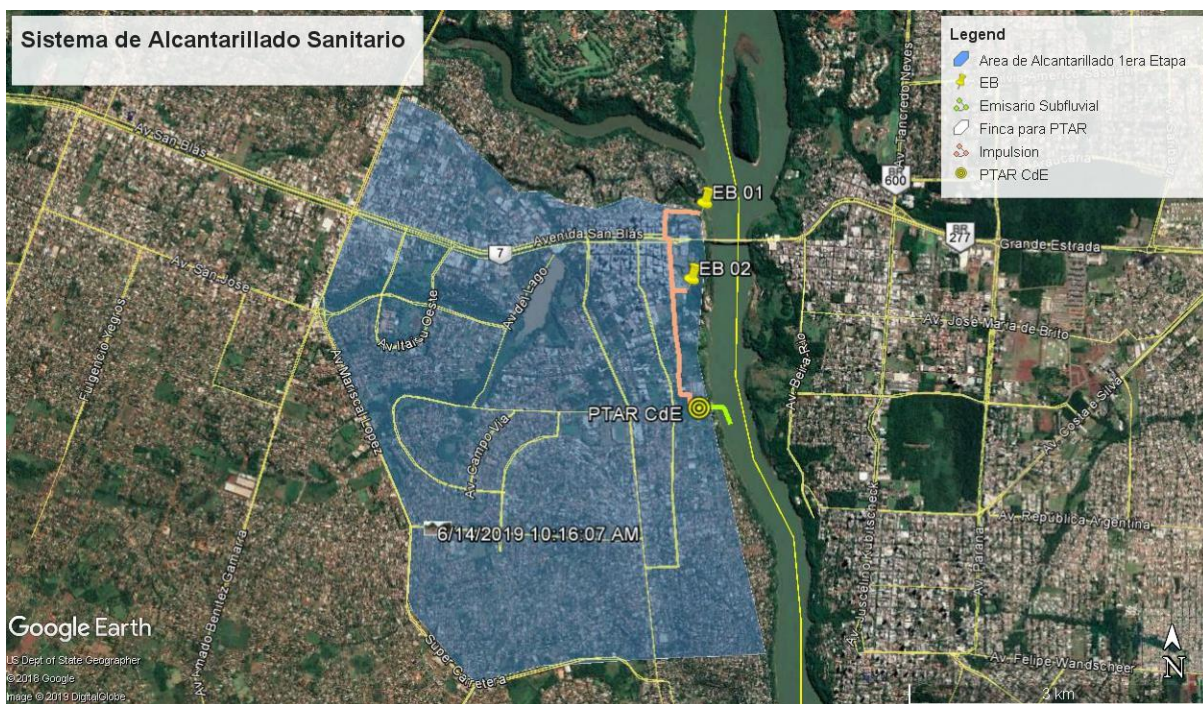
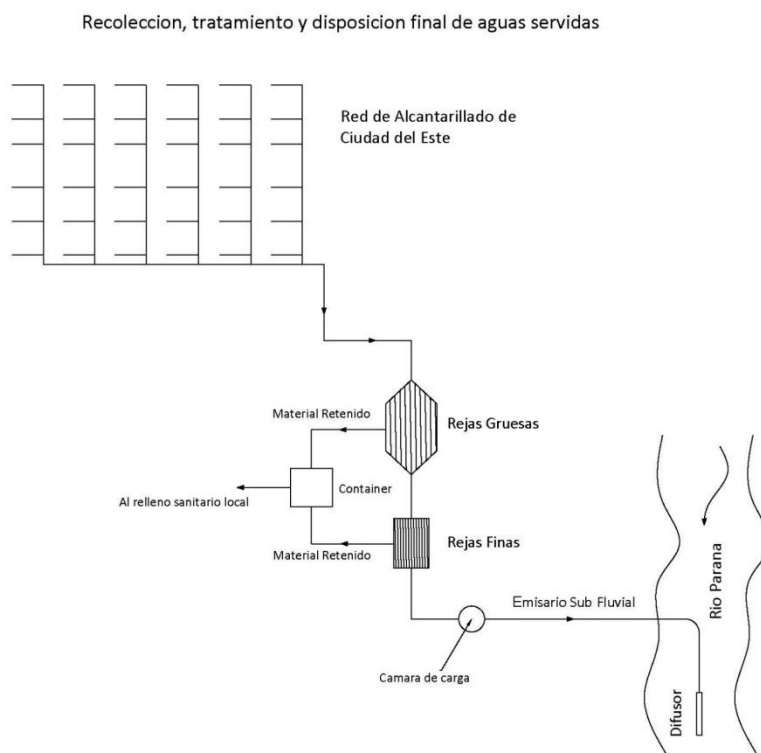


Figura 17. Área de cobertura del Sistema de Alcantarillado sanitario.



4.3.1 Plantas de bombeo de aguas residuales

El proyecto prevé como mínimo la construcción de 2 plantas de bombeo de aguas residuales en el distrito de Ciudad del este, en la zona céntrica. 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.

La planta de bombeo (EB01) se localiza dentro del predio de la Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP) y la planta de bombeo numero 2 (EB 02) se localiza en propiedad privada en proceso de determinación. Ambas plantas serán instaladas con la figura de servidumbre de la ESSAP.

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

- a) Tanque receptor de las aguas de tipo rectangular
- b) Bombas de tipo sumergibles eléctricas.
- c) Tipo de montaje
- d) Automatismo
- e) Control a distancia
- f) Válvulas de retención
- g) Tubería de impulsión
- h) Bridas
- i) Boyas
- j) Elementos auxiliares como tubería de rebose, ventilación, fontanería, iluminación.

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

4.3.2 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel preliminar – PTAR y Emisario de descarga final

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel preliminar se localiza en el Distrito de Ciudad del Este, próxima al río Paraná en un predio de propiedad de la Itaipu, a ser cedido a la ESSAP S.A. en usufructo.

Ubicación: la Finca Número 16692 se localiza en Distrito de Ciudad del Este. Las coordenadas de referencia de ubicación son: Latitud -25.524815°, longitud -54.604079°.

Superficie: 2,2527 hectáreas

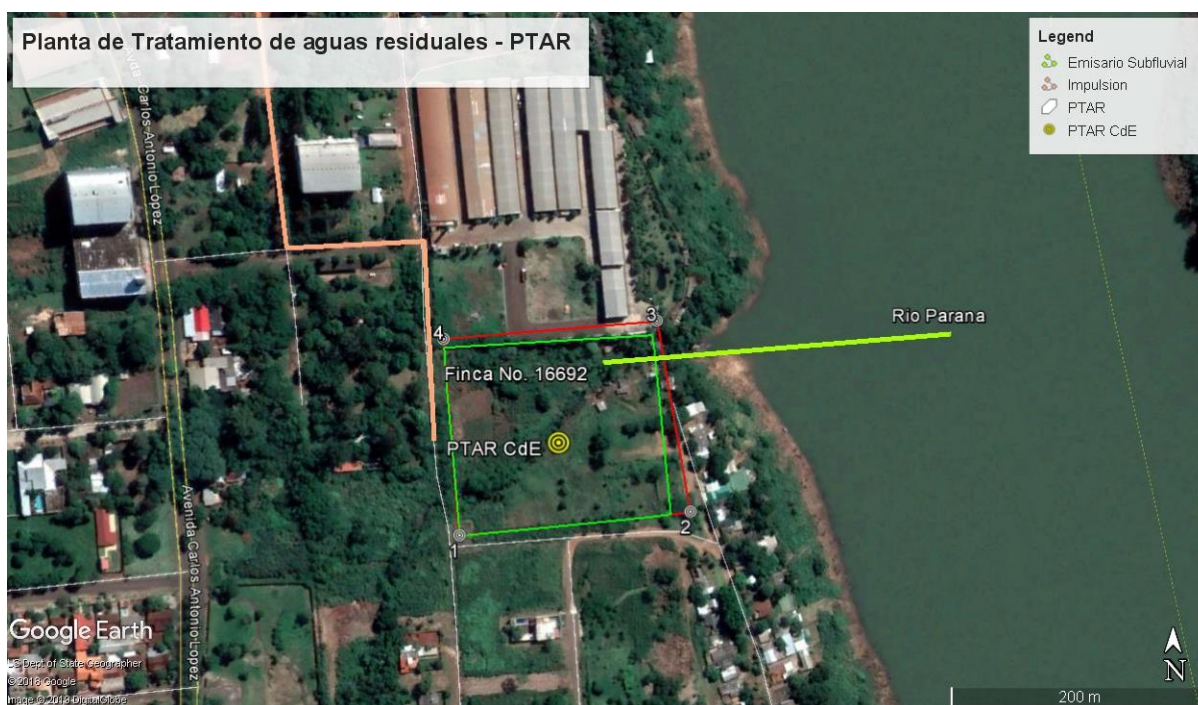
Acceso al inmueble: Se puede acceder al predio desde la avenida Carlos Antonio López por calle de pavimento tipo empedrado de longitud aproximada de 550 metros y posteriormente 50 metros de camino de tierra. Actualmente los linderos sur y este de la propiedad cuentan con caminos de tierra que deberán ser mejorados.

Ubicación respecto del casco urbano: El inmueble se ubica en la periferia del casco urbano de Ciudad del Este, próximo a la ribera del río Paraná. En uno de sus linderos (norte) cuenta con propiedad privada de actividad comercial – depósitos. En su lindero Este se localizan viviendas de pescadores localizados en la ribera del río Paraná.

Características Ambientales: La propiedad presenta escasa vegetación arbórea, suelo desnudo y pastizales. En la intersección de los linderos oeste y sur se encuentra un pozo de abastecimiento de agua al sistema de agua potable de la Itaipu. Este inmueble es atravesado por un curso de agua que desemboca en el río Paraná. Este curso de agua recibe una descarga de aguas residuales a cielo abierto del sistema de alcantarillado sanitario. La descarga de este sistema sobre el cauce de agua superficial se localiza aproximadamente 200 mts. aguas arriba del lindero oeste de la propiedad, atraviesa la misma por otros 200 metros hasta su descarga en el río Paraná. Esto constituye un pasivo ambiental y riesgo de salud para los habitantes de las viviendas localizadas en el lindero este de la propiedad próximas a este curso de agua.

Características Sociales: El entorno del inmueble se caracteriza por ser una zona residencial de baja densidad, localizado en la periferia de la ciudad junto a la ribera del río Paraná. En su lindero este se localizan viviendas de pescadores. Estas viviendas son precarias, cuentan con abastecimiento de agua en red proveídos por aguatera comunitaria autogestionada y corriente eléctrica. Estas cuentan con fosas sépticas y/o cañerías de descarga de aguas residuales en forma directa a la ribera del río Paraná.

Servicios: Se ha observado la existencia de la red de provisión de energía eléctrica de la ANDE que llega hasta el lindero oeste de la propiedad.



La base de diseño atenderá a 105.000 personas de Ciudad del Este, el 50% de población atendida por el sistema de agua potable, como muestra el siguiente cuadro.

| Habitantes 2025 | Cobertura 2025 | Caudal |
|-----------------|----------------|---------|
| 105.000 | 14.4% | 750 L/s |

El tratamiento preliminar de las aguas residuales consistirá en el tratamiento con desbaste grueso y fino, utilización de rejillas medias con ranuras de 25 mm de limpieza

mecánica y rejas finas con ranuras de 6 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 Paraná. Desde el último registro de la red, las aguas servidas son encaminadas mediante una tubería al pozo de la planta de bombeo a la entrada de la planta de tratamiento. Las aguas servidas son elevadas hasta el comienzo de 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 conducido 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, que dispersará las aguas servidas en el río Paraná.

Conforme a los resultados de la revisión técnica del Anteproyecto Avanzado y el Estudio de Factibilidad, se han calculado y ajustado las cargas orgánicas para la PTAR siguiendo la metodología del Anteproyecto de ESSAP. Estos valores estimados de cargas contaminantes podrán ser corroborados o reajustados una vez que el sistema de Alcantarillado sanitario y tratamiento entre en operación y se implementen las campañas de caracterización de las aguas residuales crudas que ingresan a la PTAR.

Tabla 4. Aportes de carga orgánica

| Aporte de cargas Orgánicas | | |
|-----------------------------------|-------------|------------|
| DBO5 | 0.59 | mg/hab/s |
| NH3-N (amoníaco) | 0.09 | mg/hab/s |
| SST | 1.04 | mg/hab/s |
| NTK | 0.138888889 | mg/hab/s |
| PT | 0.034722222 | mg/hab/s |
| Coliformes Fecales | 2.31E+06 | bact/hab/s |
| Salmonella | 1.16E+03 | bact/hab/s |
| CDQO | 1.157407407 | mg/hab/s |
| Fuente: Castalia /Deloitte (2018) | | |

Este Sistema de tratamiento de aguas residuales a nivel preliminar prevé que los residuos sólidos 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 Paraná, se realizará a través de emisario subfluvial de las siguientes características:

Material: Polietileno de Alta Densidad (PEAD).

Especificación técnica general: El emisario de aproximadamente 800 m. irá desde la salida de la cámara de carga hasta el final del emisario, donde los últimos 80 metros corresponden al difusor. Toda la tubería será enterrada en tierra firme y en el lecho del

rio. 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 tienen caudal de 0.75 m³/s mientras el río Paraná tiene caudal promedio diario en torno de 11700 m³/s (máximo de 39790 m³/s y mínimo de 6083m³/s), por lo tanto, cumplen 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. De acuerdo a la tabla abajo el proyecto cumple con la exigencia del MADES, con un volumen de descarga a razón de 0.000123294 veces del caudal de periodo crítico del río Paraná.

| Volumen a ser lanzado (m ³ /s) | Caudal medio del periodo crítico del río Paraná (m ³ /s) | Cálculo de razón media de periodo crítico (límite de hasta 1,5) |
|---|---|---|
| 0.75 | 6083 | 0.000123294 |

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 Paraná en función de un modelado que presente 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 ya se tiene experiencia hoy en las Plantas en construcción de Bella Vista y Varadero en la ciudad de Asunción.

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



Vista del inmueble en su lindero Sur y al fondo se observa el muro del lindero Norte y el río Paraná al lindero este.



Vista aérea del inmueble con el entorno de viviendas en su lindero Este en la ribera del río Paraná y de la propiedad privada al lindero norte.



Vista del curso de agua que atraviesa el inmueble y el pozo de agua de Itaipu



Vivienda precaria de pescadores localizada junto al lindero este del inmueble y próxima al curso de agua que transporta la descarga de aguas residuales al río Paraná



Vista del lindero este del inmueble y las viviendas localizadas del otro lado de calle de tierra, al fondo el río Paraná



Curso de agua en su salida del inmueble antes de su desembocadura al río Paraná con descarga de aguas residuales.



Vista general del inmueble, se observa en su lindero este las viviendas precarias junto a la descarga del curso de agua que atraviesa la propiedad



Vista de la desembocadura del curso de agua al río Paraná, sitio de localización del emisario subfluvial de descarga de las aguas tratadas a nivel preliminar de la PTAR

4.3.3 Redes de recolección primaria y secundaria

Serán colocadas tuberías en substitución de las existentes en la zona del microcentro de Ciudad del Este y en las redes de Itaipu en sus áreas habitacionales. En la medida de lo posible se prevé hacerlo sin interrumpir el servicio 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 aplicara 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: las excavaciones 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.

4.3.4 Cronograma General de obras

El proyecto tiene un plazo de ejecución de 5 años.

A partir del año 4 de proyecto entran la PTAP y PTAR en funcionamiento en sus respectivos sistemas de agua potable y saneamiento

Tabla 5. Cronograma de obras del proyecto

| LOTE | Año 1 | | Año 2 | | Año 3 | | Año 4 | | Año 5 | |
|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|--|
| LOTE 1: Captacion, PTAP, bombeamiento y rehabilitacion de PTAPs ESSAP e Itaipu | | | | | | | | | | |
| LOTE 2: Centros de Distribucion, bombeamiento e impulsiones a centros de distribucion | | | | | | | | | | |
| LOTE 3A: Tuberías principales y secundarias, conexiones domiciliarias y rehab. de sistemas | | | | | | | | | | |
| LOTE 3B: Tuberías principales y secundarias, conexiones domiciliarias y rehab. de sistemas | | | | | | | | | | |
| LOTE 4: Bombes de aguas residuales, PTAR y emisario sub-fluvial | | | | | | | | | | |
| LOTE 5A: redes de recoleccion, colectores principales y conexiones domiciliarias | | | | | | | | | | |
| LOTE 5A: redes de recoleccion, colectores principales y conexiones domiciliarias | | | | | | | | | | |

4.3.5 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. En base a la estimación preparada por el estudio de factibilidad de Castalia & Deloitte (2018).

4.3.5.1 Etapa de construcción

En términos generales para la etapa de construcción se requieren los mismos insumos aplicados a la construcción de la infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento.

- **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, 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.

4.3.5.2 Etapa de operación

Para la etapa de operación los insumos y personal requerido varían de un sistema a otro, por lo que son descritos por separado a continuación.

A. Sistema de Agua Potable

- **Insumos requeridos:**

En cuanto a los insumos requeridos para el sistema de tratamiento, se requerirá la utilización de cloro gaseoso para el proceso de desinfección en la PTAP antes de la distribución del agua potable, además de los insumos expuestos a continuación.

Tabla 6 Estimación de insumos requeridos para el tratamiento de agua potable

| | Sulfato de Aluminio | Cal | Cloro gaseoso |
|------|---------------------|--------------|---------------|
| PTAP | 1.555 kg/día | 1.037 kg/día | 155 kg/día |

Asimismo, se requerirá de consumo de agua para la desinfección o cloración del agua, proveniente de las instancias previas de tratamiento.

Se requerirá además la utilización de energía eléctrica para la operación de todos los componentes (centros de distribución, PTAP, oficinas, laboratorios, entre otros).

- **Recursos humanos:** a seguir se presenta una estimación preliminar para la operación del sistema.

Tabla 7. Estimación de recursos humanos para la operación del sistema de agua potable

| Área | Número recursos humanos requeridos |
|----------------------------|------------------------------------|
| Administrador | 1 |
| Oficiales Administrativos | 4 |
| Auxiliares Administrativos | 4 |
| Operadores de PTAP | 20 |
| Capataz de Cuadrilla | 4 |
| Auxiliar de Cuadrilla | 4 |
| Lectores de medidores | 8 |
| TOTAL | 45 |

Fuente: Castalia/Deloitte (2018)

B. 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:** a seguir se presenta el cuadro de recursos humanos requeridos para la operación del sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento
- Tabla 8. Estimación de recursos humanos para la operación del sistema alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales

| Área | Número de recursos humanos requeridos |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Jefe de Planta | 1 |
| Técnico Mecánico Electricista | 2 |
| Asistente Mecánico Electricista | 2 |
| Operario | 6 |
| Jefe de Laboratorio | 1 |
| Auxiliar Análisis F/Q | 1 |
| Auxiliar Análisis microbiológicos | 1 |
| Administrativo | 1 |
| Chofer | 2 |
| Obreros | 6 |
| Vigilante | 2 |
| TOTAL | 25 |

Fuente: Castalia/Deloitte (2018)

4.3.6 Producción de residuos, efluentes y emisiones

Durante la etapa de construcción los residuos, efluentes y emisiones que serán producidos serán similares para el sistema de agua potable y alcantarillado sanitario y tratamiento. Se describe a continuación las características de los mismos.

4.3.6.1 Etapa de construcción

- **Residuos sólidos**

Los residuos sólidos producidos durante la construcción de los componentes de ambos sistemas pueden clasificarse en lo siguiente:

- **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.

4.3.4.2 Etapa de Operación

Para la etapa de operación los residuos, efluentes y emisiones son diferentes para los sistemas de agua potable y de saneamiento, por tanto se presentan por separado.

A. Sistema de Agua Potable

- **Residuos sólidos**

Residuos de laboratorio:

- a. Envases de productos químicos ya utilizados deberán ser previamente higienizados y desinfectados para su posterior reutilización o disposición en el relleno sanitario aprobado por el MADES
- b. Guantes de látex desechables.
- c. Cristales rotos.
- d. Muestras no utilizadas podrán ser desechadas al proceso de tratamiento.

- **Efluentes**

Se estima una producción de efluentes de aproximadamente 30 m³/día en la PTAP, proveniente de uso doméstico como sanitarios y oficinas, del uso del laboratorio y del lavado de pisos en todas las instalaciones.

- **Emisiones**

Se producirán ruidos usuales de la operación de toda PTAP, no obstante, no se prevé que sean emisiones significativas en la operación normal.

B. 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. Ambos municipios cuentan con vertederos municipales aprobados y debidamente registrados ante del 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 22 l/1000m³ de producción específica de arena en el desarenador (Fuente: Anteproyecto Avanzado ESSAP, 2015).

5. CARACTERIZACION DEL AREA DEL PROYECTO

El área del proyecto se localiza en el extremo Este del Paraguay, en la denominada Región Oriental del País, junto al río Paraná en su margen derecha que es su límite con la ciudad de Foz de Iguazú, Brasil y al Sur este con la ciudad de Yguazú, Argentina. Específicamente, el proyecto se localiza en los distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco, en la denominada Área Metropolitana de Ciudad del Este que es formada también por los distritos de Hernandarias y Minga Guazú, en el Departamento de Alto Paraná. Arriba de Ciudad del Este sobre el río Paraná se localiza la central hidroeléctrica Itaipu, una de las mayores del mundo. La represa de Itaipu cuenta con un reservorio, el lago Itaipu que regula las aguas del río Paraná para su aprovechamiento hidroeléctrico.

Esta región se denomina la triple frontera y es conocida mundialmente como polo turístico y comercial. Aquí se encuentran Las cataratas de Foz de Iguazú sobre el río Iguazú (Brasil y Argentina) protegida por Parques Nacionales en Argentina y Brasil, así como en Paraguay los Saltos Monday y Ñacunday, localizados en los ríos Monday y Ñacunday, tributarios del río Paraná.

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 socio-económico) de manera a complementar aún más el análisis base. Para esta determinación se han considerado como base de análisis también el área de influencia determinada en las evaluaciones ambientales realizadas por la ESSAP en la elaboración del anteproyecto (2015) y el Estudio de Factibilidad (2018) que abarcaron las 4 ciudades del Área Metropolitana de Ciudad del Este.

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. Incluye las áreas donde se implantarán 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.

Se ha definido el AID para las etapas de construcción y operación.

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.

Se mencionan a continuación algunas zonas particulares con un radio considerado de 500 mts. alrededor de cada una de las infraestructuras mencionadas:

- El inmueble de ubicación de la PTAP.
- La zona de trazado de las tuberías de agua tratada a través del inmueble de la PTAP.
- El inmueble del Centro de Distribución (CD) nuevo, localizado en el distrito de Presidente Franco, Barrio San Miguel.
- Los inmuebles de los Centros de Distribución (CD) existentes: CD Área 4, CD Área 1 y CD ESSAP, todos localizados en el Distrito de Ciudad del Este.
- Las líneas de trazado de las aductoras principales de agua tratada a través de las dos ciudades.
- El río Paraná, en su margen derecha, 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, por una sección desde la margen derecha de longitud igual o mayor a la distancia en donde se ubicará la descarga subfluvial final.
- El río Monday, en su margen izquierda, en la zona de ubicación de captación de agua para potabilización, 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 Ciudad del Este
- Las líneas de trazado de las tuberías colectoras principales de aguas residuales a través de Ciudad del Este.
- 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 Paraná.
- Los inmuebles y/o sitios de ubicación de estaciones de bombeo de la red de alcantarillado sanitario.

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.

En este sentido, las superficies del AID por ciudad beneficiaria son las siguientes:

1. Ciudad del Este: 2.130 ha.
2. Presidente Franco: 1.560 ha.

En total, la superficie de AID es de 3690 ha, abarcando distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco.

5.2 Área de Influencia Indirecta

El Área de Influencia Indirecta (All) 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. Para el caso del medio socio-económico principalmente, el All no siempre puede delimitarse a un área física o geográfica puesto que los efectos muchas veces sobrepasan dichos límites.

Con base en los estudios de Anteproyecto avanzado de la ESSAP (2015) y el estudio de factibilidad (Castalia & Deloitte, 2018) El All ha sido definida para las etapas de construcción y operación del proyecto de la siguiente manera:

Etapas de Construcción

El All 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 consideró solo a los 2 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 los dos municipios de desarrollo de las obras.

Etapas de Operación

En la etapa de operación, el All incluirá las subcuencas directamente aguas arriba de los cuerpos de aguas superficiales intervenidos por el proyecto, como son: subcuenca del río Monday y la subcuenca del río Paraná. La cuenca del río Paraná 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 All incluirá las zonas colindantes con las áreas de los dos municipios que recibirán los servicios de provisión de agua potable, alcantarillado sanitario, 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 o la migración de personas desde estas áreas hacia las zonas beneficiarias del proyecto a estos municipios.

5.3 Descripción del Medio Físico

Para elaborar la línea de base se tomaron como base las caracterizaciones presentes en las evaluaciones ambientales realizadas por ESSAP (2015) y el Estudio de Factibilidad (2018) 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 proyecto se encuentra ubicado en una zona de clima sub-tropical húmedo según la clasificación climática de Köppen, la cual se caracteriza por no presentar una estación seca y por los inviernos templados y veranos calurosos y lluviosos.

La DINAC (2017) reporta que para el periodo de 1981-2010 la temperatura anual media varía entre los 20° C al sur del país (en el departamento de Itapúa) a 25° C al noreste en la Región Occidental en los departamentos de Alto Paraguay, parte de Boquerón y Presidente Hayes. La temperatura anual media se presenta en forma incremental desde el sur del país, registrando medias de 22° C y 23° C en el centro del territorio, hasta alcanzar la media de mayor valor en el norte.

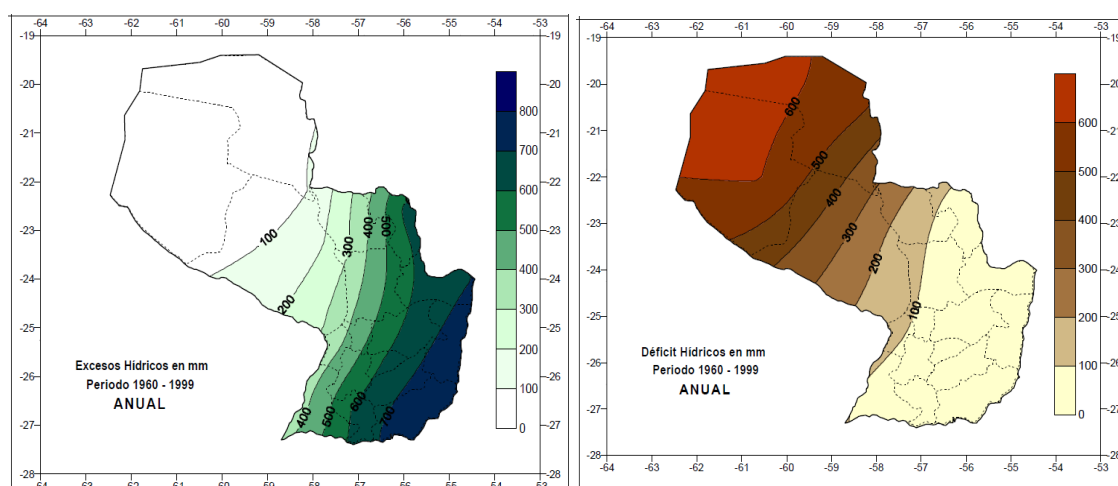
Para el caso del departamento del Alto Paraná, la DINAC(2017) reporta que para el periodo 1981-2010 se han registrado temperaturas anuales medias de 22° C y 21° C, decreciendo de Oeste a Este.

Por otro lado, la misma fuente reporta una precipitación anual media, para el mismo periodo citado anteriormente, que varía entre 600 mm en la Región Occidental en el Departamento de Boquerón a 2000 mm que se registra al este de la Región Oriental mayor mente en el departamento de Alto Paraná y en menor proporción en Caaguazú y al sur de la citada región en los departamentos de Itapúa y Misiones. Los valores de precipitación media también van disminuyendo desde 2000 mm al sur, registrando valores de 1600mm y 1200mm en el centro, hasta alcanzar los valores menores de la media en el noreste (Chaco) de 600 mm.

Específicamente para el departamento de Alto Paraná la precipitación anual media varía entre 1600 mm y 1800mm para el periodo de 1981-2010 (DINAC, 2017), siendo mayores los índices de precipitación a medida que se avanza de Oeste a Este.

La evapotranspiración anual es de alrededor de 1.000 mm/año, resultando un exceso hídrico anual para la zona de entre 700 a 800 mm, en tanto que el déficit entre 0 y 100 mm por año (Monte Domecq y Báez, 2001). Se puede observar, por tanto, que en esta zona los excesos superan a los déficit dando lugar a corrientes de aguas superficiales perennes (DINAC, 1992).

Figura 5.1: Mapa de Distribución Espacial de los Excesos y Déficit Hídricos Medios Anuales en Paraguay, periodo 1961-1990



Fuente: DMH – DINAC, FP – UNA(2001)

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 este sentido, el estudio elaborado por ID y CEDIC (2017a y 2017b) ha analizado y registrado la vulnerabilidad del país y su capacidad de adaptación, considerando los dos escenarios⁵ RCP 8.5 y RCP 4.5 del Quinto Informe del IPCC. Los resultados del estudio permiten identificar aquellas zonas cuya vulnerabilidad a los efectos del cambio climático debe ser reducida mediante el diseño de políticas públicas de adaptación y mitigación y la organización del territorio de manera eficiente.

De manera a contextualizar, en este estudio la exposición se analizó a través de la evaluación de la precipitación y de la temperatura y sus anomalías para los periodos 2011-2020, 2021-2030, 2031-2040, 2041-2050 respecto a la normal (1961-1990), la sensibilidad a través del análisis de los sectores agrícolas y de recursos hídricos, la capacidad de adaptación de cada departamento y con dichos insumos la vulnerabilidad para cada escenario.

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).

En cuanto a los recursos hídricos, el departamento de Alto Paraná presenta, junto con los departamentos de Caaguazú, Caazapá, Canindeyú, Concepción, Guairá, Itapúa y Paraguari los índices de escasez hídrica más bajos del país (RCP 8.5) mientras que para el caso del RCP 4.5 el departamento de Alto Paraná, junto con los departamentos

⁵Los escenarios son imágenes alternativas de lo que podría acontecer en el futuro, y constituyen un instrumento apropiado para analizar de qué manera influirán las fuerzas determinantes en las emisiones futuras, y para evaluar el margen de incertidumbre de dicho análisis.

de Amambay, Canindeyú, Central, Cordillera, Guairá, Ñeembucú y San Pedro presentan índices que van del rango bajo a medio en todos los periodos evaluados.

Asimismo, la capacidad de adaptación del departamento es alta, lo cual muestra un alto grado de resiliencia. En el departamento, la vulnerabilidad se presentó como baja moderada.

La vulnerabilidad identificada por ID y CEDIC (2017a y 2017b) se ve reflejada actualmente en los reportes de la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) la cual realiza un reporte de los eventos extremos ocurridos y las familias afectadas por los mismos. En este contexto, en el año 2014, la SEN (2014) identificó un total de 1200 familias afectadas en el departamento de Alto Paraná por causa de eventos extremos (emergencia por inundaciones).

5.3.2 Hidrología Superficial

Los ríos más importantes para el proyecto son el río Monday y el río Paraná y sus afluentes. El río Paraná y el Monday son especialmente relevantes desde el punto de vista de la captación de agua cruda para tratamiento y las descargas de aguas residuales tratadas. Otros cursos de agua relevantes son el Lago de la República y los arroyos Acaray-mi y Amambay que cruzan Ciudad del Este y el arroyo Saltito en el límite entre Ciudad del Este y Presidente Franco.

A continuación, se describen los principales cursos de agua superficiales.

Río Paraná

La Cuenca del Río Paraná tiene una superficie de 10.479 Km². Es una cuenca con un potencial hidráulico muy grande (Hidroeléctrica Itaipú Binacional). El río Paraná, nace en Brasil y fluye a través del citado país y de Argentina y Paraguay. Se constituye en frontera entre Paraguay y Brasil hasta el centro del departamento de Alto Paraná a partir de donde se constituye en frontera entre Paraguay y Argentina. Confluye con el Río Uruguay, cerca de la ciudad de Buenos Aires, donde se forma el estuario del Río de la Plata.

El Río Paraná es el más caudaloso y turbulento del país, debido a que corre sobre una base rocosa muy accidentada (Naumann y Coronel, 2008). Tiene una extensión de 4.500 km y un ancho promedio de 600 m. Las variaciones del río se dan en verano en el curso superior y en invierno ocurre una segunda crecida en los cursos medio e inferior como consecuencia de los aportes del Río Paraguay.

Al contrario que el caso del Río Paraguay, el Río Paraná cuenta con impedimentos en su navegación debido a la construcción y operación de represas en su recorrido. Un ejemplo de ello es la represa de Itaipu, ubicada entre los territorios de Paraguay y Brasil y la represa de Yacyreta, situada entre los territorios de Paraguay y Argentina. Es por tanto una fuente de generación de energía fundamental para el Paraguay, el Brasil y la Argentina.

A lo largo del recorrido del Río Paraná se encuentran asentadas numerosas ciudades tales como Tres Lagoas y Foz de Iguazú (Brasil), Iguazú, Posadas, Reconquista, Rosario y Buenos Aires (Argentina) y Encarnación y Ciudad del Este (Paraguay).

Río Monday

Es un río afluente del río Paraná que nace en el departamento de Caaguazú y atraviesa el departamento de Alto Paraná hasta su desembocadura en el río Paraná a un 1,5 km aguas abajo de la confluencia de este con el río Iguazú, en la Triple Frontera, sobre la ciudad de Presidente Franco (coordenadas UTM de referencia 21J 741052 m E, 7165630 m S).

Tiene una longitud total de 150 km, conformando una subcuenca de 6.697 km². Algunos de los municipios dentro de ella son Juan M. Frutos, Caaguazú, Juan L. Mallorquín, Santa Rita y Presidente Franco y sus principales afluentes son los ríos Capiibary, Guyraungua, Ypety (FOROAGUA, 2009). Antes de desembocar en el río Paraná, el río Monday cae abruptamente en el cañón formado por el Paraná, formando los Saltos del Monday, de más de 40 metros de altura.

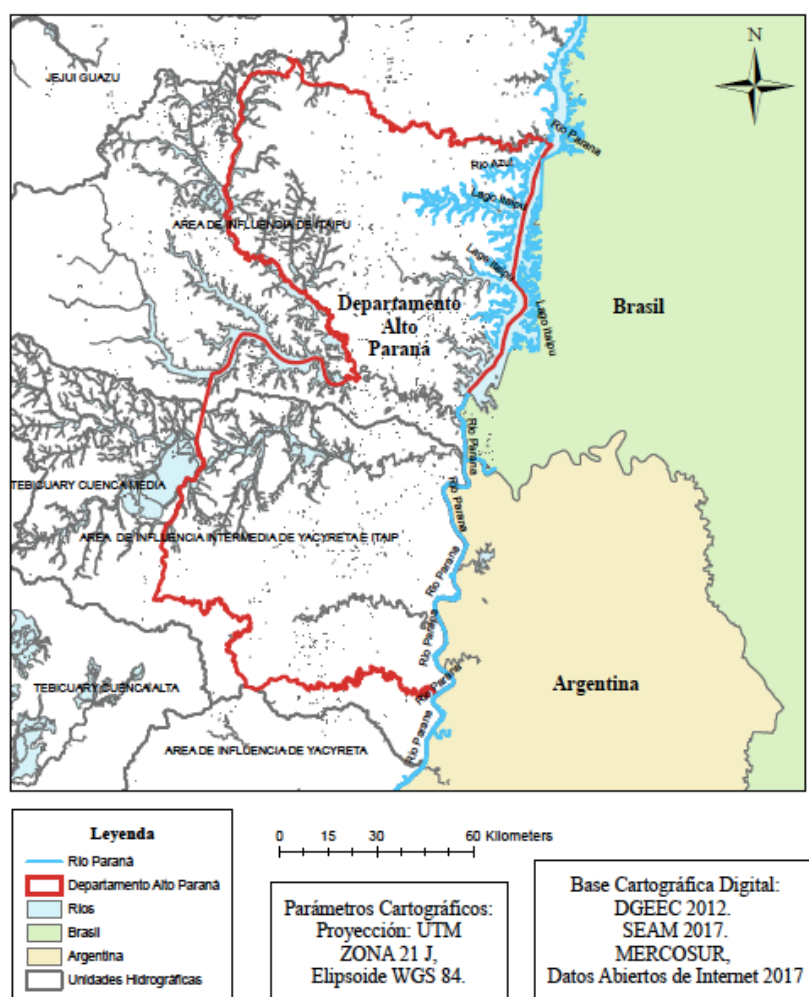


Figura 2. Hidrografía del área de proyecto (Fuente: Castalia/Deloitte, 2018)

Calidad de agua

En la evaluación preliminar ambiental y social realizada en el marco del anteproyecto (ESSAP, 2014) se ha reportado los resultados de un estudio de calidad de agua realizado⁶, que incluye un análisis de datos históricos de calidad para los casos de cursos de agua (de los cuales se tiene registros de muestreos de calidad) y análisis

⁶ López (2015) Informe N° 2 del Anteproyecto, Capítulo IV Estudios Varios, Apartado 3. Estudio de Calidad de Agua.

puntuales de calidad (para los cursos sin registro). En la siguiente tabla se resumen los principales datos de relevancia desde el punto de vista ambiental.

Tabla 9. Valores promedio de calidad de agua ríos Paraná y Monday(Fuente: ESSAP, 2015)

| Parámetro | Unidad | Valor resolución 222/2005 | Río Paraná | Río Monday |
|---------------------------|-----------|---------------------------|------------|------------|
| Coliformes Fecales | NMP/100ml | 1000 | 3792 | 125 |
| pH | - | 6 a 9 | 6,94 | 6,77 |
| DBO ₅ | mg/l | <5 | 1,94 | 1,62 |
| Nitratos | mg/l | 10 | 7,84 | 3,46 |
| Fosforo total | mg/l | 0,05* | 0,043 | 0,0717 |
| Turbidez | NTU | ≤100 | 11,16 | 29,68 |
| Sólidos totales disueltos | mg/l | - | 28,8 | 12 |
| OD | mg/l | >5 | 95 | 89,1 |

En comparación con los valores de la Resolución SEAM N° 222/02 – Aguas de Clase 2, los cuerpos hídricos presentan condiciones que se corresponden con la Clase 2, a excepción del valor del parámetro Coliformes Fecales en el río Paraná que sobrepasa las 1.000 NMP/100ml.

