

Relatorio de Impacto Ambiental

Proyecto

"Extensión de red de alcantarillado sanitario y de muro de piedra bruta"

Proponente: ESCA S.A
Consultora: Ing. Ruth Villamayor
CTCA I-1118

Octubre, 2019

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PRESENTACIÓN

1.1.1. Nombre del Proyecto

"Extensión de red de alcantarillado sanitario y de muro de piedra bruta"

1.1.2. Datos del Proponente

NOMBRE DE LA EMPRESA	ESCA S.A.
RUC	80021590-7
CIUDAD	Asunción
TELÉFONO/FAX	0991833835
EMAIL	jepinolac@gmail.com
REPRESENTANTE LEGAL	José Espínola

Cuadro 1. Datos del Proponente

1.1.3. Datos del inmueble

El Proyecto se realizará sobre las calles Vía Férrea entre Santísima Trinidad y Gumersindo Sosa del Barrio Santísima Trinidad de la ciudad de Asunción. El mismo se desarrollará sobre calles de dominio público por lo que no se afectarán propiedades privadas. Las coordenadas UTM del Proyecto son: X= 441.718 m Y= 7.206.050 Zona= 21J. A continuación, se presenta un croquis de ubicación del inmueble.

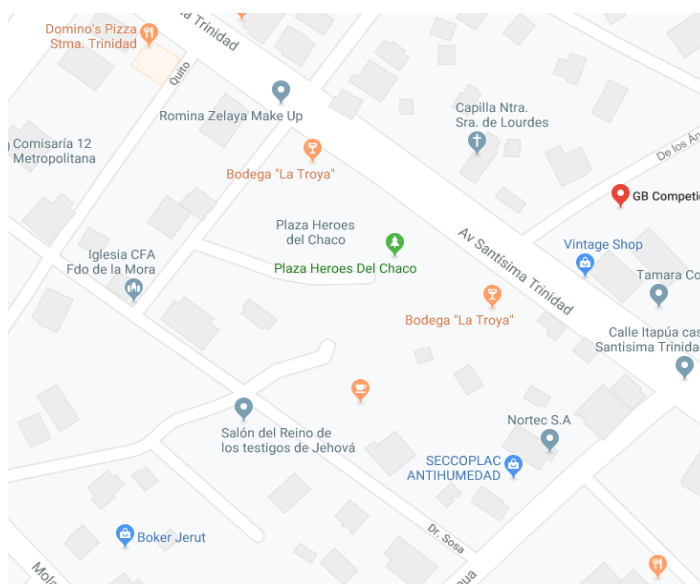


Figura 1. Ubicación del proyecto.

1.2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

El progreso de los centros urbanos implica otorgar mayor comodidad a sus pobladores, siendo una de las necesidades básicas de la población la colecta y disposición de las aguas residuales a través del servicio de alcantarillado sanitario.

Este proyecto nace a raíz del pedido de la Comisión Vecinal “MBARETE JOJA” y su necesidad de ampliar la cobertura sistema eficiente de recolección y disposición de aguas residuales, a través de un Sistema de Alcantarillado Sanitario.

1.3 OBJETIVOS DE LA PRESENTACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Con el presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp) se pretende realizar la adecuación de la construcción y operación del Proyecto “Extensión de red de alcantarillado sanitario y empedrado” a la legislación nacional vigente, específicamente a la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario N° 453/13 y el Decreto N° 954/13 que lo modifica con el propósito último de acceder a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA o Licencia Ambiental) expedida por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible que permitirá la operación del Proyecto.

1.3.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos de este EIAp son:

- i. Realizar una descripción del medio ambiente en el área de emplazamiento del Proyecto.
- ii. Realizar una descripción de la obra de construcción del Proyecto.
- iii. Referenciar las consideraciones legislativas y normativas relacionadas.
- iv. Predecir, identificar, interpretar y evaluar los impactos ambientales significativos que se generan, generarán o generarían con las diferentes acciones que intervienen en las etapas de construcción y de operación del Proyecto, sobre los medios físico, biótico y social.
- v. Elaborar un Plan de Prevención y Mitigación de los impactos negativos significativos.
- vi. Elaborar un Plan de Monitoreo de las acciones de prevención, mitigación propuestas.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 Objetivo General

El objetivo del Proyecto es proveer el servicio de Alcantarillado Sanitario a la población ubicada sobre las calles Vía Férrea entre Santísimo Trinidad y Gumersindo Sosa del Barrio Santísima Trinidad de la ciudad de Asunción, a través de la construcción y operación de un Sistema de Alcantarillado Sanitario, a fin de contribuir al mejoramiento de la sanidad, la salud y la calidad de vida de la población beneficiada por el servicio.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Mejorar la eficiencia del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Ciudad de Asunción.

- Contribuir al mejoramiento de la salud y calidad de vida de la población beneficiada por los servicios.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El Proyecto comprende la instalación de 112 m de tubería de PVC de 150 mm de diámetro y según el cronograma tentativo de obras, la construcción durará 3 meses.

2.2 ETAPAS DEL PROYECTO

Las etapas previstas para el proyecto son las de diseño y construcción de la red de alcantarillado sanitario y muro de piedra bruta.

2.2.1 Diseño del Proyecto

En esta etapa se incluye el proceso de planificación y elaboración del Proyecto de extensión de la red de alcantarillado sanitario y muro de piedra bruta. Las principales actividades que se realizarán son las siguientes:

- Elaboración de planos constructivos de obras civiles.
- Estudio Geotécnico y estudio topográfico
- Plan altimétrico detallados
- Tramitación de permisos y habilitaciones del organismo correspondiente (Municipalidad de Asunción, Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, etc.)

2.2.2 Construcción del Proyecto

Durante esta etapa se realizan obras civiles necesarias para la extensión de la red de alcantarillado sanitario y muro de piedra bruta. Las principales actividades en la etapa constructiva son:

a. Instalación del obrador

b. Construcción de colector cloacal

- Excavación de tierra para asiento de cañerías
- Excavación y construcción de registro con tapa metálica
- Provisión y colocación de caños de plásticos PVC de 150 mm de diámetro
- Relleno y compactación manual de tierra
- Relleno y compactación mecánica de tierra

c. Construcción de ramales domiciliarios

- Excavación de tierra para asiento de cañerías
 - Colocación de caños de plásticos PVC 100 mm longitud 4,5 metros, selines 90 PVC 150 mm x 100 mm y curva de 45° PVC soldable para tubo de 100 mm sobre tierra
-

- Ensayo – Prueba hidráulica en tubos de PVC
- Limpieza y acarreo de escombros

d. Instalación de empedrado

- Destape de suelo vegetal
- Replanteo y marcación
- Construcción de empedrado
- Cordón de hormigón

e. Instalación de muro de piedra bruta y tapa de Hormigón Armado

- Muro de piedra bruta
- Losa tapa y losa fondo de Hormigón Armado
- Instalación de alumbrado público

f. Limpieza final de la zona de obra

2.2.2.1 Materia Prima e Insumos

Materiales propios de la construcción de una red de alcantarillado sanitario: Estructura de Hormigón Armado, caños de plásticos de PVC, empedrado, piedra bruta, losa tapa y losa hormigón.