Para el Lago de la república, fuente de agua para abastecimiento, la Itaipu Binacional a través de su División de Servicios – ODMS.CE (2018) ha provisto los resultados de los análisis de calidad correspondientes al agua cruda del que se abastece a Ciudad del Este

Tabla 10. Valores promedio de calidad físico-química del agua cruda del Lago de la República⁷

| Parámetro | Unidad | Valor Resolución 222/02 Clase 2 | Planta de Tratamiento de Agua del Lago de la República | |
|---------------------------|-----------------------|---------------------------------|--|---------------------|
| | | | Concentración | Límite Admisible(1) |
| pH | - | 6 a 9 | 6,5 | 6,5 a 8,5 |
| Nitratos | mg/l | 10 | 2 | 45 |
| Conductividad | mg/l | | 137 | 1250 |
| Turbidez | NTU | ≤100 | 26,76 | 5 |
| Sólidos totales disueltos | mg/l | - | 65 | 1000 |
| Alcalinidad | mg/lCaCO ₃ | - | 23,8 | 250 |
| Aluminio | mg/l | 0,2 Al | 0,2 | 0,2 |
| Hierro | mg/l | >5 | 89,6 | 95 |
| Sulfatos | mg/l | 250 SO ₄ | 12 | 400 |
| Silice | mg/l | | 16,7 | 30 |
| Nitrito | mg/l | 1,0 N | 0,005 | 0,1 |
| Cloruros | mg/l | - | 9,4 | 250 |
| Dureza total | Mg CaCO ₃ | 300Ca | 39 | 400 |
| Calcio | mg/l | - | 12 | 100 |
| Magnesio | mg/l | - | 2,2 | 50 |
| Arsénico | mg | 0,01 As | 0 | 0,5 |
| Nitrógeno Amoniacal | mg | - | 0 | 0,05 |
| Manganeso | mg | 0,1 | 0 | 0,1 |

(1) Límites de Calidad de agua según ANEXO III de la Ley 1614/00.

(2) No desagradable para la mayoría de los consumidores.

⁷ Fuente: Itaipú Binacional (2018)

(3) Los valores corresponden al monitoreo del mes de enero de 2018.

Asimismo, la Itaipu Binacional a través de su División de Servicios – ODMS.CE (2018) ha hecho el monitoreo de coliformes fecales en el agua cruda del Lago de la República, también durante el mes de enero 2018, el cual arrojó los siguientes resultados.

Tabla 11 Resultados del análisis bacteriológico del agua cruda del Lago de la República (Itaipu, 2018)

| Lugar | Coliformes Totales | Límite permisible (1) | Coliformes Fecales | Límite permisible (1) | Pseudomonas (*) | Temp. |
|---|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|-------|
| Planta de Tratamiento de Agua Potable Lago de la República – PTA Área 6 | 2200 | 3 | 90 | 0 | Ausente | 26°C |
| | 820 | 3 | 10 | 0 | Ausente | 26°C |

(1) Límites de Calidad de agua según ANEXO III de la Ley 1614/00.

*Referencia Tomada de la Norma Paraguaya NP 24 001 80 Agua Potable. Requisitos Generales. 6ta Edición. Octubre 2011.

Por último, la Itaipú Binacional a través de su Dirección de Coordinación Ejecutiva, Superintendencia de Gestión Ambiental, División de Embalse – MARR.CE (2018) ha provisto datos sobre el monitoreo de calidad de agua correspondiente al periodo 2015-2017

Los resultados del muestreo, en términos de Índice de Calidad de Agua (ICA⁸) son los siguientes:

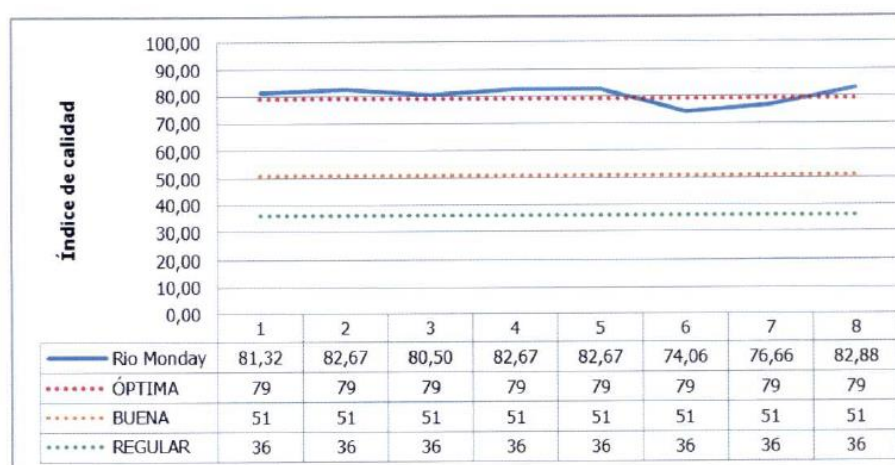


Figura 3. Índice de Calidad del Agua del río Monday (Itaipu, 2108)

Caudales

• Río Paraná

Las variaciones de caudal del río dependen de las precipitaciones. El curso superior presenta una creciente anual durante el verano, mientras que los cursos medio e inferior ven modificado su régimen por los aportes del río Paraguay, lo que provoca una

⁸National Sanitation Foundation (NSF).

segunda creciente durante el invierno. El máximo caudal del río se registra hacia fines del verano (febrero–marzo) y el estiaje a fines del invierno (agosto–setiembre).

De acuerdo a lo establecido en el Estudio del Proyecto JICA – NipponKoei (2009) el caudal promedio medido en el vertedero de la represa de Itaipú es de 9000 m³/s, mientras que los datos reportados por Itaipu la curva de permanencia de caudales en el vertedero permite observar caudales de alrededor de 8.000 m³/s el 90 por ciento del tiempo y de poco más de 10.000 m³/s el 50 por ciento del tiempo.

De los datos disponibles de Itaipú para el periodo de enero de 1983 a diciembre de 2011, se ha observado los siguientes valores de caudales en Itaipú:

- Caudal promedio mensual máximo: 33.064 m³/s, en junio de 1983.
- Caudal promedio mensual mínimo: 6.768 m³/s, en agosto de 2001.
- Caudal promedio diario máximo: 39.790 m³/s, el 15 de junio de 1983.
- Caudal promedio diario mínimo: 6.082 m³/s, el 10 de setiembre de 2001.
- Caudal promedio diario del periodo: 11.723 m³/s.

En la confluencia con el río Iguazú se observó:

- Caudal promedio diario máximo: 49.240 m³/s, en el 31 de mayo de 1992.
- Caudal promedio diario mínimo: 6.100 m³/s, en el 09 de Octubre de 1988.
- Caudal promedio diario del periodo: 14.122 m³/s.

La Itaipú Binacional, reporta los siguientes datos de caudal promedio para el periodo 2013 – 2018 del Río Paraná.

Tabla 12. Caudales promedio mensual del río Paraná (2013 -2018)

| Mes | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Caudal en m ³ /s | | | | | |
| Enero | 10536 | 11122 | 9954 | 20238 | 11803 | 16832 |
| Febrero | 12555 | 10667 | 10551 | 15262 | 12036 | - |
| Marzo | 12881 | 10849 | 10402 | 18407 | 11073 | - |
| Abril | 11906 | 10775 | 9373 | 11746 | 10021 | - |
| Mayo | 10421 | 9667 | 9112 | 12441 | 11238 | - |
| Junio | 14963 | 12584 | 8755 | 15095 | 12668 | - |
| Julio | 14640 | 9049 | 13157 | 11234 | 8890 | - |
| Agosto | 10057 | 8293 | 8230 | 11990 | 9208 | - |
| Septiembre | 9883 | 9063 | 8977 | 10835 | 9144 | - |
| Octubre | 10890 | 9533 | 12212 | 11736 | 11015 | - |
| Noviembre | 9938 | 9410 | 15163 | 10468 | 12125 | - |
| Diciembre | 10517 | 9282 | 18148 | 11671 | 12998 | - |

Fuente: Itaipu Binacional (2018)

- **Río Monday**

De acuerdo a la evaluación preliminar ambiental y social realizada en el marco del anteproyecto (ESSAP, 2014) se tiene disponibles caudales diarios calculados del río Monday, durante los meses de diciembre de 2014 y enero de 2015, proporcionados por Itaipu Binacional. Estos caudales han sido obtenidos de la fórmula de cálculo que incluye las alturas de nivel del río en la Estación Puesto Silva, en el distrito de Presidente Franco. El promedio diario para esos dos meses es de 200 m³/s; según otros datos de Itaipú, el potencial de caudal turbinado del río es de 211 m³/s, por lo que se considerará la cifra aproximada de 200 m³/s.

La Itaipu Binacional, reporta los siguientes datos de caudal promedio para el periodo 2013 – 2018 del Río Monday.

Tabla 13. Caudales promedio del río Monday (Itaipu, 2018)

| Mes | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| | Caudal en m ³ /s | | | | | |
| Enero | 125 | 89 | 238 | 322 | 88 | 256 |
| Febrero | 106 | 58 | 189 | 188 | 149 | - |
| Marzo | 153 | 66 | 156 | 219 | 138 | - |
| Abril | 134 | 169 | 139 | 189 | 162 | - |
| Mayo | 267 | 341 | 220 | 175 | 277 | - |
| Junio | 274 | 401 | 259 | 115 | 272 | - |
| Julio | 255 | 357 | 371 | 91 | 144 | - |
| Agosto | 126 | 233 | 256 | 90 | 135 | - |
| Septiembre | 155 | 196 | 148 | 109 | 81 | - |
| Octubre | 129 | 243 | 117 | 127 | 198 | - |
| Noviembre | 87 | 186 | 162 | 178 | 425 | - |
| Diciembre | 136 | 168 | 276 | 141 | 240 | - |

5.3.3 Hidrogeología

Formaciones:

Las formaciones que se encuentran en el departamento de Alto Paraná, según lo descrito en la evaluación ambiental preliminar (ESSAP, 2015) son las siguientes:

- Formación Acaray, aflorante en el área del río Acaray, con un espesor promedio de 40 a 80 metros, caracterizada por areniscas friables (Fariña, 2009). Constituye un acuífero local superficial de tipo granular.
- Formación Alto Paraná, subyacente a la Formación Acaray, caracterizada por rocas basálticas, siendo la localidad tipo de los derrames basálticos el área de Itaipú en Ciudad del Este y Hernandarias. Ocupa toda la faja de la margen del río Paraná con dirección Norte-Sur, con espesores variables según el paleorelieve aunque, en general, con mayores profundidades en la zona Este, disminuyendo progresivamente hacia el Oeste (Fariña 2009). Por el tipo de roca, de muy baja permeabilidad, en general, no constituye un acuífero sino en las zonas de fracturamiento e intercalación de areniscas (Proyecto PAR085, 1986), siendo, por tanto, un acuífero local de tipo fracturado.
- Formación Misiones, subyacente a la Formación Alto Paraná, constituye el continente del denominado **Acuífero Guaraní**, caracterizada por rocas areniscas homogéneas, medias a gruesas, con espesores variables de hasta 200 m. Constituye un acuífero regional de tipo granular, de permeabilidad media, con buenas posibilidades de explotación, aunque en la zona del este se

encuentra a grandes profundidades, subyacente a los basaltos, por tanto, difícilmente accesible mediante pozos someros como los utilizados por la población para su abastecimiento.

- Grupo Independencia, subyacente a la Formación Misiones, compuesto por materiales de areniscas, siltitas arcillosas y lutitas, constituye un acuífero local de tipo granular, de permeabilidad media a baja y baja porosidad (Fariña 2009).

Sistema Acuífero Guaraní

El Sistema Acuífero Guaraní (SAG) cubre una superficie de 1.087.879,15km² geográficamente se encuentra ubicado en 4 países: Brasil con la mayor superficie de 735.917,75 km², que vendría ser el 71,4 por ciento de su territorio; le sigue Argentina, con 228.255,26 km², que es el 18,9 por ciento del territorio; Paraguay posee 87.535,63 km², que es el 5,9 por ciento de su territorio, y finalmente Uruguay, con 36.170,51 km², que es el 3,8 por ciento de su territorio (SIAGUA, 2009).

El departamento de Alto Paraná se encuentra asentado sobre el SAG, el cual abarca la Formación Misiones en Paraguay (SIAGUA, 2009) y el 38 por ciento de la población del país habita la región cubierta por el acuífero (Proyecto SAG-PY, s.f.).

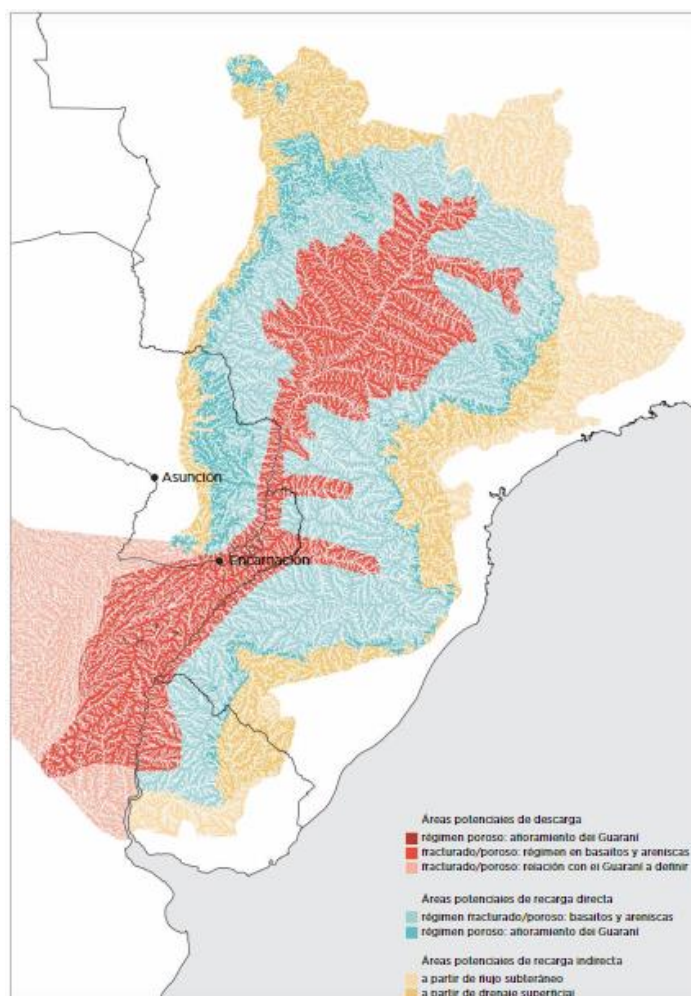


Figura 4. Mapa del Acuífero Guaraní (Plan Encarnación MAS, 2015)

El acuífero presenta zonas en la que se comporta como acuífero libre, recibiendo recarga directa de lluvias y otras en las que es confinado, la descarga se produce en los valles y arroyos. Específicamente en el área del proyecto, se presentan dos áreas

claramente definidas: las áreas potenciales de descarga (fracturado/poroso: régimen en basaltos y areniscas) y áreas potenciales de recarga directa (régimen fracturado/poroso: basaltos y areniscas)⁹.

Existen zonas de poca profundidad del acuífero de mayor sensibilidad a la contaminación superficial y subterránea por las actividades antrópicas y donde se pueden presentar interferencia entre pozos (aprovechamiento) que afecten el rendimiento sostenible y asuntos de manejo transfronterizo. También las zonas más vulnerables son las de recarga donde afloran las areniscas. Estos afloramientos son afectados por el cambio de uso de suelo y su modificación de tasas de infiltración y escorrentía superficial.¹⁰

5.3.4 Geología y Suelos

Se presenta aquí la descripción de la geología y los suelos del departamento del Alto Paraná, en que se localizan los distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco.

Geología

La geología del departamento se caracteriza por corresponder al periodo cretácico, siendo magmática, formaciones basálticas¹¹

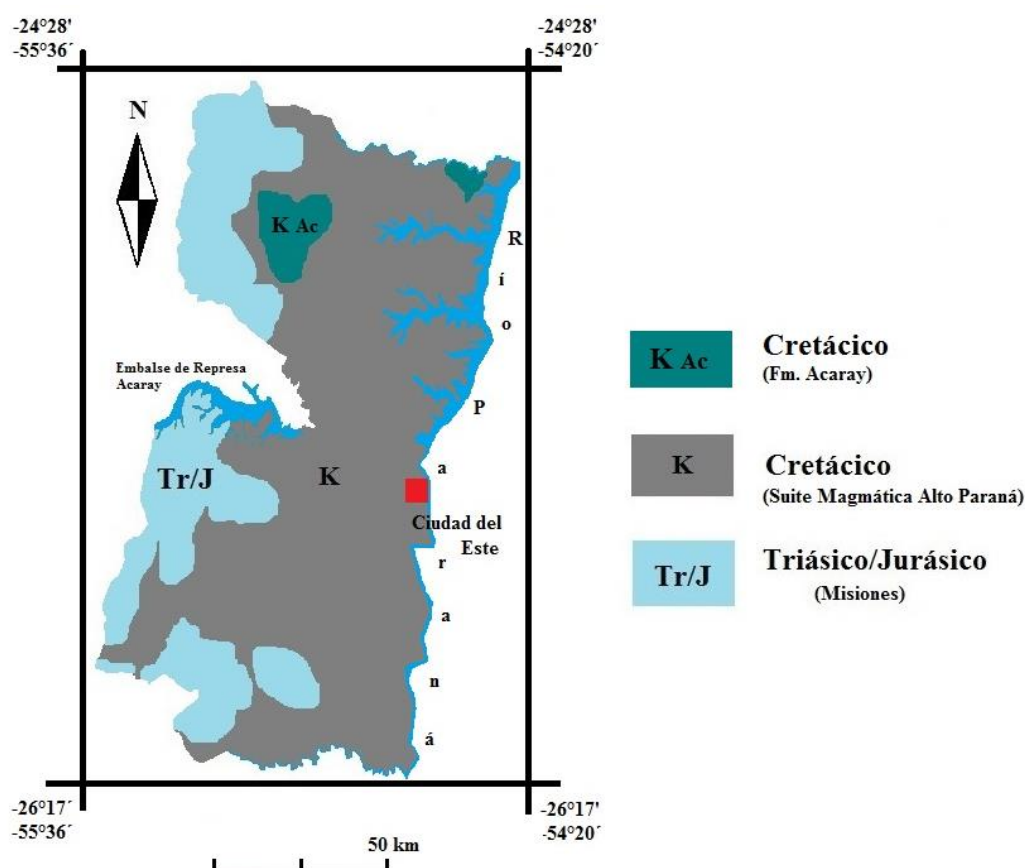


Figura 5. Mapa Geológico del Departamento de Alto Paraná

⁹Plan Encarnación MAS (2015)

¹⁰SIAGUA (2009)

¹¹Fuente: geología del Paraguay (2017)

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

Suelos

Los suelos identificados en la zona del proyecto son los de orden Oxisol (Ciudad del Este) y Alfisol en Presidente Franco y Suelos Urbanos tal y como se muestra en la figura a seguir.

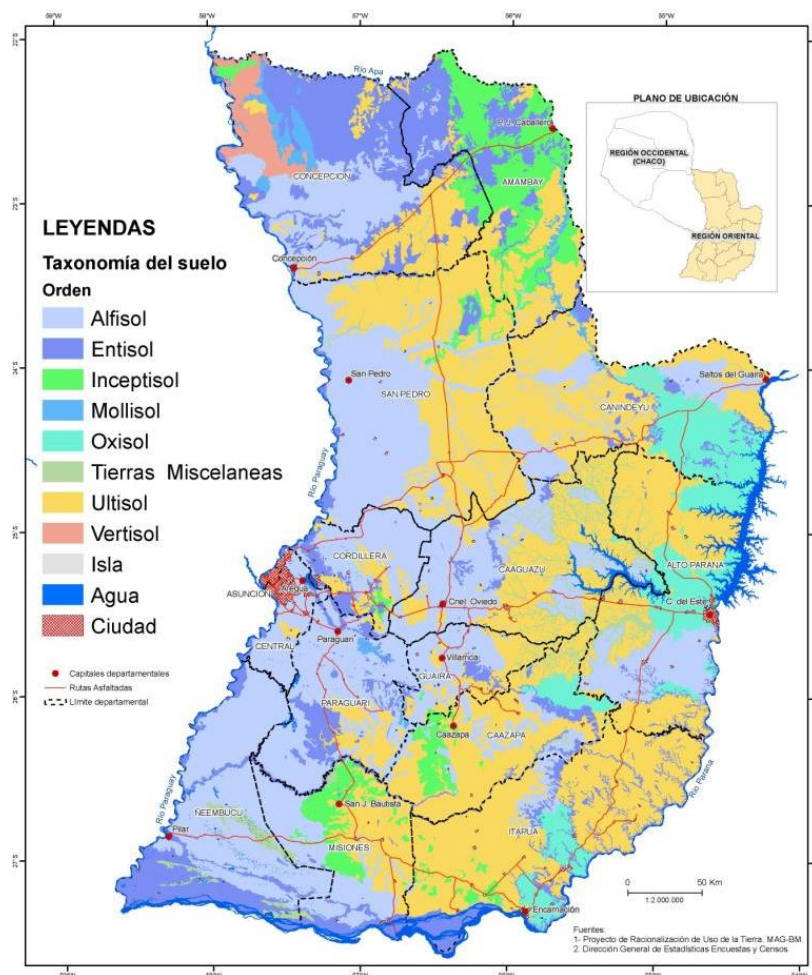


Figura 6. Taxonomía de suelos de la Región Oriental del Paraguay.

Los Oxisoles se caracterizan por tener un horizonte óxico el cual se encuentra debajo de la capa superficial del suelo. El suelo también se reconoce como Oxisol si los primeros 18 cm. superficiales tienen 40 por ciento o más de contenido de arcilla y un horizonte Kandico cuyo límite superior se encuentra dentro de los 100 cm de profundidad del suelo (López et. al., 1995).

En los Oxisoles, las arcillas predominantes son los óxidos hidratados de hierro (Fe) y de aluminio (Al) y la caolinita, a que transfieren al suelo una baja capacidad de intercambio cationicos, es decir una pobre capacidad para retener los elementos nutrientes que requieren las plantas, tales como el potasio (K⁺), Calcio (Ca⁺⁺), magnesio (Mg⁺⁺) y otros micro nutrientes cationicos intercambiables como el cobre, Zinc, Manganeseo y hierro (López et. al., 1995).

Los Alfisoles son suelos ricos en Aluminio e Hierro, con régimen de humedad údico. Incluye a todos los suelos que tienen un horizonte nátrico o argílico o kándico.

Por último los Suelos Urbanos, en los centros urbanos de las cuatro ciudades, las que originalmente se clasificaban en los órdenes anteriormente citados.

Según la clasificación por capacidad de uso de la tierra del Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra (PRUT) llevado a cabo en el año 1995, los tipos de suelos predominantes corresponden a los siguientes:

- Clase III, tipo predominante en todas las zonas de Hernandarias, Ciudad del Este, Minga Guazú y Presidente Franco: Son suelos con limitaciones moderadas para selección de cultivos o que requieren prácticas especiales de manejo y/o conservación. Presentan pendientes de entre 8 por ciento a 15 por ciento, lo cual les hace susceptibles a la erosión. La profundidad efectiva del suelo es de 50 cm a 100 cm, poseen textura francosa gruesa o francosa fina, pedregosidad y/o rocosidad moderada, drenaje y permeabilidad rápidos. La fertilidad aparente es baja.

Finalmente, según las características anteriores y la propuesta de ordenamiento territorial del PRUT (1995), los suelos de la zona del proyecto pueden clasificarse en los siguientes tipos:

- Tierras agrícolas, tipo predominante en las zonas de Hernandarias, Ciudad del Este, Minga Guazú y Presidente Franco. Son tierras aptas para desarrollo agrícola intensivo de cultivos anuales o actividades menos intensivas como cultivos perennes, actividades pecuarias, forestales o de protección; casi no presentan limitaciones
- Tierras forestales de producción, en las zonas de Hernandarias, Ciudad del Este y Presidente Franco, a lo largo del curso del río Acaray y parte de las márgenes del río Paraná. Son tierras con suelos profundos, porosos, bien estructurados, con buen drenaje y pendiente superiores al 15 por ciento, con alta pedregosidad o con severos problemas de fertilidad o de textura que limitan el desarrollo de actividades agropecuarias, aunque sí son aptas para cultivos perennes, reforestación comercial y manejo forestal, así como protección.
- Áreas urbanas, en los centros urbanos de las cuatro ciudades. Son las tierras ocupadas por núcleos de población, ya sea rural o urbana.

5.3.5 Topografía y Geomorfología

En general, el departamento se caracteriza por ser uno de los de mayor elevación de la Región Oriental. Las cotas topográficas varían entre 110 m.s.n.m en la zona del curso del río Paraná a 255 m.s.n.m en la zona del recorrido lineal de la Ruta Nacional N° 7.

En ambas ciudades se presentan elevaciones considerables lo cual implica la necesidad de contar con estaciones de bombeo en diversas partes de los sistemas de alcantarillado sanitario de las mismas.

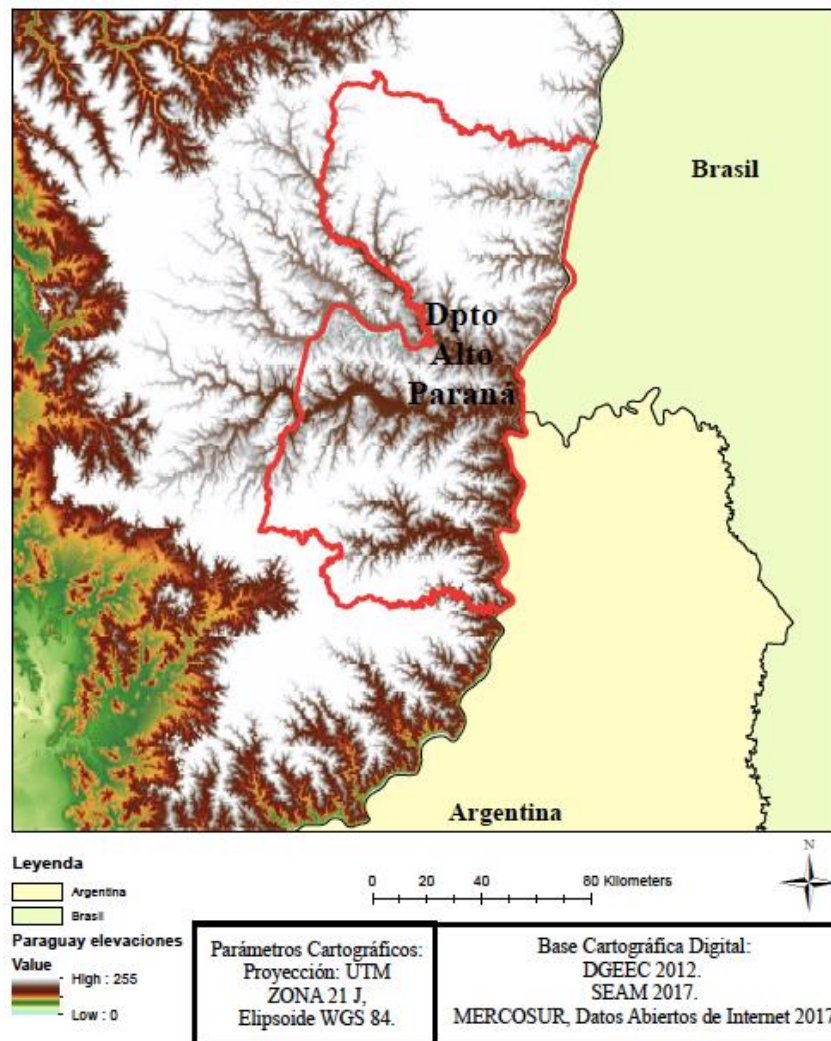


Figura 7. Mapa de Topografía (Fuente: Castalia/Deloitte,2018)

Las ciudad de Presidente Franco se encuentra ubicada entre los valles del rio Monday y rio Paraná, a mayor elevación que Ciudad del Este que se localiza en el valle del rio Paraná.

5.3.6 Paisaje

Las zonas en las que serán implementadas las obras de infraestructura para los sistemas de agua potable y 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 semi-urbanos 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.



Entorno de la PTAP de baja densidad urbana con viviendas autoabastecidas de pozos someros sin garantías de calidad y con fosas sépticas inseguras.



Vista del río Monday – entorno de la captación y PTAP. Al otro lado del río existe una reserva natural privada con vegetación secundaria en regeneración.



Entorno de baja densidad urbana en camino de acceso a PTAP en Presidente Franco.



Vías pavimentadas en zona residencial media de Ciudad del Este (frente de aductora de Agua potable)



Zona céntrica de Ciudad del Este con intenso movimiento diario en las horas pico (entorno de líneas impulsoras de aguas residuales)



Vista del río Paraná y Puente de la Amistad (Paraguay-Brasil) en el entorno de el emisario subfluvial de efluentes tratados de la PTAR en Ciudad del Este. Al otro lado del río se encuentra la ciudad de Foz de Iguazú.

5.4 Medio Biótico

En base al análisis del anteproyecto de ESSAP (2015) y estudio de Factibilidad (2018), Aquí se caracterizan los elementos naturales del medio biótico en el que se desarrollara el proyecto en el Departamento de Alto Paraná sobre los distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco.

5.4.1 Ecorregiones

La Ecorregión en la que se encuentra inserta el proyecto es la de Alto Paraná. Esta Ecorregión se extiende prácticamente de norte a sur en el extremo este de la Región Oriental, abarcando una superficie de 33.510 Km². Se caracteriza por la presencia de un bosque higrófilo subtropical y selva del Alto Paraná. Es hogar de más del 80 por ciento de la fauna de la Región Oriental, la cual habita sus turberas, bosques en suelos saturados, ríos, arroyos, bosques semicaducifolios altos y medios y bosques de Araucaria y cerrados (Acevedo et. al., 1990). Esta Ecorregión es la más biodiversa del País y de la región (Morales, 2007) y fue apuntada por la Organización Mundial de Conservación - WWF (2000) como uno de los 200 Hot spots de biodiversidad del mundo. Actualmente esta ecorregion persiste en fragmentos remanentes que en su conjunto totalizan solo el 7% de su extensión original y con alto grado de degradación. A pesar de su estado altamente fragmentado, el Bosque Atlántico es aún uno de los ecosistemas biológicos más diversos de la tierra, conteniendo el 7% de las especies del mundo¹². El Bosque Atlántico también se caracteriza por tener altos porcentajes de endemismo. El 40% (8.000 – 2,7 % de todas las plantas de la tierra) de las 20.000 especies de plantas del Bosque Atlántico son endémicas. El 42 % (567 especies – 2,1% de los vertebrados terrestres del planeta) de los 1.361 vertebrados terrestres del Bosque Atlántico también son endémicos¹³.

¹²Quintela 1990 en Cullen et al. 2001. Citado por: Di Bitetti, M.S; Placci, G; y Dietz, L.A. 2003. Una Visión de Biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un Paisaje para la Conservación de la Biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación. Washington, D.C., WorldWildlifeFund.

¹³Myers et al. 2000. Citado por: Di Bitetti, M.S; Placci, G; y Dietz, L.A. 2003. Una Visión de Biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un Paisaje para la Conservación de la Biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación. Washington, D.C., WorldWildlifeFund.

Además de contar con algunas de las especies más raras del mundo, lo que queda del Bosque Atlántico está directamente asociado con la calidad de vida de la población humana. Los bosques son vitales para la protección de las cuencas hídricas, la prevención de la erosión del suelo y el mantenimiento de las condiciones ambientales necesarias para la existencia de ciudades y áreas rurales. Una gran parte de la electricidad de Brasil, Paraguay y Argentina, se produce en los ríos del Bosque Atlántico y especialmente en la ecorregión del Alto Paraná, donde se encuentran dos de las represas más grandes del mundo (Itaipú y Yacyretá).

5.4.2 Estratos Forestales y Cobertura Forestal

El departamento de Alto Paraná en general pertenece al Bosque Húmedo de la Región Oriental (BHRO) el cual comprende a los bosques altos nativos de la Región Oriental del Paraguay clasificado como bosque higrofítico subtropical (Hueck, 1978), como bosque húmedo templado cálido por Holdridge (1969) y Selva del Alto Paraná por Tortorelli (1966), con alturas que pueden llegar hasta 30 – 40 metros y cuya estructura tiene tres estratos verticales y un sotobosque, considerado como el de mayor biodiversidad del país, en la composición florística predominan *Cedrella spp.*, *Tabebuia spp.*, *Apuleia leiocarpa*, *Balfourodendron riedelianum*, *Myrcarpus frondosus*, *Peltophorum dubium*, *Pteroginenitens*, *Nectandra spp.*, *Ocotea spp.*, *Patagonula americana*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Albizia hassleri*, *Cabralea sp.*, *Aspidosperma polyneuron* entre otros, además el bosque posee un elevado número de especies de lianas, epífitas, helechos arborescentes y palmeras (*Syagrus romanzofianum* y *Euterpe edulis*). Las comunidades naturales encontradas son: turberas, bosques en galería, bosques de Kuri'y, bosques semicaducifolios altos y medios, bambuzales, cerrados, cuevas, roquedales y acantilados.

Al año 2015 el departamento de Alto Paraná contaba con 245.740,9 ha de bosques (INFONA, 2017), que representa 17,7 por ciento del total de la extensión del departamento. Por otro lado la WWF (2016) reportó que durante el periodo 2007-2016 en todo el departamento se produjo la deforestación de 19.899,7 ha.

5.4.3 Fauna

El área de influencia del proyecto, se encuentra comprendida dentro de la Ecorregión Alto Paraná (situada dentro del denominado Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA)) por lo que la descripción de la fauna corresponde principalmente a la característica de la mencionada ecorregión. El 42 % (567 especies – 2,1% de los vertebrados terrestres del planeta) de los 1.361 vertebrados terrestres del Bosque Atlántico también son endémicos¹⁴. Las características naturales de la región albergan a un sinnúmero de especies de animales, entre los cuales se encuentran el ocelote (*Felis pardalis*)¹⁵. Otros mamíferos comunes incluyen al tapir (Tapir terrestre), tres especies de corzuelas (*Mazama americana*, *Mazama nana*, y *Mazamagouazoubira*), dos especies de pecaríes

¹⁴Myers et al. 2000. Citado por: Di Bitetti, M.S; Placci, G; y Dietz, L.A. 2003. Una Visión de Biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un Paisaje para la Conservación de la Biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación. Washington, D.C., WorldWildlifeFund.

¹⁵Crawshaw 1995. Citado por: Di Bitetti, M.S; Placci, G; y Dietz, L.A. 2003. Una Visión de Biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un Paisaje para la Conservación de la Biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación. Washington, D.C., WorldWildlifeFund.

(*Tayassupecari* y *Tayassutajacu*), el coatí (*Nasuanasua*), y cuatro especies de monos (*Cebus apella nigrinus*, *Alouattacaraya*, *Alouatta fusca fusca*, y *Leontopithecuschrysopygus*). Se encuentran cerca de 500 especies de aves, que incluyen cinco especies de tucanes (*Ramphastos toco*, *Ramphastosdicolorus*, *Pteroglossuscastanotis*, *Bailloniusbailoni*, y *Selenideramaculirostris*). También los reptiles y anfibios muestran una alta diversidad, que comprende caimanes, tortugas, boas y otras serpientes (entre las que se encuentran varias especies endémicas del género *Bothrops*, como *Bothropsjararacus*), lagartijas y anfibios espectaculares, como el sapo *Bufo crucifer*, y las ranas *Osteocephaluslangsdoerffi*, *Hylafaber* y *Phyllomedusaiheringi*. Algunos animales se consideran en peligro o amenazados como la yacutinga (*Aburriajacutinga*), el macuco (*Tinamussolitaris*), el pato serrucho (*Mergusoctosetaceus*), el loro vinoso (*Amazona vinacea*), el pájaro campana (*Procniasnudiocollis*), y la harpía (*Harpiaharpyja*)¹⁶.

Sin embargo, considerando el alto nivel de transformación de los hábitats naturales específicamente en las zonas más densamente urbanizadas en el área del proyecto, la fauna que predomina es la de características domésticas y de granja.

En cuanto a la fauna acuática característica del área de influencia del proyecto, la misma ha sido recopilada por el Estudio de Proyecto de Agua y Alcantarillado de la JICA – Nippon Koei en el año 2009, a partir de la Resolución SEAM N° 1563/09 por la que establece la Lista de Peces en peligro en el país.

Tabla 14. Especies de peces en estado vulnerable en el área de influencia del proyecto

| Nombre científico | Especie | Nombre común | Categoría |
|------------------------|--------------|-----------------|-----------|
| Salminus | Hilarii | Doradillo | VU |
| Salinus | Brasiliensis | Dorado | VU |
| Gymnogeophagus | Setequedas | - | EN |
| Pseudotylomorus | Angusticeps | - | VU |
| Potamorhaphis | Eigenmanni | Piratimbucú | VU |
| Bunocephalus | Iheringi | - | VU |
| Bunocephalus | Rugosus | - | VU |
| Paulicea (Zungaro Jau) | Luetkeni | Manguruyú | EN |
| Pseudoplatystoma | Fasciatum | Surubi Atigrado | VU |
| Colossoma | Mitrei | Pacú | VU |

***VU: Vulnerable; EN: Endangered (en peligro).**

Fuente: Resolución SEAM N° 1563/09, compilado por el Estudio de Proyecto de Agua y Alcantarillado de JICA – Nippon Koei (2009)

¹⁶Cullen et. Al., 2001. Citado por: Citado por: Di Bitetti, M.S; Placci, G; y Dietz, L.A. 2003. Una Visión de Biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un Paisaje para la Conservación de la Biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación. Washington, D.C., WorldWildlifeFund.