2.2.2.2 Recursos humanos

Se contará con al menos 10 jornaleros permanentes, durante un período de 90 días, tiempo aproximado de duración de las obras de construcción, más los técnicos en las áreas específicas que serán programados según cronograma de obras.

2.2.3. Etapa de Operación

Abarca el periodo en que los componentes existentes del Sistema de Alcantarillado Sanitario se encuentran funcionando, así como cuando son sometidos a actividades recurrentes para su mantenimiento sin implicar obras de tipo constructivas. Las acciones de tipo operativo y/o de mantenimiento más recurrentes y generales identificadas para esta etapa son las siguientes:

- g. Descarga de efluentes en Red de Alcantarillado de ESSAP S.A
- h. Operación de las redes de alcantarillado sanitario.
- i. Generación de empleos (asociados a contrataciones actividades de mantenimientos)

2.3 INVERSIÓN TOTAL

El Proyecto tiene una inversión aproximada de 121 millones de Gs.

2.4 TECNOLOGÍAS Y PROCESOS

Se aplicarán las técnicas constructivas y maquinarias normalmente utilizadas en el país para edificaciones de similar envergadura. Todas las tecnologías utilizadas son las adecuadas para

dar cumpliendo a las exigencias de las normas establecidas en la reglamentación de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

Las tecnologías a emplear en las construcciones de extensión de la red de tuberías (colectores de alcantarillado sanitario son, normalmente, las siguientes:

- j. Pala excavadora
- k. Para retroexcavadora
- l. Compactador: equipos pata de cabra o similar (en terreno arcilloso); rodillos lisos vibratorios; compactadores neumáticos (en terreno arenoso).
- m. Martillo neumático
- n. Entibados, apuntalamientos de madera y/o metal
- o. Vibrador mecánico
- p. Mixer u hormigoneras manuales
- q. Maquinaria de bacheado asfáltico
- r. Soldadora
- s. Pisones manuales de metal o madera
- t. Escaleras y/o puentes de servicio
- u. Palas, picos manuales, machetes/hachas
- v. Carretillas
- w. Vehículos para transporte de materiales
- x. Equipos de laboratorio para ensayo de suelo in situ

2.5 GENERACIÓN DE RESIDUOS

2.5.1 Proceso de Recolección de Aguas Residuales

Residuos Sólidos

Residuos que pudieron haber sido dispuestos con las aguas residuales y transportados con ellas en la red.

Efluentes

Efluentes y lodos generados a partir del uso del agua potable por la población, se pueden estimar en un 50 -70 % del consumo diario total de agua potable de la ciudad (de hasta 7.200 m³/d), resultando en alrededor de 5.760 m³/d.

2.5.2 Procesos de la construcción de la extensión de la red de alcantarillado sanitario y muro de piedra bruta

Residuos Sólidos

- y. Provenientes de restos de tuberías, accesorios, equipos reemplazados.
- z. Provenientes de los restos de lodo, arena,
- aa. Provenientes de los restos de asfaltos, empedrados, escombros.

Efluentes

- bb.** Aguas residuales del lavado de herramientas y equipos.
- cc.** Generación de ruidos y emisiones a la atmósfera

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.1. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del Proyecto es definida según la afectación directa o indirecta del mismo sobre el medio, de manera que se tiene un área de Influencia Directa (AID) y un Área de Influencia Indirecta (AII).

En términos generales, el Proyecto involucra a una obra que incluye infraestructura de gran porte en cuanto a la naturaleza de las mismas.

3.1.1. Área de Influencia Directa

El Área de Influencia Directa (AID) es el ámbito espacial donde se manifiestan los impactos ambientales del Proyecto de manera evidente.

A los efectos de realizar correctamente el Estudio de Impacto Ambiental el Área de Influencia Directa es el lugar de construcción del Complejo Médico Hospitalario y el entorno de 100 metros alrededor de la finca.

a. Descripción del área de influencia directa (AID)

Cuadro 2. Características del área de influencia Directa del Predio.

Medio Físico	Medio Biótico	Medio Social - económico
<p><u>Entorno inmediato</u> Agua: no se visualizan cursos de agua cercanos.</p> <p><u>Paisaje:</u> en los alrededores se observan residencias y negocios con calles asfaltadas.</p>	<p><u>Entorno inmediato</u> Fauna: la fauna predominante corresponde a animales domésticos.</p> <p>Flora: presentan características de zona urbana con ejemplares como inga, ficus, arboles cítricos, plantas ornamentales, lapachos, yvyra pyta y otros.</p>	<p><u>Entorno inmediato:</u> El lugar muestra características de zona urbana mixta, rodeada de residencias y negocios de pequeña a mediana envergadura.</p> <p>Se encuentra en una zona de gran circulación peatonal y vehicular al encontrarse cercano al centro mismo de la ciudad y cercano a varios comercios de gran concurrencia (copetines, supermercados, estaciones de servicios, bancos, etc.). Las calles que rodean al predio se encuentran asfaltadas.</p>

3.1.2. Área de Influencia Indirecta

El Área de Influencia Indirecta (AII) es el ámbito espacial que podrá verse afectada indirectamente por los impactos ambientales del Proyecto, es decir, donde la influencia de los mismos es menos evidente, de menor escala y/o más fácilmente mitigables.

La definición AII toma también en cuenta las relaciones e interrelaciones que se desarrollan

en el ámbito social, cultural, de mercado, entre otros e incluso sobrepasan los límites espaciales locales. Dicho de otra manera, las relaciones en el ámbito social van más allá de un área determinada, por la necesidad de intercambio o relacionamiento, donde los centros o comunidades se constituyen en los ejes de la dinámica social y económica.

En este sentido, las zonas que componen el AII del Proyecto son:

i) Zona Urbana y rural del Distrito de Katueté, Departamento de Canindeyú, ya que los pobladores de la zona serán influenciados por las obras de construcción y operación del Complejo Medico Hospitalario.

a. Medio físico

La ciudad de Asunción se ubica en la orilla izquierda (Oriental) del río Paraguay, casi frente a la confluencia de éste con el río Pilcomayo, bordeando la bahía de Asunción. Al noreste limita con la ciudad de Mariano Roque Alonso, al este con Luque y Fernando de la Mora, y al sur con Lambaré y Villa Elisa. Al oeste y norte limita con el río Paraguay, separándole de la República Argentina y de la Región Occidental del país, respectivamente

Hidrología superficial:

El río Paraguay es el cuerpo hidrográfico más importante de la ciudad, ya que a través de este desarrolla el comercio fluvial, y también es un gran atractivo turístico.