La Itaipu Binacional cuenta con información sobre la ictiofauna correspondiente al Área 1: Embalse de Itaipu-MD, Área 2: Río Paraná, Área 3: Río Acaray, Área 4: Embalse Acaray y Área 5: Río Monday en base a un monitoreo de la ictiofauna realizado por su Dirección de Coordinación Ejecutiva, Superintendencia de Gestión Ambiental, División Embalse.

El monitoreo a través de la colecta de peces es realizado desde el año 1983. Entre las artes de pesca utilizadas son las redes de espera de distintas mallas, redes de arrastre, tarrafas, pesca con anzuelo y redes de mano, con horarios estandarizados.

Itaipu reporta que los monitoreos realizados en el embalse desde el año 2010 al 2017 indican una riqueza de 92 especies. En el río Acaray desde 1987 al 2013 se registraron 21 especies, en el embalse Acaray 12 especies y en el Río Monday 8 especies.

5.4.4 Flora

Según lo descrito en la evaluación ambiental y social preliminar en el marco del Anteproyecto, los remanentes boscosos son descritos con varias denominaciones según la literatura: tipo higrofítico¹⁷ subtropical con predominancia del bosque tipo Alto Paraná, tipo húmedo templado cálido (Holridge, 1969) y Selva del Alto Paraná (Tortorelli, 1966).

El mismo estudio reporta que entre las comunidades boscosas predominan los bosques semicaducifolio altos (más de 25 m de altura), medios (15 a 20 m) y bosques de araucaria con estrato arbóreo superior es mayormente caducifolio, con ejemplares de hasta 35 m y 40 m, siendo las especies principales: cedro (*Cedrela spp.*), lapacho (*Tabebuia spp.*), yvyra pere (*Apuleia leiocarpa*), entre otras. También se presenta gran número de especies de lianas, epífitas, helechos arborescentes y palmeras, entre las que destacan el pindo (*Sygarus romanzoffianum*) y el palmito (*Euterpe edulis*).

La mayor parte de los inmuebles desocupados propuestos para los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario y tratamiento cuentan únicamente con cobertura de pastos y algunos ejemplares de árboles, a excepción del inmueble de la toma de agua, de propiedad de la ESSAP S.A, que cuenta con vegetación arbórea. Ya con relación a los inmuebles que consisten en centros de distribución en funcionamiento cuentan con pastos en las zonas donde no se encuentran instaladas infraestructuras o equipos.

5.4.4 Áreas Silvestres Protegidas

El departamento del Alto Paraná cuenta con numerosas Áreas silvestres protegidas bajo la ley de Áreas Silvestres Protegidas 352/94 y numerosas resoluciones de reglamentación. Con relación al área del proyecto, en el área de influencia directa de los componentes del proyecto únicamente el inmueble de la PTAP y su captación de agua colindan con a) una reserva natural privada de 343 hectáreas Maharishi (margen derecha del río) y el paisaje protegido bajo dominio privado municipal Salto Monday (y el propio cauce del río), que protege el Salto que dista 800 metros aguas abajo del inmueble, como muestra la figura a seguir.

¹⁷Bosques ombrófilos (vegetación arbórea perennifolia de 25 m de altura), pluriestratificados, con un alto coeficiente de mezcla de especies forestales.

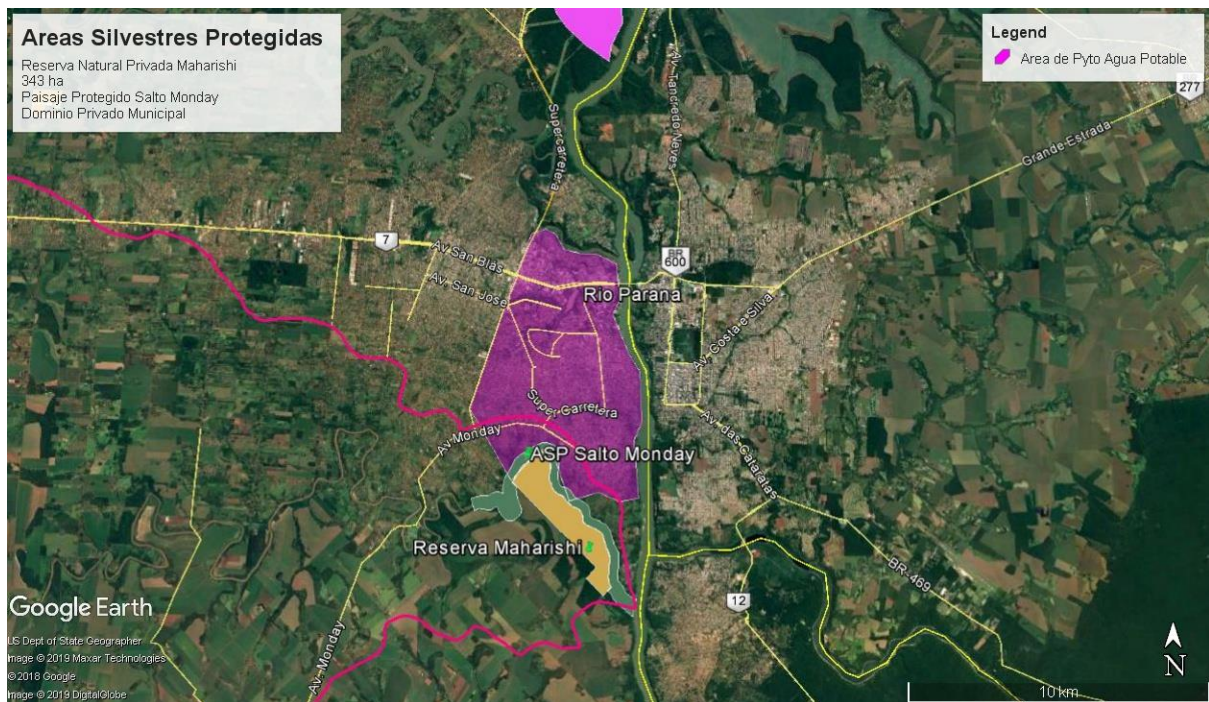


Figura 8. Áreas protegidas Salto Monday y Reserva privada Maharishi localizadas junto al área del proyecto.

- **Reserva Natural Privada Maharishi**

Se ubica en el distrito de Presidente Franco, a 6 km de la ciudad de Presidente Franco y 10 km del centro de Ciudad del Este. Cuenta con una superficie de 343 ha en la margen derecha del río Monday, y fue declarada área de protección en el año 2008. Colinda con la zona de los saltos del Monday ubicados dentro del Parque Municipal, que tiene categoría de paisaje protegido. Esta Reserva cuenta con plan de manejo vigente y operativo.

Pertenece a la ecorregión Alto Paraná y a la formación Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), constituyendo un remanente importante de este (Macedo, et. al., 2007). Presenta dos comunidades florísticas diferenciadas: el Bosque Alto y la Selva Marginal o Higrófila (Macedo, et. al., 2007). Se cuenta con un registro de alrededor de 59 especies de plantas, más de 20 tipos de orquídeas, 276 especies de aves, 7 de las cuales son consideradas amenazadas, gran variedad de reptiles e insectos y unas 20 especies de mamíferos silvestres. Constituye además un atractivo de recreación, turismo y deportes de aventura en contacto con las aguas del río.



Figura 9. Fotografía del fragmento de bosque atlántico de la reserva Maharishi.

En cuanto al uso turístico de la zona y de las aguas del Monday, cabe resaltar que el punto de captación previsto de la PTAP se ubicará a aproximadamente 800 m aguas arriba de los saltos del Monday, en línea recta.

De las 343 hectáreas, 279 son bosques certificados por la ley 3001/06 de Servicios Ambientales disponibles para adquisición por parte de proyectos de desarrollo público y/ o privado. Además, cabe resaltar que el territorio protege y mantiene la calidad del agua del río y los saltos del Monday.

- **Paisaje protegido Salto Monday**

Creado por Ley en 2012¹⁸, esta área protegida bajo dominio municipal se extiende a lo largo del río Monday desde su desembocadura en el río Paraná hasta 4000 metros lineales aguas arriba del Salto Monday y en 200 metros de ambos márgenes del río Monday.

Esta Área protegida tiene categoría de manejo de uso flexible, con el fin de permitir un gradualismo en el manejo de las áreas silvestres protegidas; la misma que puede ir desde la protección más absoluta hasta el uso limitado de las potencialidades de los recursos naturales, según el MADES lo determine. Estas áreas también podrán ser administradas tanto por la autoridad de Aplicación, como por terceros, bajo la asignación y fiscalización de la primera a través de una Gestión Compartida. Al momento, esta ASP aun no cuenta con plan de manejo ni mayores definiciones por parte del municipio ni de el MADES, autoridad de aplicación de la ley 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas.

El Salto Monday actualmente es explotado comercialmente como punto turístico por una empresa privada en 7 hectáreas en el distrito de Presidente Franco: Parque Aventura Monday. Este cuenta licencia ambiental y con atracciones como miradores, senderos,

¹⁸ Ley 4738/2012 QUE DECLARA ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA BAJO DOMINIO PRIVADO MUNICIPAL CON CATEGORÍA DE MANEJO DE PAISAJES PROTEGIDOS LA ZONA DEL "SALTO DEL MONDAY", UBICADO EN EL DEPARTAMENTO ALTO PARANÁ.

cruces en balsa, restaurantes y actividades de ecoaventura (tirollesa, rafting, cañonismo, Arborismo y travesías.

- **Corredores de Biodiversidad**

A partir de los años 2016 y 2017 el MADES ha reconocido la importancia del Corredor de Biodiversidad del Bosque Atlántico del Alto Paraná es incorporado la categoría de manejo Corredores biológicos o de Biodiversidad¹⁹²⁰. A partir de la resolución 562/17 se incorporan y definen como categoría especial de manejo bajo el nombre genérico de Corredores Biológicos o de Biodiversidad, a aquellas porciones del territorio nacional que contengan ecosistemas naturales, semi naturales o modificados, con el objetivo de restaurar y/o mantener el flujo y la conectividad de elementos de los sistemas, a fin de asegurar los procesos ecológicos y los servicios ambientales que proveen.

En la figura a seguir se observa el territorio establecido como corredor de biodiversidad del bosque atlántico, la cual queda fuera del área de influencia directa del proyecto que afecta a los distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco. En términos del área de influencia general de la cuenca del Monday, la Reserva Ypeti (en círculo rojo) en el departamento de Caaguazú si forma parte del corredor y esta cuenta con bosques certificados bajo el régimen de servicios ambientales de la ley 3001/2006 disponibles para adquisición por parte de proyectos privados y/o públicos.

¹⁹Resolución 185/16 MADES por la cual se declara de interés ambiental el establecimiento de corredores biológicos en el Bosque Atlántico del Alto Paraná.

²⁰Resolución 562/17.

5.5 Descripción del Medio Socioeconómico

El área beneficiaria abarca las zonas urbanas y suburbanas de Ciudad del Este y Presidente Franco, donde se proyectó una población para los distritos para el año 2018 de 398.060 habitantes²¹.

La población en el AI es relativamente joven respecto de otros departamentos en Paraguay ya que el 73,99 por ciento de la población tiene menos de 40 años (7,79 puntos porcentuales más que en Asunción) según DGEEC (2015).

Por un lado, los datos censales oficiales, de 1950 al 2002, son tomados como antecedentes del crecimiento de la población en general y de la población urbana en particular. Cabe mencionar que los últimos datos censales oficiales son los del 2002, ya que los del Censo Nacional de 2012 no han sido validados.

Tabla 15. Antecedentes demográficos de los cuatro distritos en los años censales (DGEEC, 2013)

| País / Departamento / Distrito | Años censales | | | | | | |
|---|---------------|-----------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1950 | 1962 | 1972 | 1982 | 1992 | 2002 | 2012(*) |
| Paraguay | 1.328.452 | 1.819.103 | 2.357.955 | 3.029.830 | 4.152.588 | 5.163.198 | 6.672.631 |
| Tasa de crecimiento anual | | 2,70% | 2,60% | 2,50% | 3,20% | 2,20% | |
| % Población urbana | 35 | 36 | 37 | 43 | 50 | 57 | 3.932.915 |
| Alto Paraná | 9.531 | 24.067 | 88.607 | 199.644 | 406.584 | 558.672 | 785.747 |
| Tasa de crecimiento anual | | 8,00% | 13,90% | 8,50% | 7,40% | 3,20% | |
| Población urbana | 1.906 | 1.941 | 16.199 | 83.149 | 230.346 | 370.589 | |
| % Población urbana | 20 | 8 | 18 | 42 | 57 | 66 | |
| Ciudad del Este | | | 26.485 | 62.328 | 133.881 | 222.274 | 305.089 |
| Tasa de crecimiento anual | | | | 8,90% | 7,90% | 5,20% | |
| Población urbana | | | 7.069 | 49.426 | 133.881 | 222.274 | |
| % Población urbana | | | 27 | 79 | 100 | 100 | |
| Presidente Franco | | | | 23.695 | 40.408 | 52.826 | 74.448 |
| Tasa de crecimiento anual | | | | | 5,5% | 2,7% | |
| Población urbana | | | | 12.637 | 31.825 | 47.246 | |
| % Población urbana | | | | 53,3 | 78,8 | 89,4 | |
| Total población de los 2 distritos | | | 26.485 | 86023 | 174289 | 275100 | 379537 |
| Total población urbana | | | 7069 | 62063 | 165706 | 269520 | |

²¹ Paraguay. Proyección de la Población por Sexo y Edad, según Departamento, 2000- 2025. Revisión 2015. Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos.

A partir de estos antecedentes, el Estudio realizado por la JICA para la misma zona observaba que la tasa de crecimiento poblacional a nivel país se ha mantenido relativamente constante; sin embargo, el crecimiento poblacional a nivel del departamento de Alto Paraná ha sido mucho mayor en los primeros años, decreciendo en los últimos años censales. También se observa la tendencia de crecimiento de la población urbana, donde destaca Ciudad del Este, cuya población es considerada como 100% urbana en la actualidad; por su parte, para el año 2035, horizonte del proyecto, se estima que Presidente Franco ya sería 100% urbanas.

A pesar de no contarse con los datos oficiales del Censo Nacional del año 2012, la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC) aportó en el año 2015 resultados de proyecciones de población para el periodo de los años 2000 a 2025, para todo el país, incluidas las cuatro ciudades del área metropolitana de Ciudad del Este.

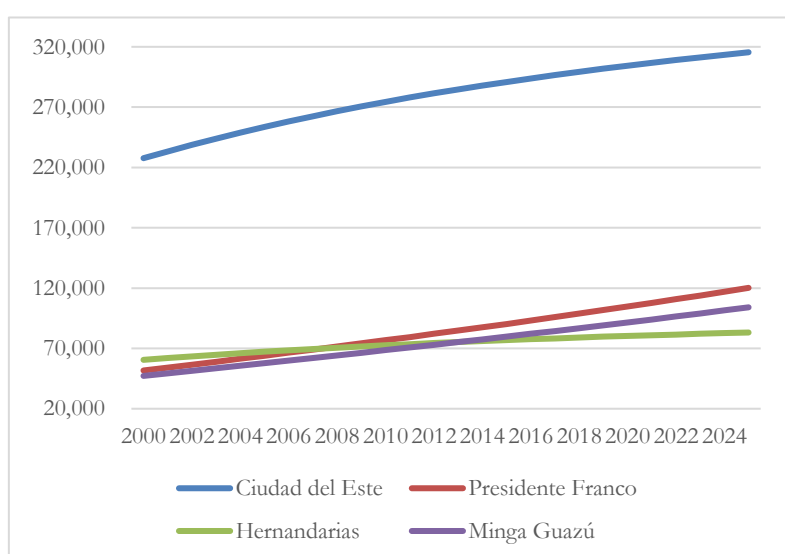


Figura 11. Población nacional estimada y proyectada.

Fuente: Castalia/Deloitte (2017) con datos de DGEEC (2015) Paraguay, Proyección de la Población por Sexo y Edad según Distrito, 2015-2025.

Con esos datos de proyección, el departamento de Alto Paraná podría considerarse como el segundo más poblado a nivel país para el año 2017, luego del departamento Central (DGEEC, 2015).

Tabla 16. Población proyectada para los cuatro distritos

| Distrito | Población Proyectada | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Ciudad del Este | 296.597 | 299.255 | 301.815 | 304.282 | 306.679 | 308.893 | 311.216 | 313.377 | 315.489 |
| Hernandarias | 78.356 | 79.036 | 79.690 | 80.319 | 80.931 | 81.519 | 82.088 | 82.639 | 83.177 |
| Presidente Franco | 95.933 | 98.805 | 101.720 | 104.677 | 107.687 | 110.739 | 113.842 | 116.995 | 120.208 |
| Minga Guazú | 84.410 | 86.755 | 89.129 | 91.531 | 93.969 | 96.435 | 96.936 | 101.473 | 104.051 |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2017) con datos de DGEEC (2015) Paraguay, Proyección de la Población por Sexo y Edad según Distrito, 2015-2025

En cuanto a la tasa de crecimiento poblacional proyectada al año 2025, se muestra en la siguiente figura en la cual se evidencia que las correspondientes a Presidente Franco y Minga Guazú se encuentran por encima de las del departamento y el país.

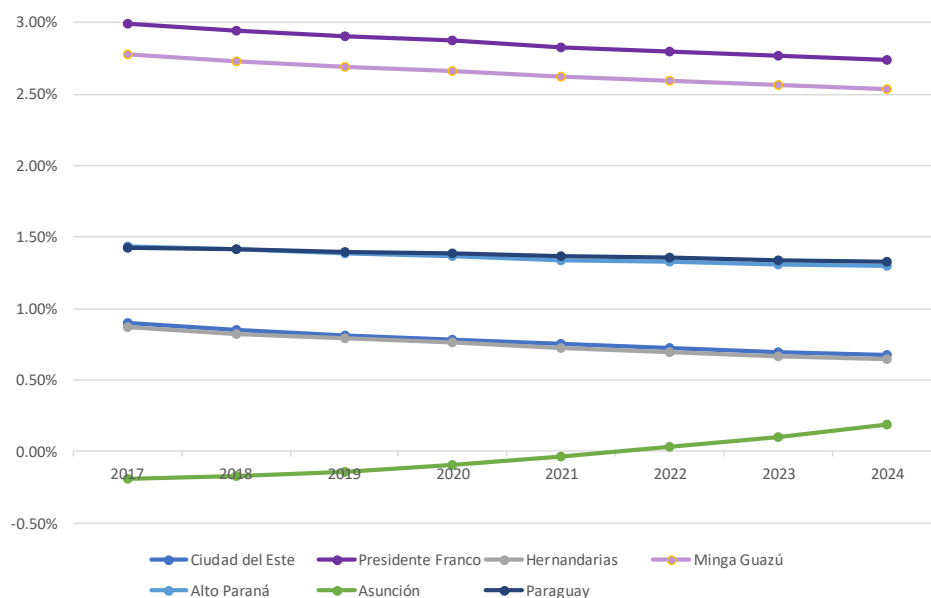


Figura 12. Tasa de Crecimiento Anual Poblacional Estimado por Distrito, para Alto Paraná y a Nivel Nacional (%)

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2017) con datos de DGEEC (2015) Encuesta Permanente de Hogares.

Como parte del Informe Final de Revisión Técnica del Proyecto, elaborado por el Ing. Andrés Hermida (2016), también se llevó a cabo una revisión de la proyección de la población por Distrito, los cuales difieren de las proyecciones poblacionales realizadas por ESSAP. Esta proyección fue la utilizada para estimar la población a ser servida para todas las etapas de desarrollo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento para los 4 municipios, a partir de la cual se toma la 1ª etapa de implementación para los municipios de Ciudad del Este y Presidente Franco.

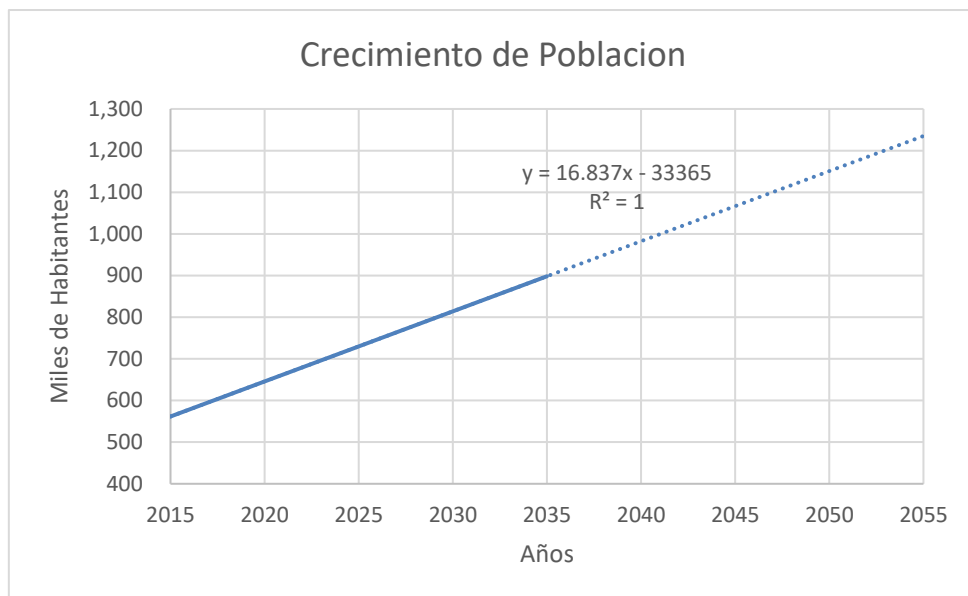


Figura 13. Crecimiento estimado de población de la región de Alto Paraná (Andrés Hermida, 2016)

Tabla 17. Población estimada, servida y costo por etapa

| Etapa N° | Entrada en servicio | Poblacion total | Poblacion servida | | | | Costo de cada etapa | | |
|----------|---------------------|-----------------|-------------------|----|----------------|----|---------------------|----------------|----------|
| | | | Agua | | Alcantarillado | | Agua | Alcantarillado | Total |
| | Año | mil hab | mil hab | % | mil hab | % | mil US\$ | mil US\$ | mil US\$ |
| 1 | 2025 | 730 | 200 | 27 | 105 | 14 | 111,993 | 66,823 | 178,816 |
| 2 | 2030 | 814 | 400 | 49 | 230 | 28 | 111,993 | 79,551 | 191,544 |
| 3 | 2035 | 898 | 600 | 67 | 400 | 45 | 111,993 | 108,190 | 220,183 |
| 4 | 2040 | 982 | 825 | 84 | 600 | 61 | 125,992 | 127,282 | 253,274 |
| 5 | 2045 | 1,067 | 1050 | 98 | 800 | 75 | 125,992 | 127,282 | 253,274 |
| 6 | 2050 | 1,151 | | | 1050 | 91 | | 159,103 | 159,103 |

5.5.1 Cobertura y calidad de Servicios Básicos

A partir del relevamiento del estudio de factibilidad (Castalia/Deloitte, 2018) según la DGEEC (2015a) en el departamento de Alto Paraná, la distribución de acceso al agua en el año 2015 era la siguiente (en % de viviendas): 41,75 por ciento con acceso a agua vía cañería, de los cuales 6,58 por ciento de las viviendas reciben servicios provistos por ESSAP, 17,67 por ciento de juntas de saneamiento, 14,29 por ciento de redes comunitarias, 3,21 por ciento de redes o prestadores privados y 58,25 por ciento de otras fuentes (pozo artesiano, pozo con bomba, manantial o naciente, tajamar, río o arroyo, agua de lluvia, otros).

Esto muestra claramente la existencia de múltiples prestadores del servicio de provisión de agua potable. ERSSAN reportó que la cobertura de agua potable y alcantarillado sanitario a junio de 2016 en el departamento de Alto Paraná era de 39,7 por ciento y 2,3 por ciento respectivamente.

En cuanto al servicio de provisión de agua potable, las dos ciudades del proyecto cuentan con niveles diferenciados de acceso al servicio, a través de distintos prestadores: la ESSAP, la Itaipú Binacional, Juntas de Saneamiento, Comisiones de Saneamiento y aguaterías privadas. Según datos del Ente Regulador de los Servicios

de Agua Potable y Saneamiento del Paraguay (ERSSAN), actualizados al año 2017, se tiene un total de 23052 usuarios o conexiones de todos los prestadores en el área de influencia, que equivaldría a 92028 habitantes beneficiados. Así mismo, tomando los datos de población estimada y proyectada por Distrito de la DGEEC, los datos actualizados al 2017 de proveedores obtenidos de ERSSAN y los datos determinados en el marco del Estudio de Factibilidad del Proyecto, se tiene los siguientes niveles de cobertura del servicio.

| Ciudad | Datos ERSSAN | | Datos Estud. Población | % cobertura del estimado del servicio de agua potable |
|---|-----------------------|------------------------------------|---|---|
| | Usuarios (conexiones) | Población equivalente (habitantes) | Población estimada y proyectada 2017 (habitantes) | |
| Ciudad del Este | 15.804 | 63.216 | 296.597 | 21,3 |
| Presidente Franco | 7.248 | 28.992 | 95.933 | 30,2 |
| Total población beneficiada en el área de influencia del proyecto | 23052 | 92028 | 392530 | 23.4 |

Fuente:ERSSAN (2017) Proyección de la Población por Sexo y Edad, según Distrito, 2000 – 2025 (2015)

En Ciudad del Este, la prestación del servicio de agua potable de la ESSAP abarca la zona del microcentro y barrios vecinos (Juan E. O’leary, Boquerón, Pablo Rojas), a través de un sistema en funcionamiento desde el año 1980, posee unos 2.242 usuarios al 2017, que equivaldría a alrededor de 8.968 habitantes beneficiados. La prestación del servicio de agua potable por la Itaipú Binacional que abarca los distritos objeto del presente Proyecto en las zonas denominadas Área 1, Área 2, Área 3, Área 4, Área 5, Área 6 y Área 8, posee unos 4.495 usuarios al 2017, que equivaldría a alrededor de 17.980 habitantes beneficiados.

En lo que respecta al aprovechamiento de las aguas subterráneas mediante pozos, la SEAM (2018) tiene registrado un total de 255 pozos en los cuatro distritos del proyecto. Los usos son diversos abarcando consumo doméstico, uso comercial e industrial. En algunos casos, se cuenta con el registro del caudal extraído por día u hora, variando entre 1000 l/d (pozos de uso doméstico) y 480.000 l/d (pozos para uso industrial). Es importante señalar que podrían existir pozos que no están registrados en la SEAM pero se encuentran operando, lo que implica una presión aún mayor sobre los recursos de agua subterráneos.

En cuanto al servicio de provisión de alcantarillado sanitario, se tienen tres sistemas convencionales, correspondientes a los tres sistemas de agua potable operados por ESSAP y por la Itaipú Binacional. A diferencia del sistema de agua, ESSAP e Itaipú son los únicos dos prestadores del servicio de alcantarillado sanitario y sólo prestan este servicio en Ciudad del Este. ESSAP tiene 720 conexiones con alcantarillado e Itaipú tiene 3.146 conexiones con alcantarillado²².

²²“Resumen de verificación técnica de prestadores del servicio de agua potable y/o alcantarillado sanitario por distrito – Departamento de Alto Paraná” preparado por ERSSAN. 2014

El sistema de alcantarillado de la ESSAP se encuentra en funcionamiento desde la década del 70 y cubre unas 67 ha. El sistema de alcantarillado sanitario de la Itaipu Binacional se encuentra en funcionamiento desde la década del 80 y cubre unas 284 ha. Gran parte de estos sistemas, particularmente de la ESSAP, han sido identificados que requieren rehabilitaciones importantes de sus instalaciones (tuberías, registros).

No obstante, la red de alcantarillado no cuenta con sistema de tratamiento de depuración de las aguas residuales antes de su descarga a los cuerpos hídricos superficiales, por lo que estas se realizan a través de 4 (cuatro) puntos en la ciudad, de los cuales 1 (uno) se hace en el río Paraná (descarga de Itaipu Binacional) y 3 (tres) en canales pluviales a cielo abierto con salida al río Paraná (descargas de la ESSAP); estas descargas directas de aguas residuales sin tratamiento, además de la baja cobertura del red de alcantarillado, generan la contaminación de los cuerpos de aguas superficiales y, probablemente, problemas de salud pública a los habitantes que viven o realizan alguna actividad directa en la vecindad y/o en las márgenes de los arroyos urbanos, el río y los canales pluviales afectados (aunque estos datos no se encuentran efectivamente cotejados para estas ciudades). Por otra parte, la población que no accede a la red de alcantarillado y que no se encuentra aledaña a algún cauce hídrico superficial, recurre normalmente a la utilización de soluciones individuales de eliminación de sus aguas residuales tales como pozos de absorción, cámaras sépticas o letrinas, lo que a su vez, se estima que produce la contaminación de las aguas subterráneas de la zona y probablemente se encuentra relacionado también a problemas de salud por cuanto parte de la población utiliza aún pozos someros.

Asimismo, las aguas subterráneas se ven sobreexplotadas a causa del porcentaje de soluciones de autoabastecimiento existente en los cuatro distritos (70 por ciento de la población obtiene agua mediante un sistema de autoabastecimiento).

En cuanto a la calidad del servicio de provisión de agua potable, Caldetec²³ realizó muestras de laboratorio al agua producida por una muestra de prestadores en el Área de Influencia del Proyecto. De acuerdo con los resultados, el 71 por ciento de los prestadores no cumplen con los requisitos mínimos de potabilidad y calidad del agua establecidas por la ERSSAN; específicamente con los requisitos bacteriológicos y los requisitos de coliformes totales. Esto sugiere, según las conclusiones del Estudio realizado que la gran mayoría de los sistemas existentes tienen problemas con el mantenimiento, la limpieza y la cloración.

Tabla 18. Conformidad con Análisis de Laboratorio de Sistemas Existentes (2014-2015)

| Ciudad | Sistemas analizados | No conforme | No conforme** (%) |
|--------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------|
| Ciudad del Este | 88 | 66 | 75% |
| Hernandarias | 44 | 33 | 75% |
| Presidente Franco | 46 | 33 | 72% |
| Minga Guazú | 26 | 16 | 62% |
| Total | 204 | 148 | 71% |

²³“Relevamiento y Catastro de Prestadores y Usuarios del Servicio Público y Privado, relacionado a la Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario existentes en Ciudad del Este, Hernandarias, Presidente Franco y Minga Guazú”. 2014 – 2015.

****No conforme con los límites establecidos por ERSSAN de coliformes totales (3 UFC/100)**

Fuente: Caldetec. “Relevamiento y Catastro de Prestadores y Usuarios del Servicio Público y Privado, relacionado a la Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario existentes en Ciudad del Este, Hernandarias, Presidente Franco y Minga Guazú”. 2014 – 2015.

Por otro lado, según información de ERSSAN sobre los prestadores de servicio, se tiene que el pH promedio de muestras tomadas en los cuatro distritos está dentro del rango aceptado (6.5-8.5). Sin embargo, más del 10 por ciento de las muestras en los cuatro distritos mostraron valores acídicos (menores a 6.5).

Los niveles de turbiedad del agua en los cuatro distritos sobrepasan los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud (menores a 1 NTU). En Ciudad del Este, el 10 por ciento de las muestras sobrepasan los 5 NTU, el cual es el límite máximo absoluto para agua potable de la OMS. En los otros tres distritos, ninguna muestra sobrepasó los 5 NTU.

Los cuatro distritos muestran coliformes totales en el agua. El número ideal de coliformes fecales en el agua es cero. Las muestras en Ciudad del Este muestran un promedio de 3.64 unidades, mientras que los otros tres distritos están por debajo de una unidad. La siguiente tabla muestra las características de la calidad del agua en el área de influencia.

Tabla 19. Características de la Calidad del Agua en el Área de Influencia (Promedio de muestras de los sistemas de cada distrito)

| | pH del Agua | Turbiedad | Coliformes Fecales |
|-------------------|--------------------|------------------|---------------------------|
| Ciudad del Este | 7.23 | 2.16 | 3.64 |
| Hernandarias | 7.70 | 1.16 | 0.61 |
| Presidente Franco | 7.29 | 1.35 | 0.37 |
| Minga Guazú | 7.2 | 1.31 | 0.55 |

Fuente: Caldetec. “Relevamiento y Catastro de Prestadores y Usuarios del Servicio Público y Privado, relacionado a la Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario existentes en Ciudad del Este, Hernandarias, Presidente Franco y Minga Guazú”. 2014 – 2015.

El agua provista por las soluciones de autoabastecimiento o por los pequeños prestadores no tiene la calidad adecuada para el consumo humano²⁴. Los prestadores de servicio existentes cuentan con una baja capacidad de tratamiento de agua para distribuir debido a que la mayoría bombean agua proveniente de pozos subterráneos directamente a tanques de distribución. Además, muchos aguateros no cuentan con la capacidad técnica necesaria para realizar los procesos de tratamiento del agua cruda, incluyendo la cloración del agua.

A partir de una encuesta de Caldetec se determinó la satisfacción del usuario en cuanto al servicio de agua, incluyendo continuidad. Los resultados muestran que los usuarios no satisfechos con la continuidad del servicio de agua son el 42 por ciento en Ciudad del Este, el 53 por ciento en Hernandarias y Presidente Franco y el 57 por ciento en Minga Guazú.

La baja continuidad se da por varias razones, pero se debe principalmente a que los pozos tienen bajos niveles de explotación y son vulnerables a épocas de sequía o de intenso calor. Debido a esto, algunos suscriptores han optado por construir tanques elevados que se llenan en las horas en las cuales hay servicio, y se van vaciando con el uso durante las horas en las cuales no hay servicio.

Los sistemas existentes en el área de influencia tienen malos niveles de servicio en cuanto a presión. Según lo encontrado por Caldetec, los usuarios no están satisfechos con la presión que proveen los prestadores de la zona. Los resultados de la encuesta muestran que los usuarios no satisfechos con la presión del agua son el 27 por ciento en Ciudad del Este el 27, el 35 por ciento en Hernandarias, el 31 por ciento en Presidente Franco y el 42 por ciento en Minga Guazú.

En cuanto a los demás servicios básicos para la vida urbana, tales como la provisión de energía eléctrica y la recolección de residuos sólidos, no se tiene datos por distrito más actualizados que los del Censo Nacional del año 2002. A modo indicativo de las tendencias de cobertura de estos servicios, se los incluye a continuación.

²⁴Caldetec. “Relevamiento y Catastro de Prestadores y Usuarios del Servicio Público y Privado, relacionado a la Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario existentes en Ciudad del Este, Hernandarias, Presidente Franco y Minga Guazú”. 2014 – 2015.

Tabla 20. Cobertura de servicios de provisión de energía eléctrica y de recolección de residuos sólidos por Distrito

| Ciudad | Área urbana / Área rural | % cobertura energía eléctrica | % cobertura recolección de residuos sólidos |
|--------------------------|-------------------------------------|--|--|
| Ciudad del Este | Urbano | 97,7 | 52,2 |
| | Rural | NA | NA |
| Hernandarias | Urbano | 93,4 | 36,4 |
| | Rural | 80,9 | 7,7 |
| Presidente Franco | Urbano | 97,6 | 46,3 |
| | Rural | 86,5 | 0,8 |
| Minga Guazú | Urbano | 98,3 | 43,6 |
| | Rural | 92,1 | 6,6 |

NA: No Aplica (no tiene población considerada rural)

Fuente: Elaborado por Castalia / Deloitte (2018) a partir de DGEEC (2002).

En lo que respecta a la salud, el departamento es una zona vulnerable a transmisión de enfermedades como la malaria puesto que se encuentra ubicado lindante al departamento de Canindeyú en el cual la SENEPA ha detectado 6 a 10 casos entre los años 2010 y 2014. Éste último es fronterizo con el estado de Mato Grosso do Sul en el cual se registra que la malaria está presente en algunas áreas (CDC, s/f). Asimismo, la DGVA (2016) ha detectado en el distrito de Ciudad del Este un caso confirmado de Malaria importada, un caso confirmado de Zika y un caso de microcefalia asociado al virus de Zika durante el año 2016.

Asimismo, desde la Semana 1 hasta la Semana 52 del año 2016, el departamento de Alto Paraná registró un total de 10.590 notificaciones de síndromes febril agudo. Del total de notificaciones ingresadas al sistema de vigilancia, 32 casos fueron confirmados para Dengue, mientras que, 8.637 fueron casos probables de Dengue. El distrito de Ciudad del Este es el que registró el mayor número de casos con un 41,1 por ciento (4.354/10.590) del total de notificaciones. Los barrios con más de 400 notificaciones registradas fueron Santa Ana y Ciudad Nueva (DGVA, 2016).

5.5.2 Niveles de Pobreza y Necesidades Básicas Insatisfechas

El departamento de Alto Paraná presenta niveles bajos de pobreza según lo reportado por la DGEEC (2016). En el año 2016, 27,01 por ciento (211.544 habitantes) de la población vivía en situación de pobreza, mientras que 3,97 por ciento (31.122 habitantes) de la población total se encontraba en situación de pobreza extrema.

A nivel de distritos, se tiene dos fuentes de datos de niveles de pobreza y de necesidades básicas insatisfechas: el Censo Nacional del año 2002 y el reporte elaborado por la DGEEC en el año 2004 denominado: Paraguay: Pobreza y Desigualdad de Ingresos a Nivel Distrital.

En este apartado se presentan ambos resultados, iniciando con los correspondientes al Censo Nacional del 2002.

Las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) incluyen cuatro factores analizados: a) la calidad de la vivienda; b) el déficit en infraestructura sanitaria; c) el acceso a la educación; d) la capacidad de subsistencia. Se observado que según los datos históricos, las ciudades de Ciudad del Este, Hernandarias y Presidente Franco presentan niveles de insatisfacción en infraestructura sanitaria en más del 30 por ciento de las viviendas y la población por vivienda, encontrándose en el nivel III de insatisfacción. La NBI de infraestructura sanitaria no solo mide el acceso a un servicio de agua potable corriente o a una red de alcantarillado sanitario, por lo que si se tomara estas dos especificidades, se estima que la NBI sería aún mayor, considerando los bajos porcentajes de cobertura presentados en el aparatado anterior.