La bahía de Asunción está separada del gran río Paraguay por el Banco San Miguel, una angosta península de tierras bajas que se ubica en el límite de dos distintas regiones, geográficas y ecológicas, del Paraguay: el Chaco Húmedo y el bosque Atlántico del Alto Paraná. Otros cuerpos de agua importantes son: los arroyos Pozo Colorado, De los Patos, Ycuá Sati y Jaén. Todos estos corren escondidos bajo el pavimento de Asunción y desembocan en el río.

Hidrología subterránea: La zona se encuentra sobre el denominado acuífero Patiño, de extensión restringida de 1.770 m² y espesor medio de 150 m, que subyace toda la superficie de Asunción y su Área Metropolitana, extendiéndose al Sureste hasta la ciudad de Paraguari y formando una cuenca acuífera de forma más o menos triangular.

La Formación Patiño es citada como parte del Grupo Asunción, y comprende rocas formadas por sedimentos conglomeráticos en la base y arenosos hacia el techo. Hidrogeológicamente encierra niveles acuíferos de importancia, por lo que es intensivamente explotado en todos los Departamentos a los cuales subyace.

Clima: El clima característico de la zona del Departamento Central es del tipo subtropical. La clasificación de Thornwhaite, confiere al área un clima húmedo, de tipo mesotermal, con escaso déficit de agua. Las temperaturas medias anuales son del orden de 21°C, y las precipitaciones están en el orden de 1.800 mm como promedio. Con relación a los vientos, la velocidad promedio en el área de estudio es de 8 a 9 km/h, siendo la dirección predominante el del sector Noroeste, Este y Sudeste.

Suelo: el suelo de Asunción y alrededores se constituye de arenas cementadas muy densas y areniscas muy blandas que se encuentran en forma de macizo continuo, aflorando o a profundidades de entre 8 m a 30 m, como máximo, generalmente cubiertas por suelos arenosos de origen coluvial o transportado, de densidad relativa muy suelta a medianamente densa, relacionados con acuíferos superficiales que deben ser atravesados para llegar al nivel de las arenas cementadas. Las arenas cementadas son fácilmente identificables en el perfil de los suelos de Asunción y alrededores, por el brusco aumento de la resistencia a la penetración (NSPT>50) cuando se alcanza el nivel del macizo.

Las arenas cementadas muy densas de Asunción estarían hoy en proceso de meteorización. Su origen puede ser relacionado con sedimentos arenosos que sufrieron proceso de diagénesis moderada y que por lo tanto nunca llegaron al estado de areniscas o, de suelos residuales de estas, alterados por la meteorización.

Por su alta densidad relativa y apariencia rocosa, estas arenas cementadas con normalmente denominadas como "tosca" o "arenisca", sin importar que se trate de un suelo endurecido, de una roca muy blanda o de suelos residuales de la misma.

La fácil disgregabilidad de las arenas cementadas, las precipitaciones pluviales y la topografía favorable de la ciudad facilitan su erosión, formándose en el techo del macizo rocoso una red de surcos denominada cárcavas, orientadas en dirección del declive del techo de la formación y que hoy se encuentran en la mayoría de las veces cubiertas por sedimentos. Estos surcos, constituyen el lecho actual de muchos arroyos de Asunción, observándose el máximo efecto erosivo de las aguas en las cercanías de los barrancos donde adquieren su máximo ancho y profundidad (Bosio, 1998).

Topografía: la topografía de Asunción le confiere a la ciudad la forma de un gran tejado con una línea de cumbrera o divisoria de aguas ubicada entre las cotas +100 y +150. Conforme a la distancia que se encuentre el punto más bajo de estos desagües naturales (aproximadamente en la cota +60), se forman dos zonas de erosión y deposición de sedimentos que explican la formación de los suelos superficiales.

La naturaleza de los sedimentos que rellenan las cárcavas varía de acuerdo al ambiente de deposición. En la zona céntrica de la ciudad donde el declive de la formación es pronunciado, se encuentran suelos transportados y redepositados formados por arenas pobremente graduadas (SP) o arenas limosas (SM), en estado de densidad relativa muy suelta. En sectores con pendiente más suaves se dan condiciones que permiten la deposición de sedimentos finos blandos, constituidos por arenas arcillosas (SC) y arcillas arenosas de baja plasticidad (CL). La actividad de los acuíferos en estos sectores, es notablemente menor por la naturaleza de los sedimentos (Bosio, 1998).

Existen varias elevaciones en la ciudad de Asunción, denominadas colinas, entre las que se destacan especialmente: Cabará, San Gerónimo, Clavel, del Mangrullo, de la Encarnación, de las Piedras de Santa Catalina, Tarumá, Cachinga, Tacumbú.

Paisaje: el paisaje es del tipo urbano: calles asfaltadas y empedradas, veredas definidas, semáforos, tendido eléctrico y telefónico, edificios residenciales y no residenciales (comercios, oficinas, etc.).

b. Medio biótico

Las tierras de Asunción se encuentran altamente urbanizadas, por lo que la vegetación y fauna autóctonas fueron reduciéndose y perdiéndose a través de los procesos de utilización de la tierra y pautas de poblamiento.

Si se considerara las características originales de la zona, las áreas biogeográficas del Gran Asunción están separadas en dos, las cuales son la zona de la Bahía de Asunción y la zona interior a la ciudad.

Fauna: la fauna del área se encuentra asociada con la vegetación en cuanto a que ha sido influenciada notablemente por las modificaciones en la misma. Como la formación vegetal ya no es continua, el sitio de influencia del local ya no presenta la fauna original (en particular, herbívoros) y sí restan algunas especies de reptiles y aves, así como de mamíferos de menor tamaño, como ratas, animales domésticos, aves como piritas, cotorras, cardenal, tórtolas,

entre los mamíferos se pueden observar: roedores, comadrejas, etc. El fenómeno de Urbanización, trajo como consecuencia la desaparición de los hábitat o áreas naturales de supervivencia.

Flora: el área de Asunción se encuentra ubicada dentro la Ecorregión de la Selva Central, la que abarca el Departamento de Central y parte de los Departamentos de Cordillera y Paraguari y constituye típicamente una selva subtropical. Actualmente la fisonomía se encuentra totalmente modificada por los asentamientos humanos, de manera que sólo resta lo que se puede denominar "relictos" de esa antigua Selva Central y de la que sí se encuentran en otras áreas del país. Se pueden apreciar especies de arbustos, árboles y otros que no pertenecen a la Flora autóctona. Tajy o Lapacho (*Tabebuia impetigosa*, *Tabebuia heptaphylla*). Naranja (*Citrus Sinensis*). Chivato (*Delonix regia*). Ficus (*Ficus Rubiginosa*). Lluvia de Oro – *Cassia fistula*. Karanday (*Copernicia Alba*). Inga – *Inga uruguayensis*. Ceibo (*Eritrina crista-galli*). - Actualmente el proyecto se encuentra en una zona totalmente urbanizada del área metropolitana, solo quedan muestras de individuos o grupos aislados de la vegetación que la cubría, sin ninguna relevancia ecológica.

c. Medio social – económico

Demografía: La superficie de la ciudad es de 117 km² y la ciudad se encuentra dividida políticamente por 68 barrios. Según estimaciones de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), en el año 2019, la capital paraguaya contó con 522 287 habitantes, siendo así la ciudad más poblada del país. La estructura demográfica por tramos de edad revela que más de la mitad de la población capitalina pertenece al grupo infanto-juvenil (menores de 30 años). Por otra parte, en esta urbe residen un poco más de 200 indígenas.

Principales actividades económicas: Asunción es el centro económico del Paraguay, seguida por Ciudad del Este y Encarnación. En esta ciudad, las más importantes empresas, comercios y grupos inversores tienen oficina. La distribución de la población económicamente activa varía según los sectores económicos e indica que esta población participa fundamentalmente en el sector terciario (comercio y servicios), ocupando a 8 de cada 10 individuos. El sector secundario (industria y construcción) concentra al 16% de los económicamente activos, mientras que la participación en el sector primario (agricultura y ganadería) es prácticamente nula, ya que Asunción es un área estrictamente urbana. Respecto al comercio, cabe resaltar que este rubro se ha desarrollado considerablemente en los últimos años, desplazándose del centro histórico hacia los barrios residenciales, donde se tiene shoppings, centros de compras y paseos comerciales. Esta tendencia va en aumento.

4. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

En el presente Estudio se han identificado las normas ambientales y de seguridad vigentes, a fin de que se planifique, ejecute y opere el Proyecto bajo el cumplimiento de las mismas.

A continuación, se enlista las normas legales competentes.

4.1. CONSTITUCIÓN NACIONAL DEL PARAGUAY

La Constitución Nacional es la norma principal del Estado Paraguayo y en ella se establece:

Artículo 6. De la calidad de Vida

Artículo 7. Del derecho a un medio ambiente saludable y ecológicamente equilibrado

Artículo 8. De las actividades susceptibles de producir alteración ambiental

Artículo 38. Del derecho a la defensa de los intereses difusos

Artículo 176. De la política económica y la promoción del desarrollo

4.2 LEYES NACIONALES

4.2.1 Ley N° 1561/00. Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente

4.2.2 Ley N° 294/93. De la Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario 453/2013

4.2.3 Ley N° 836/80. De Código Sanitario

4.2.4 Ley N° 1160/97 Código Penal

4.2.5 Ley N° 716/96. Que sanciona los Delitos contra el Medio Ambiente

4.2.6 Ley N° 3239/07. De los Recursos Hídricos del Paraguay

4.2.7 Ley N° 1294/87 “Orgánica Municipal”

4.2.8 Ley 3956/09 De Gestión Integral de Los Residuos Sólidos

4.2.9 Ley 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.

4.3. DECRETOS, ORDENANZAS Y RESOLUCIONES

4.3.1 Decreto 453/13. Por el cual se reglamenta la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

4.3.2 Decreto N° 14.390/92. Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo

4.3.3 Decreto 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.

4.3.4 Resolución 246/13 SEAM. Por la cual se establecen los documentos para la presentación de Estudio de Impacto Ambiental Preliminar – EIAp y Estudio de Disposición de Efluentes – EDE en el Macro de la Ley N° 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”.

4.3.5 Resolución 222/02 SEAM. Por la cual se establece el padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional.

4.3.6 Resolución N° 255/06 de la SEAM. Por la cual se establece la Clasificación de las Aguas de República del Paraguay.

4.3.7 Resolución 2.194/07 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.

4.3.8 Resolución 170/06 SEAM. Por la cual se aprueba la reglamentación del Consejo de Aguas por Cuencas Hídricas.

5. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

5.1. CONSIDERACIONES Y CRITERIOS PRELIMINARES

Este capítulo comprende la identificación de los impactos ambientales derivados o potencialmente derivados de la construcción de la red de alcantarillado sanitario según las actividades desarrolladas, como se describieron. Los impactos ambientales fueron identificados según el **medio** físico, biótico y social – económico que podría ser afectado y los **factores o aspectos** ambientales dentro de cada medio, como se presentarán más adelante.

Luego de la identificación se ha realizado una evaluación de los impactos ambientales considerando la naturaleza de los mismos y su significado en relación a las condiciones ambientales existentes. Los criterios utilizados para evaluar las características de los impactos se basan en los conceptos establecidos en el Decreto Reglamentario N° 14.281/96 de la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, actualmente derogado pero que proporciona igualmente conceptos útiles.

Cuadro 3. Términos a emplear para la caracterización básica de los impactos ambientales identificados.

NATURALEZA	Negativo, Positivo
EXTENSIÓN	Puntual, Parcial, Extenso, Total
PERSISTENCIA	Fugaz, Temporal, Permanente
RECUPERABILIDAD	Inmediato, Medio Plazo, Mitigable/Compensable, Irrecuperable
ACUMULACIÓN	Simple, Acumulativo
PERIODICIDAD	Discontinuo, Periódico, Continuo
INTENSIDAD	Baja, Media, Alta, Muy alta, Total
MOMENTO	Largo Plazo, Medio Plazo, Inmediato
REVERSIBILIDAD	Corto Plazo, Medio Plazo, Irreversible
SINERGIA	Simple, Sinérgico, Muy Sinérgico
EFEECTO	Indirecto, Directo

5.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Para el análisis de los impactos que podría generar el emprendimiento sobre elementos del ambiente en que se ubica, se asumieron las acciones relacionadas a la etapa de construcción de las nuevas infraestructuras de saneamiento y las acciones cotidianas de la operación del proyecto. A continuación, se describen estos dos aspectos de interacción entre sí.

5.2.1 Impactos generados en la etapa de Diseño

5.1.2.1 Medio físico (Suelo, Agua, Aire, Paisaje)

No se esperan impactos en el medio físico en esta etapa del Proyecto.

5.1.1.2. Medio Biótico

No se esperan impactos en el medio biótico en esta etapa del Proyecto.

5.1.1.3. Medio Social - económico

- i) Generación de empleos por contratación de equipo de profesionales para desarrollo del Anteproyecto.
- ii) Aportes al fisco y municipio por implementación del Proyecto en la ciudad de Asunción.