Tabla 21. Niveles de Necesidades Básicas Insatisfechas por Distrito

| Ciudad | | NBI Calidad de la vivienda | NBI en infraestr. Sanitaria | NBI en acceso a la educación | NBI en capacidad de subsist. |
|-------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Ciudad del Este | Cantidad de viviendas | 7.701 | 15.785 | 8.133 | 5.544 |
| | | 16,1% | 33,0% | 17,0% | 11,6% |
| | Población afectada (hab) | 50.605 | 76.979 | 11.444 | 23.921 |
| | | 22,9% | 34,9% | 5,3% | 11,0% |
| | Nivel | I | III | I | I |
| Hernandarias | Cantidad de viviendas | 2.549 | 4.243 | 3.161 | 2.017 |
| | | 18,9% | 31,5% | 23,4% | 15,% |
| | Población afectada (hab) | 17.003 | 20.168 | 4.822 | 9.378 |
| | | 26,9% | 31,9% | 7,8% | 15,0% |
| | Nivel | I | III | II | II |
| Presidente Franco | Cantidad de viviendas | 1.951 | 3.672 | 2.179 | 1.432 |
| | | 17,7% | 33,3% | 19,8% | 13,0% |
| | Población afectada (hab) | 13.163 | 17.679 | 3.077 | 6.515 |
| | | 25,0% | 33,6% | 6,0% | 12,5% |
| | Nivel | I | III | II | I |
| Minga Guazú | Cantidad de viviendas | 2.046 | 1.768 | 2.160 | 1.542 |
| | | 20,1% | 17,4% | 21,% | 15,2% |
| | | 13.708 | 8.228 | 3.138 | 7.156 |

| | | | | | |
|--|--------------------------|-------|-------|------|-------|
| | Población afectada (hab) | 28,7% | 17,2% | 6,7% | 15,1% |
| | Nivel | II | II | II | II |

NA: No Aplica (no tiene población considerada rural). Fuente: DGEEC (2002).

En cuanto a niveles de pobreza, según un mapa elaborado por la DGEEC en base a niveles de NBI y de Línea de Pobreza (LP), se tiene que los distritos de Hernandarias y Minga Guazú presentan población menor a 32 por ciento con ingresos por debajo de la LP, en tanto que Ciudad del Este y Presidente Franco presentan población por debajo de la LP entre 32 por ciento y 41 por ciento (DGEEC, 2002).

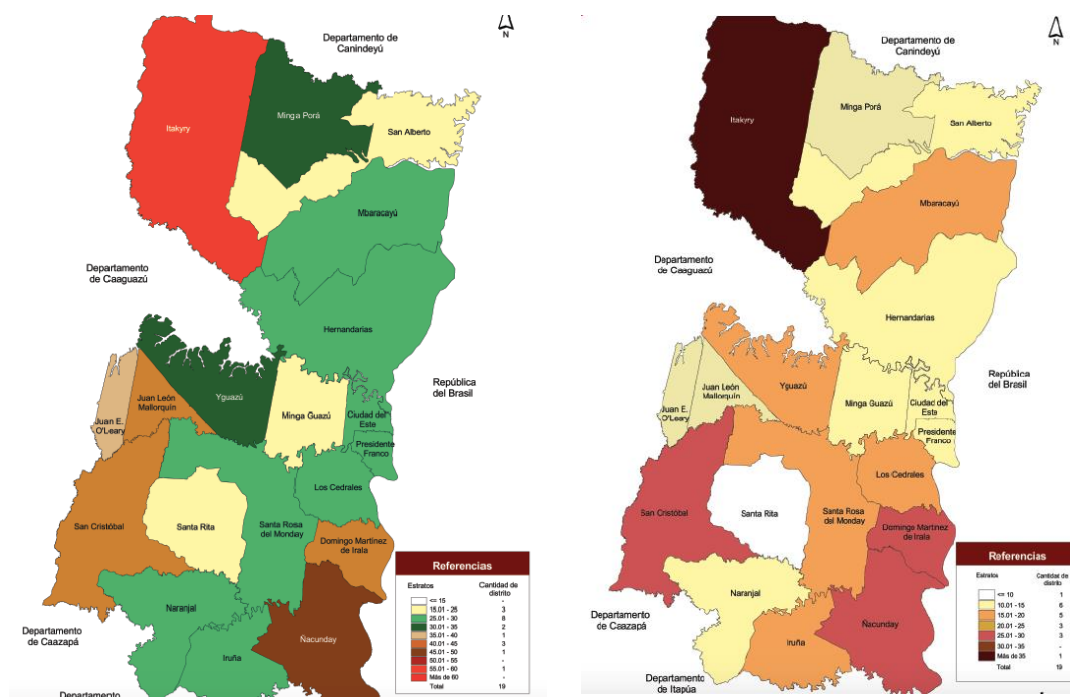


Figura 14. Medida de Pobreza Total y Pobreza Extrema de los distritos. Pobreza Total (izq.) y Pobreza Extrema (der.) Fuente: DGEEC (2004).

El reporte elaborado por la DGEEC (2004), ha analizado la pobreza total de los cuatro distritos del proyecto, reportando los siguientes resultados.

Tabla 22. Medida de Pobreza Total y Pobreza Extrema

| Ciudad | % población pobre* | Intensidad de la pobreza (%) | Brecha de la pobreza (%) | Severidad de la pobreza (%) | Orden a Nivel País* | Orden dentro del departamento** |
|-------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Pobreza Total | | | | | | |
| Ciudad del Este | 25,7 | 35,9 | 9,2 | 4,6 | 215 | 16 |
| Presidente Franco | 26,1 | 36,8 | 9,6 | 4,9 | 212 | 14 |
| Hernandarias | 29,3 | 38,0 | 11,1 | 5,8 | 191 | 9 |
| Minga Guazú | 22,7 | 36,9 | 8,4 | 4,3 | 223 | 17 |
| Pobreza Extrema | | | | | | |
| Ciudad del Este | 11,2 | 37,2 | 4,2 | 2,2 | 222 | 18 |
| Presidente Franco | 12,5 | 37,8 | 4,7 | 2,5 | 212 | 15 |
| Hernandarias | 14,1 | 38,6 | 5,5 | 2,9 | 203 | 14 |
| Minga Guazú | 11,9 | 37,8 | 4,5 | 2,4 | 217 | 16 |

*Con ingreso familiar per cápita por debajo de la Línea de Pobreza Total.

**Orden de mayor a menor proporción (1 indica el distrito más pobre y 235 el menos pobre).

***Orden de mayor a menor proporción (1 indica el distrito más pobre y 19 el menos pobre).

Fuente: Castalia/Deloitte (2018) con base en DGEEC (2004).

De la tabla anterior se evidencia que los cuatro distritos, en lo que respecta a la pobreza extrema, son los menos pobres del departamento. No así el caso de la medida de pobreza total en la que Hernandarias reporta un orden 9, bastante cercano a la posición del distrito más pobre del departamento.

La DGEEC (2004) reporta que si bien el departamento de Alto Paraná es, junto con el de Canindeyú, uno de los que menor porcentaje de pobreza reportan, son algunos de los departamentos con distritos con mayor desigualdad en cuanto a la distribución de los ingresos. Asimismo, dentro del departamento de Alto Paraná, los cuatro distritos del área metropolitana de Ciudad del Este presentan desigualdades bajas a medias de acuerdo a los estratos analizados por la DGEEC.

5.5.4 Actividades Económicas

Las actividades económicas de los distritos, han sido divididas en tres grandes sectores según el Censo Económico Nacional del año 2011: industria, comercio y servicios, según se muestra en la figura más abajo.

En cuanto al sector industria, en el distrito de Ciudad del Este predominan la fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinarias y equipos, la confección de prendas de vestir, la fabricación de muebles y la elaboración de productos alimenticios.

En el distrito de Hernandarias, considerando el mismo sector, se presenta el mismo tipo de actividades industriales que en Ciudad del Este, a excepción de la fabricación de muebles (DGEEC, 2011). Se encuentran allí dos parques industriales de producción de textiles, plásticos, fertilizantes y de agroindustria, además de otras zonas de producción tabacalera y cervecera. En cuanto al rubro minero, alberga actividades de explotación de piedras calizas.

El caso de Presidente Franco, se presentan todas las anteriores menos la elaboración de productos alimenticios (DGEEC, 2011). Además, alberga actividades portuarias fronterizas sobre el río Paraná, actividades de rubros de explotación forestal y aserraderos, actividades agrícolas de cultivo de soja.

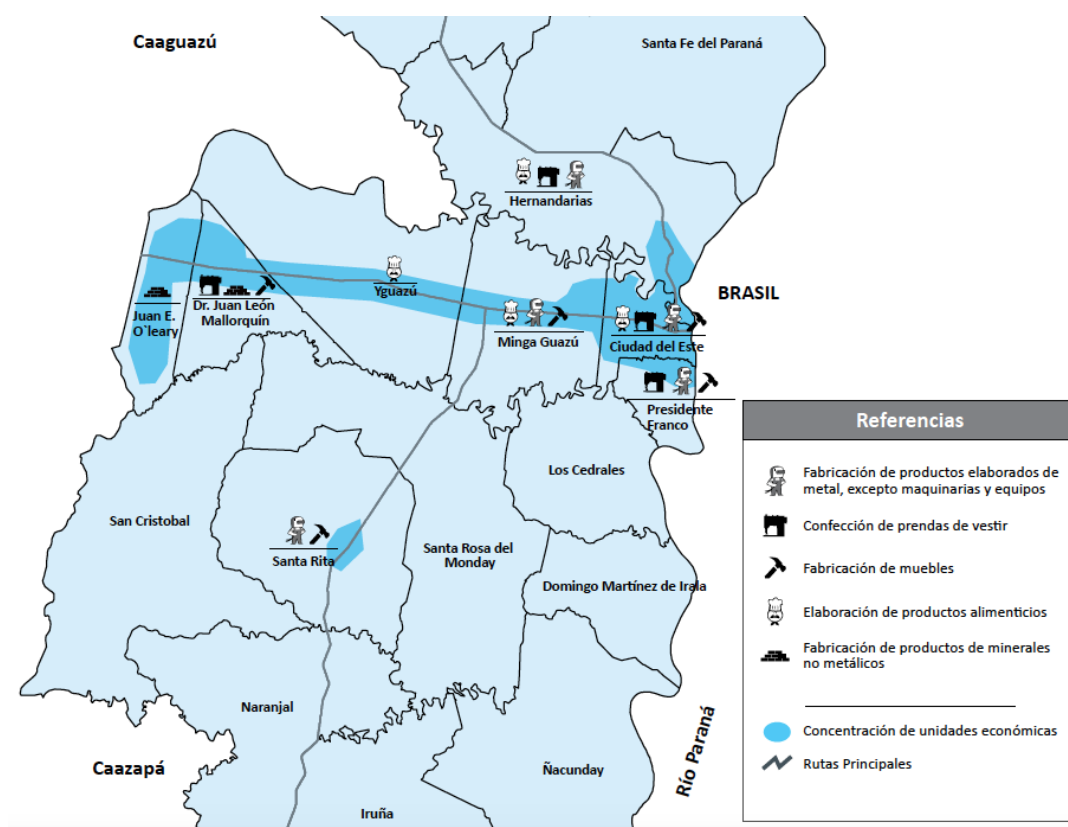


Figura 15. Sector Industria

Fuente: DGEEC (2011) Censo Económico Nacional (CEN 2011), citado en Castalia/Deloitte (2018)

En cuanto al comercio, el distrito de Ciudad del Este se caracteriza por contar con los siguientes rubros: comercio al por menor en mini mercados y despensas, comercio al por menor de prendas de vestir, comercio al por menor de productos textiles, prendas de vestir y calzados en puestos de venta y mercados y comercio al por menor de equipos informáticos y software (DGEEC, 2011). La actividad predominante en gran parte de la población es la comercial, estimándose un total de más de 800 locales comerciales que tienen como principal destino de venta a Brasil. Tanto por su población como por su desarrollo económico, constituye la segunda ciudad más importante del país luego de Asunción.

El distrito de Presidente Franco las actividades principales son el comercio al por menor en mini mercados y despensas, el mantenimiento y reparación mecánica de vehículos, el comercio al por menor de bebidas y el comercio al por menor de prendas de vestir (DGEEC, 2011).

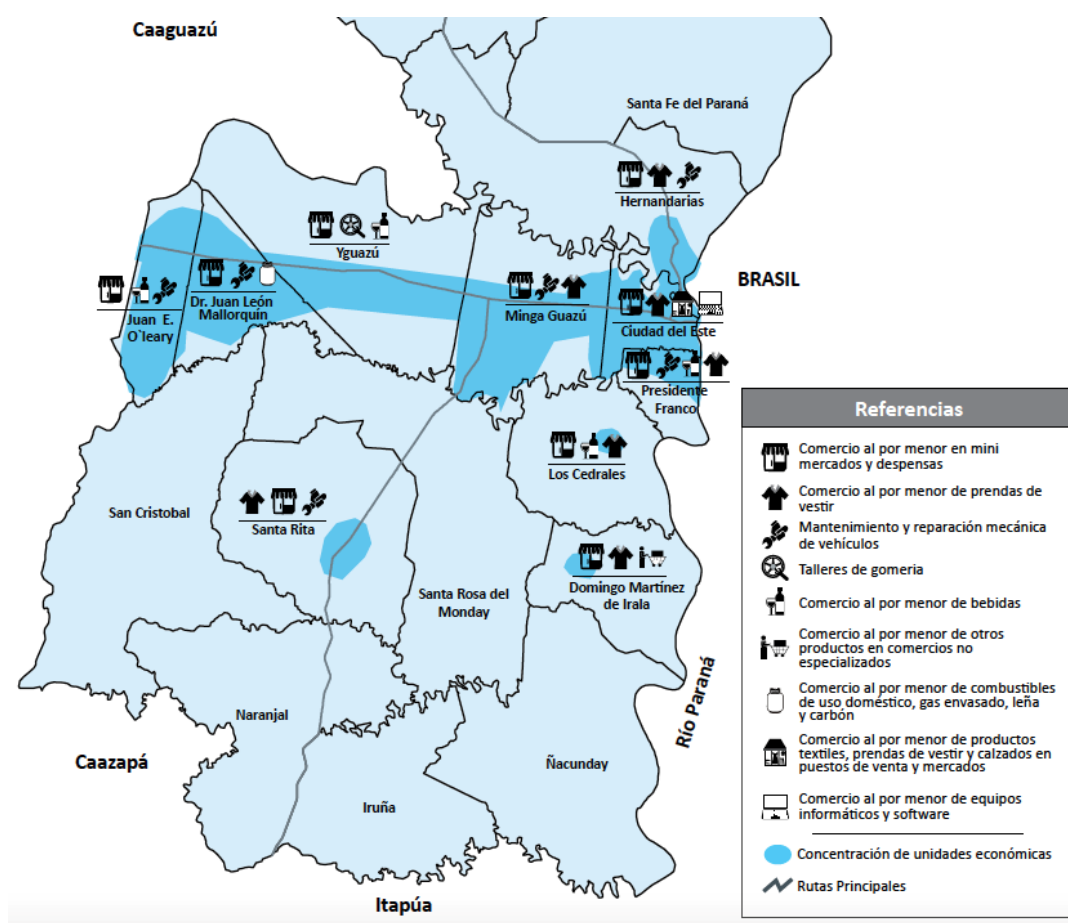


Figura 16. Actividades económicas sector comercio

Fuente: DGEEC (2011) Censo Económico Nacional (CEN 2011).

Ciudad del Este constituye un centro de turismo particularmente de compras, no obstante, a partir del cual se puede acceder a otros atractivos más en la zona tales como los saltos del río Monday en Presidente Franco, la represa de Itaipú y su zoológicos y museos en Hernandarias, las cataratas del Iguazú en la frontera entre Argentina y Brasil.

En el distrito de Hernandarias se encuentran dos de las tres represas hidroeléctricas en funcionamiento del país, la de Acaray, puesta en marcha en el año 1968, y la de Itaipú, construida entre los años 1976 y 1982; estas dieron un impulso al desarrollo del distrito

desde la etapa de su construcción misma. Además del atractivo turístico que constituye la represa de Itaipu y su zoológico y museos, se puede acceder desde allí a otros puntos de alto interés turístico tales como la Reserva Biológica Itabo, el Refugio Tati Yupi.

En el distrito de Presidente Franco, se concentran servicios de belleza, alojamiento y servicios de comida y transporte y almacenamiento. Además del atractivo turístico que significa los saltos en el río Monday, también se tiene como atractivo a la Reserva Natural Privada Maharishi y el hito 3 fronteras desde donde se puede apreciar la confluencia de los ríos Iguazú y Paraná y las ciudades de Foz de Iguazú y Yguazú en Brasil y Argentina. Además, desde la ciudad puede accederse al Monumento Científico Moisés Bertoni.

En el distrito de Minga Guazú se tiene puntos turísticos de los cuales resaltan la Expo Minga Guazú que se realiza anualmente, la fiesta patronal de María Auxiliadora y el Paraíso Golf Club, que constituye un establecimiento de bungalows a orillas del lago de la represa de Acaray, a unos 24 km de Ciudad del Este. Además, en el lago se practica actividades tales como la pesca deportiva.

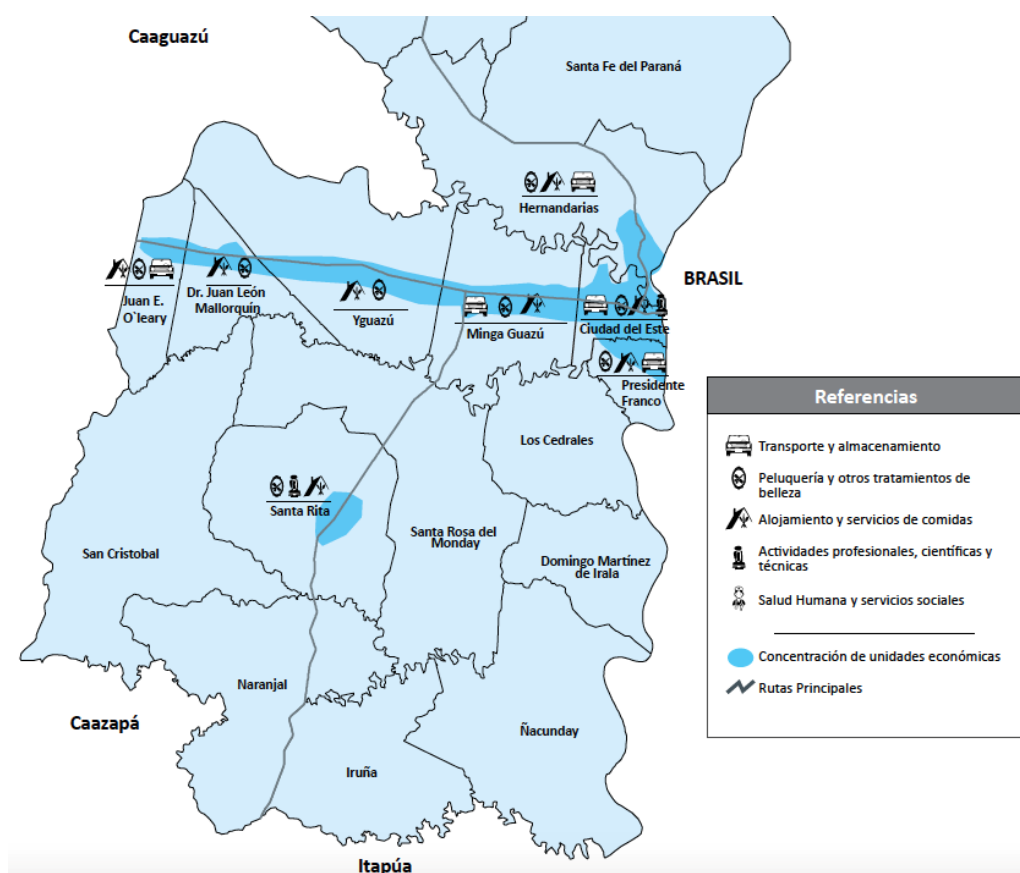


Figura 17. Sector Servicio el Censo Económico Nacional (CEN 2011).

Se resume de lo anterior, que los distritos dentro del área de influencia del proyecto son puntos focales de desarrollo comercial, industrial y de servicios del departamento. Un punto resaltante es la ubicación de los mismos próximos o sobre la Ruta N° 7 y 6 la cual sirve de comunicación y flujo de actividades comerciales (transporte de materiales y productos, servicios, etc.)

5.5.5 Infraestructura de Comunicaciones

Las principales vías terrestres de acceso y salida al/del área de influencia del Anteproyecto son:

- La Ruta N° 7 Dr. Gaspar Rodríguez de Francia, que atraviesa de Este a Oeste el área de influencia y la conecta con la Ruta N° 2 Mariscal José Félix Estigarribia para su comunicación con el Oeste del país, donde se destacan las ciudades de Caaguazú, Coronel Oviedo, Asunción y su área metropolitana.
- La Ruta N° 6 Juan León Mallorquín, que une el área de influencia con Encarnación.
- El puente de la Amistad sobre el río Paraná, que conecta el área de influencia con Foz de Iguazú, en Brasil.
- Un proyecto de segundo puente sobre el río Paraná, en la zona conocida como “tres fronteras”, que abarca a las ciudades de Presidente Franco en Paraguay, Puerto Iguazú en Argentina y Foz de Iguazú en Brasil.

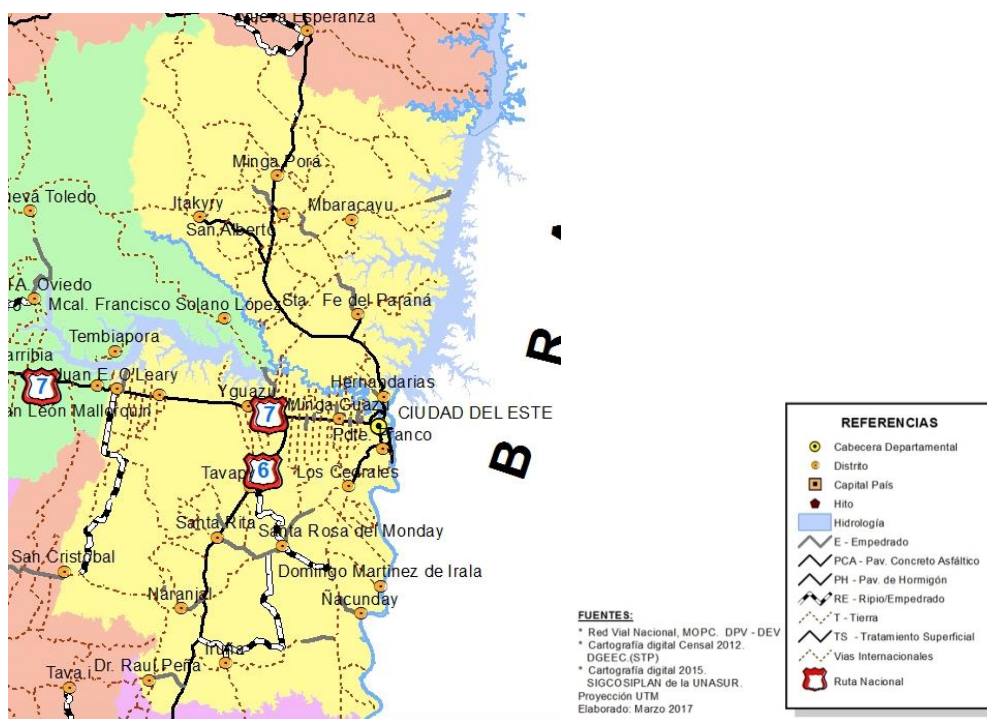


Figura 18. Red Vial de Alto Paraná (Castalia/Deloitte 2018 a partir de MOPC 2017)

Además de las vías, otras infraestructuras y servicios de comunicación de Ciudad del Este son:

- Una estación terminal de ómnibus, que recibe e interconecta los buses de media distancia provenientes de la capital y de ciudades del interior del Paraguay.
- Un aeropuerto internacional, Guaraní, segunda vía aérea más importante del país luego del aeropuerto internacional Silvio Pettrossi, con salidas y entradas a/desde Buenos Aires, Argentina, y Sao Paulo, Brasil.

5.5.6 Grupos Vulnerables

Es importante considerar la presencia de grupos vulnerables de población en el área de influencia por cuanto la construcción de las obras y la operación de los sistemas de agua potable y de saneamiento podrían representar no únicamente beneficios, sino también riesgos especiales de afectación de sus modos de vida, de su economía, de sus espacios de hábitat según donde se encuentren ubicadas.

Es de extremo cuidado tener en cuenta las poblaciones que podrían encontrarse ocupando los inmuebles propuestos para las instalaciones de los sistemas de agua potable y de alcantarillado, por cuanto deberá gestionarse la desocupación de los mismos, la vigilancia para evitar el repoblamiento, entre otras acciones de minimización de los impactos que normalmente conllevan las desocupaciones. Otros casos de ocupaciones existentes constituyen las poblaciones asentadas sobre las riberas de los cursos de aguas urbanos, cuya atención excede el alcance del Anteproyecto y cuya susceptibilidad a daños periódicos por inundaciones esporádicas se mantendrá durante los eventos lluviosos (ESSAP, 2015).

5.5.7 Territorios indígenas

En los distritos de Presidente Franco y Ciudad del Este se localizan territorios indígenas en las zonas rurales como urbanas, según los datos del Atlas de las Comunidades Indígenas del Paraguay (DGEEC, 2002). La distribución de las comunidades indígenas es la siguiente:

- Distrito de Presidente Franco, área rural:
 - Comunidad Carreria Cue – Puerto Bertoni, etnia Mbya, total de 68 personas.
 - Comunidad Puerto Giménez, etnia Mbya, total de 80 personas.
 - Comunidad Puerto Península, etnia Mbya, total de 44 personas.
 - Comunidad Puesto Cue – Medio Mundo, etnia Mbya, total de 89 personas.
- Distrito de Ciudad del Este:
 - Comunidad Micro centro, etnia Maka, total de 98 personas.
 - Comunidad Terminal Ciudad del Este, etnia Mbya, total de 15 personas.
 - Comunidad Basural Km 12, etnia Mbya, total de 33 personas.

En las visitas realizadas, no se ha identificado la afectación de estos territorios por el área del proyecto (Área Directa y Área Indirecta), tanto en los predios así como también, en áreas próximas a estos.

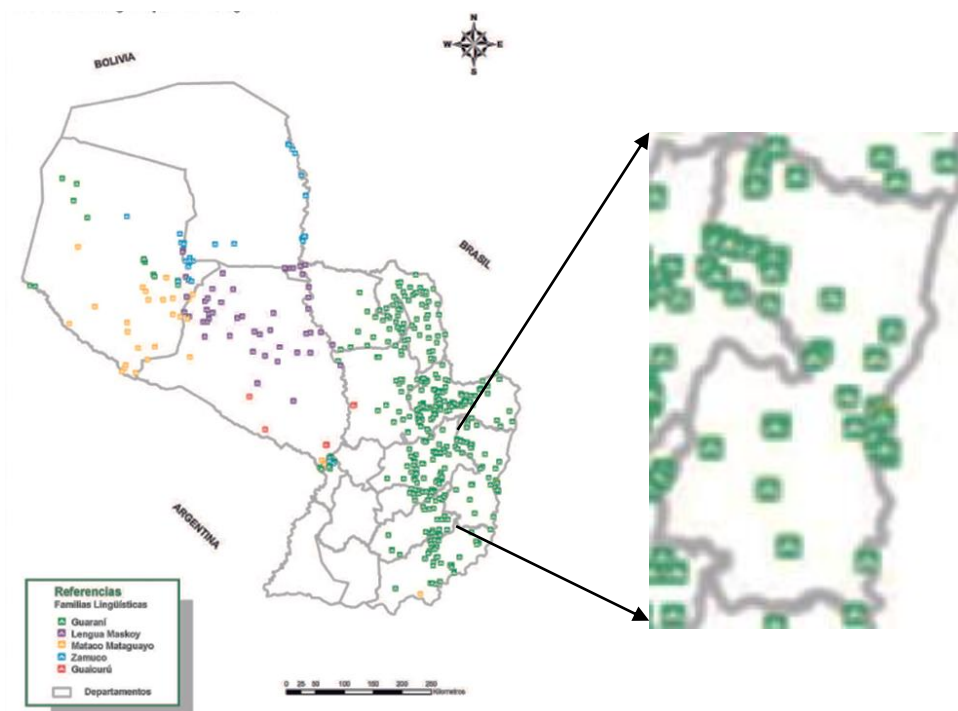


Figura 19. Distribución territorial de las Comunidades Indígenas. Fuente: Adaptado de DGEEC(2012a) por Castalia / Deloitte (2018)

5.5.8 Mapeo y análisis de los principales actores

A partir del estudio de factibilidad elaborado por Castalia / Deloitte (2018) en el marco de su elaboración de la Estrategia Comunicacional que se incorpora en este Análisis, se ha incorporado y actualizado el Mapa de Públicos como resultado de un taller participativo realizado en el marco de ese estudio, que contó con la presencia de representantes del Banco Interamericano de Desarrollo, representantes del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones a través de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento y de la Dirección de Gestión Socio Ambiental y los asesores de las diversas áreas del Consorcio Castalia – Deloitte, actualizado en sucesivas reuniones realizadas en el marco del Análisis Ambiental y Social del proyecto.

Este Mapa de Públicos se utiliza como base para un Plan de Comunicación efectivo, además de brindar insumos para el proyecto en sí mismo. A partir de este mapa, será posible fortalecer los objetivos de comunicación y las acciones más adecuadas para los públicos claves del Proyecto.

Los actores identificados como los más relevantes son los siguientes:

- **Instituciones públicas:**
 - Municipalidades de Ciudad del Este y Presidente Franco.
 - Gobernación de Alto Paraná.
 - 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.
 - Itaipu Binacional.
- **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:**
 - ONGs.
 - Iglesia.
 - Bomberos Voluntarios.
 - Cooperativas.
 - Clubes sociales y deportivos.
 - Cámara de empresarios de Ciudad del Este.

Percepción de actores relevantes de la zona acerca del proyecto

A partir de los reportes del estudio de factibilidad de Castalia / Deloitte (2018) y sus experiencias durante los trabajos iniciales de recopilación de información en el marco de la elaboración del Estudio Socio-económico con grupos focales sobre la percepción de la población (usuarios y no usuarios) de los servicios de agua potable y saneamiento, se ha percibido la percepción de la población respecto de los servicios actuales de agua potable y alcantarillado sanitario que reciben y permita tener una imagen general de la receptividad de la población hacia el proyecto.

El estudio de factibilidad identificó diversas situaciones clasificadas de acuerdo al tipo de servicio con el que cuentan, y las percepciones iniciales de aquellos usuarios que no cuentan con servicio alguno.

En Presidente Franco, el estudio reportó que en relación al sistema de agua existente, en las áreas de cobertura de Itaipu (Área 5) los usuarios de este servicio manifestaron no estar conformes con la calidad del servicio, considerando que para el consumo deben adquirir otro tipo de agua (embotelladas). No obstante, para las actividades de limpieza

y lavado de las ropas, entre otras, sí sienten conformidad de utilizar el agua provista por Itaipu.

Se ha reportado también que el agua provista llega con baja presión y escasea en ciertos horarios determinados, obligando a los usuarios a instalar algún tipo de sistema de provisión adicional como tanques en altura, para poder contar con agua de forma continua durante las 24 horas del día.

En general, los participantes manifestaron un apoyo total a la realización del proyecto, sin embargo fueron claros en establecer que tienen la expectativa de un reemplazo y rehabilitación total de las tuberías de manera a garantizar el servicio y de que no aceptarán que se les brinde el servicio o se instale el sistema con las tuberías existentes.

Se resaltó además que la instalación y operación del sistema de alcantarillado sanitario para esta población es sumamente necesario puesto que con el crecimiento poblacional se ha evidenciado la contaminación de los cursos de agua superficiales a causa de la falta de tratamiento.

En relación a los **usuarios sin ningún tipo de servicio** la percepción del estudio de factibilidad fue que se encuentran conformes con su situación actual respecto del sistema de provisión de agua (pozos propios con motores y tanques de distribución). Lo anterior se debe a que la cantidad de agua proveniente de los pozos artesianos es suficiente, de buena calidad e incluso apta para el consumo y las actividades y usos del hogar, y no deben realizar pagos mensuales por el consumo ilimitado.

Adicionalmente, aquellos que reciben agua de prestadores privados o de pozos artesianos que comparten el uso a través de comisiones vecinales han manifestado que por el uso de químicos muchas veces la sensación de no lograr enjuagarse bien las manos o que no les sale el jabón o el shampoo es frecuente.

En cuanto a la alternativa actual de disposición de las aguas residuales han manifestado preocupación por los pozos ciegos y la contaminación de la napa freática, por lo que según comentaron, como medida de mitigación, buscan alejar del pozo ciego el pozo artesiano, sin embargo resulta imposible controlar que todas las personas hagan uso de la práctica mencionada, muchas veces por falta de conocimiento. Los usuarios son conscientes de que los contaminantes representan un gran problema y por sobre todo más que los usos domésticos han manifestado preocupación por los aceites y químicos que son vertidos como efluentes y están contaminando los cursos de agua.

Otro punto recogido por el estudio de factibilidad es que los costos de desagote de los pozos ciegos es elevado oscilando los mismos entre 600.000 y 800.000 Gs, y cuanto más alejada este la zona, tiene mayor costo para los usuarios. Estos altos costos de mantenimiento en varios casos también genera, que los hogares opten por construir un pozo nuevo en sus predios para asegurar unos años más de operación sin necesidad de desagotar, provocando así la incrementación de la contaminación. Potencialmente esta sería otra razón para que la población se encuentre a favor de recibir el sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de las aguas residuales.

Los usuarios de ESSAP que reciben agua del Lago de la República, con previo tratamiento, tienen una percepción negativa respecto de la calidad de la misma por lo que incurren en costos adicionales de compra de bidones de agua mineral para el consumo.

Posteriormente a la realización de los grupos focales, se procedió a realizar una encuesta piloto con el objeto de recabar mayor información de los servicios recibidos, la calidad de los mismos, la disposición a pagar (DAP), entre otras informaciones.

En este contexto, se reporta en el Estudio socio-económico que los usuarios entrevistados tienen una percepción positiva del proyecto de alcantarillado sanitario y tratamiento, expresado como sigue:

Tabla 23. Percepción del proyecto de alcantarillado y tratamiento

| | Alcantarillado | Alcantarillado y tratamiento |
|--|----------------|------------------------------|
| Hogares que creen que sería beneficioso tener acceso al sistema de alcantarillado (%) | 100% | 97% |
| Hogares que creen que sería beneficioso tener acceso al servicio de tratamiento de aguas residuales (%) | NA | 90% |
| Hogares que creen que este proyecto le hace falta al distrito (%) | 100% | 97% |
| Importancia de la realización del proyecto para el hogar (promedio, 1 muy importante – 5 nada importante) | 1,24 | 1,3 |
| Hogares que creen que es una buena idea que una nueva empresa privada especializada provea el servicio de alcantarillado sanitario para los cuatro distritos (%) | 93% | 83% |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018) con información relevada en la encuesta piloto. Estudio Socio-económico.

Respecto de los usuarios de agua potable, el Estudio Socio-económico también reportó que los usuarios tienen una buena percepción del proyecto, afirmando lo siguiente: El 98 por ciento de los entrevistados creen que este proyecto le hace falta al distrito. El 92 por ciento de los usuarios entrevistados creen que es una buena idea que una empresa privada especializada provea el servicio de agua en los cuatro distritos.

5.9 Identificación de los Pasivos y Activos Ambientales y Sociales del Proyecto

Un pasivo ambiental es un daño al ambiente, ya sea contaminación del agua, suelo, aire, y del entorno, así como también de los recursos, que se producen como consecuencia de las actividades de un proyecto durante su ejecución ordinaria y/o por imprevistos a lo largo de todo el periodo de su ejecución. Considerando la definición anterior, al instalarse un nuevo proyecto éste debe lidiar con los daños o pasivos ambientales ocasionados por proyectos e iniciativas anteriores.

Por otro lado, un activo ambiental “es aquel territorio o área que contiene un elemento de conservación y que ofrece bienes y servicios ecosistémicos. Elemento incorporado al patrimonio de una entidad con el objeto de ser utilizado de forma duradera en su actividad, cuya finalidad principal sea la minimización del impacto medioambiental y la protección y mejora del medio ambiente, incluyendo la reducción o eliminación de la contaminación futura de las operaciones de la entidad” (Cortolima, 2016).

Se resume a continuación los pasivos y activos ambientales y sociales.

Tabla 24. Pasivos y Activos Ambientales y Sociales del Proyecto

| | |
|---------------------|---|
| PASIVOS AMBIENTALES | <p>Residuos sólidos: Existe una necesidad de mejora de los servicios de recolección y disposición de residuos sólidos, pudiendo muchos llegar a los cuerpos de agua receptores.</p> <p>Recursos Hídricos: Contaminación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos por la descarga de aguas residuales sin tratamiento.</p> |
| PASIVOS SOCIALES | <p>Catastro: Deficiencia en el sistema de catastro de todas las propiedades de los distritos, y de las actividades comerciales, de servicios y/o industriales lo cual dificulta el monitoreo de las descargas de aguas residuales a la red de alcantarillado sanitario.</p> <p>Infraestructura: Parte de la infraestructura de los actuales prestadores se encuentra obsoleta y deberá ser reemplazada con el proyecto.</p> <p>Salud: Problemas de salud asociados a enfermedades de origen hídrico por ingestión de agua de baja calidad, contaminación de las aguas subterráneas por aguas residuales, lavado de alimentos a consumirse crudos con aguas contaminadas.</p> |
| ACTIVOS AMBIENTALES | <p>Uso de suelo: El área del proyecto es un área modificada antropogénicamente por lo que la implantación del proyecto no implicará un cambio de uso de suelo significativo, a excepción del caso de la PTAP que se ubicará en un terreno con cobertura vegetal arbórea secundaria.</p> |
| ACTIVOS SOCIALES | <p>Infraestructura: La infraestructura de soporte existente es un activo importante para el proyecto. Esto es especialmente relevante en el caso de las instalaciones de los centros de distribución existentes y que se plantea utilizar y la infraestructura de soporte como red de provisión de energía eléctrica en toda el área de influencia del proyecto.</p> <p>Turismo: La zona de la triple frontera es un área de turismo el cual fomenta el desarrollo de los distritos del proyecto, en especial Ciudad del Este (por las cataratas del Iguazú) y Hernandarias (por la Central Hidroeléctrica Itaipu).</p> |

Información: Itaipu cuenta con un Sistema de Alerta Temprana, generando información importante relacionada a variaciones en el nivel del embalse, así como también un monitoreo de la calidad de aguas superficiales. Asimismo, la ANDE cuenta con información acerca de los caudales del río Acaray los cuales son relevantes para complementar el monitoreo de las descargas de aguas residuales. Además, con las antiguas Juntas de Saneamiento y Prestadores privados del servicio de agua potable se podría realizar un monitoreo de los niveles piezométricos y la calidad del agua subterránea en los pozos antiguamente utilizados para evaluar los beneficios del proyecto en la calidad y cantidad de agua subterránea.