5.2.2. Impactos generados en la etapa de Construcción

Los potenciales impactos que tendrían lugar con la construcción e instalación de la red de alcantarillado sanitario y muro de piedra bruta se describen a continuación:

5.2.2.1. Medio Físico (Suelo, Agua, Aire, Paisaje)

- iii) Generación de polvos
- iv) Riesgo de contaminación y/o alteración de la calidad del suelo.
- v) Compactación y riesgo de erosión de suelos.
- vi) Cambio de la geomorfología actual del suelo.
- vii) Cambio del uso del suelo.
- viii) Riesgo de contaminación y/o alteración de la calidad de las aguas superficiales.
- ix) Riesgo de contaminación y/o alteración de la calidad de las aguas subterráneas.
- x) Generación de ruidos
- xi) Cambio del paisaje y/o alteración del aspecto visual del entorno.

5.2.2.1. Medio Biótico

- xii) Riesgo de alteración y/o de deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de fauna.
- xiii) Riesgo de alteración y/o de deterioro del hábitat y/o pérdida de individuos de flora.

5.2.2.3. Medio Social – económico

- xiv) Riesgos de accidentes físicos, molestias visuales, sonoras y/o respiratorias u otras afectaciones a la salud del personal de la construcción durante las actividades laborales.
- xv) Posibles accidentes físicos, molestias visuales, sonoras y/o respiratorias u otras

afectaciones a la salud de terceros.

xvi) Molestias a la población vecina, transeúntes y a personas que desarrollan sus actividades en la zona de obra.

xvii) Posible afectación de propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas.

xviii) Posible afectación del patrimonio cultural, histórico, religioso y/o recreacional

xix) Posibles hallazgos y riesgo de daño de materiales de interés arqueológico, histórico y/o cultural.

xx) Posible afectación y consecuentes interrupciones de servicios públicos y/o privados.

xxi) Obstrucción temporal de tramos de calles y/o veredas y del tránsito peatonal y vehicular.

xxii) Riesgo de disminución y/o pérdida de ingresos económicos de establecimientos comerciales y/o de servicios.

xxiii) Aumento de oportunidades de empleo e ingresos económicos.

xxiv) Percepción de riesgo por parte de la población.

xxv) Riesgos de conflictos entre la población y los trabajadores de la construcción.

xxvi) Generación de empleos y dinamización de la economía

5.2.2.3. Impactos generados en la etapa de Operación del

Una vez construida la extensión de la red de alcantarillado sanitario, ésta se unirá a la red de la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A, estando la Operación del Proyecto a su cargo. Igualmente, los impactos producidos por la operación de la extensión de la red de alcantarillado sanitario se describen a continuación.

5.2.3.1. Medio Físico

i) Contribución al mejoramiento de la calidad del suelo urbano.

ii) Riesgo de contaminación y/o alteración de la calidad del suelo.

iii) Contribución a la mejora de la calidad de las aguas superficiales de la ciudad.

iv) Riesgo de contaminación y/o alteración de la calidad de las aguas superficiales.

v) Riesgo de contaminación y/alteración de la calidad de las aguas subterráneas

vii) Riesgo de contaminación y/o alteración de la calidad del aire (polvos, partículas, gases y/u olores).

viii) Incremento de niveles de ruidos y/o generación de vibraciones.

5.1.3.2. Medio Biótico

No se esperan impactos en el medio biótico durante esta etapa del Proyecto.

5.1.3.3. Medio Social - económico

ix) Contribución a la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria y los habitantes de la ciudad en general.

- x) Contribución a la mejora de la salud e higiene de la población beneficiaria.
- xi) Disminución de costos asociados al tratamiento de los problemas de salud.
- xii) Riesgos de accidentes físicos, molestias visuales, sonoras y/o respiratorias u otras afectaciones a la salud de operarios y/o personal de reparación / mantenimiento durante las actividades laborales.
- xiii) Posibles accidentes físicos, molestias visuales, sonoras y/o respiratorias u otras afectaciones a la salud de terceros.
- xiv) Riesgo de afectación de estructuras, propiedades y/o servicios existentes.
- xv) Percepción de riesgo por parte de la población.
- xvi) Riesgo de conflictos entre la población y los operarios y/o personal de reparación/mantenimiento.
- xvii) Efecto de plusvalía de la tierra por existencia del servicio de alcantarillado sanitario.
- xviii) Efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios del área beneficiaria.
- xix) Mejoramiento de la economía individual y familiar.

5.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

5.3.1. Aplicación del Método de Lista de Control Modificada

5.3.1.1. Procedimiento de evaluación

El Método de Lista de Control Modificada, que es utilizado en la evaluación de impactos de este Proyecto, consiste en una matriz de relación de todos los impactos ambientales y sociales que se presentan o se podrían presentar y que son concernientes a las etapas donde se generan.

El objetivo principal o el paso inicial de este método es obtener una visión más específica de los impactos ambientales que deben ser mayormente considerados y que son relativos a alguna actividad de modo a solucionarlos o mejorarlos continuamente.

5.3.1.2. Lista de Control Modificada

5.3.1.3. Análisis de resultados

Cuadro 4. Resultados de la evaluación de las actividades del Proyecto según la cantidad de impactos generados por cada una, determinados mediante la Lista de Control Modificada.

Etapas	Actividad	Cantidad de impactos	% de afectación
DISEÑO	Elaboración de planos constructivos de obras civiles.	1	25
	Estudio Geotécnico y estudio topográfico	1	25
	Plan altimétrico detallados	1	25
	Tramitación de permisos y habilitaciones del organismo correspondiente	1	25
	Total de las actividades	4	100%

CONSTRUCCIÓN	Instalación del obrador	5	6,8
	Construcción de colector cloacal	18	24,7
	Construcción de ramales domiciliarios	19	26
	Instalación de empedrado	14	19,2
	Instalación de muro de piedra bruta y tapa de Hormigón Armado	12	16,2
	Limpieza final de la zona de obra	5	6,8
	Total de las actividades	73	100%
OPERACIÓN	Descarga de efluentes en Red de Alcantarillado de ESSAP S.A	8	30,7
	Operación de las redes de alcantarillado sanitario	16	61,6
	Generación de empleos (asociados a contrataciones actividades de mantenimientos)	2	7,7
	Total de las actividades	26	100%

5.3.1.4. Conclusiones

Conforme se observa en el Cuadro 4, en la etapa de operación la cantidad de actividades que generarían impactos ambientales y sociales –3 actividades– es menor que en la etapa de construcción –6 actividades– y de diseño -4 actividades- del Proyecto de extensión de la red de alcantarillado sanitario y muro de piedra bruta. En tanto que en

Así mismo, en la etapa de diseño, la cantidad de impactos (positivos y negativos) potenciales generados –4- es menor que la generada por las actividades desarrolladas en la etapa de operación -26 impactos– como también por las actividades de la etapa de construcción –73 impactos– del Proyecto de extensiones de la red de alcantarillado sanitario y muro de piedra bruta.