Potencial de desarrollo: La actividad comercial de Ciudad del Este ha convertido a la zona en un centro importante de concentración de personas que acuden para realizar compras diversas. Lo anterior crea un efecto multiplicador en la cadena de bienes y servicios.

Fuente:Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

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”

Considerando la situación sin proyecto, se presenta un análisis del contexto social y ambiental y su desarrollo en el área de influencia del proyecto en los distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco de manera comparada con la situación de implementación del mismo.

Tabla 25. Principales aspectos ambientales y sociales de análisis en situación con y sin proyecto.

| Situación Sin Proyecto (Actual) | Situación Con Proyecto (Futura) |
|---|---|
| Sistema de Agua Potable | |
| <ul style="list-style-type: none"> Provisión deficiente del servicio de agua potable en cuanto a cantidad, calidad y continuidad. Riesgos a las condiciones de calidad de vida y salud de la población por enfermedades de origen hídrico. Múltiples proveedores de Servicio de agua potable en el área de influencia. Riesgo de sobre-explotación progresiva de fuentes subterráneas Desabastecimiento por el alto porcentaje existente de auto abastecimiento de la población a través de pozos freáticos y artesianos Diversidad de costos por el uso del servicio de agua potable sin regulación de la cantidad de agua utilizada. Percepción positiva de la población que cuenta con autoabastecimiento acerca del agua que consumen. | <ul style="list-style-type: none"> Servicio de provisión de agua potable en cantidad, calidad y continuidad suficiente. Contribución a la mejora de la calidad de vida y salud de la población. Contribución a un control más eficiente del servicio de agua potable provisto en el área de influencia por parte del Ente Regulador. 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. Posibilidad de alteración de áreas naturales para ubicación de los componentes del sistema de agua potable del Proyecto (PTAP, CD). (Prevenible, mitigable y/o compensable) Riesgo de afectación del hábitat acuático de la zona de influencia de la captación de agua cruda en el río Monday durante la construcción de la estructura de toma como durante la operación, prevenible y/o mitigable con un Plan de Gestión Ambiental y posible de monitorear en el tiempo. Riesgo de conflictos sociales temporales por molestias durante los trabajos de construcción, prevenibles y/o mitigables con un Plan de Gestión Ambiental y Social. Posibilidad de generación de empleos y oportunidades en el sector económico de la construcción durante las obras. Contribución a la organización más eficiente de la provisión del servicio en el área de influencia. Riesgo de reclamos y/o conflictos sociales temporales con los prestadores existentes del Servicio de Agua Potable, en la etapa de negociación para liberación del área prestacional. |

| Situación Sin Proyecto (Actual) | Situación Con Proyecto (Futura) |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Riesgo de afectación temporal a la continuidad en la provisión del servicio de agua potable, que podría ser generado principalmente en el proceso de transición entre la negociación con prestadores actuales y la puesta en funcionamiento del Proyecto. (Prevenible, mitigable y/o compensable) ○ Posible pérdida de fuente de ingreso constante de prestadores actuales del área de influencia. (Prevenible, mitigable y/o compensable) ○ Potenciales reclamos y/o conflictos sociales por el aumento de la tarifa del servicio de provisión de agua potable, prevenibles y/o mitigables con un Plan de Gestión Ambiental y Social y un Plan de Comunicación. |
| Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Degradación progresiva de los cuerpos hídricos superficiales por descargas de aguas residuales sin tratamiento. ○ Degradación progresiva de los cuerpos hídricos subterráneos por infiltración en el subsuelo de aguas residuales sin tratamiento. ○ Contaminación progresiva de los suelos urbanos por utilización de pozos ciegos, cámaras sépticas o vertido de efluentes sobre la superficie del suelo. ○ 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. ○ Contribución al deterioro de las condiciones de calidad de vida y salud de la población, por la ocurrencia de enfermedades de origen hídrico. ○ Molestias por malos olores generados por la mala colecta y disposición de aguas residuales. ○ Riesgo de proliferación de alimañas (ratas, cucarachas, otros) por mala disposición y falta de tratamiento de aguas residuales. ○ Deterioro progresivo de zonas de interés paisajístico, de turismo y recreación. ○ Limitaciones para el desarrollo económico, social y habitacional acorde con las necesidades urbanísticas básicas. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Restauración de la calidad ambiental y sanitaria del área de influencia. ○ Contribución a la mejora de la calidad de vida y salud de la población. ○ Recuperación de zonas para contemplación paisajística, recreación y turismo. ○ Incremento del desarrollo urbano, comercial, de servicios, industrial de manera sustentable. ○ Generación de empleos y oportunidades en el sector económico de la construcción durante las obras. ○ 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. ○ 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. ○ 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. ○ Posibilidad de pérdida de áreas naturales inalteradas para ubicación de los componentes del Proyecto (PTAP) mitigable y/o compensable con un Plan de Gestión Ambiental. ○ 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. ○ Contribución a la organización más eficiente de la provisión del servicio en el área de influencia. ○ Potenciales reclamos y/o conflictos sociales por el pago de tarifa del servicio de alcantarillado y tratamiento, prevenibles y/o mitigables con un Plan de Gestión Ambiental y Social y un Plan de Comunicación. |

Fuente: modificado a partir de Castalia / Deloitte (2018)

En términos generales la implementación del proyecto desarrolla beneficios ambientales y sociales generales para toda la población de los distritos de Ciudad del Este y Presidente Franco por permitir gradualmente la resiliencia de los sistemas naturales bajo presión creciente de contaminación de aguas residuales. En términos de la población la calidad de vida de un ambiente sano y la disponibilidad de agua potable con garantía de calidad permitirán incrementar los niveles de salud pública de toda la población en una relación de confianza cliente – prestador de servicio de agua potable y saneamiento.

Castalia /Deloitte, a partir de un Análisis de Impacto a la Salud (AIS) desarrollado en el estudio socioeconómico parte de su estudio de factibilidad en base encuestas para toda el área metropolitana de ciudad del este ha identificado la situación con y sin proyecto (tabla 22) y llegado a las siguientes conclusiones:

Tabla 26. Situación de la salud y bienestar con y sin proyecto.

| Situación de la salud sin proyecto (situación actual) | Situación de la salud con proyecto (situación futura) |
|---|---|
| <p>Enfermedades de origen hídrico²⁵ (parasítica, vírica y bacteriana).</p> <p>Molestias respiratorias por la emanación de olores de las aguas residuales y la proliferación de alimañas.</p> <p>Molestias gastrointestinales, diarreas, vómitos causados por la inhalación de gases emitidos por las aguas residuales.</p> <p>Susceptibilidad de contraer Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA)²⁶ a causa del lavado de alimentos (consumidos crudos) con aguas contaminadas.</p> | <p>Reducción de las enfermedades de origen hídrico (parasítica, vírica y bacteriana).</p> <p>Potenciales molestias respiratorias por las emisiones de polvo durante la construcción.</p> <p>Reducción de las molestias respiratorias por la emanación de olores de las aguas residuales.</p> <p>Disminución de los costos asociados a los problemas de salud.</p> |

Fuente: Castalia/Deloitte (2018)

El 10 % de los usuarios entrevistados que cuentan con provisión de agua potable han manifestado haber tenido alguna enfermedad causada por contacto con aguas residuales o contaminación de las mismas. En promedio, la ocurrencia de estas enfermedades ha resultado en la necesidad de ausentarse del trabajo o estudios por 3 días lo cual repercute en los ingresos de las familias o en el desempeño escolar en caso de tratarse de niños o adolescentes padecientes de la enfermedad.

Los hogares que han sufrido de alguna enfermedad a causa de la mala calidad del agua incurrir en costos muy altos. El gasto promedio de los hogares en el tratamiento de la enfermedad es de Gs. 325.000 (Castalia/Deloitte, Estudio Socio-económico, 2018).

6.2.1 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.

²⁵Ejemplos de enfermedades: parasíticas (giardiasis, amebiasis, entre otras); víricas (hepatitis, diarreas por rotavirus, gastroenteritis, infecciones oculares); bacteriana (Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS) en general).

²⁶Síntomas de ETA: Diarreas, dolores abdominales, vómitos, dolores de cabeza, entre otros.

6.2.1.2 Metodología de análisis

Se aplica y ajusta la metodología desarrollada por el Estudio de Factibilidad de Castalia/Deloitte (2018) que consiste 4 etapas

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

6.2.1.2 Factores ambientales y sociales potencialmente impactados

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

Tabla 27. 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 28. 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 29. 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. |

6.2.1.3 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).

A seguir se presentan las actividades de acuerdo al sistema (Agua potable o Alcantarillado) y la etapa de implementación (construcción u operación)

6.2.1.3.1 Sistema de Agua Potable

A. Etapa de construcción

- Preparación del terreno: Limpieza, desbroce y remoción de cobertura vegetal.
- Movilización de personal: Presencia de mano de obra en los distritos.
- 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 (camino de tierra).
- Excavación: Excavaciones para instalación de tuberías, relleno y compactación.
- Tendido de tuberías: Tendido de las tuberías de la red de distribución de agua potable: aductoras, tuberías principales, secundarias y conexiones domiciliarias, con excavación de zanjas, relleno y compactación.
- Construcción y equipamiento: Construcción y equipamiento de las instalaciones de la captación de agua cruda, de la PTAP, de los reservorios, de los centros de distribución 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.

B. Etapa de Operación

- Captación de agua cruda.
- Operación: Operación de la PTAP, de la red y los centros de distribución.

- Mantenimiento general: Limpieza, mantenimiento y reparación de las instalaciones.
- Operación del sistema de dosificación de Cloro gas.
- Gestión de residuos de potabilización: Disposición final de los efluentes y lodos del proceso de potabilización de la PTAP.
- Gestión de residuos: Gestión de residuos sólidos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas.

6.2.1.3.2 Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento

A. Etapa 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 (caminos de tierra).
- 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.

B. Etapa 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 lodos: Disposición de residuos y lodos del proceso de tratamiento de las PTAR.
- Gestión de residuos: Gestión de residuos sólidos, efluentes líquidos y emisiones gaseosas.

6.2.1.4 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 para cada etapa y sistema.

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.

Esta metodología refleja de una manera sencilla la interacción de las acciones con las actividades del proyecto y los efectos, pero por su simplicidad, solo permite identificar cuál de las actividades produce mayores impactos tanto ambientales como sociales e identificar cuál sería el medio más afectado.

6.2.1.4 .1 Sistema de Agua Potable

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 (alteración física) 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; iii) derrames accidentales de sustancias químicas, combustibles y residuos.
- Alteración puntual de la corriente actual del agua (alteración física) en parte del río Monday para habilitación de la zona de trabajo para instalación de la toma de agua cruda y su estructura de aproximación.

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. Cabe destacar que las implicancias de un elevado nivel freático en la zona conllevarían mayores dificultades sobre los trabajos de colocación de las tuberías, lo cual provocaría la necesidad del rebaje de la napa freática.

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 niveles de compactación del suelo en los sitios de obras por el tránsito de vehículos y/o maquinarias de la construcción, por compactación intencional de la obra misma, por la instalación de los componentes, y por la instalación de los componentes auxiliares como campamentos y obradores.
- 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, preparación del terreno en general para los diversos componentes, por exposición de zanjas, etc. Se destaca no obstante, que la pérdida de suelo fértil no es considerable puesto que las tuberías serán instaladas en zonas ya intervenidas por calles y en el caso de los centros de distribución y la PTAP en zonas que no son de gran valor ambiental.
- Alteración de la geomorfología del suelo a causa de las excavaciones para la instalación de las tuberías, introduciendo nuevos materiales en el perfil del suelo. Asimismo, se afectará la geomorfología del suelo donde se harán los trabajos de instalación de la toma de agua cruda y donde se instalarán las diversas infraestructuras que componen el sistema de agua potable tanto temporales (obrador, campamento, depósito, entre otros) como permanentes (PTAP y centros de distribución).
- 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 la PTAP, de nuevos centros de distribución, y en casos necesarios, la apertura de nuevos caminos de acceso a las instalaciones.

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. Es importante mencionar que según la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC, 2016) los vientos predominantes en la zona (registrado en el Aeropuerto Guarani) son predominantemente S-O en un 20 por ciento y N-O en un 25 por ciento en el periodo registrado (1981-2010).

- 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. Se espera sin embargo, que la contribución no sea significativa.
- 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, movimiento de rocas, excavaciones, en un radio de al menos 100 (cien) metros de los sitios de obras.
- También podrían presentarse vibraciones fuera de lo habitual durante las actividades constructivas, por compactaciones del terreno, por movimiento de vehículos y/o maquinarias de gran porte, etc.

A.6. 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. Fuera del entorno directo de las obras, las alteraciones visuales podrán deberse principalmente al tránsito vehicular en algunas calles y la consecuente generación de polvos (en caso de ser caminos de tierra) y de ruidos y el transporte del personal y materiales y máquinas desde y hacia el sitio de las obras de cada uno de los componentes.
- Cambio del paisaje en la zona de construcción de la PTAP, donde se pasará de un sitio rodeado de vegetación a uno que albergará estructuras civiles de la PTAP y todas sus instalaciones auxiliares. Actualmente no se otorga un uso específico al área a ocupar.
- Cambio del paisaje en la zona de trazado de las tuberías aductoras de agua tratada que saldrán de la PTAP con dirección a los centros de distribución

B.MEDIO BIÓTICO

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

- La construcción de las instalaciones del Sistema de Agua Potable no afectara significativamente la franja de protección de 200 m de la margen izquierda del rio Monday, que es parte del paisaje protegido Salto Monday, considerando que su predio ya es intervenido.
- B.2. Componente: Flora
- Afectación mínima de unidades de flora terrestre en zonas de vegetación, en caso de desmontes y/o despeje del terreno a ser requeridos para la implantación de las instalaciones del Sistema de Agua Potable:

construcción de la PTAP. La mayor parte de los centros de distribución ya existen por lo que cuentan actualmente con infraestructura instalada, así como también con especies arbóreas y cobertura de pastos en algunas zonas de cada predio. En los predios del nuevo Centro de distribución la mayor parte es área despejada de especies arbóreas y con cobertura de pastos. □ Riesgos de pérdida puntual de unidades de vegetación urbana en caso de remociones requeridas para: tendido de tuberías, ampliación de las instalaciones de centros de distribución.

B.3. Componente: Fauna

- Riesgo de afectación puntual del hábitat y/o de unidades de fauna acuática durante las obras de construcción de la estructura de aproximación y de la captación en el río Monday, 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.
- Afectación inexistente de los hábitats de fauna terrestre y aves los casos de desmontes requeridos para la implantación de las instalaciones del Sistema de Agua Potable,
- 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.
- Riesgo de afectación de ejemplares de fauna acuática por pesca durante las obras, especialmente las vinculadas a la PTAP.

C.MEDIOSOCIO-ECONÓMICO

C.1. Demografía

- Cambios mínimos 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 sobre la economía local, aumentando la demanda de servicios y bienes a ser consumidos en la zona.

C.2. Componente: Calidad sanitaria / Saneamiento ambiental

- Se esperaría la alteración puntual y temporal de la calidad actual del ambiente que habita la población por la emisión de polvos y gases de materiales de construcción, de motores de combustión de los vehículos y/o maquinarias de la construcción.
- Riesgo de alteración de la calidad ambiental por instalación de campamentos y/u obradores, en caso de inadecuado manejo de desechos, sanitarios y materiales, considerando que son campamentos para hasta 50 obreros y localizado en los propios predios de las infraestructuras en áreas urbanas.

C.3. Componente: Seguridad humana

- Riesgo de accidentes de 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 de la población aledaña a las zonas de obras por molestias visuales, sonoras, respiratorias y/u otras a causa de la generación de polvos, ruidos y/o vibraciones.
- 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, por insolación, deshidratación y/o golpes de calor durante horas laborales de primavera/verano.
- Riesgo de exposición del personal de la construcción a picaduras y/o mordeduras de insectos y/o animales en las zonas que aún conservan una importante cobertura vegetal inalterada, tales como los sitios de ubicación propuesta de la PTAP, las aductoras de agua potable a la salida de la misma.

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 centros de distribución), a transeúntes y otros que circulen por la zona.
- Generación de molestias temporales por obstrucción de accesos a propiedades públicas y privadas (viviendas, instituciones, comercios, servicios, estacionamientos, etc.) durante los trabajos de construcción en la vía pública, su franja de dominio y/o en veredas.
- Generación de molestias temporales por congestión del tránsito vehicular y necesidad de utilización de desvíos.
- Generación de molestias temporales por potenciales cortes en el servicio actual de suministro de agua potable ocasionados por las actividades constructivas y/o potenciales conflictos con los prestadores actuales.

C.6. Componente: Tránsito vehicular y peatonal

- Las obras constructivas 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 de al menos 15 días por tramo y veredas en los tramos intervenidos por las obras, desvío del tránsito vehicular y/o peatonal.

- También podrá incrementarse los niveles de riesgos 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

- A pesar de que no se identifican sitios arqueológico y de interés cultural reconocidos, existe 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.
- A pesar de que no se identifican sitios arqueológico y de interés cultural reconocidos, existe un riesgo mínimo de 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.

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

- Actualmente existe un interés turístico y/o recreativo conocido enaguas abajo de la entorno de ubicación propuesta de la captación de agua cruda en el rio Monday, el Salto Monday que es un atractivo natural regional al que acuden visitantes nacionales y extranjeros -
- Por otra parte, no se prevé la instalación de ninguno de los componentes del Sistema de Agua Potable del proyecto en sitios de interés social, recreacional y/o turístico, tales como plazas públicas y/o privadas, centros comunitarios, instituciones educativas, entes de salud, sitios de congregación religiosa, etc. Todos los sitios propuestos constituyen propiedades de entes nacionales y binacionales y propiedades privadas particulares que serán adquiridos en propiedad o en usufructo para el proyecto.

C.9. Componente: Propiedad e infraestructura existentes

- 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 o privada.
- Riesgo de negligencias operacionales, malas prácticas, mal funcionamiento de vehículos, equipos y maquinarias, entre otros que resulte en daños.
- 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. Asimismo, se podría dar el caso de servidumbres para la instalación de los campamentos y obradores y caminos de acceso auxiliares que el Contratista pudiera requerir y que se definirán posteriormente (luego de la presentación del presente EIAp).
- 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 en última instancia. No obstante, no se tendría casos de necesidad de reasentamientos de

población alguna, puesto que todos los inmuebles propuestos se encuentran desocupados de población o ya utilizados como centros de distribución existentes.

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

- Riesgo de percepción de riesgo o percepción negativa 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, etc.
- Posibilidad de percepción positiva por parte de la población.
- Riesgo de desinterés o desinformación por parte de la población, por encontrarse la población, en algunos casos (la población que cuenta con pozos en sus casas), satisfecha con la calidad del agua; por desconocimiento del vínculo entre la calidad del agua 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, por acumulación de materiales de obra en veredas, por 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 Agua Potable 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 aproximadamente 100 personas.

C.13. Componente: Potencial de desarrollo

- La ejecución de las obras del Sistema de Agua Potable, 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 (mayor acceso a bienes y productos de satisfacción de las necesidades básicas).

- Efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios como resultado de las obras ejecutadas en las ciudades del proyecto.
- Contribuciones al PIB en el sector construcción.

C.14. Componente: Reclamos y 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.
- 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

- No se ha detectado la presencia de grupos vulnerables en los sitios en los que se propone instalar los componentes del Sistema de Agua Potable.

C.16. Componente: Percepción por parte de los prestadores y potenciales conflictos

- Riesgo de percepción negativa por parte de los prestadores existentes en la zona hacia el proyecto durante las obras por posibles interferencias con su infraestructura, molestias generales, entre otros.

C.17. Componente: Prestación del servicio de agua

- Riesgo de interrupción en el servicio de agua potable durante las obras a causa de posibles afectaciones a la infraestructura por imprevistos y/o por potenciales conflictos con los prestadores.

C.18. Reasentamiento

- No se ha detectado la necesidad de reasentamiento en ninguno de los sitios en los que se propone instalar los componentes del Sistema de Agua Potable puesto.

Etapas de Operación

A.MEDIO FÍSICO

A.1. Componente: Aguas superficiales

- Riesgo de alteración de la calidad del agua superficial del río Monday por una posible mala gestión de lodos del tratamiento de potabilización y residuos sólidos, aguas de lavado de herramientas e instalaciones, envases y restos de insumos (cal, material filtrante, plásticos, papeles, metales, cartones, cal, etc.), restos de poda de mantenimiento, etc.
- Alteración puntual permanente del patrón de corriente actual del agua en el río Monday por introducción de la obra de pedraplén de avance y de la estructura de captación.

A.2. Componente: Aguas subterráneas

- Recuperación gradual de los volúmenes y calidad de aguas subterráneas en la zona de influencia por disminución del uso de las mismas al contarse con un servicio de abastecimiento de agua potable de fuente superficial.

A.3. Componente: Suelo

- Riesgos mínimos de contaminación puntual de suelos de los inmuebles de la PTAP y los centros de distribución por potencial manejo inadecuado de desechos generados en la operación: residuos sólidos del consumo particular del personal de operación; efluentes sanitarios y aguas servidas de las áreas de oficinas, sanitarios y vestuarios; desechos resultantes del tratamiento de los lodos del proceso de potabilización; residuos sólidos remanentes de materiales y sustancias utilizadas en la potabilización (cal, restos de material filtrante, restos de laboratorio, etc.).

A.4. Componente: Aire

- Riesgo de contaminación puntual del aire por escape de Cloro gaseoso que sería utilizado para la desinfección final en el proceso de potabilización, con subsecuentes efectos en los recursos humanos de operación de la PTAP.
- No se espera la producción de emisiones que contribuyan al calentamiento global.
- En general, no se espera impactos recurrentes sobre el aire en la etapa de operación, puesto que todas las instalaciones ya se encontrarán finalizadas y en funcionamiento.
- Los equipos de bombeo, que son los que podrían generar principalmente ruidos y vibraciones, se encontrarán ubicados dentro de salas especiales de bombeo a las que únicamente tendrán acceso los operarios del Sistema de Agua Potable. Como ejemplo, en los centros de distribución existentes no se ha identificado ruidos de las bombas en funcionamiento en el exterior de las salas que las albergan.

A.5. Componente: Paisaje

- Cambio permanente del aspecto visual de los sitios actualmente desocupados, propuestos para albergar los componentes del Sistema de Agua Potable, específicamente, la PTAP.

B.MEDIO BIÓTICO

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

- Las instalaciones del Sistema de Agua Potable están en predios ya intervenidos aunque próximos a Áreas Protegidas. Su operación está restringida al predio y los impactos de operación de una PTAP no afectarán a las áreas aledañas significativamente.

B.2. Componente: Flora

- No se espera 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. Es decir, no se continuará impactando

de forma recurrente. puesto que el impacto sobre esta se dará en la etapa de construcción.

B.3. Componente: Fauna

- La fauna acuática del normalmente se desplaza en la zona donde será implantada la captación deberá circundar la estructura del pedraplén para su movimiento. Considerando que el pedraplén ocupará un quinto del río; no se espera un impacto significativo en la composición de fauna en este trecho del río Monday.
- Otro impacto sobre unidades de fauna podrá constituir el ingreso de estas dentro de la captación y subsecuente mortandad, considerando la que la auctora tiene una dimensión de 500 mm.

C.MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

C.1. Demografía

- Cambios en la dinámica demográfica de la zona a causa de la existencia del servicio mejorado de provisión de agua potable, que a su vez podría contribuir en la valoración de las propiedades e inmuebles como se explica más tarde, y promover o incentivar de ese modo a un aumento en la migración interna de la población de la zona y de otras localidades del país.

C.2. Componente: Calidad sanitaria / Saneamiento ambiental

- No se espera afectaciones a la calidad sanitaria del ambiente con la operación de las instalaciones del Sistema de Agua Potable.

C.3. Componente: Seguridad humana

- Riesgo de accidentes laborales de los operadores de las instalaciones del Sistema de Agua Potable, tales como: caídas, golpes, electrocución, intoxicación u otros similares.
- Riesgo de afectación de operadores de la PTAP en caso de escape de Cloro gaseoso que sería utilizado para la desinfección final en el proceso de potabilización.

C.4. Componente: Salud humana

- Se espera una importante contribución a la salud de la población beneficiaria por el servicio de abastecimiento de agua potable, ya que podrán disponer de un agua de calidad, en cantidad y continuidad adecuadas, lo que eliminará la necesidad de abastecimiento de otras fuentes de agua de dudosa o inadecuada calidad (pozos someros, servicios potencialmente deficientes de prestadores privados o comunitarios, etc.).
- Por lo mismo, también se espera una importante contribución en la disminución de problemas de salud asociados con enfermedades de origen hídrico y los costos que estos implican para su tratamiento, tal y como se ha identificado durante la elaboración del Análisis del Impacto a la Salud (AIS).

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

- No solamente se espera una sustancial contribución al mejoramiento de la salud de la población, sino también una mejora en sus condiciones de vida diarias, por cuanto se contará con agua de calidad durante más horas por día y en mayor cantidad para las zonas que ya cuentan con algún tipo de servicio de agua potable, y una mejora significativa para la población que no cuenta con el servicio de agua potable corriente y que podrá ser beneficiada por la extensión del servicio de provisión, mejorando las condiciones de vida urbana y la comodidad para el desenvolvimiento diario.
- Podría presentarse casos de molestias a la población derivados de situaciones de contingencias por cortes temporales del servicio de abastecimiento de agua potable, por desperfectos en las instalaciones del Sistema de Agua Potable, por necesidad de realizar reparaciones y/o mantenimientos a dichas instalaciones, etc.

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 Agua Potable. 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. También podrá incrementarse los niveles de riesgos de accidentes de tránsito en general en los casos de coexistencia de las obras y el tránsito en una misma vía, pero siempre por tiempos limitados.

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

- No se espera afectaciones a sitios u objetos de interés histórico, arqueológico y/o cultural con la operación regular de las instalaciones del Sistema de Agua Potable.

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

- La implantación de la captación de agua en el río Monday implicará la limitación del uso de la margen derecha en dicha zona para instalaciones de desarrollo y/o turismo tales como: avenidas costaneras, playas, etc. Sin embargo, actualmente estos usos tampoco se encuentran desarrollados.

C.9. Componente: Propiedad e infraestructuras existentes

- No se espera afectaciones a propiedades e infraestructuras existentes con la operación regular de las instalaciones del Sistema de Agua Potable. 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.

C.10. Componente: Instalaciones de servicios urbanos

- No se espera afectaciones a instalaciones de servicios urbanos con la operación regular de las instalaciones del Sistema de Agua Potable. 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.11. Componente: Percepción de la población

- En general, se espera que la operación del Sistema de Agua Potable genere una 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 al agua potable.
- 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.

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

- Aumento de las fuentes de trabajo para el personal requerido para la operación del Sistema de Agua Potable. Se estima que en total será necesario contratar aproximadamente 45 personas. Lo anterior derivará en un aumento en los ingresos de las personas empleadas, lo cual a su vez tenderá a mejorar la calidad de vida y acceso a diversos servicios y bienes.

C.13. Componente: Potencial de desarrollo

- La contribución a la salud humana por abastecimiento de agua potable 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 provisión de agua potable con calidad, cantidad suficiente 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.

C.14. Componente: Reclamos y/o conflictos

- Podría presentarse casos de reclamos y/o conflictos en situaciones anormales de la provisión de agua potable, tales como cortes del servicio, falta de presión de servicio, agua de dudosa calidad aparente. No obstante, estos riesgos no constituyen situaciones diarias en la operación del Sistema de Agua Potable.
- Riesgo de conflicto con los usuarios a la hora de anular los pozos que están en uso actualmente para conectarse a las redes de provisión de agua.

- Riesgo de conflictos con relación a las tarifas y a los correspondientes incrementos progresivos.

C.15. Componente: Percepción por parte de los prestadores y potenciales conflictos

- Riesgo de percepción negativa por parte de los prestadores existentes en la zona del proyecto, por más que no se vean afectados por el proyecto.

6.2.1.4 .2 Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento preliminar

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; iii) derrames accidentales de sustancias químicas y combustibles y residuos.

☐ 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. Cabe destacar que las implicancias de un elevado nivel freático en la zona conllevarían mayores dificultades sobre los trabajos de colocación de las tuberías, lo cual provocaría la necesidad del rebaje de la napa freática.

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 niveles de compactación del suelo en los sitios de obras por el tránsito de vehículos y/o maquinarias de la construcción, por compactación intencional de la obra misma, por la instalación de los componentes, y por la instalación de los componentes auxiliares como campamentos y obradores.
- ☐ 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. Se destaca no obstante, que la pérdida de suelo fértil no es considerable para el caso de la implantación de las tuberías serán instaladas en zonas ya intervenidas por calles
- ☐ Alteración de la geomorfología del suelo a causa de las excavaciones para la instalación de las tuberías, introduciendo nuevos materiales en el perfil del suelo. Asimismo, se afectará la geomorfología del suelo donde se instalarán 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. Es importante mencionar que según la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC, 2016) los vientos predominantes en la zona (registrado en el Aeropuerto Guaraní) son predominantemente S-O en un 20 por ciento y N-O en un 25 por ciento en el periodo registrado (1981-2010).
- ☐ Posible generación de malos olores en los sitios de campamentos, obradores y/o frentes de obras, precedente 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.

- También podrían presentarse vibraciones fuera de lo habitual durante las actividades constructivas, por compactaciones del terreno, por movimiento de vehículos y/o maquinarias de gran porte, etc.

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. Fuera del entorno directo de las obras, las alteraciones visuales podrán deberse principalmente al tránsito vehicular en algunas calles y la consecuente generación de polvos (en caso de ser caminos de tierra) y de ruidos y el transporte del personal y materiales y máquinas desde y hacia el sitio de las obras de cada uno de los componentes.
- ☐ 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, que al tiempo de la presente Evaluación aún no han sido definidos / identificados.
- ☐ Cambio del paisaje en ciertas zonas de paso de los trazados de las tuberías emisarios de aguas residuales tratadas que saldrán de la PTAR con dirección al río Paraná. En dicha líneas de trazado deberá eliminarse necesariamente la cobertura vegetal en todo el ancho de la franja de seguridad de las tuberías, por lo que tendrá una modificación del paisaje actual de vegetación natural inalterada.

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.

B.3. Componente: Fauna

- ☐ Riesgo de afectación puntual del hábitat 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 de 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, por insolación, deshidratación y/o golpes de calor durante horas laborales de primavera/verano.
- ☐ 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 (viviendas, instituciones, comercios, servicios, estacionamientos, etc.) durante los trabajos de construcción en la vía pública, franja de dominio y/o en veredas.

☐ 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.

☐ También podrá incrementarse los niveles de riesgos 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

☐ 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.

☐ Bajo Riesgo de 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.

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 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 las 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.
- ☐ Posibilidad de 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 mínimo 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 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 (mayor acceso a bienes y productos de satisfacción de las necesidades básicas).

- ☐ 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 por la vecindad a las aguas residuales, 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

- ☐ Se ha observado la existencia de ocupaciones humanas (10 viviendas precarias) en el del inmueble previsto para la PTAR, ubicadas en la ribera y barranco del río Paraná, por lo que se consideran en situación de riesgo de salud.

C.16. Componente: Prestación del servicio de alcantarillado sanitario

- ☐ Riesgo de interrupción en el servicio de recolección durante las obras a causa de posibles afectaciones a la infraestructura por imprevistos y/o por potenciales conflictos con los prestadores.

C.18. Reasentamiento

- ☐ Para el inmueble de la PTAR en ciudad del Este, existe necesidad de reasentamientos de población (en torno de 10 viviendas). Se requiere la elaboración de un Plan de Reasentamiento que incorpore acciones para el manejo y mitigación de riesgos y Programa de restauración de modos de vida.

Etapas de Operación

A. MEDIO FÍSICO

A.1. Componente: Aguas superficiales

- ☐ En general, se espera que el Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento contribuya al 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, tanto por la colecta de las aguas residuales, evitando que vayan a parar al ambiente (cursos de agua y suelos), como por el tratamiento, aunque solo preliminar, de las aguas residuales colectadas en la PTAR propuesta.

- Se espera que las descargas de las aguas residuales tratadas a nivel preliminar en los cuerpos de agua receptores no tengan un efecto significativo de contaminación de estos, considerando los caudales promedios históricos del río Paraná que permiten la aplicación del factor de dilución que tendría un parámetro contaminante una vez descargado en el río.

Cabe mencionar que la Resolución N° 222/02 de la Secretaría del Ambiente menciona, en su artículo 7º, ítem f) que el régimen de lanzamiento de las aguas residuales tratadas debe de ser de un caudal máximo de hasta 1,5 veces a razón media del periodo crítico. La relación de los caudales de descarga respecto de los caudales promedio del curso hídrico receptor es ampliamente inferior a esta relación básica de 1,5, como se cita en la descripción del proyecto.

| Volumen a ser lanzado (m3/s) | Caudal medio del periodo crítico río Paraná (m3/s) | Cálculo de razón media de periodo crítico (límite de hasta 1,5) |
|------------------------------|--|---|
| 0.75 | 6083 | 0.000123294 |

☐ 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.

☐ No se espera alteración puntual significativa del patrón de corriente actual del agua en el río Paraná por introducción de las instalaciones del emisario de descarga final (de 800 mts. de longitud y 80 mts. de difusor), que se extenderá aguas adentro del río Paraná hasta el canal de máxima velocidad de corriente.

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.

☐ Inevitablemente se tendrá también una 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.

☐ Durante la operación y el mantenimiento podrían generarse 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; iv) afectaciones por disposición inadecuada de residuos sólidos que generen lixiviados.

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 y lodos de la depuración, desechos resultantes del tratamiento de los lodos del proceso de depuración.

☐ Riesgos de contaminación puntual del suelo en los sitios de disposición final de los residuos y lodos secos resultantes del tratamiento de depuración, de limpieza y/o mantenimiento de instalaciones de la PTAR y estaciones de bombeo, en caso que no se logre la estabilización de los mismos antes de su retiro del sitio de la PTAR y su disposición final.

A.4. Componente: Aire

☐ Podrá presentarse 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 pre-tratamiento) y de las estaciones de bombeo en la zona urbana.

Algunos de estos componentes solo presentarán este riesgo en caso de inadecuada operación y/o mantenimiento y también dependiendo de la cercanía de los mismos a la población

☐ Riesgo de generación de olores y ruidos durante las actividades de mantenimiento de los diversos componentes del sistema.

☐ Los equipos de bombeo, que son los que podrían generar principalmente ruidos y vibraciones, se encontrarán ubicados dentro de salas y cámaras especiales de bombeo a las que únicamente tendrán acceso los operarios del Sistema de Alcantarillado Sanitario. No obstante, los ruidos y/o vibraciones de algunas estaciones de bombeo de gran porte y por su cercanía a propiedades aledañas podrían llegar a ser percibidos por la población, causando molestias.

A.5. Componente: Paisaje

☐ Mejoramiento del aspecto visual y del paisaje a lo largo de las riberas de los ríos/arroyos/canales donde se realizan las descargas actualmente debido a la eliminación de dichas descargas que actualmente se realizan en ellos, y además, a través de los emisarios subfluviales el flujo de la descarga se orientarán hacia la zona del canal del río, logrando la protección de las zonas costeras.

☐ Cambio permanente del aspecto visual de los sitios actualmente desocupados, propuestos para albergar los componentes del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento, específicamente, la PTAR y las estaciones de bombeo nuevas, puesto que pasarán de un estado desocupado, baldío o cubierto de vegetación inalterada a ser ocupados por las instalaciones.

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, esto se ha observado en la superposición de la zona de influencia del servicio de provisión de alcantarillado sanitario con las zonas protegidas por ley.

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. Es decir, no se continuará impactando de forma recurrente, puesto que el impacto sobre esta se dará en la etapa de construcción y permanecerá en la de operación.

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 los cuerpos receptores 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 de agua. 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.
- En los casos de contingencias en estaciones de bombeo, por los que se tenga descargas de aguas residuales sin tratamiento mediante aliviaderos en otros cursos de agua urbanos, se espera tener solo alteraciones temporales de la calidad del agua de los cursos de agua afectados, los que durarán el tiempo de atención de la contingencia, por tanto, no se espera una afectación importante al hábitat y unidades de fauna acuática.

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 como se explica más tarde, y promover o incentivar de ese modo a un aumento en la migración interna de la población de la zona y de otras localidades del país.

C.2. Componente: Calidad sanitaria / saneamiento ambiental

- Se espera una importante contribución al saneamiento ambiental por cuanto se contará con un servicio adecuado de colecta y disposición final de las aguas residuales, eliminando la necesidad de disponerlas mediante sistemas de solución individual no recomendables para zonas urbanizadas y/o de disponerlas mediante descargas no permitidas en cursos de aguas superficiales o sobre el suelo. En general, se espera ambientes domésticos, urbanos y naturales más saludables.
- La contribución al saneamiento ambiental de los cursos de agua receptores alcanza a poblaciones ubicadas aguas abajo de las descargas de aguas tratadas, que podría utilizar dichos recursos receptores para consumo y diversos usos diarios.
- Podría presentarse casos de contingencia que deriven en la afectación temporal de cursos de aguas urbanos por descarga de aguas residuales sin tratamiento mediante aliviaderos de estaciones de bombeo.

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

- Se espera una importante contribución a la salud de la población beneficiaria por el servicio de colecta y disposición final de las aguas residuales, ya que disminuirá 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.
- Por lo mismo, también se espera una importante contribución en la disminución de problemas de salud asociados con enfermedades de origen hídrico y los costos que estos implican para su tratamiento, tal y como se ha identificado durante la elaboración del Análisis del Impacto a la Salud (AIS).
- 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

- No solamente se espera una sustancial contribución al mejoramiento de la salud de la población, sino también una mejora en sus condiciones de vida diarias, por cuanto se contará con un 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, incurriendo en gastos de construcción y mantenimiento periódico de los sistemas de disposición individual.
- Podría presentarse casos de molestias a la población derivados de situaciones de contingencias en estaciones de bombeo y/o en la PTAR, en los que podría haber riegos de generación de malos olores, rebose de aguas residuales no tratadas en la vía pública y/o en cursos de aguas superficiales a partir de estaciones de bombeo (por cortes de energía eléctrica necesarios para los bombeos, por inadecuada operación y/o mantenimiento de equipos e instalaciones, otros).

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. También podrá incrementarse los niveles de riesgos 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

- ☐ No se espera afectaciones a sitios u objetos de interés histórico, arqueológico y/o cultural con la operación regular de las instalaciones del Sistema de Alcantarillado Sanitario. No obstante, durante las actividades de mantenimiento (especialmente para el caso de rehabilitación de las tuberías) existe el riesgo de 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.

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

C.9. 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.10. 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.11. Componente: Percepción de la población

- ☐ En general, se espera que la operación del Sistema de Alcantarillado Sanitario genere una 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.
- ☐ Por otra parte, no se puede descartar los riesgos de percepción negativa de la población hacia la operación de las PTAR y las estaciones de bombeo en medio de zonas urbanas, relacionadas 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.12. Componente: Actividad económica local y/o regional

☐ No se ha identificado prestadores privados y/o comunitarios que ofrecen el servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales en el área de influencia además de la ESSAP y la Itaipú, por lo que no se espera impactos socioeconómicos negativos sobre los prestadores actuales por toma de sus áreas de prestación para la provisión del servicio de alcantarillado sanitario.

☐ 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 25 personas. Lo anterior derivará en un aumento en los ingresos de las personas empleadas, lo cual a su vez tenderá a mejorar su calidad de vida y acceso a diversos servicios y bienes.

C.13. 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.1.4. 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 Paraná 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. No obstante, estos riesgos no constituyen situaciones diarias en la operación del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento.

☐ Riesgo de conflicto con los usuarios a la hora de implementar efectivamente la conexión de los mismos a las redes colectoras.

☐ Riesgo de conflictos con relación a las tarifas y a los correspondientes incrementos progresivos.

C.1.6. 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 obligadas.

6.2.1.4.3 Valoración de los potenciales impactos ambientales y sociales

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

Se utilizan criterios de caracterización que finalmente ayuda a clasificar los impactos según su importancia, magnitud y jerarquía. Los criterios empleados para la calificación de los impactos son presentados a continuación, junto con los valores que pueden tomar para cada caso.

Tabla 30. Criterios de caracterización de impactos

| VALOR | CRITERIO | IMPACTO |
|--------------|-------------------------|---|
| (NA) | NATURALEZA | Puede ser positivo o negativo |
| + | 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. |
| (IN) | INTENSIDAD | Grado de afectación |
| 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. |
| (EX) | EXTENSIÓN | Se refiere a la zona de influencia |
| 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. |
| (MO) | MOMENTO | Se refiere al tiempo que transcurre entre la actividad y el impacto |
| 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. |
| (PE) | PERSISTENCIA | Refleja el tiempo estimado de la permanencia del efecto |
| 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) |
| (RC) | RECUPERABILIDAD | Es la posibilidad de regresar a las condiciones iniciales |
| 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. |
| (SI) | SINERGIA | Cuando el efecto de las acciones es mayor que la suma individual |
| 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. |
| (AC) | ACUMULACIÓN | Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando este persiste de forma continuada. |
| 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. |
| (EF) | EFFECTO | Se refiere a la forma de alteración del componente por el proyecto |

| | | |
|-------------|--------------------------------------|---|
| 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. |
| (PD) | PERIODICIDAD | Se refiere a la regularidad en que el efecto se manifiesta |
| 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. |
| (PM) | PROBABILIDAD DE MANIFESTACIÓN | Probabilidad de manifestación del efecto |
| 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. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte. Con base en la metodología de evaluación (2018)

La Matriz de Importancia está configurada de la siguiente manera: se indica en las columnas una lista de las actividades del proyecto, tanto para la etapa de construcción como para la de operación, y para cada una de éstas, se analizaron los criterios de los impactos según la Tabla 26y en las filas se detallan los impactos sobre cada uno de los factores del medio físico, biótico y social. 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.

Debido a la similitud entre las actividades e impactos para ambos sistemas durante la etapa de construcción, se ha evaluado dichos impactos en una matriz de importancia conjunta para esta etapa. Asimismo, para la etapa de operación, cada sistema cuenta con una matriz de valoración de los impactos.

6.2.1.4 .3 Resultados para la Etapa de Construcción

En esta etapa se han registrado 75 impactos positivos y 205 negativos. 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 y riesgo de percepción negativa de los actuales prestadores de servicios en el área hacia el proyecto (importancia: 51 y 68 respectivamente). 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 (importancia: 55), efectos multiplicadores de la cadena de bienes y servicios (importancia: 53), creación de fuentes de trabajo (importancia: 53) y posibilidad de percepción positiva hacia el proyecto (importancia: 64).

6.2.1.4 .4. Resultados para la Etapa de Operación

A.1 Sistema de Agua Potable

Para el caso del sistema de agua potable se ha identificado que el impacto positivo de mayor importancia es la disminución de enfermedades de origen hídrico (impacto social), objeto principal del presente proyecto, junto con la mejora de la salud general de la población y mejora de la calidad de vida (64 y 50 respectivamente).

Los impactos negativos registrados durante esta etapa están principalmente vinculados a las actividades de mantenimiento (especialmente si éstas se tratan de obras civiles), tales como generación de ruidos y vibraciones y la potencial contaminación del suelo y agua superficial.

En cuanto a la gestión de residuos sólidos, efluentes y emisiones los puntajes negativos están principalmente ligados al caso de ocurrencia de una mala gestión de cualesquiera de los mencionados desechos, puesto que con las medidas estipuladas en el PGAS la gestión deberá ser eficiente y minimizar los impactos de la actual deficiente gestión de residuos sólidos y aguas residuales. Se ha identificado que la buena gestión ayudará en la mejora de la salud de la población y a reducir las enfermedades de origen hídrico y sus respectivos costos

Otro de los impactos positivos de la operación del sistema es la generación de fuentes de empleo en diversas instancias: para la operación de la PTAP y los CD, la gestión de residuos sólidos y el mantenimiento (Impacto social).

En total se han registrado 22 impactos positivos y 43 negativos. No obstante, si bien la cantidad de impactos negativos es mayor la importancia es mucho menor que los

impactos positivos que se los contraponen. Todos los impactos negativos son moderados y/o compatibles, mientras que los impactos positivos son de moderados a significativos.

B. Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento

Para el caso del sistema de alcantarillado sanitario también se ha identificado que el impacto positivo de mayor es la disminución de enfermedades de origen hídrico, objeto principal del presente proyecto, junto con la mejora de la salud general de la población y mejora de la calidad de. Lo anterior se debe a la recolección y tratamiento de las aguas residuales.

Asimismo, un impacto positivo relevante de la operación de este sistema es la mejora de la calidad del agua subterránea debido al cese en el uso de pozos ciegos por la conexión al sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento.

Los impactos negativos registrados durante esta etapa están principalmente vinculados a las actividades de mantenimiento (especialmente si éstas se tratan de obras civiles), tales como generación de ruidos y vibraciones y la potencial contaminación del suelo y agua superficial. La importancia es mayor debido que durante los mantenimientos se presenta el riesgo de fugas de aguas residuales y contacto de las mismas con el suelo y los cuerpos de agua cercanos y subterráneos por infiltración.

En cuanto a la gestión de residuos sólidos, efluentes y emisiones los puntajes negativos están principalmente ligados al caso de ocurrencia de una mala gestión de cualesquiera de los mencionados desechos, puesto que con las medidas estipuladas en el PGAS la gestión deberá ser eficiente y minimizar los impactos de la actual deficiente gestión de residuos sólidos y aguas residuales. Asimismo, se ha identificado que la buena gestión ayudará en la mejora de la salud de la población y a reducir las enfermedades de origen hídrico y sus respectivos costos

Otro impacto relevante de este sistema es la mejora en el saneamiento en el área de influencia y aguas abajo, tanto por la desinfección (que reduce la presencia de organismos patógenos en las aguas residuales) como por la gestión correcta de los lodos y el vertido de aguas con tratamiento

Otro de los impactos positivos de la operación del sistema es la generación de fuentes de empleo en diversas instancias: para la operación de las PTAR, la gestión de residuos sólidos y el mantenimiento.

En total se han registrado 29 impactos positivos y 45 negativos. No obstante, y al igual que para el caso del sistema de agua potable, si bien la cantidad de impactos negativos es mayor la importancia es mucho menor que los impactos positivos que se los contraponen. Todos los impactos negativos son moderados y/o compatibles mientras que los impactos positivos son de moderados a críticos.

6.2.1.4.5 Conclusiones

La implementación del proyecto trae efectos positivos directos a la población de Ciudad del Este y Presidente Franco. En primer lugar la mejora de la salud y calidad de vida de la población, la mejora de la calidad y saneamiento ambiental, la reducción de la sobreexplotación de las aguas subterráneas y la generación de fuentes de empleo.

La operación de ambos sistemas promoverá el desarrollo de los distritos y toda el área metropolitana de Ciudad del Este, produciendo un efecto multiplicador en la cadena de bienes y servicios, al contar los mismos con las necesidades básicas de provisión de agua potable y tratamientos de aguas residuales satisfechas.

La ocurrencia de impactos negativos en su mayoría durante la construcción de la infraestructura de los sistemas es un aspecto esperado y de ocurrencia temporal. La incorporación de estos impactos en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del presente estudio asegura su prevención, mitigación y/o compensación. Asimismo, los impactos positivos mencionados al inicio son de importancia moderada, significativa (con connotación positiva) e incluso de alta importancia.

6.3 Análisis de Alternativas

6.3.1 Alternativas para la Primera Etapa de Implantación – Sistema de Agua Potable

6.3.1.1 Alternativa 1

Esta alternativa consiste en implantar parte del proyecto ESSAP manteniendo sus características principales. Así se captaría en el lago de la hidroeléctrica de Itaipu, se construiría una parte de la primera etapa de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) necesaria para abastecer 200.000 habitantes aproximadamente (del orden de 500 L/s). El agua tratada sería bombeada directamente al Centro de Distribución de Ciudad del Este (CDCdE), del cual sería implantada una primera etapa. Desde el CDCdE el agua sería aducida a la red de distribución de Ciudad del Este y al CD de Presidente Franco para su posterior distribución a la red de abastecimiento de esta localidad. Un esquema de esta alternativa se presenta en la figura a seguir.

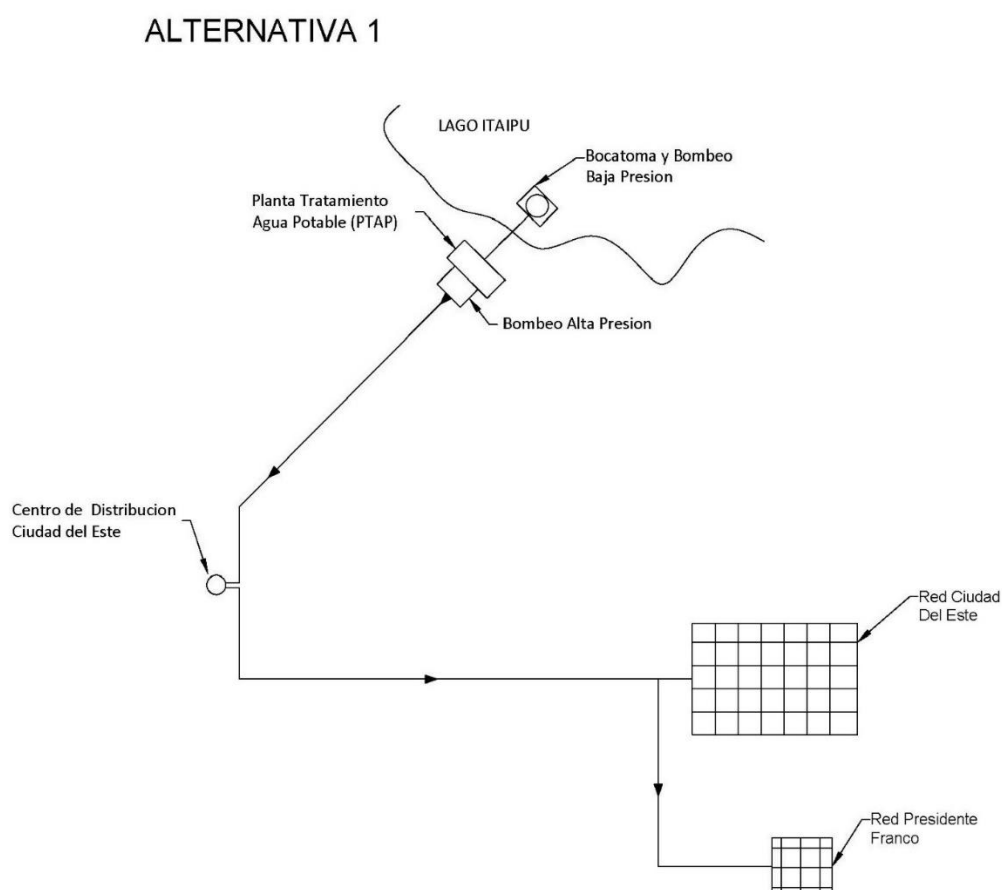


Figura 20. Alternativa 1 de PTAP

6.3.1.2 Alternativa 2

En esta alternativa se cambia la fuente de abastecimiento desde el lago de la hidroeléctrica de Itaipu para el río Monday, aguas arriba de los Saltos del Monday, donde ESSAP posee un predio que serviría para implantar la captación, una PTAP para 500 L/s y la estación de bombeo de alta presión. Desde el recinto de la PTAP el agua tratada se bombea para el CDCdE mediante una tubería de 0,8 m de diámetro. Como en la alternativa anterior, desde el CDCE el agua se distribuye a Ciudad del Este y Presidente Franco. Un esquema de esta alternativa se presenta en la Fig. 3.2.

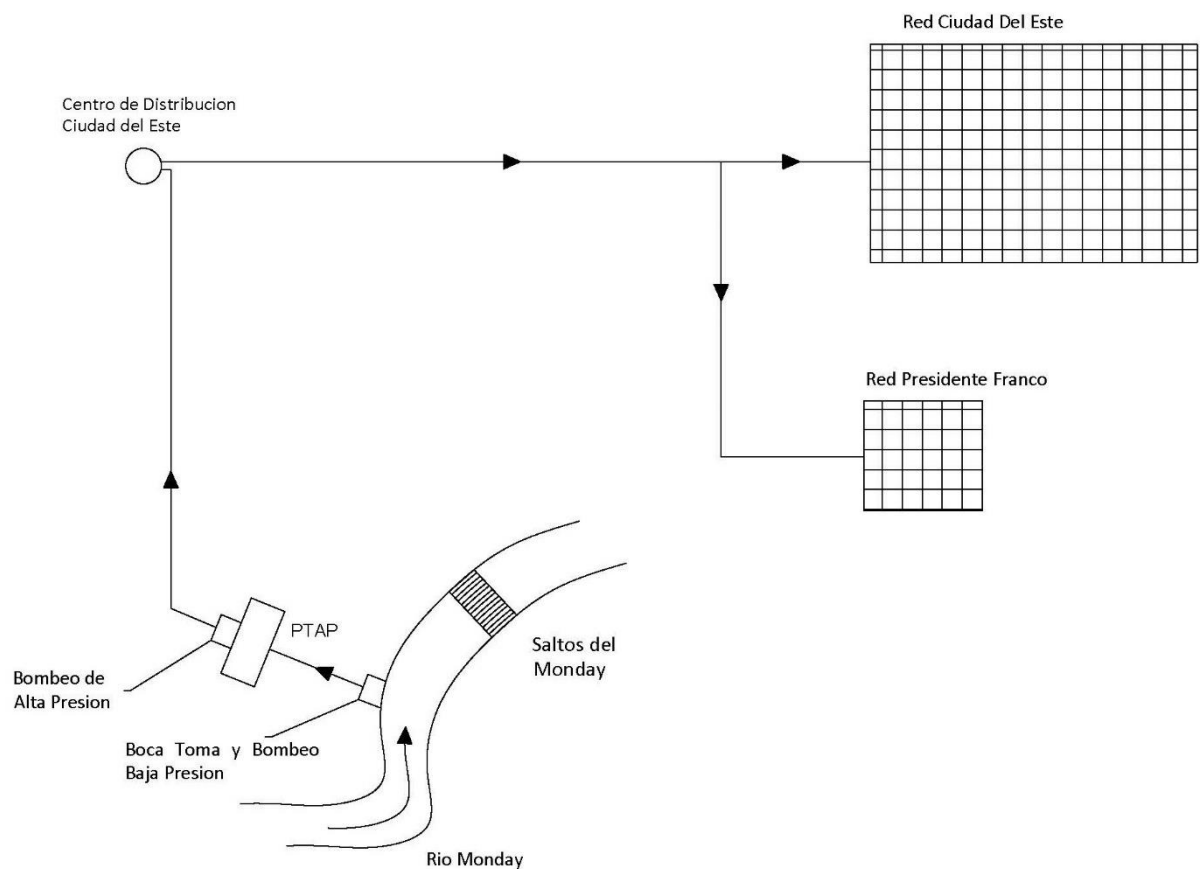


Figura 21. Alternativa 3

6.3.3.3 Alternativa 3.

Esta alternativa aprovecha parte de las instalaciones existentes de ESSAP. Con una nueva captación en el Lago de la República y una nueva PTAP en el recinto de la existente. El agua tratada sería bombeada al CDCdE y distribuida como en las alternativas 1 y 2. Actualmente ESSAP suplementa la cantidad de agua que llega al lago de la República con una captación y bombeo en el río Monday. Para tener suficiente agua en el lago de la República habría que ampliar la captación y bombeo en el río Monday y duplicar la impulsión hacia el arroyo Amambay que alimenta el Lago de la República. Un esquema de esta alternativa se presenta en la

ALTERNATIVA 3

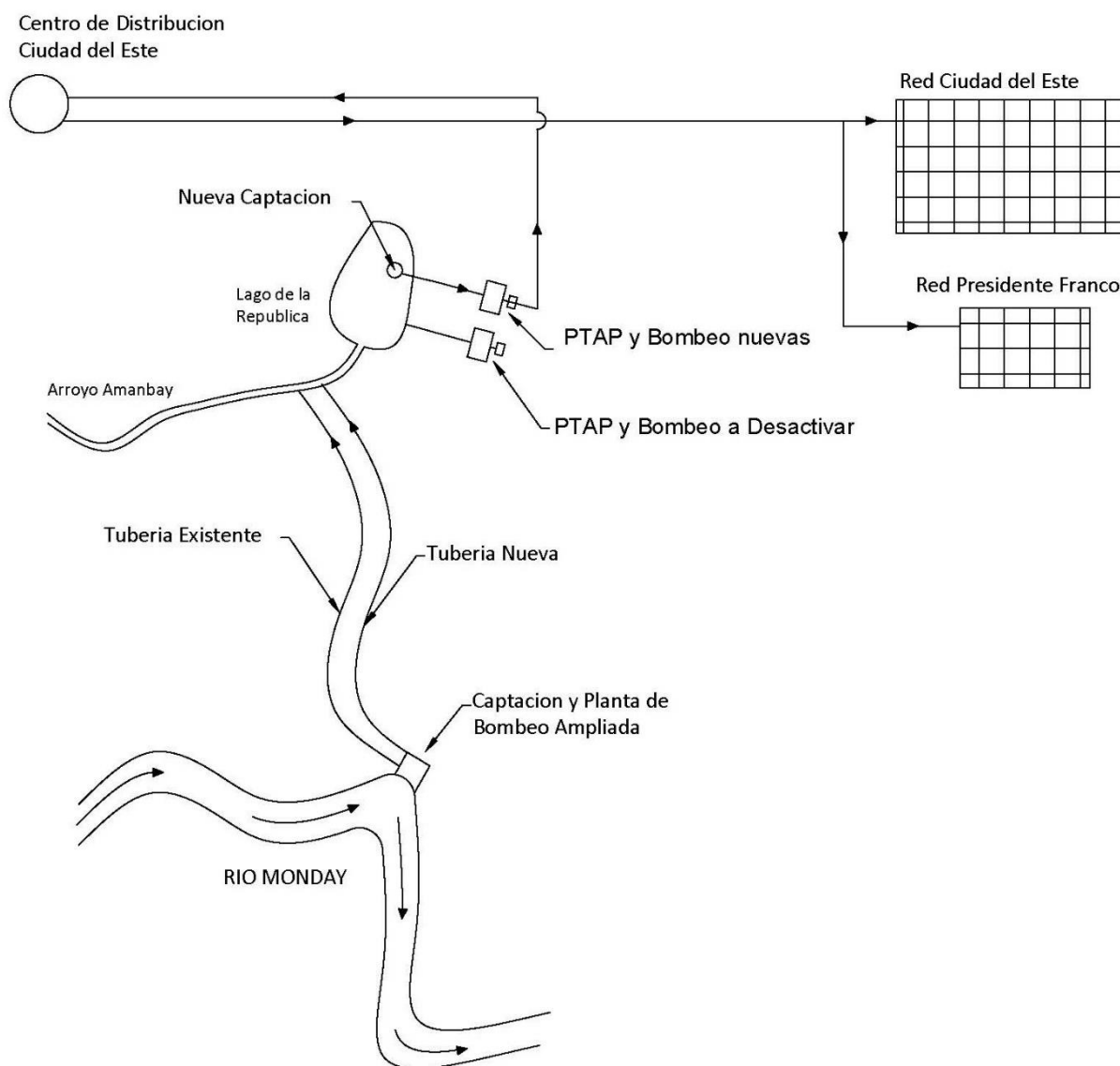


Figura 22. Alternativa 3

Las tres alternativas son técnicamente viables. En la comparación económica de las alternativas, se consideraron solamente aquellos ítems que son diferentes en cada alternativa, por ejemplo, las impulsiones hasta el estanque del CD CdE. La planta de tratamiento de agua potable y el centro de distribución no fueron considerados porque en las tres alternativas son idénticos, salvo pequeñas diferencias derivadas de la calidad del agua a ser tratada (turbiedad).

Las alternativas 1 y 2 difieren básicamente en la longitud de la impulsión. En la alternativa 3, se hace necesario un dragado del Lago de la República y un mejoramiento del canal del arroyo que desemboca en el Lago de la República.

A continuación, se presentan cuadros con las características de las 3 alternativas:

Tabla 31. Costos sistema Itaipu

| | | |
|---------------------------------|-------------------|---------------|
| Longitud de tubería: | 25,300 | [m] |
| Costo de la tubería: | 15,180,000 | [US\$] |
| Consumo de energía: | 3,400,106 | [kWh] |
| Potencia instalada: | 388 | [kW] |
| Costo anual de energía: | 142,333 | [US\$] |
| Valor presente energía: | 1,063,147 | [US\$] |
| Costo de la alternativa: | 16,243,147 | [US\$] |

Tabla 32. Costos sistema Monday

| | | |
|---------------------------------|------------------|---------------|
| Longitud de tubería: | 10,400 | [m] |
| Costo de la tubería: | 6,240,000 | [US\$] |
| Consumo de energía: | 4,663,123 | [kWh] |
| Potencia instalada: | 532 | [kW] |
| Costo anual de energía: | 195,204 | [US\$] |
| Valor Presente energía: | 1,458,068 | [US\$] |
| Costo de la alternativa: | 7,698,068 | [US\$] |

Tabla 33. Costos sistema Lago de la República

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|---------------|
| Longitud de tubería: | 17,480 | [m] |
| Costo de la tubería: | 10,488,000 | [US\$] |
| Costo del dragado del lago: | 4,000,000 | [US\$] |
| Costo del mejoramiento del canal: | 3,500,000 | [US\$] |
| Consumo de energía: | 3,424,109 | [kWh] |
| Potencia instalada: | 391 | [kW] |
| Costo anual de energía: | 143,338 | [US\$] |
| Valor presente energía: | 1,070,652 | [US\$] |
| Costo de la alternativa: | 19,058,652 | [US\$] |

El valor presente de la energía consumida por cada alternativa se calculó para 20 años de consumo y con una tasa de descuento del 12%.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las alternativas consideradas.

Tabla 3.4 –Resumen de Costos de las Alternativas

| Alternativa | Inversion * | VP Operacion en 20 años | Total |
|-------------|-------------|-------------------------|-------------|
| | [milesUS\$] | [milesUS\$] | [milesUS\$] |
| Itaipu | 15,180 | 1,063 | 16,243 |
| Monday | 6,240 | 1,458 | 7,698 |
| Republica | 17,988 | 1,071 | 19,059 |

*Solo los items diferentes

Del cuadro anterior se puede apreciar que la alternativa de captación en el río Monday, inmediatamente aguas arriba de los Saltos del Monday es la más conveniente, ya que minimiza la suma de los costos de inversión y los de operación traídos a valor presente.

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 estructurará 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) Etapa:** 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 del Sub-proyecto “Rehabilitación de Emergencia del Sistema de Agua Potable de Asunción”, desarrollado en el año 2012, con financiamiento del PMSAS.
- El Plan de Control Ambiental y Social del Sub-proyecto de “Rehabilitación de Emergencia del Sistema de Alcantarillado Sanitario de Asunción”, desarrollado en el año 2012, con financiamiento del PMSAS.
- El Estudio de Impacto Ambiental y Social del Sub-proyecto de “Construcción de Alcantarillado Sanitario – Cuenca de Itay”, desarrollado en el año 2012, a partir de la identificación de las obras prioritarias del 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:

- 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 pudiere 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 34. 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 | 30,000 | Contratista |
| | 2 | PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, EFLUENTES Y EMISIONES | 100,000 | Contratista |
| | 3 | PROGRAMA DE ORDEN Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS | 0 | Contratista |
| Biótico | 5 | PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y RECOMPOSICIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BIÓTICOS: FLORA Y FAUNA | 50,000 | Contratista |
| Socioeconómico | 4 | PROGRAMA DE MANEJO DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DEL PERSONAL, MATERIALES, MÁQUINAS Y EQUIPOS | 20,000 | Contratista |
| | 6 | PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL | 5,000 | Contratista |
| | 7 | PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD DE TERCEROS | 60,350 | Contratista |
| | 8 | PROGRAMA DE MANEJO DE POTENCIALES RECLAMOS Y CONFLICTOS | 0 | Contratista |
| | 9 | PROGRAMA DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD | 79,575 | Contratista |
| | 10 | PROGRAMA DE CONTINGENCIAS | 7,500 | Contratista |
| | 11 | PROGRAMA DE INSTALACIÓN Y MANEJO DE OBRADORES Y CAMPAMENTOS | 100,000 | 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 MANEJO DE SERVIDUMBRES | 0 | Contratista |
| | 15 | PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL PARA LOS MUNICIPIOS Y LA POBLACIÓN SOBRE EL USO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO | 8,000 | Contratista |
| | 16 | PROGRAMA DE CONCIENCIACIÓN DE LOS USUARIOS SOBRE LA IMPORTANCIA DE ACCESO A AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO | 20,000 | Contratista |
| | 17 | PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA FASE DE ABANDONO DE LAS OBRAS | 10,000 | Contratista |
| | | TOTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN | 490,425 | |

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.

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.

f) 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 detallan 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.
- Se utilizará la red de caminos existentes y en segundo lugar se considerará la apertura de caminos adicionales.
- Para la apertura de caminos, se deberá tener en consideración la construcción de dispositivos que faciliten el drenaje de aguas superficiales, evitando anegamientos y erosiones durante la ejecución de las obras.
- 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 deberán ser declaradas 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. Está prohibido realizar tareas de mantenimiento, reparación o lavado de vehículos livianos o equipos pesados en los cursos de agua ni en sus cercanías, donde sea posible la contaminación de los ambientes acuáticos con aceite, grasa, combustible, líquido hidráulico o cualquier otro producto químico (a excepción de reparaciones de emergencia).

- Se ejecutará una revisión pre-operacional 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 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 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 cada dos semanas. 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.
- Minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de ruido y evitar tener equipos ociosos en funcionamiento.
- 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.
- 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.

g) Lugar de Aplicación

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

h) Responsables

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

i) Monitoreo

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

Tabla 35. : Monitoreo de Implementación del Programa de Protección al Medio Físico: Recursos Suelo, Agua y Aire

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|--|---|
| SUELO | | |
| 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. |
| AGUA | | |
| 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 | Diariamente. |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|---|--|
| | volúmenes generados con tratados y dispuestos. | |
| 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. |
| AIRE | | |
| 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. |

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

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. Las medidas de control deberán implementarse durante las actividades de construcción puesto que implican acciones que son implementadas de manera continua o intermitente durante el transcurso de las diversas actividades.

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).

7.3.2 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.

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.

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 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 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.
- En lo posible, disponer temporalmente, antes de su recolección, los materiales e insumos de desecho en áreas o superficies de suelo ya intervenidos o donde la disposición de los mismos no altere el medio.
- 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.
 - 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.

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:
 - Ciudad del Este: El servicio de recolección y disposición de residuos se encuentra tercerizado: varias empresas privadas realizan la recolección y el relleno es operado por una sola, mientras que la Municipalidad actúa de contralor del sistema mediante resolución municipal. El relleno sanitario habilitado se encuentra ubicado en el sitio conocido como Km 12 Monday, cuenta con Declaración de Impacto Ambiental de la SEAM y tiene una superficie de 20 ha. Para la recolección hasta el sitio de disposición final se podrá coordinar con la empresa encargada de la recolección en los diversos sitios y frentes de obra.
 - Hernandarias: El servicio de recolección y disposición final se encuentra tercerizado. Existe un relleno sanitario que está en etapa de finalización de construcción pero ya está operando actualmente (enero 2018) y que cuenta con Declaración de Impacto Ambiental de la SEAM. Se encuentra ubicado a aproximadamente 30 Km de la Municipalidad sobre la Supercarretera, fuera del casco urbano.
 - Presidente Franco: El servicio de recolección y disposición final se encuentra tercerizado. Existe un relleno sanitario fuera del caso urbano ubicado a aproximadamente 20 Km de la Municipalidad en la zona denominada Península. Cuenta con Declaración de Impacto Ambiental Condicionada de la SEAM.
 - Minga Guazú: El servicio de recolección y disposición final se encuentra tercerizado. El municipio cuenta con un vertedero municipal ubicado en el Km 20, a 1.5 Km de la Ruta Nacional N° 7, cuenta con Declaración de Impacto Ambiental de la SEAM y el mismo está actualmente (enero 2018) en fase de cierre gradual. La Municipalidad ha adquirido un terreno para un nuevo relleno sanitario ubicado a 8 Km de la Ruta Nacional N° 7 sobre la misma calle del vertedero actual. Para el relleno en construcción el Municipio se encuentra gestionando la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) (enero 2018).
- 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 imposibilidad de utilización de rellenos sanitarios, vertederos controlados y/o plantas de tratamiento existentes y, por tanto, necesidad de apertura y/o habilitación de los mismos en los sitios de obras, campamentos, obradores u otros sitios alejados de estos, se deberá contar con la Declaración de Impacto Ambiental específica para esta disposición y/o tratamiento final de los desechos. Las recomendaciones básicas para su ubicación son: evitar sitios inalterados y/o de importancia natural de fauna y flora y sus zonas de amortiguamiento; evitar su vecindad a zonas pobladas y a zonas de importancia en cuanto a recursos hídricos superficiales o subterráneos; evitar su ubicación en la dirección de los vientos predominantes.
- 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.
- No podrán colocarse materiales en los lechos de los ríos o arroyos, ni en las planicies de inundación, ni se permitirá que haya contaminación alguna de las corrientes de agua por los materiales de las zonas de depósito; las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deberán ser conducidas hacia un sedimentador antes de ser vertidas al cuerpo receptor. Asimismo no se deberán depositar materiales en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.

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.

- 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.

A.3.2. Medidas de tratamiento

A.3.2.1. Emisiones y olores en el lugar de canteras, plantas trituradoras y asfálticas y zonas de excavación en roca y material suelto:

Si bien el licenciamiento ambiental de zonas de préstamo, plantas asfálticas y canteras (cualquiera de ellas en caso de ser necesaria) será gestionado de manera independiente, se presentan los siguientes lineamientos en el presente programa respecto del manejo de emisiones. Los mismos deberán ser considerados en el marco de dicho proceso de licenciamiento:

- Se deberá instalar un sistema de humedecimiento con mangueras de agua en los patios de cargamento y en los sistemas de trituración.
- Se deberá instalar un sistema de tratamiento de las emisiones:
 - Una opción consiste en un conjunto de mangas filtrantes: los productos contaminantes oriundos de la quema de combustible, sólidos y arrastres de finos de las materias primas de la mezcla asfáltica deben ser colectados en filtros para evitar su emisión a la atmósfera, e incluso genera economía del material para su recuperación. Los filtros de mangas constituyen un buen método de remoción de las partículas de un flujo gaseoso, presentando: i) buena capacidad de filtración por unidad de superficie; ii) mejor grado de separación de un gran espectro de granulometría del material particulado; iii) no presenta partes internas móviles; iv) larga vida útil del elemento filtrante; v) mínima manutención; vi) presenta facilidad de reposición del elemento filtrante; vii) tiene una eficiencia de filtración de hasta 99 por ciento a un bajo costo operacional. El flujo de gas cargado de partículas (aire y polvo) es forzado a través de un tejido poroso, donde las partículas son colectadas por el conjunto de efectos simultáneos que ocurren en el proceso.
- Se deberá instalar un sistema de control y tratamiento de olores:
 - Una opción de control y disminución de los olores consiste en la adición de una pequeña cantidad de aditivo correcto en los tanques de almacenamiento del líquido asfáltico (aditivos normalmente utilizados en plantas asfálticas industriales, existen diversas marcas en el mercado). Los aditivos pueden ser utilizados en mezclas asfálticas en caliente, mezclas asfálticas en caliente con anti-strip y otros aditivos, emulsiones asfálticas, fuel oil y fuel oil usado. Han demostrado su efectividad en el control de las emisiones olorosas en mezclas en caliente y sistemas de transporte. Los aditivos son buenos para eliminar los olores orgánicos e inorgánicos y no contienen compuestos orgánicos volátiles (COVs) dañinos.

g) Lugar de Aplicación

El lugar de aplicación de todas las medidas del presente programa es en los sitios donde se desarrollan las obras. Para el caso del manejo y disposición de residuos el lugar de aplicación corresponde al sitio de disposición final según sea designado por el Contratista, con la aprobación de la Fiscalización y Supervisión. Asimismo, para el caso del tratamiento de aguas residuales se designará un sitio específico para ese fin.

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

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|---|--|
| RESIDUOS SÓLIDOS | | |
| 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. |
| 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. |
| RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS | | |
| 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 | Copia de la Declaración de Impacto Ambiental. | Al momento de contratar el servicio y cada vez |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|--|---|---|
| peligrosos y que el responsable de la disposición final cuente con las autorizaciones ambientales correspondientes. | Descargo de responsabilidad transportista de los residuos. Consentimiento de la instalación receptora. Consentimiento de la agencia ambiental del Municipio de destino. | 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. |
| MATERIALES PROVENIENTES DE EXCAVACIONES Y ESCOMBROS | | |
| 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. |
| 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. |
| EFLUENTES | | |
| 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 |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|--|--|---|
| | | 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. |
| EMISIONES | | |
| 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. |
| Verificar que se instale un sistema de humedecimiento en los patios de cargamento y sistemas de trituración. | Sistema de humedecimiento instalado y funcionando. | Al momento de la instalación y semanalmente para control de su correcto funcionamiento. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2017)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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

misimos, 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 37. 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 38. Clasificación de los tipos de materiales e insumos

| MATERIALES Y/O INSUMOS | MEDIDAS ESPECÍFICAS |
|--|---|
| Materiales Pulverulentos | <p>Se deberá proveer de una cobertura de lona o pétrea de los materiales pulverulentos al ser transportados de un sitio a otro.</p> <p>Se deberá respetar la velocidad máxima de 10 km/h establecida en el presente programa para las áreas dentro de la zona de obras.</p> |
| Aceites y otras sustancias | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Se debe llevar siempre en el vehículo las instrucciones para casos de accidentes, contenidas en la ficha de emergencia del producto.</p> |
| Materiales constructivos tales como ladrillos, piedra, entre otros | <p>Se deberá transportar los materiales con una cubierta adecuada de manera a evitar la caída del medio de transporte.</p> <p>Se deberá respetar la velocidad máxima de 10 km/h establecida en el presente programa para las áreas dentro de la zona de obras.</p> |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

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 7. Verificación diaria del estado de las señalizaciones de manera a reemplazarlas en caso de estar dobladas, rotas, ilegibles, etc.

Paso 8. Una vez finalizado el frente de obra, recolección de la cartelería y señalización para ser utilizadas en otros frentes.

Paso 9. Acopio en el obrador hasta su siguiente uso.