En la **etapa de operación**, la actividad generadora de mayor cantidad de impactos al medio es la de "Operación de las redes de alcantarillado sanitario", seguida por las actividades de "Descarga de efluentes en Red de Alcantarillado de ESSAP S.A" ya que en las dos actividades existen múltiples beneficios al medio y sin embargo, también existen riesgos de afectaciones negativas al medio en casos de contingencias por averías y/o mal funcionamiento del Sistema.

En la **etapa de construcción** de extensiones del Sistema de Alcantarillado Sanitario, la actividad generadora de mayor cantidad de impactos al medio es la de "Construcción de ramales domiciliarios", seguida por la actividad de "Construcción de colector cloacal", por cuanto estas actividades implican múltiples beneficios socio-económicos pero a la vez implican transformaciones del medio, sean estas temporales o permanentes, y por los riesgos de afectaciones negativas sobre los distintos componentes del medio en casos de accidentes y/o contingencias que toda obra constructiva puede conllevar.

5.3.2.1. Procedimiento de evaluación

Se realizó una evaluación y análisis de los impactos potenciales del Proyecto sin considerar los efectos mejoradores que se tendrían con la aplicación de medidas de prevención,

mitigación y/o compensación de dichos impactos.

Para dicha evaluación, se ha utilizado el modelo de la Matriz de Valoración de Impactos o Matriz de Importancia de V. Conesa Fernández-Vítora y V. Conesa Ripoll (Modificada) que se caracteriza por ser un método de valoración cualitativa de los impactos mediante la utilización de una escala de puntuación.

5.3.2.2. Análisis de los resultados

A partir de los valores de importancia para cada impacto y de la Importancia Absoluta de dichos impactos y de las actividades del Proyecto se puede establecer el análisis de los resultados con base en los tres criterios siguientes:

- i. La **Importancia de cada impacto** de las actividades sobre cada factor ambiental para la etapa de operación y la etapa de construcción de las extensiones del Sistema (valor que se desprende de la ecuación presentada en el apartado 5.3.2.1).
- ii. La **Importancia Absoluta de los impactos** considerando todas las actividades del Proyecto en la etapa de operación y en la etapa de construcción de las extensiones del Sistema (valor obtenido de la suma lineal de la Importancia de cada fila de la Matriz).
- iii. La **Importancia Absoluta de las actividades** del Emprendimiento en la etapa de operación y en la etapa de construcción de las extensiones del Sistema (valor obtenido de la suma lineal de la Importancia de cada columna de la Matriz).

De acuerdo con estos criterios y con la evaluación y valoración de los impactos del Emprendimiento realizada a través de la Matriz de Importancia de Impactos Modificada, se observa los siguientes resultados.

▪ Según la Importancia de cada impacto

En la Etapa de Diseño, el impacto positivo mayor se da en el Medio Físico en el efecto de "*Contribución al mejoramiento de la calidad del suelo urbano*" debido al Estudio Geotécnico y estudio topográfico que se realizara al inicio de los trabajos.

En la Etapa de Construcción se concluyó que, el impacto positivo más significativo se da en el medio social y, corresponde al "*Efecto de plusvalía de la tierra por existencia del servicio de alcantarillado sanitario*" debido al aumento del costo de los inmuebles debido a la colocación de red de alcantarillado sanitario en el área intervenida. Mientras que, en el medio físico los impactos positivos de mayor importancia corresponden a la "*Contribución al mejoramiento de la calidad del suelo urbano*" en el área de cobertura de la red de alcantarillado debido a los trabajos que se realizarían con el fin de evitar la contaminación del suelo por aguas residuales.

En cuanto a los impactos negativos de la etapa constructiva, el más significativo en el medio físico corresponde al *Riesgo de contaminación y/o alteración de la calidad del aire (polvos, partículas, gases y/u olores)*, debido a los trabajos que se realizaran para la colocación de empedrado en el área intervenida. Con respecto al medio social, el impacto negativo de mayor importancia corresponde a la *Posible afectación de propiedades e infraestructuras existentes, públicas y/o privadas* como consecuencia debido a los trabajos a realizarse principalmente durante la construcción de los colectores cloacales.

Por otro lado, en la etapa de operación de la red de alcantarillado sanitario, el impacto positivo más significativo se da en el medio físico y corresponde a la *Contribución al mejoramiento de la calidad del suelo urbano* debido a que con el alcantarillado se evitara verter las aguas

residuales directamente al suelo. Mientras que el impacto positivo más relevante en el medio social es la *"Contribución a la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria y los habitantes de la ciudad en general"*.

▪ **Según la Importancia absoluta de los impactos**

Como ya se ha mencionado y considerando el segundo criterio de evaluación se ha concluido que en la etapa constructiva, los impactos negativos más relevantes del proyecto sobre el medio físico son los *Riesgos de contaminación y/o alteración de la calidad del aire (polvos, partículas, gases y/o olores)* y la *Posibles accidentes físicos, molestias visuales, sonoras y/o respiratorias u otras afectaciones a la salud de terceros*; el primer impacto se debe principalmente a la generación de polvo durante la etapa de instalación de empedrado, en cuanto al segundo impacto se debe básicamente a la construcción de ramales domiciliarios.

Respecto a los impactos positivos, el de mayor importancia se da en el medio social y corresponde a los *Efectos multiplicadores en la cadena de bienes y servicios del área beneficiaria*, puesto que la zona en donde se realizará la obra contará con nuevas fuentes de ingresos económicos tanto para los obreros que realizaran las tareas constructivas como para los vecinos debido a que aumentara el flujo comercial en el periodo que dure la obra.

En relación a las actividades de operación, el impacto negativo más importante se da en el medio social el cual es el *Riesgos de accidentes físicos, molestias visuales, sonoras y/o respiratorias u otras afectaciones a la salud del personal de la construcción durante las actividades laborales*. Por otro lado, los impactos positivos de esta etapa derivan principalmente en la *Contribución a la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria y los habitantes de la ciudad en general*.

▪ **Según la importancia Absoluta de las actividades**

Respecto al tercer y último criterio de evaluación se concluyó que la actividad que causaría el mayor impacto negativo ambiental en la operación corresponde a la *Descarga de efluentes en Red de Alcantarillado de ESSAP S.A* debido a que la descarga se realiza sin un tratamiento previo. Mientras que la actividad que causaría mayor impacto positivo corresponde a la *Operación de las redes de alcantarillado sanitario* debido a que las aguas residuales dejaran de acumularse en el suelo.

En la etapa operativa, la actividad que causaría el mayor impacto negativo ambiental corresponde a la *Construcción de ramales domiciliarios* debido a las molestias que puede causar a la población la realización de esta actividad. En tanto que, la actividad que causaría mayor impacto positivo será la *Limpieza final de la zona de obra*, pues de esta manera se buscara dejar la zona de obra en las condiciones iniciales.

5.3.2.3. Conclusiones

Si bien se han identificado ciertos impactos de carácter MODERADO, se considera que el Proyecto es ampliamente beneficioso debido a que la mayoría de los impactos negativos identificados son temporales, prevenibles y/o mitigables a través de medidas de acción sencillas y poco costosas y a que algunos poseen bajas probabilidades de ocurrencia, ya que se presentarían preferentemente en casos de imprevistos (accidentes, contingencias). Con la colecta de las aguas residuales se logra diversos beneficios en la protección del suelo ya la calidad de las aguas subterráneas, así como en la higiene de la población beneficiaria.

Durante la construcción de las obras relacionadas a la construcción de las extensiones de las cañerías se generan diversos impactos negativos de carácter moderado, sin embargo es importante resaltar que con dichas extensiones se obtendrán diversos impactos positivos en los tres medios, como son la protección de la calidad del suelo y el agua superficial y subterránea, mejoramiento de la calidad del paisaje en las zonas costeras del río Paraguay, protección de las especies y el hábitat de la fauna y flora tanto acuática como de las zonas costeras del río Paraguay, contribución a la mejora de la higiene de la población beneficiaria y las posibilidades de recreación en las playas del río Paraguay, entre otros beneficios.

6. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

6.2 PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN (PPM)

En este apartado se describe las medidas y acciones a ser implementadas a fin de manejar adecuadamente los impactos ambientales (potenciales y certeros) de carácter negativo sobre el medio, en la etapa de operación (incluidos mantenimientos y reparaciones) y en la etapa de construcción de extensiones del Sistema.

Para ello, se ha elaborado unos Programas de Prevención, Mitigación y/o Compensación que contienen las medidas propuestas para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales que han sido identificados.

Estos Programas se citan a continuación y se describen posteriormente:

- Programa de Gestión de Aguas Residuales (industrial, cloacal y fluvial)
- Programa de Gestión de Calidad del Aire
- Programa de Gestión de Residuos Sólidos
- Protección de Gestión de Sustancias Peligrosas
- Plan de emergencia (incendio, fugas, explosión, derrame)

Cabe destacar que se presentan las medidas para cada etapa del Proyecto, no así en la etapa de Diseño, en la cual no se espera la generación de impactos negativos.

6.2.1. Programa de Gestión de Aguas Residuales (industrial, cloacal y fluvial)

I. Descripción

Este programa consiste en el conjunto de medidas cuyo objetivo es prevenir, mitigar y/o compensar los impactos producidos por la actividad de manejo de efluentes durante las etapas del Proyecto.

Etapa de construcción

Medidas de prevención

- Se prohíbe 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, pinturas, lodos u otros desechos.

- Los cambios de aceite de las maquinarias y/o vehículos utilizados en obra deberán efectuarse en los lugares preestablecidos, debiendo disponerse el aceite de desecho en bidones o tambores, para su retiro o aprovechamiento.
- 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.

Medidas de mitigación

- Implementar sanitarios portátiles con sistemas apropiados de almacenamiento de aguas residuales para su posterior retiro y disposición final.
- En caso de necesidad de drenaje del sub suelo durante la excavación de zanjas e instalación de tuberías, las aguas drenadas de las zanjas serán expulsadas de tal manera que no causen daño a la salud pública, a las propiedades aledañas ni a las obras.

Medidas de compensación

No se prevén medidas de compensación por tratarse de un proyecto de mediana envergadura.

Etapas de operación

Medidas de prevención

Realizar el mantenimiento periódico de las instalaciones de la red de alcantarillado sanitario de forma a garantizar su eficiencia durante su vida útil.

Medidas de mitigación

En caso de desperfectos en la red, se tomarán las medidas de contingencia necesarias para evitar el derrame de aguas residuales en el suelo o cuerpos de agua cercanos.

Medidas de compensación

No se prevén medidas de compensación por tratarse de un proyecto de mediana envergadura.

6.2.2. Programa de Gestión de Residuos Sólidos

I. Descripción

Este programa consiste en el conjunto de medidas cuyo objetivo es prevenir, mitigar y/o compensar los impactos producidos por la actividad de manejo de residuos sólidos, ya sean urbanos, domiciliarios y/o peligrosos.

Etapas de construcción

Medidas de prevención

- Establecer un área apropiada y más conveniente para la disposición y atención de residuos/desechos sólidos sobre los suelos, de manera a evitar al máximo posible 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.
- En caso de necesidad de drenaje del sub suelo durante la excavación de zanjas e instalación de tuberías, las aguas drenadas de las zanjas serán expulsadas de tal manera que no causen daño a la salud pública, a las propiedades aledañas ni a las obras.
- No se autoriza la apertura de micro-vertederos en las zonas de obras y/o en terrenos baldíos, la quema de residuos/desechos sólidos y/o efluentes para su eliminación y cualquier tipo de disposición inadecuada de residuos/desechos y/o efluentes.

- Mantener la limpieza adecuada y periódica de las zonas de obras y sus alrededores inmediatos.

Medidas de mitigación

- *Asegurar que los residuos/desechos sólidos y efluentes de las obras sean retirados y llevados al vertedero/relleno sanitario municipal u otro sitio de disposición final habilitado por las autoridades pertinentes.*
- *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.*
- *Planificar las necesidades de contenedores de materiales, insumos, residuos/desechos sólidos y efluentes de la construcción y de colecta efectiva de los residuos/desechos y efluentes de los frentes de obras, de modo a evitar afectaciones innecesarias de calles, veredas, muros u otras instalaciones públicas y/o privadas aledañas.*

Medidas de compensación

- No se prevén medidas de compensación por tratarse de proyecto de mediana envergadura.

Etapa de operación

Medidas de prevención

- Asegurar que los residuos de las obras de mantenimiento y/o reparación sean retirados y llevados al vertedero/relleno sanitario municipal.
- Evitar la apertura de micro-vertederos en las zonas de obras, en terrenos baldíos, la quema de residuos para su eliminación y cualquier tipo de disposición inadecuada de residuos.
- Mantener los contenedores de residuos sólidos en buen estado.

Medidas de mitigación

- Evitar el almacenamiento o acopio de los mismos de varios días y evitar su humedecimiento, antes de la recolección por el servicio municipal.

Medidas de compensación

- No se prevén medidas de compensación por tratarse de proyecto de mediana envergadura.

6.2.3. Programa de Gestión de Calidad del Aire

Etapa de construcción

Medidas de prevención

- Se mantendrán 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.
- Se practicará 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 prohíbe 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.
- Se prohíbe fumar en zona de obras.