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, cuando se iluminen con las luces altas de un vehículo normal. Se utilizarán sobre el carril a ser cerrado para realizar e indicar el cierre total de este carril y se colocarán perpendicularmente al eje de la vía, obstruyendo el carril inhabilitado para la circulación del tránsito vehicular. En la parte superior de la barricada se deberá colocar luces intermitentes en las horas nocturnas.
- **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 39. Monitoreo del Programa de Manejo del Tránsito y Transporte del Personal, Materiales, Máquinas y Equipos

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|--|---|
| MEDIDAS GENERALES | | |
| 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. |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|--|---|--|
| 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. |
| 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. |
| MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA EL TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL | | |
| 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 | Sitios y superficies del terrenos restablecidas en condiciones iguales o mejores a las | Al momento de realizarse el restablecimiento. |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|--|--|
| terreno que sean afectados directamente por las obras. | existentes antes de la intervención (registro fotográfico). | |
| MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA EL TRÁNSITO FLUVIAL | | |
| 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. |
| TRANSPORTE DE PERSONAL | | |
| 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. |
| TRANSPORTE DE MATERIALES E INSUMOS | | |
| 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. |
| SEÑALÉTICA | | |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|--|---|--|
| 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 |
| 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. |
| DISPOSITIVOS TEMPORALES ASOCIADOS AL TRÁNSITO | | |
| 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 |
| ALUMBRADO | | |
| 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. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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, 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 filmico 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 Agua Potable, 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 y PTAP, Estaciones de Bombeo y Centro de Distribución).
- 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 que la unidad vegetal removida, arbórea o arbustiva, sea de especial interés comercial o para conservación, se deberá priorizar su reubicación en otro sitio en vez de su reemplazo por otras especies.
- 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.
- En caso que la instalación de campamentos y obradores y/o la disposición temporal de desechos de construcción requiera de remoción importante de vegetación inalterada para situarse en las cercanías de los sitios de obras, se deberá priorizar la conservación de la vegetación y la elección de otras zonas para la ubicación de estos campamentos, obradores y/o desechos constructivos, aun cuando deba asumirse distancias mayores de transporte y/o movilización entre estos sitios y las obras.
- 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.
- Preservar una franja mínima de vegetación inalterada de 110 (ciento diez) metros de ancho en las márgenes de los cursos de aguas superficiales tales como los inmuebles propuestos de la PTAR Ciudad del Este y Hernandarias y la PTAP, de acuerdo con la legislación nacional vigente de los recursos hídricos del Paraguay.
- 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 deberá asesorarse apropiadamente por una entidad del estado que identificara la fauna existente en la zona. Debido a que se trata de una zona altamente urbanizada, se espera que la fauna presente sea principalmente doméstica. No obstante, se deberá realizar el asesoramiento mencionado, especialmente para los casos de intervención en los terrenos ya identificados con vegetación inalterada.
- El Contratista indemnizará a los dueños por todo animal domestico 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 (SEAM, Municipalidades e INFONA) 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.
- Se podrá utilizar viveros en operación para la adquisición de plántines. Ante la inexistencia de estos, se deberá establecer un vivero en el predio del campamento. Cuando los plántines hayan alcanzado tamaños entre 45 y 100 cm se procederá a su traslado a los sitios seleccionados.
- Las especies vegetales que se siembren o se trasplanten deben ser en lo posible plantas que no sean palatables para la fauna silvestre (conejos, liebres, hormigas, etc.) y domesticados (ganado vacuno, bovino, etc.). En el caso que no se obtengan plantas no palatables, se debe proceder al cercamiento con alambre de púas de las áreas donde se realizaron las plantaciones. Para combatir el ataque de las hormigas y otros insectos se deberán realizar tratamientos con hormiguicidas naturales o repelentes no tóxicos en sus nidos.

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 40. Monitoreo del Programa de Protección y Recomposición de los Recursos Naturales Bióticos: Fauna y Flora

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|--|---|
| MEDIDAS GENERALES | | |
| 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. |
| PROTECCIÓN DE LA FLORA TERRESTRE | | |
| Verificar que se realice el registro fotográfico y fílmico. | Registro fotográfico y fílmico. | 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. |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|---|---|
| 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. |
| PROTECCIÓN DE LA FAUNA TERRESTRE | | |
| 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. |
| PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y FLORA ACUÁTICA | | |
| Verificar que se prohíba la pesca. | Cartelería instalada. | Semanalmente |
| Verificar que se prohíba la extracción de especies vegetales. | Cartelería instalada. | Semanalmente. |
| RECOMPOSICIÓN Y REVEGETACIÓN | | |
| 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 plántines tengan las dimensiones establecidas. | Plántines de entre 45 y 100 cm a ser utilizados en la revegetación. | Periódicamente y al momento de utilizar los plántines. |
| 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. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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).

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).

7.3.6. 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 Sub-contratistas, 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.
 - Advertir al empleador o a sus representantes, así como a los mandos con funciones específicas de protección y control de la higiene, seguridad y salud, sobre cualquier situación que entrañe peligro grave, así como de todo defecto que se haya comprobado en los sistemas de protección.
 - 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.
 - Después de la finalización de cualquier parte de la obra, el Contratista deberá retirar con prontitud todo equipo, edificación, estructura y material sobrante que pueda interferir con la seguridad del personal ocupado en la obra. Las áreas perturbadas deberán ser limpiadas y revegetalizadas convenientemente.

- 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 en Ciudad del Este, Minga Guazú, Presidente Franco y Hernandarias según el caso.
- 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.

g) Lugar de aplicación

El lugar de aplicación es todos los frentes de obra, campamentos y obradores.

h) Responsables

El responsable de la implementación 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 41: Monitoreo del Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|--|--|
| GENERALES | | |
| 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. |
| MEDIDAS SANITARIAS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS | | |
| 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. |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|--|---|
| 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. |
| ASISTENCIA MÉDICA Y PRIMEROS AUXILIOS | | |
| 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. |
| SEGUROS | | |
| 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. |
| PREVENCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS | | |
| 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. |
| SEÑALIZACIONES E ILUMINACIÓN DE LOS SITIOS DE OBRAS | | |
| Verificar que se cuente con señalización y cartelería. | Cartelería y señalización camineras, de advertencia, peligro, contralor, seguridad, | Al momento de instalarlas y mensualmente para |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|---|---|
| | 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. |
| MANEJO Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS | | |
| 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. |
| EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS) | | |
| 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. |
| ALCOHOL, DROGAS, ARMAS Y MUNICIONES Y PROHIBICIONES DE CAZA Y PESCA | | |
| 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. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 Generalidades del PGAS.

k) 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.

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).

7.3.7 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 sub-contratistas 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 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

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 7.42: Monitoreo 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: 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 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.

I) 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).

7.3.7. Programa de Manejo del Patrimonio y Hallazgos

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 irrepetible 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 el 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 23. Protocolo para el caso de hallazgos fortuitos del tipo arqueológico

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018) con base en el 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 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 7.24: Protocolo para el caso de hallazgos del tipo forense



Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018) con base en el 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 Judicial: 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:

Monitoreo del Programa de Manejo del Patrimonio y Hallazgos

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|---|---|
| PROTOCOLO PARA EL CASO DE HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS | | |
| 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. |
| PROTOCOLO PARA EL CASO DE HALLAZGOS FORENSES | | |
| 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. |
| 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. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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 percepción negativa por parte de los actuales prestadores de servicios.
- 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

Figura 7.25: Procedimiento de gestión de reclamos



Fuente: Castalia/Deloitte (2018) con base en 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:** 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, 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. La Fiscalización y el Contratista presentarán además periódicamente los extractos de llamadas telefónicas provistas por las empresas telefónicas a fin de evidenciar las comunicaciones cursadas entre las partes. 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 de 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.

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: 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. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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

a) Introducción

El Programa de Contingencias 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.

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.
 - Escape/fuga de cloro gaseoso.
 - 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 de centrales hidroeléctricas y 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.
- Cálculo de probabilidad (P) de ocurrencia de cada uno de los peligros identificados, para lo cual puede utilizarse la siguiente escala de puntuaciones.²⁷

²⁷ Adaptado de la Norma OSHAS 18001 de Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

| 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. |

- 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). Mayor a USD 200.000.- | 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. Entre USD 50.000 y USD 200.000.- | Daños severos con efectos localizados. | Impacto regional. |

| 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). Entre USD 10.000 y USD 50.000.- | 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. Menor a USD 10.000.- | 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:

| | Probabilidad | | | | |
|----------------------|------------------------------|---------------|----------------------|-----------------|------------------|
| Severidad | 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 | T | T | T | M |

| | Probabilidad | | | | |
|-----------|------------------------------|---------------|----------------------|-----------------|------------------|
| Severidad | Extremadamente Remota (A) | Remota (B) | Poco Probable (C) | Probable (D) | Frecuente (E) |
| (I) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |

Finalmente, la descripción de las categorías de Riego (R) se puede obtener según el siguiente modelo:

| Categoría | Descripción |
|------------------------------|--|
| TOLERABLE (T) | No es necesario medidas adicionales. El monitoreo es necesario para asegurar que los controles sean mantenidos. |
| MODERADO (M) | Controles adicionales deben ser evaluados con el objetivo de obtenerse una reducción de los riesgos e implementar aquellos que sean considerados practicables. |
| NO TOLERABLE (NT) | Los controles existentes son insuficientes. 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 contingencias²⁸

²⁸Adaptado 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 |
| 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 | | |
| 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 43. 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: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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.

I) 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 (nor noreste) y NNO (nor noroeste).
 - El Contratista, junto con la Fiscalización y la Supervisión, será responsable de evitar que se ubiquen campamentos u otras instalaciones semi-permanentes 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 44. 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 ruidos excesivos y molestos sean limitadas hasta ciertas horas del día, y estacionadas en el obrador. | Maquinarias y herramientas Sitios y superficies restituidas a condiciones iguales o similares a las existentes antes de las obras. | Una vez al finalizar las obras del Día. |
| 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 | Carteles indicadores que indiquen claramente la entrada y salida de personas, | Al inicio de las actividades y control |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|--|---|
| se establecerán carteles indicadores que indiquen claramente la entrada y salida de personas, vehículos, así como los sitios de estacionamientos. | vehículos, así como los sitios de estacionamientos, instalados y plenamente identificados. | 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. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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).

7.3.13 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 provisorias 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/m² 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/m², sobre

las zanjas de manera a permitir el acceso peatonal a las propiedades. El largo de las planchas dependerá del ancho de la zanja en cada punto donde estas deban ser colocadas, no obstante deberá sobrepasar siempre 50 cm de cada borde de la zanja. 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/m². 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 agreda 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 necesitaren, 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 45 Monitoreo del Programa de Instalación y Manejo de Obradores

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|--|---|--|
| MEDIDAS GENERALES | | |
| 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. |
| MEDIDAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN | | |
| 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. |
| MEDIDAS RELACIONADAS A ESTRUCTURAS FÍSICAS | | |
| 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. |
| MEDIDAS RELACIONADAS A LIMITACIONES | | |
| 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. |
| MEDIDAS RELACIONADAS A PERMISOS | | |
| Verificar que se obtengan los permisos necesarios. | Permisos correspondientes. | Antes del inicio de las obras. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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).

7.3.11 Programa de protección de las propiedades físicas e instalaciones existentes, públicas y privadas

a) 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.

b) Objetivos

- Evitar y/o minimizar las afectaciones a propiedades e infraestructura existentes.

c) Etapa

El presente programa debe ser implementado durante toda la etapa de construcción.

d) 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.

e) Tipo de Medidas

Las medidas son de prevención y mitigación, y compensación en algunos casos.

f) 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 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).

g) 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.

h) Responsables

El responsable 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:

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)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 Generalidades del PGAS.

k) 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.

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).

7.3.12 Programa de Manejo de Servidumbres

a) Introducción

El Programa de Manejo de Servidumbres comprende un conjunto de medidas tendientes a gestionar correctamente los casos potenciales de servidumbre que podrían darse. Se entiende por “servidumbre” la porción de terreno y área del mismo que se otorga para la instalación de una estructura o para el tránsito, sin perder la propiedad de la misma.

Tal y como se ha mencionado en el capítulo anterior de identificación y evaluación de los impactos, al momento de la elaboración del presente EIAS no fueron identificados casos de servidumbres en ninguno de los dos sistemas. No obstante, y ante la posibilidad de que la decisión del sitio para la instalación de obradores y campamentos resulte en la necesidad de ocupar temporalmente propiedades públicas y/o privadas, se presenta el siguiente programa.

En caso de identificarse servidumbres para la implementación de las obras del proyecto, tanto si serán temporales, de largo plazo y/o permanentes, se deberá tomar mínimamente las medidas citadas más abajo.

b) Objetivos

- Gestionar de manera correcta las servidumbres y minimizar el riesgo de reclamos y/o conflictos como consecuencia de ellas.

c) Etapa

Este programa será implementado en la etapa de construcción.

d) Impacto Ambiental

Los impactos a los que responde este programa son:

- Riesgo de ocurrencia de servidumbres.
- Riesgo de generación de conflictos.

e) Tipo de Medidas

Las medidas son de prevención y mitigación.

f) Medidas a desarrollar

Previo al inicio de las obras

- Compilar y revisar el marco regulatorio, legal e institucional nacional y/o departamental/municipal sobre el manejo de las servidumbres para obras de infraestructura, con énfasis en agua y saneamiento. Esta compilación incluirá los instrumentos de acreditación de cesión de las servidumbres más comúnmente usados.
- Para todos los casos de servidumbres, ya sea en sitios del dominio público o privado municipal, en sitios de dominio privado y/o en sitios de dominio binacional, se deberá formalizar un acuerdo con las Municipalidades en cuestión, los propietarios privados y/o la Itaipú Binacional para el uso de los predios identificados. Dichas servidumbres deberán prever, además de las servidumbres en sí, el uso de los predios para las obras durante la etapa de construcción y para las actividades de mantenimiento y/o reparaciones durante la etapa de operación; estas últimas se prevén que serán puntuales y no frecuentes, sin embargo se las deberá considerar en los acuerdos de manera a prever la conformidad de las Municipalidades, los propietarios privados y/o la Itaipú Binacional previamente a la realización de las mismas.
- Para todos los casos de servidumbres se deberá contar con evidencias o medios de verificación de que las Municipalidades, los propietarios privados y/o la Itaipú Binacional han sido informados convenientemente (acta de reunión con las partes afectadas, notas de presentación de las solicitudes de servidumbres y detalles técnicos de las mismas u otros) sobre la necesidad de constituir servidumbres y las acciones que serán ejecutadas para mitigar los impactos potencialmente negativos. Luego de las solicitudes y acta de reunión, se deberá contar finalmente con los documentos de acuerdos de carácter legal con las Municipalidades, los propietarios privados y/o la Itaipú Binacional para la constitución de las servidumbres.
- Clasificar los impactos ambientales, sociales y de seguridad de acuerdo con las actividades que generan manejo de servidumbre y prever las medidas para evitarlos, mitigarlos o compensarlos.

Se recomienda que todas las actividades en la etapa previa al inicio de las obras estén a cargo del Ente Ejecutor de las obras, por cuanto los trámites para lograr los acuerdos necesarios podrán requerir de tiempos extensos. En etapa de ejecución del Contrato será el Contratista quien deberá continuar con los trámites de servidumbre ya iniciados o iniciar los que no se habían previsto antes del inicio del Contrato.

Por otra parte, en los casos en que el Contratista decida utilizar accesos a los sitios de obras que requieran igualmente de servidumbres para el paso de vehículos y/o maquinarias, y que no hayan sido identificados en la etapa de planificación de las obras por parte del Ente Ejecutor, será responsabilidad del Contratista identificar todas estas servidumbres y lograr los acuerdos necesarios con los propietarios, con suficiente anticipación al inicio de las obras y, por tanto, de la intervención física en los sitios de potencial servidumbre.

Durante las obras

- Establecer de manera exacta las áreas de afectación por servidumbres y las áreas auxiliares a ser utilizadas para la construcción de las instalaciones que generarán la servidumbre en cuestión.
- Verificar que solo se altere las áreas dentro de las servidumbres no permitiendo la intervención de otras áreas no previstas o planificadas.
- Realizar reuniones periódicas de coordinación, como sea necesario, con las Municipalidades involucradas, los propietarios privados y/o la Itaipú Binacional, según el caso.
- Garantizar la limpieza y el orden diario del sitio afectado.

Al término de las obras

- Garantizar el restablecimiento de todas las condiciones iniciales del sitio afectado a su estado anterior a la intervención.
- Realizar coordinaciones periódicas, como sea necesario, con las Municipalidades involucradas, los propietarios privados y/o la Itaipú Binacional, según el caso, para acordar sobre las actividades de mantenimientos y/o reparaciones necesarias de las instalaciones en servidumbre y garantizar que los propietarios no realicen actividades sobre estos sitios que atenten contra la seguridad de las instalaciones, lo que debió haber constado como acuerdo inicial previo al inicio de las obras.

g) Lugar de aplicación

El lugar de aplicación del presente programa serían los sitios en los que se den las servidumbres.

h) Responsables

Los responsables de la implementación de este programa son el Ente Ejecutor para las medidas antes del inicio de las obras y el Contratista para las demás, tal y como se especifica anteriormente.

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 7.46: Monitoreo del Programa de Manejo de Servidumbres

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|--|--|---|
| PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS | | |
| Verificar que se realice la verificación y compilación del marco regulatorio, legal e institucional. | Informe de compilación. | Antes del inicio de las obras. |
| Verificar que se realicen las formalizaciones de servidumbres correspondientes. | Documentación que avale la formalización (actas de reunión, informes, minutas, entre otros). | Antes de la intervención de los sitios. |
| Verificar que se realice un trabajo coordinado con las autoridades e instituciones pertinentes. | Documentación que avale la coordinación (actas de reunión, informes, minutas, entre otros). | Mensualmente. |
| DURANTE LAS OBRAS | | |
| Verificar que se delimite exactamente las áreas a ser afectadas. | Delimitación en planos y física. | Al momento de realizar la intervención del sitio. |
| Verificar que solo se altere las áreas dentro de las servidumbres. | Registro fotográfico y documentación que avale el uso (libro de obras, informes, entre otros). | Mensualmente. |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|--|--|
| Verificar que se realicen reuniones periódicas. | Documentación que avale la coordinación (actas de reunión, informes, minutas, entre otros). | Quincenalmente. |
| Verificar que los sitios estén ordenados y limpios. | Registro fotográfico y documentación que avale la limpieza (libro de obras, informes, entre otros). | Diariamente. |
| AL TÉRMINO DE LAS OBRAS | | |
| Verificar que se hayan restablecido las condiciones previas a la intervención. | Registro fotográfico y documentación que avale las restauraciones (libro de obras, informes, entre otros). | Al finalizar las obras. |
| Verificar que se realice un trabajo coordinado con las autoridades e instituciones pertinentes. | Documentación que avale la coordinación (actas de reunión, informes, minutas, entre otros). | Quincenalmente y al finalizar las obras. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 Generalidades del PGAS.

k) Cronograma

Las medidas de este programa deberán implementarse justo antes del inicio de las obras y durante las mismas, en caso de ocurrencia de servidumbres. Asimismo, para el caso de la reposición al estado anterior y las coordinaciones institucionales, se deberá realizar acciones al término de las obras.

l) Costos

Este programa no implica costos adicionales.

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 las 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 las PTARs.

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 8.1 Generalidades del PGAS.

k) Cronograma

Las charlas deberán implementarse cada trimestre, es decir en los 50 meses de obra se estima hacer 20 eventos.

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).

7.3.14. Programa de Concienciación para los Usuarios de la Importancia del Acceso a Agua Potable de Buena Calidad y Alcantarillado y Tratamiento para la Prevención de Enfermedades de Origen Hídrico

a) 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.

b) 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.

c) Etapa

Las medidas del presente programa deberán implementarse durante la etapa de construcción.

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

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 donde 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.

g) 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.

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 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)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 Generalidades del PGAS.

k) 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.

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).

7.3.2 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, como la rehabilitación de tubería, 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 47. 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 | 5,000 | Operador |
| 2 | PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, EFLUENTES Y EMISIONES | 20,000 | Operador |
| 3 | PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y RECOMPOSICIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BIÓTICOS: FLORA Y FAUNA | 6,000 | Operador |
| 4 | PROGRAMA DE MANEJO DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE DEL PERSONAL, MATERIALES, MÁQUINAS Y EQUIPOS | 15,000 | Operador |
| 5 | PROGRAMA DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD | 10,000 | Operador |
| 6 | PROGRAMA DE MANEJO DEL CLORO GASEOSO | 2,500 | Operador |
| 7 | PROGRAMA DE COMUNICACIÓN | 8,000 | Operador |
| 8 | PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL | 2,000 | Operador |
| 9 | PROGRAMA DE MANEJO DE POTENCIALES RECLAMOS Y CONFLICTOS | 0 | Operador |
| TOTAL ANUAL ETAPA DE OPERACIÓN | | 68,500 | |

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 deberán ser declaradas 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 las PTAR descargadas en los ríos Paraná, Monday y Acaray, así como de las zonas de estos ríos 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 las PTAR**, en el siguiente capítulo del presente EIAS.
- Realizar un monitoreo periódico específico del Cloro residual en las aguas residuales tratadas a la salida de las PTAR, de manera a determinar la formación o no de sustancias organocloradas, que podrían ser nocivas para la vida acuática. El procedimiento de monitoreo se encuentra estipulado en el **Programa de Monitoreo de la operación de las PTAR**, en el siguiente capítulo del presente EIAS.
- Realizar un monitoreo periódico, completo y permanente del agua en el embalse en la zona donde se encuentra ubicada la toma de agua de la PTAP. El procedimiento de monitoreo se encuentra estipulado en el **Programa de Monitoreo del Agua en la PTAP**, en el siguiente capítulo del presente EIAS.
- 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. Permisarios.

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 las 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 las 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 las 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 48: Monitoreo del Programa de Protección del medio físico: Recursos Suelo, Agua y Aire

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|--|--|--|
| SUELO | | |
| 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 | Contenedores para residuos sólidos provenientes de las rejas. | Semanalmente. |

| | | |
|--|--|--|
| instalaciones de ambos sistemas. | Contenedores para residuos sólidos provenientes del área administrativa. Contenedores para arenas. Contenedores para residuos del laboratorio. Contenedores para lodos. | |
| 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 que cuente con DIA (elaborar el EIAp). | DIA emitida por SEAM para la actividad. | En caso de necesitar realizar actividades de dragado. |
| AGUA | | |
| 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 las correspondientes 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 la PTAP y los afluentes y efluentes de las PTAR. | Informes de análisis de calidad. | Según frecuencia establecida en el Programa de Monitoreo de Operación de las PTAR y Programa de Monitoreo del Agua en la PTAP. |
| 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. |
| AIRE | | |
| 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. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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 (véase el Anexo F – 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 las PTAR, PTAP 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) en los cuatro distritos. Las características de los mismos son las siguientes:
 - Ciudad del Este: El servicio de recolección y disposición de residuos se encuentra tercerizado: varias empresas privadas realizan la recolección y el relleno es operado por una sola, mientras que la Municipalidad actúa de contralor del sistema mediante resolución municipal. El relleno sanitario habilitado se encuentra ubicado en el sitio conocido como Km 12 Monday, cuenta con Declaración de Impacto Ambiental de la SEAM y tiene una superficie de 20 ha. Para la recolección hasta el sitio de disposición final se podrá coordinar con la empresa encargada de la recolección.
 - Hernandarias: El servicio de recolección y disposición final se encuentra tercerizado. Existe un relleno sanitario que está en etapa de finalización de construcción pero ya está operando actualmente (enero 2018) y que cuenta con Declaración de Impacto Ambiental de la SEAM. Se encuentra ubicado a aproximadamente 30 Km de la Municipalidad sobre la Supercarretera, fuera del casco urbano.
 - Presidente Franco: El servicio de recolección y disposición final se encuentra tercerizado. Existe un relleno sanitario fuera del caso urbano ubicado a aproximadamente 20 Km de la Municipalidad en la zona denominada Península. Cuenta con Declaración de Impacto Ambiental Condicionada de la SEAM.
 - Minga Guazú: El servicio de recolección y disposición final se encuentra tercerizado. El municipio cuenta con un vertedero municipal ubicado en el Km 20, a 1.5 Km de la Ruta Nacional N° 7, cuenta con Declaración de Impacto Ambiental de la SEAM y el mismo está actualmente (enero 2018) en fase de cierre gradual. La Municipalidad ha adquirido un terreno para un nuevo relleno sanitario ubicado a 8 Km de la Ruta Nacional N° 7 sobre la misma calle del vertedero actual. Para el relleno en construcción el Municipio se encuentra gestionando la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) (enero 2018).
- 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. Lodos y arenas

Estos residuos constituyen los lodos generados en las unidades de tratamiento de las PTARs.

A.1.3.1. Medidas de tratamiento

- Los lodos generados serán tratados con un tratamiento mecanizado (descrito en el apartado 5.3 del presente EIAS):
 - Espesamiento.
 - Digestión anaeróbica.
 - Deshidratación.
 - Estabilización alcalina.

A.1.3.2. Medidas de disposición

- Luego del tratamiento de los lodos, éstos serán dispuestos en los rellenos sanitarios correspondientes a cada distrito.
- 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.2.2. Medidas de tratamiento:

- Los efluentes generados deberán ser conducidos hasta la PTAR correspondiente, dependiendo del distrito donde sean generados.

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).
 - Línea de gases: gasómetro (tanque de almacenamiento y regulación de gases) y antorcha (quema de exceso de biogas producido en las PTAR).

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

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|---|---|
| MEDIDAS GENERALES | | |
| Verificar que se tenga cartelería indicativa para el manejo de residuos. | Carteles: tipo de residuos, contenedores, zonas de acopio temporal, entre otros. | Semanalmente. |
| RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES | | |
| 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. |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|--|--|--|
| Verificar que se cuente con evidencia de la gestión de residuos. | Facturas de pago de recolección, disposición (si aplica), planilas de recolección y gestión. | Semanalmente. |
| RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS | | |
| 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 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. |
| LODOS Y ARENAS | | |
| 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. |
| EFLUENTES | | |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|--|--|--|
| 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 sea derivado 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. |
| EMISIONES | | |
| 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: 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 medidas del presente programa deberán implementarse durante toda la etapa de copelación.

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).

7.3.2.3 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 de 110 (ciento diez) metros de ancho en las márgenes de los cursos de aguas superficiales tales como los inmuebles propuestos de la PTAR Ciudad del Este y Hernandarias y la PTAP, 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 PTAP, las 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. En los inmuebles de la PTAP y las PTAR 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.
- Respetar la vegetación existente en los sitios de ubicación de las instalaciones de los Sistemas. La remoción de árboles y/o arbustos será permitida únicamente en casos estrictamente necesarios, donde se requiera del mismo espacio ocupado por estos para la maniobra segura del personal de operación y/o por amenaza a la integridad física de alguno de los componentes de infraestructura de los Sistemas.
- 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 los sitios más convenientes. En caso que la unidad vegetal removida, arbórea o arbustiva, sea de especial interés comercial o para conservación, se deberá priorizar su reubicación en otro sitio en vez de su reemplazo por otras especies.
- 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 de la operación; en caso de percatarse este tipo de hechos, la responsabilidad será de la Gerencia a la que corresponde el/los operario/s en cuestión, quien deberá resarcir los daños. Estas advertencias deberán estar 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.
- 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 7.48: 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 de 110 metros de ancho 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. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 Generalidades del PGAS.

k) Cronograma

El presente programa deberá implementarse durante toda la etapa de operación.

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).

7.3.2.4 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 brasileña, respecto de comunicaciones a estas y de señalizaciones o balizaje estándares, si fuera aplicable para el embalse de Itaipú y cada uno de los ríos Paraná, Monday, Acaray.
- Las señalizaciones y/o balizaje 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 brasileña 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 7.49: Monitoreo de implementación del Programa de Manejo del Tránsito Vehicular, Peatonal 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. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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).

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).

7.3.2.5. 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 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 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 PTAP, los centros de distribución, las PTAR, 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.
- Contar con iluminación y salidas exclusivas de emergencia en los sitios de la PTAP, los centros de distribución y las PTAR, con las señalizaciones adecuadas correspondientes.
- 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 el nivel de iluminación sobre las señaléticas de seguridad sea, como mínimo, de 50 (cincuenta) lux, previendo para esto iluminación artificial extra a la existente en el medio si fuera necesario.
- 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.
- Para el caso de seguridad en el manejo del cloro, se deberá considerar lo siguiente:
 - El personal deberá utilizar cascos de seguridad duros, los cuales deben cumplir con las exigencias de la OSHAS (ANSI Z89.1'1986 (Clase A, B y C)). Se reconocen tres clases de cascos: i) Cascos Clase A.-Diseñados para disminuir el impacto de la caída de objetos y para disminuir el riesgo de estar expuestos a los conductores eléctricos de baja tensión. Los cascos se prueban a 2200 voltios de carga eléctrica con el fin de ser certificado; ii) Cascos Clase B.- Destinados a disminuir el impacto de la caída de objetos, pero estos cascos reducen el riesgo de entrar en contacto con altos voltajes-conductores eléctricos. Ellos se prueban en 20.000 voltios de la carga eléctrica con el fin de recibir la certificación; iii) Cascos Clase C.- Reducen la fuerza del impacto de la caída de objetos, pero no protegen contra el contacto eléctrico.

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 50. Monitoreo de implementación del Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|--|--|---|
| SALUD E HIGIENE | | |
| 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. |
| SEGURIDAD | | |
| 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. |
| Verificar que se cuente con un servicio de traslado a centros de salud. | Servicio contratado (contrato, convenio u otro). | Anualmente. |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|---|---|
| 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 acorde 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: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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.

l) Costos

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS

7.3.2.6 Programa de Manejo del Cloro Gaseoso

a) Introducción

Este programa consiste en un conjunto de medidas tendientes a garantizar el manejo correcto del cloro gaseoso en la PTAP y las PTAR, de manera a prevenir accidentes vinculados al uso diario y almacenamiento del mismo.

Por ello, se expone en el presente programa medidas vinculadas a lo siguiente:

- Transporte de los contenedores de cloro gaseoso.

- Almacenamiento.
- Uso.
- Operación y Mantenimiento.
- Señalética.

b) Objetivos

- Garantizar el manejo correcto del cloro gaseoso en la PTAP y las PTAR.
- Salvaguardar la seguridad ocupacional.

c) Etapa

Este programa deberá ser implementado durante la etapa de operación.

d) Impacto Ambiental

El impacto que se maneja con el presente programa es:

- Riesgo de accidentes.

e) Tipo de Medidas

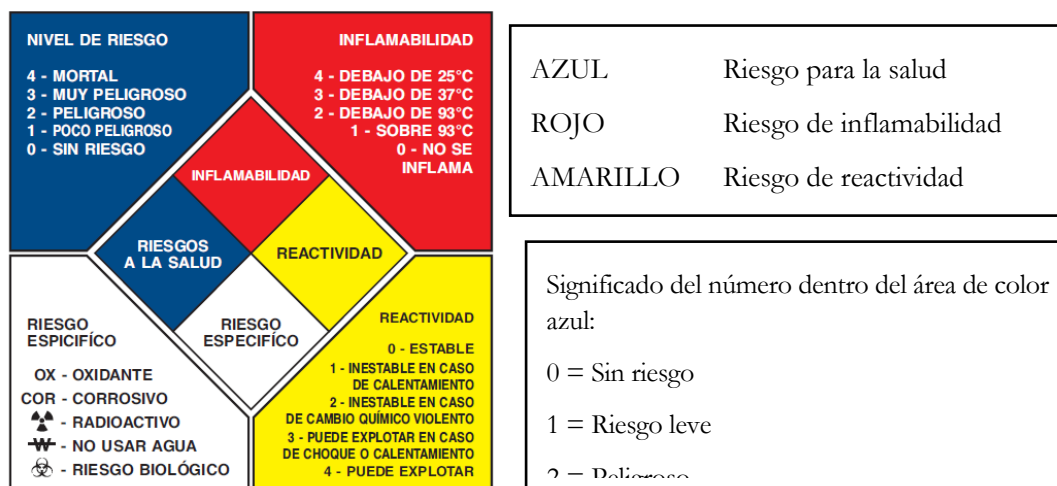
Las medidas propuestas son de prevención.

f) Medidas a desarrollar

TRANSPORTE Y PROVISIÓN

- Los vehículos que se usen para el transporte de los cilindros de cloro deberán estar en buenas condiciones. En caso de contratarse un servicio tercerizado para el transporte o si el proveedor lo ejecuta, el Prestador deberá solicitar evidencia del buen estado de los vehículos.
- Durante el transporte, los cilindros de cloro deberán estar bien colocados y enganchados. Asimismo, deben estar dispuestos en posición vertical.
- Para mover los cilindros se debe contar con el sistema adecuado (mecánico o electromecánico), con la carga que puede soportar correctamente establecida y visible.
- Se deberá prohibir el transporte de los cilindros de cloro junto con cualquier otro tipo de carga en forma simultánea.
- Se deberá evitar los horarios y las vías de mayor tráfico de vehículos, para minimizar los riesgos de accidentes.
- El vehículo debe ser inmovilizado mientras se realiza la carga y descarga de los cilindros.
- Se deberá exigir a la empresa proveedora del insumo que los cilindros de cloro tengan lo siguiente:
 - Número de especificaciones
 - Clase de material del cilindro
 - Nombre del propietario
 - Marca del inspector de prueba
 - Capacidad, en libras o kilogramos
 - Fecha en que fue construido y aprobado
 - Nombre del producto contenido
 - Símbolo internacional de riesgo y responsabilidad.

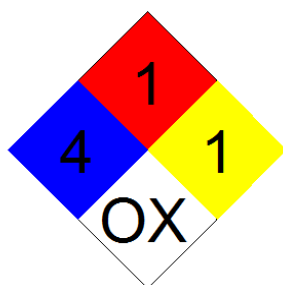
Se deberá utilizar el siguiente código de colores y simbología para el cloro gaseoso según corresponda:



Se debe contar con las hojas de seguridad de las sustancias químicas empleadas y es recomendable que permanezcan al alcance de los operadores para su consulta y entendimiento.

En este sentido es importante señalar las áreas con el rombo de seguridad indicado en la siguiente figura:

Casa de Cloración



ALMACENAMIENTO

Los sitios en donde se almacenarán los cilindros de cloro deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Poseer ventilación cruzada (natural y/o forzada mediante extractores). El área abierta para ventilación no debe ser menor del 10 por ciento de la superficie total de las paredes. En caso de contarse con ventilación forzada, ésta no deberá reemplazar a la natural sino complementarla.
- Tener el tamaño adecuado para que puedan saber todos los cilindros recepcionados y así evitar que algunos queden a la intemperie.
- Contar con equipos de primeros auxilios y fichas de procedimientos en caso de contingencias a la vista.
- Contar con la iluminación adecuada, libres de humedad, protegidos de la intemperie y libres de peligros de incendios y fuentes de calor.
- Estar ubicados en zonas apartadas o con poca circulación de personal de manera a minimizar el riesgo de los efectos ocasionados por fugas accidentales de cloro. Asimismo, deberán estar ubicados en zonas lejos de la población.
- Los interruptores deben estar colocados en sitios convenientes, señalados con claridad.
- Los paneles eléctricos deben estar colocados en el exterior de los sitios de almacenamiento del cloro.
- Las puertas del sitio de almacenamiento deben abrirse hacia afuera.
- Los cilindros deberán ser almacenados para implementar el sistema FIFO (First In First Out).
- En casos de utilizarse cilindros de cloro de una tonelada deben construirse y operarse fosas neutralizadoras de cloro u otro sistema alcalino de absorción, las que deben situarse en una zona inmediata a la de almacenamiento o uso. El álcali o solución está

preparada, el cloro puede pasarse del cilindro hacia ella a través de una conexión pesada para mantener la salida bajo la superficie de álcali. No se debe sumergir el cilindro en la solución, salvo que la fosa esté equipada con un dispositivo de anclaje, que permita mantener sumergidos los cilindros.

Para contenedores de una tonelada de gas cloro:

- Evitar exponer un contenedor al calor excesivo.
- No tratar de forzar un tapón fusible.
- Los cilindros deberán estar correctamente rotulados y guardados correctamente.
- Los cilindros vacíos deberán ser almacenados en zonas diferentes a los cilindros llenos.
- No mover contenedores llenos de una tonelada con equipo clasificado de menos de dos toneladas.
- Almacenar los contenedores en áreas designadas, apartados y protegidos de las fuentes de calor.
- No usar o almacenar contenedores cerca de tomas de aire o sótanos donde los gases puedan extenderse a otras áreas.

USO

- Se deberá implementar el sistema de uso FIFO (First In First Out) de manera a minimizar el riesgo de que se produzca la caducidad del insumo.
- Se deberá utilizar una conexión flexible entre el cilindro y el sistema de tuberías que alimenta el equipo de dosificación. Los tubos deberán cumplir con las especificaciones técnicas del fabricante.
- Se deberán usar accesorios y equipos únicamente recomendados para el cloro.
- Se debe tener instalado un sistema y procedimiento de control de fugas.
- Los sistemas de cloración deben estar diseñados de tal manera a no permitir el ingreso de agua hacia las tuberías y cilindros.
- Antes de su puesta en operación, los sistemas de cloración contruidos con tuberías deben probarse hidrostáticamente o con aire, a una presión no menor que dos y media veces la presión de trabajo, durante un tiempo no menor de seis horas. Se debe secar internamente la tubería antes de ponerla en servicio.
- Todas las partes de las tuberías de los sistemas nuevos deben limpiarse antes de usarlos, debido a que el cloro puede reaccionar violentamente con aceites, grasas y otros materiales extraños. Las válvulas nuevas u otros equipos recibidos en condición grasienta deben desmantelarse y limpiarse antes de ser puestos en operación. No debe hacerse la limpieza con hidrocarburos ni con alcoholes, debido a que los residuos del solvente pueden reaccionar con el cloro.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- El Prestador deberá elaborar y ejecutar (junto con las medidas de este programa) un **Programa de Mantenimiento del Sistema de Cloración**, que debe incluir actividades de monitoreo rutinario de fugas en cilindros almacenados y en el área de dosificación, con frecuencias, costos y responsables.
- Todo mantenimiento de los equipos de dosificación deberá hacerse de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- Se deberá tener una persona encargada de supervisar la operación de los equipos de dosificación.
- Se deberá asegurar que antes de conectar o desconectar un cilindro del equipo de cloración, el equipo de seguridad y de emergencia debe estar disponible y en buenas condiciones.
- Se deberá verificar que las válvulas de los cilindros estén cerradas.
- Las conexiones al cilindro deben hacerse con mucho cuidado, comprobando que las roscas y los dispositivos de uniones sean iguales a las de las válvulas de descarga del recipiente.
- Para realizar mantenimientos el sistema no debe estar en operación.
- Cuando se detecta una fuga, se debe primeramente cerrar las válvulas (El procedimiento en caso de fugas está contemplado en el Plan de Contingencias).
- Se debe inspeccionar las tuberías y los equipos regularmente de manera a garantizar que estén en buenas condiciones.

SEÑALÉTICA

La señalética aquí presentada corresponde a las áreas de almacenamiento y dosificación del cloro.

Señales de Peligro

Deben indicar el riesgo inmediato y las precauciones a ser tomadas.

- No debe existir variación en el tipo de diseño de las señales de advertencia o peligro específico.
- Las señales deben ser de color amarillo, negro y blanco y asemejarse a lo especificado en las normas correspondiente.

Señales preventivas

Las señales preventivas indican un riesgo posible, ya sea por una posible descarga eléctrica o de un peligro que pueda surgir por falta de prevención.

- Solamente deben usarse para prevenir descargas eléctricas potenciales o prevenir cualquier práctica insegura.
- El fondo de estas señales deben ser de color rojo y el aviso en tablero en color negro.

Señalamiento con instrucciones de seguridad

Se utilizan para dar instrucciones generales y sugerencias relativas a las medidas de seguridad.

- Deben ser de fácil lectura y concisas. El aviso debe ser una sugerencia positiva más que negativa, y debe ser preciso en el hecho. La señal debe tener suficiente información y ser de fácil entendimiento.
- El color de estas señales es verde con letras blancas.

Una lista de señales y los lugares a ser empleados son:

- Solamente Personal Autorizado: Ingreso a la sala de almacenamiento y dosificación del cloro en la PTAP y las PTAR.
- Peligro: Sala de cloración
- Encendido automático del equipo: Equipos electromecánicos
- Regadera/Lavaojos de Emergencia: Sala de cloración
- Extintidor: al pie de cada extintor de 10 Kg, tipo ABC.
- Botiquín de Primeros Auxilios.
- Agua tratada no apta para consumo humano: Al pie del tanque de contacto de cloro.

Señales de salida

- El acceso a la salida debe estar marcado, legible y visible en todos los casos donde la salida o el camino no es inmediatamente visible por los ocupantes.
- Un letrero que diga "Salida" con una flecha indicando la dirección, debe colocarse en todas las áreas necesarias cuando la salida no es inmediatamente visible.
- Es confeccionada en color verde con letras blancas.
- Cualquier puerta, pasillo o escalera que NO es salida o no está rumbo a la salida, y puede provocar un error de salida rápida, debe identificarse con el letrero que diga "No es una salida", o bien, identificarla con su función actual, tal como "Bodega", "Sótano", etc.
- Señales de Orden u Obligación
- Las señales de este tipo señalan una orden, ejercitan un mandato a los trabajadores.
- Se confeccionan en color azul con símbolos o letras blancas. La forma de la señal es circular.

g) Lugar de aplicación

El sitio de implementación del presente programa es el área de almacenamiento del cloro gaseoso y la zona de dosificación.

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 51. Monitoreo de implementación del Programa de Manejo del Cloro

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|---|--|
| TRANSPORTE Y PROVISIÓN | | |
| Verificar que los vehículos estén en buenas condiciones. | Registro de mantenimiento. | Bimensualmente |
| Verificar que los cilindros sean colocados en posición vertical. | Registro visual de cilindros en posición vertical. | Cada vez que se realiza el transporte de cilindros. |
| Verificar que se cuente con un sistema de carga para los cilindros. | | Cada vez que se realiza el transporte de cilindros. |
| Verificar que no se cargue otros materiales o insumos con los cilindros. | Registro visual de la carga. | Cada vez que se realiza el transporte de cilindros. |
| Verificar que se eviten horarios y las vías de mayor tráfico. | Registro de los horarios de transporte. | Cada vez que se realiza el transporte de cilindros. |
| Verificar que se cuente con los datos de los cilindros. | Datos en los cilindros y ficha de los mismos. | Cada vez que se realiza el transporte de cilindros. |
| ALMACENAMIENTO | | |
| Verificar que la ventilación sea adecuada. | El área de ventilación debe ser no menor a 10% de la superficie total de las paredes. | Al momento de construirse y semanalmente durante la operación. |
| Verificar que cuente con los equipos de primeros auxilios y fichas de procedimientos. | Equipos de primeros auxilios en sitios de fácil acceso y fichas de procedimientos a la vista. | Semanalmente. |
| Verificar que se cuente con la iluminación adecuada. | Sistema de iluminación instalado y en buen estado. | Semanalmente. |
| Verificar que los sitios de almacenamiento estén en zonas de poca circulación y acceso. | Plano del sitio de almacenamiento y de las demás estructuras. | Al momento de construirse. |
| Verificar que los interruptores estén ubicados en sitios convenientes y señalizados. | Interruptores correctamente ubicados en zonas de fácil acceso y señalización clara. | Al momento de instalarse. |
| Verificar que los paneles eléctricos estén colocados en el exterior de los sitios de almacenamiento de cloro. | Paneles eléctricos en el exterior de la zona donde se almacena el cloro. | Al momento de instalarse. |
| Verificar que la puerta se abra hacia el exterior. | Puerta con sistema de apertura hacia el exterior. | Al momento de diseñar e instalar la puerta. |
| Verificar que se instalen fosas neutralizadoras de cloro u otro sistema de absorción. | Sistema de absorción instalado. | Al momento de la instalación e los equipos. |
| Verificar que se cumplan las especificaciones para cilindros de una tonelada de cloro gaseoso. | Cilindros en buen estado y correctamente almacenados. | Diariamente. |

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|--|---|
| USO | | |
| Verificar que se utilice el sistema FIFO. | Etiquetas de los cilindros (con fecha de recepción). | Semanalmente. |
| Verificar que se instale una conexión flexible entre el cilindro y las tuberías. | Conexiones según las especificaciones del fabricante de los tubos y los cilindros para evaluar compatibilidad. | Al momento de instalar. |
| Verificar que se tenga un sistema de control de fugas. | Sistema de control de fugas instalados. | Al momento de instalar |
| Verificar que se hagan las pruebas correspondientes antes del uso. | Registro de las pruebas (informes). | Antes del inicio de la operación de la PTAP y las PTAR. |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | |
| Verificar que se elabore el Programa de Mantenimiento del Sistema de Cloración. | Programa de Mantenimiento del Sistema de Cloración aprobado y ejecutado. | Antes del inicio de la operación de la PTAP y las PTAR. |
| Verificar que se realice el mantenimiento según las especificaciones y el Programa. | Registro e informes de mantenimiento. | Según frecuencia establecida en el programa. |
| SEÑALÉTICA | | |
| Verificar que estén instaladas y en buen estado las señales de peligro. | Señales de color amarillo, negro y blanco instaladas. | Quincenalmente. |
| Verificar que estén instaladas y en buen estado las señales preventivas. | Señales de color rojo y tablero de color negro instaladas y en buen estado. | Quincenalmente. |
| Verificar que estén instaladas y en buen estado las señales con instrucciones de seguridad. | Señales de color verde con letras blancas instaladas y en buen estado. Señales de: Solamente Personal autorizado; peligro; encendido automático del equipo; regadera/lavaojos de emergencia; botiquín de primeros auxilios; agua tratada no apta para consumo humano. | Quincenalmente. |
| Verificar que estén instaladas y en buen estado las señales de salida. | Señales de color azul con símbolos o letras blancas instaladas y en buen estado. | Quincenalmente. |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 Generalidades del PGAS.

k) Cronograma

Este programa deberá implementarse durante toda la etapa de operación.

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).

7.3.2.7 Programa de Comunicación

a) Introducción

El desarrollo de obras y actividades dentro de un entorno social y económico específico requiere una comunicación adecuada 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 las obras, sus impactos ambientales positivos y negativos y las medidas de manejo ambiental que se tienen previstas.

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

Etapa de construcción

El Ente Ejecutor de las obras delegará al Contratista la responsabilidad de mantener en todo momento un canal de comunicación con los actores involucrados en el área de influencia. En caso que el Ente Ejecutor liderase las actividades de comunicación, deberá solicitar al Contratista su participación y apoyo para llevarlas a cabo exitosamente, además del diseño y provisión de todos los materiales de apoyo a la comunicación.

Resumiendo todo lo mencionado, el Ente Ejecutor liderará las relaciones interinstitucionales iniciales o en casos especiales, en tanto que el Contratista se ocupará de llevar a la operación todas las actividades de comunicación. Para ello, el Contratista deberá desarrollar e implementar un Programa de Comunicación basado en las medidas básicas aquí propuestas. Asimismo, deberá presentar un cronograma de implementación.

Las medidas básicas a adoptar son las siguientes:

Previo al inicio de las obras

- Previo al inicio de obras se prevé la contratación de un Comunicador/a para la ejecución puntual de las actividades del presente programa.
- Previo al inicio de las obras y, en coordinación con las autoridades municipales y líderes comunitarios, se convocará a la comunidad localizada en el área de influencia de las obras a una reunión para suministrar la información relacionada con el alcance, los aspectos técnicos y de manejo ambiental y social de las obras, así como para aclarar consultas, recibir observaciones y, de esta manera, mejorar el proceso de toma de decisiones y minimizar el riesgo de conflictos sociales. Este tipo de reunión deberá realizarse, como mínimo, 20 (veinte) días antes del inicio de las primeras movilizaciones (actividades de preparación de los sitios de obras, campamentos y obradores) de las obras, de modo que la población se encuentre enterada de las actividades, movimientos de personal, etc. desde la fase de preparación de la obra.
- La convocatoria a la reunión podrá realizarse mediante visitas a cada propietario en los casos en que se encuentren directamente aledaños a los sitios de obras y mediante 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 las obras.
- Para las visitas a cada propietario y los eventos de reunión inicial, se deberá diseñar, imprimir y distribuir materiales de comunicación de las obras a la población (volantes, dípticos, trípticos, etc.), con anticipación mínima a la reunión de presentación de hasta 3 (tres) días. Los materiales deberán ser a todo color y de diseño atractivo para captar la atención del receptor.
- Todos los actores involucrados serán considerados para estas divulgaciones: sociedad civil en general, actuales y futuros usuarios de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento, prestadores existentes, representantes del gobierno local, representantes del gobierno central, gremios y/o asociaciones de comerciantes, gremios y/o asociaciones de transportistas, entre otros a identificar.
- Las informaciones a brindar deberán ser acordes a cada actor identificado y según sus intereses, pero deberán incluir mínimamente las siguientes: i) el alcance y las características de las obras de construcción; ii) el cronograma y los plazos; iii) la situación actual de calidad del ambiente y de los servicios básicos de saneamiento; iv) los beneficios sanitarios, ambientales y sociales; v) los potenciales impactos ambientales y sociales negativos; vi) las medidas del Plan de Gestión Ambiental y Social; vii) el sistema de atención a consultas, reclamos y/o conflictos.
- 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 Ejecutor, nombre del Contratista, nombre de la Fiscalización, nombre de la Supervisión, 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. Esto deberá hacerse de acuerdo a lo establecido en los diversos programas que contemplan cartelería (de transporte, áreas de mantenimiento y obradores y de seguridad, entre otros).
- Los números de teléfono y direcciones a los que podrá dirigirse cualquier actor incluirán, indefectiblemente, los del Ente Ejecutor o la Supervisión. Se recomienda mantener una única vía de recepción de consultas y reclamos, desde la cual sean derivadas las solicitudes de atención a la Fiscalización y al Contratista, según el caso a atender. Estos números son los que se encontrarán también en los carteles de obra, materiales de comunicación, presentaciones a la población.
- Asimismo, se deberá desarrollar una página web la cual deberá permanecer operativa y en constante actualización incluso durante la etapa de operación. La página web deberá

contener información actualizada del proyecto en sus diversas etapas (cronograma, avances, fotografías, entre otros), un espacio de noticias y un espacio en el que la ciudadanía pueda expresar sus comentarios y quejas si las hubiere.

Durante las obras

- Realizar actividades de comunicación específicas con la población aledaña a los sitios de obras, a medida que estas avanzan, tales como reuniones o visitas a cada propietario vecino a fin de presentar la información actualizada y el avance de las mismas y/o retroalimentar sobre el alcance, los objetivos, los potenciales impactos ambientales y sociales y las medidas de manejo de los mismos, recoger las expectativas y temores. En estas reuniones y/o visitas, se deberá contar con un material de comunicación de las obras u otra herramienta escrita de comunicación (volantes, dípticos, trípticos, etc.), que indique las informaciones actualizadas de las obras. Esta medida se aplica principalmente a las obras de construcción de las PTAR, las estaciones de bombeo, la PTAP y los centros de distribución, por cuanto serán obras fijas, a llevarse a cabo en un mismo sitio de principio a fin.
- En los casos de obras no fijas, que no se realizarán en un único sitio geográfico, sino que avanzarán a nuevos sitios progresivamente, tales como el tendido de tuberías de distribución de agua potable, de colectores de alcantarillado sanitario las comunicaciones deberán ser también dinámicas de acuerdo con el avance de las obras. Para estos casos y, habiéndose ya realizado la comunicación inicial previa al inicio de todas las obras, deberá realizarse comunicaciones específicas a la población en cuya vecindad se iniciará próximamente los trabajos, habiendo culminado ya en los tramos directamente anteriores. Esta comunicación debe realizarse mediante visitas a cada propietario ubicado sobre los frentes a intervenir con anticipación mínima de 7 (siete) días al inicio de los trabajos; además, en las visitas se convocará a una reunión informativa a esos propietarios pero igualmente abierta a otros vecinos que no se encuentran directamente aledaños; dicha reunión deberá llevarse a cabo al menos 3 (tres) días antes al inicio efectivo de los trabajos, de modo a otorgar a los vecinos un tiempo prudencial para prepararse para las potenciales molestias que se ocasionarán, las obstrucciones temporales de acceso a sus propiedades o del tránsito en general. En dicha reunión el Contratista presentará los planes de manejo de los aspectos ambientales y sociales implicados, en particular, para garantizar accesos y/o para atender a consultas y/o reclamos; también informará brevemente todos los aspectos generales de las obras, en vista de que algunos propietarios o vecinos probablemente no hayan participado de las actividades de comunicación inicial general previa al inicio de las obras.
- Se estima un total de aproximadamente 50 talleres y charlas durante los cinco años de obra en los cuatro distritos para comunicar las actividades, avances e información general del proyecto.
- 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, prever conjuntamente las medidas de manejo del tránsito más adecuadas para los casos de obras que se realizarán en la vía pública.
- Adicionalmente, realizar publicaciones informativas de gran alcance sobre los avances físicos y financieros de las obras y los cronogramas actualizados, en las cuales podrá participar cualquiera de los actores identificados como beneficiados/afectados directos e indirectos de las obras: sociedad civil en general, actuales y futuros usuarios de los servicios de agua potable y de alcantarillado sanitario, prestadores existentes, representantes del gobierno local municipal y departamental, representantes del gobierno central, gremios y/o asociaciones de comerciantes, gremios y/o asociaciones de transportistas, entre otros a identificar. La misma información en los medios de comunicación tales como redes sociales, páginas web, medios radiales, prensa escrita u otros. Se prevé aproximadamente un mínimo de 60 publicaciones en medios televisivos, 90 en medios radiales y 100 en escritos durante las obras.
- Comunicar con suficiente anticipación a los posibles afectados o a las autoridades pertinentes aquellas acciones de la obra que pudieran generar conflictos con actividades y/o instalaciones físicas de terceros, próximas a la obra. La notificación deberá realizarse

personalmente al propietario o responsable y registrarse en un libro para su seguimiento, acciones y responsabilidades.

- Toda comunicación debe ser proactiva a favor de las obras del proyecto, evitando la comunicación reactiva ante potenciales publicaciones negativas y/o que socaven la imagen y los objetivos fundamentales y estratégicos de las obras de servicios tan básicos como lo son la provisión de agua potable y la provisión de alcantarillado sanitario con tratamiento final.

Posterior al término de la obra

- Los mensajes a transmitir serán similares para todos los actores identificados, incluyendo: capacidad de las PTAR y PTAP construidas; metros de tuberías; cantidad de usuarios beneficiados; retrasos y/o conflictos de las obras resueltos; modo de utilización adecuada de los nuevos servicios de provisión de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento; beneficios sanitarios, ambientales y sociales alcanzados; costos de los servicios e importancia del cumplimiento en el pago de los mismos.
- Los medios a utilizar para estas comunicaciones serán: conferencias de gran alcance; medios de comunicación tales como redes sociales, páginas web, medios radiales, prensa escrita u otros.

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 52. Monitoreo de implementación del Programa de Comunicación

| MEDIDA DE MONITOREO | INDICADOR DE CUMPLIMIENTO | FRECUENCIA |
|---|---|---|
| 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 |

Fuente: Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 Generalidades del PGAS.

k) Cronograma

Este programa deberá implementarse antes, durante y después de las obras y durante toda la operación del proyecto.

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).

7.3.2.8. 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 sub-contratistas 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: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

j) Seguimiento

El procedimiento para el seguimiento de este programa se encuentra detallado en el apartado 8.1 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.

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).

7.3.2.9 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

Figura 7.26: Procedimiento de gestión de reclamos



Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018) con base en 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

| 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. |

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 siete programas que se resumen a continuación:

Tabla 53. 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 agua en la PTAP | | 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 la calidad de sedimentos | | 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 |

Fuente: Elaborado por Castalia/Deloitte (2018)

A continuación, se presenta el resumen de costos y detalle de los programas que componen el Plan de Monitoreo del PGAS.

Tabla 54. Resumen de programas de monitoreo del PGAS, presupuestos y responsables

| | PROGRAMAS DE MONITOREO DEL PGAS | Costo Total (USD) | RESPONSABLE |
|---|---|--------------------------|--------------------|
| 1 | PROGRAMA DE MONITOREO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGAS | 0 | Operador |
| 2 | PROGRAMA DE AUDITORÍA AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO DEL PGAS | 10,000 | Operador |
| 3 | PROGRAMA DE MONITOREO DEL AGUA (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN) | 50,000 | Operador |
| 4 | PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDOS (ETAPA DE CONSTRUCCIÓN) | 2,000 | Operador |
| 5 | PROGRAMA DE MONITOREO DEL AGUA (ETAPA DE OPERACIÓN) | 30,000 | Operador |
| 7 | PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA PTAP | 10,000 | Operador |
| 8 | PROGRAMA DE MONITOREO DE LA OPERACIÓN DE LAS PTAR | 25,000 | Operador |
| 9 | PROGRAMA DE MONITOREO DE CONEXIONES A LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIOS | 10,000 | Operador |
| | TOTAL ANUAL PLAN DE MONITOREO | 137,000 | |

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. Si el Prestador necesitare hacer otras auditorías más (de certificaciones, por ejemplo), las podrá hacer, pero deberá cumplir mínimamente con la auditoría estipulada por la SEAM.

b) 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.

c) Etapa

El presente programa deberá implementarse en ambas etapas del proyecto, construcción y operación.

d) 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, PTAP, PTARs, centros de distribución, estaciones de bombeo, entre otros.

Mapa de Uso actual sobre imagen satelital actualizada de alta resolución en un rango de hasta 2 (dos) meses anteriores a la presentación de la Auditoría, acompañada de la descripción del análisis multitemporal correspondiente.

c. Responsable del Proyecto y representante de la Persona Física o Jurídica Auditada

Se deberá incluir lo siguiente: Nombre, apellido, número de cédula 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. Flujoograma 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

Se consideró necesaria la realización de una pre-auditoría que fue llevada a cabo durante la visita al predio el 20 de julio tal y como se describe en el ítem 9.4.3. del

presente informe. Asimismo, se ha elaborado un Checklist el cual se somete a revisión y aprobación previo a su aplicación para la 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.

e) 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.

f) 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.

g) 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).

7.4.3 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 Agua Potable y el 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: 100, 500 y 1.000 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 del cuerpo hídrico. Se recomienda, como mínimo, 2 (dos) puntos en cada una de las 3 zonas:

- En la margen del río.
- En la distancia de la margen del río en donde se realiza la descarga final (canal del río u otro sitio).

Además deberá realizarse muestreo superficial y profundo; se recomienda mínimamente los siguientes puntos en cada columna vertical de las 3 zonas de muestreo definidas:

- En la superficie.
- En la profundidad del cauce.

Teniendo en cuenta estas recomendaciones mínimas, se tendría un 40 muestras por cada evento de medición.

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 500 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.

g) 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).

7.4.4 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:

- a) 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.
- b) 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 Paraná y el 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

- 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 los mismos están establecidos en la Resolución N° 222/2002 de la Secretaría del Ambiente.

Las zonas de muestreo serán definidas mínimamente en 4 zonas

- En la zona de la descarga de aguas residuales tratadas, de la PTAP y de las PTAR.
- En la zona aguas arriba de la zona de descarga: 100 metros.
- En la zona aguas abajo de la zona de descarga: 100 y 1.000 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 del cuerpo hídrico. Se recomienda, como mínimo, 2 puntos en cada una de las 4 (cuatro) zonas:

- En la margen del río o embalse.
- En la distancia de la margen del río o embalse en donde se realiza la descarga final (canal del río u otro sitio).

Además deberá realizarse muestreo superficial y profundo; se recomienda mínimamente los siguientes puntos en cada columna vertical de las 4 zonas de muestreo definidas:

- En la superficie.
- En la profundidad del cauce.

Teniendo en cuenta estas recomendaciones mínimas, se tendría aproximadamente un total de 40(cuarenta) muestras por cada evento de medición, considerando los 2 cauces hídricos

Todos los puntos de muestreo deberán ser georreferenciados.

Se recomienda analizar los siguientes parámetros físico-químicos y bacteriológicos de calidad para el sitio de la PTAP

Temperatura

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)

pH

Oxígeno Disuelto (OD)

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| Sólidos suspendidos | Aluminio |
| Sólidos disueltos totales | Triahalometano total (TTHMs) |
| Turbidez | Sulfatos |
| Color | |

La cantidad y los tipos de parámetros de calidad a analizar en el cuerpo receptor de las aguas tratadas finales de la PTAP podrían ser disminuidos y/o aumentados según se estime necesarios y se justifique adecuadamente.

Se recomienda analizar los siguientes parámetros físico-químicos y bacteriológicos de calidad para el cuerpo hídrico receptor de las aguas residuales tratadas de la PTAR:

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Temperatura | Cromo trivalente |
| pH | Cromo hexavalente |
| Sólidos suspendidos | Estaño |
| Sólidos disueltos totales | Mercurioorgánico |
| Turbidez | Níquel |
| Color | Zinc |
| Grasas y aceites | Benzo (a) pireno |
| Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5) | Etilbenzeno |
| Oxígeno Disuelto (OD) | Triahalometano total (TTHMs) |
| Nitrógeno Total (NT) | Sulfatos |
| Fósforo Total (PT) | Nitrato |
| Coliformes Totales y Fecales | Nitrito |
| Aluminio | Sodio |
| Amonio no ionizable | Dureza |
| Hierro soluble | Selenio |
| Arsénico | Manganeso |
| Cianatos | Bario |
| Plomo | Cadmio |
| | Cobre |

La cantidad y los tipos de parámetros de calidad a analizar en los cuerpos receptores de las aguas finales de la PTAR a nivel preliminar podrían ser disminuidos y/o aumentados según se precise los tipos de usos de suelo en las cuencas de alcantarillado sanitario, ya que los efluentes descargados en la red de alcantarillado podrán provenir de distintos rubros comerciales, industriales y/o de servicios.

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).

Por el volumen de los trabajos de muestreo y análisis que implicarían estas recomendaciones, el Prestador deberá contar con un laboratorio de análisis de calidad

de agua potable y otro de aguas residuales completamente equipado para estos tipos de análisis.

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 4 (cuatro):

- En la zona de la descarga de aguas residuales tratadas, de la PTAP y de la PTAR.
- En la zona aguas arriba de la zona de descarga: 100 metros.
- En la zona aguas debajo de la zona de descarga: hasta 500 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 Prestador.

f) Cronograma

Para el caso de A.1. la frecuencia de monitoreo será semestral.

Para el caso de A.3. la frecuencia de monitoreo será semestral.

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. Esta frecuencia podrá ser modificada según requerimiento particular de la SEAM y/o según necesidad de ajuste identificada por el mismo Prestador durante la vida útil de la PTAP y de las PTAR.

g) Costos

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS

7.4.5 Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua en la PTAP

a) Introducción

El Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua en la PTAP tiene por objeto controlar cuantitativamente la calidad del agua que resulta luego del tratamiento para su potabilización.

Los parámetros de calidad del agua y los valores admisibles están establecidos en el Reglamento de Calidad para Concesionarios de la Ley N° 1614/2000 (Art. 42 Calidad del Agua Cruda y Anexo III y Art. 43 Calidad de Agua Potable y su Anexo I, para el caso de Concesionarios).

b) Objetivo

- Medir la eficiencia del tratamiento y controlar que satisfaga los requerimientos de los parámetros de calidad establecidos en las normativas nacionales que rigen la materia de manera a garantizar la provisión de agua potable a la población.

c) Etapa

Este programa deberá implementarse en la etapa de operación.

d) Medidas a desarrollar

El monitoreo está basado en lo establecido en el apartado de Límites de Calidad de Agua Potable – Frecuencia de Muestreos Mínimos del Reglamento para Concesionarios de la Ley N° 1614/2000. Dicho monitoreo deberá realizarse de acuerdo a lo siguiente:

A.1. Monitoreo de la Calidad del Agua Cruda

El monitoreo de la calidad de agua cruda se encuentra establecido en el Artículo 42°.- Calidad del Agua Cruda.- El Prestador debe realizar un monitoreo permanente de la calidad de la fuente de captación con la finalidad de detectar posibles deterioros que limiten o impidan el proceso de producción de agua potable. En el Anexo III se indican los parámetros a ser analizados y la frecuencia mínima de muestreo de agua cruda que debe efectuar obligatoriamente el Prestador. Con base en lo anterior, el monitoreo deberá realizarse como sigue:

AGUA CRUDA DE TOMA SUPERFICIAL

Datos básicos; PH, turbiedad, color, alcalinidad, conductividad (horario)

Plaguicidas (trimestral)

Demás Análisis del Anexo I (mensual) (Análisis expuesto en el ítem A.2. del presente programa).

Análisis bacteriológico (diario)

DBO5 y DQO (semanal)

A.2. Monitoreo de la Calidad del Agua Tratada

A.2.1. Calidad Organoléptica

Tabla de Características o componentes que afectan a la aceptabilidad del agua por parte del consumidor

| PARAMETROS | UNIDAD | LIMITE ADMISIBLE | LIMITE (*) RECOMEND. | FRECUENCIA DE MUESTREO |
|---|--------|------------------|----------------------|------------------------|
| CARACTERÍSTICAS FÍSICAS | | | | |
| Color | UCV | 15 | ≤5 | Horaria |
| Sabor y olor | | Aceptable | Aceptable (4) | Horaria |
| Turbiedad (1) | UNT | 5 | <1 | Horaria |
| PH (Pozos) (3) | | 6,5 a 8,5 | 6,5 a 8,5 | Horaria |
| PH (Plantas) | | PHs +/- 1 | PHs +/- 1 | Horaria |
| Conductividad | µs/cm | 1.250 | ≥400 | Diaria |
| COMPONENTES INORGANICOS | | | | |
| Aluminio (Al) | mg/l | 0,2 | ≤0,2 | Diaria |
| Calcio (Ca ⁺²) | mg/l | 100 | ≤100 | Diaria |
| Magnesio (Mg ⁺²) | mg/l | 50 | ≤30 | Diaria |
| Potasio (K ⁺¹) | mg/l | 12 | ≤10 | Diaria |
| Alcalinidad (M) en (CaCO ₃) | mg/l | 250 | ≤120 | Horaria |
| Cloro Libre Residual (2) | mg/l | 2,0 | 0,20 – 0,50 | Horaria |
| Dureza Total en (CaCO ₃) | mg/l | 400 | ≤250 | Diaria |
| Sólidos Totales Disueltos (STD) | mg/l | 1000 | ≤1000 | Diaria |

(*) Los límites recomendables son los establecidos en las Guías de la OPS/OMS.

(1) 95% del tiempo. De preferencia <1.

(2) Sujeto a la necesidad de la calidad bacteriológica en el punto de suministro al Usuario.

(3) 90% del tiempo. El Prestador debe asegurar el suministro de agua no agresiva ni incrustante al Sistema de Distribución.

(4) No desagradable para la mayoría de los consumidores.

ABREVIATURAS: UCV = Unidades de Color Verdadero

UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad

mg/l = Miligramo por litro

µs/cm= Micro siemens por centímetro

Fuente: Reglamento de Calidad para Concesionarios, Anexo I. Ley N° 1614/2000.

A.2.2. Componentes que afectan a la Salud

Tabla de Características o componentes que afectan a la salud

| PARAMETRO | UNIDAD | LIMITE ADMISIBLE | LIMITE (*) RECOMENDADO | FRECUENCIA DE MUESTREO |
|-----------------------------------|--------|------------------|------------------------|------------------------|
| 1. COMPONENTES INORGÁNICOS | | | | |
| Arsénico (As) | mg/l | 0,5 | 0 | Mensual |
| Nitrato (NO ₃) (1) | mg/l | 45 | 0 | Diaria |

(*) Los límites recomendables son los establecidos en las Guías de la OPS/OMS.

(1) En caso que no se pueda suministrar agua con un contenido inferior de Nitratos, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, debe autorizar el abastecimiento, pues los problemas que se derivarían de la falta de agua son evidentemente mayores. Además, debe advertirse a la población de no usar el agua para la preparación de la alimentación del Lactante.

ABREVIATURAS: mg/l = miligramo por Litro

µg/l = microgramo por Litro

Fuente: Reglamento de Calidad para Concesionarios, Anexo I. Ley N° 1614/2000.

A.2.3. Componentes Bacteriológicos

Tabla de Características o componentes bacteriológicos

| a) Método Membrana Filtrante | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|-------------------|----------------------|------------------------|-----|
| ORGANISMO | UNIDAD | LIMITE PERMISIBLE | LIMITE (*) RECOMEND. | FRECUENCIA DE MUESTREO | OBS |
| Bacterias Coliformes Fecales | UFC/100ml | 0 | 0 | Diaria | |
| Bacterias Coliformes Totales | UFC/100ml | 0 | 0 | Diaria | (1) |
| Bacterias Coliformes Totales | UFC/100ml | 3 | 0 | Diaria | (2) |

(*) Los límites recomendables corresponden a los establecidos en las Guías de la OPS y OMS.

(1) En el 98% de las muestras examinadas durante el año y se examinan suficientes muestras.

(2) En el 95% de las muestras examinadas durante el año y se examinan suficientes muestras.

ABREVIATURAS: UFC = Unidad Formadora de Colonias

b) Método Tubos Múltiples

| ORGANISMO | UNIDAD | LIMITE PERMISIBLE | LIMITE RECOMEND. | FRECUENCIA DE MUESTREO | OB S |
|------------------------------|------------|-------------------|------------------|------------------------|---------|
| Bacterias Coliformes Fecales | NMP/10 0ml | 0 | 0 | Diaria | |
| Bacterias Coliformes Totales | NMP/10 0ml | ≤2,2 | 0 | Diaria | (1) |

- (1) En aquellos servicios en que la cantidad de muestras sean suficientes, no deben estar presentes en el 95% de las muestras extraídas durante cualquier periodo de 12 meses.

ABREVIATURAS: NMP = Número Más Probable.

Fuente: Reglamento de Calidad para Concesionarios, Anexo I. Ley N° 1614/2000.

e) Responsables

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

f) Cronograma

La frecuencia de muestreo para cada parámetro se encuentra establecida en las tablas expuestas anteriormente para los monitoreos 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 (véase el Anexo F – Presupuesto del PGAS y PMAS).

7.4.6 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 las 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 cada una de las PTAR de tratamiento preliminar.

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 ₂ S) | Níquel |
| Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅) | 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.

g) Costos

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS.

7.4.7 Programa de Monitoreo de Conexiones a las Redes de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

a) Introducción

El programa de monitoreo de conexiones a las redes de agua potable y alcantarillado sanitario abarca lo siguiente:

- Un protocolo para la aprobación de nuevas conexiones a las redes de agua potable y 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 agua y 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 las PTARs 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.

Agua Potable:

- 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 nuevas conexiones comerciales/industriales para la evaluación de la cantidad de agua a ser utilizada y las tarifas.
- Dictamen sobre redes en la zona y la capacidad o no de conectarse.
- 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.

c) Costos

Los costos de implementación de las medidas del presente programa se encuentran detallados en el Presupuesto del PGAS y PMAS

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.

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:

Instituciones públicas:

- Municipalidades de Ciudad del Este y Presidente Franco.
- Gobernación de Alto Paraná.
- Ministerio de Hacienda.
- Parlamento Nacional.
- Ministerios del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)
- Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN).
- Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA).

Prestadores actuales:

- Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP S.A.)
- Aguaterías Privadas.
- Juntas de Saneamiento.
- Itaipú Binacional.

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 y vecinos cercanos a las facilidades a ser instaladas.
- Cámara de comercio y servicios de Ciudad del Este.
- Cámara de empresarios de Ciudad del Este y Alto Paraná.
- ONGs.
- Iglesia.
- Bomberos Voluntarios.
- Cooperativas.
- Clubes sociales y deportivos.
- Cámara de empresarios de Ciudad del Este.

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 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.
- 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
- Se designará 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, incluyendo el mecanismo de atención de quejas y reclamos. Al finalizar la etapa de presentaciones, se solicitará 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 Programa, 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.

- **Agenda de las consultas:**
 - Divulgación y descripción del Proyecto
 - Presentación de los impactos socio ambientales identificados
 - Presentación de las medidas de mitigación socio ambientales para mitigar los impactos presentados
 - Presentación del mecanismo de quejas y reclamos.
 - Espacio para que los asistentes participen.

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

8.5 Cronograma tentativo

SEMANA 01

- Identificación del Mapa de Actores

SEMANA 02

- Diseño de pieza gráfica "Carta de invitación" a entregar en mano a actores identificados

SEMANA 03

- Entrega de "Carta de invitación" en mano a actores identificados
- Diseño de las piezas gráficas a exhibir durante el evento (por ejemplo: planimetría)

- Impresión del material para la consulta pública (planillas, planos, etc)
- Publicación del llamado a Consulta Pública en sitios web, redes sociales (radios online, facebook, whatsapp) y envío de invitaciones por e-mail
- Elaboración del Power Point de presentación del proyecto

SEMANA 04

- Evento Consulta Pública

SEMANA 05

- Elaboración del Informe de Consulta Pública

9. Referencias Bibliográficas

CENTER FOR DISEASES, CONTROL AND PREVENTION (CDC) (s/f) Diseases and Conditions. Disponible en: <https://www.cdc.gov/DiseasesConditions>

CORTOLIMA (2016) Glosario de Términos. Disponible en: <https://www.cortolima.gov.co/glosario/activos-ambientales-glosario-terminos>

DGEEC (2002) Atlas Censal del Paraguay. Paraguay.

DGEEC (2005) Proyección de la Población Nacional por Sexo y Edad, 2000-2050. Paraguay.

DGEEC (2012^a) III Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas

DGEEC (2012b) Compendio Estadístico. Paraguay.

DGEEC – STP (2015a) Encuesta Permanente de Hogares 2015. Paraguay

DGEEC – STP (2015b) Proyección de la Población Nacional, Áreas Urbana y Rural por Sexo y Edad, 2000-2025. Paraguay

DINAC (2016) Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH) Rosa de Vientos, periodo 1981-2010.

DIRECCIÓN GENERAL DE VIGILANCIA AMBIENTAL (2016) Boletín Epidemiológico Anual (Semanas 1 a 52). Disponible en: http://vigisalud.gov.py/boletines/03_02_2017_08_46_20_Boletin-Epidemiologico_SE-52.pdf

FOROAGUA ORG (2009) Cuencas del Paraguay. Página web. Disponible en: http://www.foroagua.org.py/recursos_hidricos.html

GEOLOGÍA DEL PARAGUAY (2017) Mapas Geológicos por Departamento. Página web. Disponible en: <http://www.geologiadelparaguay.com/DAtoParana.htm>.

INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO (ID), CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (CEDIC) (2017a) Evaluación de vulnerabilidad y capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del cambio climático en Paraguay. Escenario RCP 8.5. Conacyt, Programa Paraguay para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología. Paraguay.

INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO (ID), CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (CEDIC) (2017b) Evaluación de vulnerabilidad y capacidad para enfrentar a los desafíos y oportunidades del cambio climático en Paraguay. Escenario RCP 4.5. Conacyt, Programa Paraguay para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología. Paraguay.

ITAIPIÚ BINACIONAL (s/f) Áreas Silvestres Protegidas de Itaipú. Página web. Disponible en: <http://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/areas-silvestres-protegidas-de-itaipu>

ITAIPIÚ BINACIONAL (2015) Complejo Turístico Itaipú Binacional. Página web. Disponible en: <https://cti.itaipu.gov.py>

LÓPEZ, O., GONZÁLEZ, E., LLAMAS, P., MOLINAS, A., FRANCO, E., GARCÍA, S., RÍOS, E. (1995) Estudio de Reconocimiento de Suelos, Capacidad de Uso de la Tierra y Propuesta de Ordenamiento Territorial Preliminar de la Región Oriental del Paraguay. Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra. Préstamo 3445-PA.

MACEDO, Ana M., VILLALBA, Janet, PÉREZ, Nelson, CABALLERO, Guillermo (2007) Reserva Natural Maharishi – Justificativa Técnica.

MONUMENTO BERTONI (2017) Monumento Científico Moisés Bertoni. Página web. Disponible en: <https://monumentobertoni.wordpress.com>

NAUMANN, Carlos M., CORONEL, M. María C. (2008) Atlas Ambiental del Paraguay: Con fines educativos. Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Secretaría del Ambiente del Paraguay (SEAM) y Ministerio de Educación y Cultura del Paraguay (MEC) - Paraguay. Asunción, 2008. 84 p.

PROYECTO SAG-PY (s/f) Uso Sustentable del Sistema Acuífero Guaraní.

Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra. 1995. Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay, Préstamo N° 3445-PA.

SEAM - ENPAB (2016) Quinto Informe Nacional al Convenio de Diversidad Biológica Paraguay.

SECRETARÍA DE EMERGENCIA NACIONAL (SEN) (2014) Reporte de Situación – Inundaciones.

SISTEMA IBEROAMERICANO DE INFORMACIÓN SOBRE EL AGUA (SIAGUA) (2009) El Acuífero Guaraní pasa por el Paraguay. Página web. Disponible en: <http://www.siagua.org/noticias/acuifero-guarani-pasa-paraguay>.

USAID (2013) Medidas para abordar el impacto del cambio climático en la infraestructura – Preparándose para el cambio.

WWF (2016) Monitoreo Satelital de la Deforestación. Desmontes detectados en el Bosque Atlántico. Región Oriental, Paraguay. Informe Cuatrimestral (Setiembre-Diciembre, 2016).

10. ANEXOS

10.1 Plan de Reasentamiento Abreviado - PRA