Medidas de mitigación

- Los trabajos con maquinarias y herramientas que generen ruidos molestos se limitarán a horarios diurnos.
- Los camiones volquetes que transporten arena deberán ser encarpados.
- Utilizar protección auditiva para casos necesarios.

Medidas de compensación

- No se prevén medidas de compensación por tratarse de proyecto de mediana envergadura.

Etapas de operación

Medidas de prevención

- Prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material líquido o sólido para su eliminación como desecho.
- Realizar fumigaciones periódicas con el fin de evitar la proliferación de vectores.

Medidas de mitigación

- 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.
- Todos los vehículos que permanezcan dentro del predio, tanto de propietario como de visitantes deberán mantener apagados los motores
- Para casos de mantenimiento de equipos y/o instalaciones, los operarios deberán utilizar protección auditiva, según sea el caso.
- En caso de mantenimiento y/o reparación de equipos y/o instalaciones que generen ruidos o vibraciones, las mismas se realizarán en horario diurno.

Medidas de compensación

- No se prevén medidas de compensación por tratarse de proyecto de mediana envergadura.

6.2.4. Programa de Gestión de Sustancias Peligrosas

Etapas de construcción

Medidas de prevención

- Todos los operarios deberán llevar mínimamente, ropa de manga larga y pantalones largos, y botas.
 - Durante el manejo del cemento evitar la inhalación del mismo proveyendo al personal de tapabocas u otros.
 - Promover la higiene de las manos (lavado de manos) en los descansos y después del trabajo.
-

- Cada trabajador deberá recibir una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva tanto en el momento de la contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones o en los equipos de trabajo, especialmente sobre manejo de productos químicos, residuos y ante una situación de emergencia.
- Mantener los productos químicos en depósitos secos y de forma vertical. Prestar especial atención a las fichas de seguridad que acompañan el producto. No almacenar productos que no cuenten con la ficha de seguridad
- La gestión de los extintores que se utilizarán durante la construcción de la obra estará a cargo de una empresa tercerizada.

Medidas de mitigación

- En casos necesarios se deberán utilizar EPIs, Equipos de Protección Individual.
- En caso de utilización de sustancias químicas especiales, el operario deberá estar capacitado para realizar dicho trabajo.
- Para el uso de sustancias químicas especiales se deberá gestionar y disponer de forma final según las indicaciones del Proveedor. Siempre que sea posible, contratar proveedores que cuenten con los métodos de disposición temporal y/o final de los mismos según los requisitos legales y técnicos.

Medidas de compensación

- No se prevén medidas de compensación por tratarse de proyecto de mediana envergadura

Etapas de operación

Medidas de prevención

- Almacenar los productos químicos en un lugar bien ventilado, alejado de fuentes de calor, luz y humedad, manteniendo separados los envases de productos incompatibles.
- Proveer al personal de limpieza de guantes de plástico, y de ser necesario, tapabocas y protectores oculares.
- Promover la higiene de las manos (lavado de manos) en los descansos y después del trabajo.

Medidas de mitigación

- La gestión de uso y reúso de los extintores se realizará a través de una empresa tercerizada contratada para el efecto.
- Instruir al personal a mantener en lugares secos y frescos los productos de limpieza y no mezclarlos.
- Durante las operaciones de limpieza se debe evitar la presencia de otras personas en la zona de trabajo.
- Eliminar los recipientes vacíos gestionando adecuadamente aquellos que necesiten un tratamiento especial.
- Para el uso de sustancias químicas especiales se deberá gestionar y disponer de forma final según las indicaciones del Proveedor. Siempre que sea posible, contratar proveedores que cuenten con los métodos de disposición temporal y/o final de los mismos según los requisitos legales y técnicos.

Medidas de compensación

- No se prevén medidas de compensación por tratarse de proyecto de mediana envergadura

6.2.5. Plan de emergencia (incendio, fugas, explosión, derrame)

I. Descripción

Este plan consiste en el conjunto de medidas cuyo objetivo es prevenir, mitigar y/o compensar los impactos producidos por la actividad de las diferentes etapas con respecto a las emergencias, contingencias y aspectos de salud y seguridad ocupacional del Proyecto.

Etapas de construcción

Medidas de prevención

- En general, se deberá cumplir con lo establecido en el Código Sanitario Laboral y en el Decreto N° 14390/92 del Ministerio de Justicia y Trabajo, por el cual se aprueba el Reglamento Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo. La observación de las medidas será proporcional a la naturaleza y características de la obra.
- Planificar el tránsito vehicular al llevar a cabo las obras e implementación de las señalizaciones necesarias, tanto para el personal de las obras como para las personas ajenas a éstas.
- Identificar las sustancias, materiales, productos y equipos peligrosos para la salud y la integridad física de los trabajadores, y la implementación de medidas de señalización, avisos y adiestramiento previo para su utilización, para prevención de accidentes y riesgos ocupacionales.
- Capacitar y concienciar periódicamente al personal de obra sobre: i) la naturaleza de la misma; ii) sus responsabilidades; iii) la secuencia de movimientos de construcción; iv) la manipulación de los equipos, herramientas y/o sustancias que pueden presentar riesgo para la salud y seguridad de los mismos; v) la necesidad de salvaguardar las instalaciones físicas existentes; vi) las medidas de seguridad ocupacional en general; vii) el plan de contingencias; viii) medidas de buenas prácticas ocupacionales.
- Proveer vestimenta adecuada y equipos especiales de protección individual (Equipos de Protección Individual, EPI), acordes con los tipos de tareas desarrolladas y de ambientes de trabajo: tapabocas, guantes, zapatones, anteojos, audífonos, cascos, chalecos reflectivos, delantales, fajas de seguridad o arnés para trabajar en lugares elevados o profundos, vestimenta que evite el enganche del personal a algún objeto cercano, etc. Así también se deberá capacitar en la correcta utilización y mantenimiento de los equipos proveídos y se supervisará la continuidad en el uso de los mismos. En caso de deterioro de los EPIs, deberán ser reemplazados por nuevos de forma inmediata.
- Proveer equipos de protección y extinción de incendios, tales como extintores de tipo adecuado, para los diferentes sectores de las zonas de obras, de acuerdo con las actividades realizadas y los productos, equipos y/o maquinarias empleados (zona de depósito de materiales inflamables, zona de soldadura, vehículos y maquinarias, etc.).
- Realizar el mantenimiento periódico de equipos, vehículos y/o maquinarias utilizados en las obras, a fin de evitar accidentes por mal funcionamiento de los mismos.
- Supervisar continuamente las condiciones de trabajo, antes y durante la jornada laboral, a fin de detectar anomalías en el funcionamiento de equipos, vehículos, maquinarias, etc., que podrían producir riesgos de accidentes físicos, así como de ruidos innecesarios que sobrepasen los límites recomendables.

- Especificar y respetar los sitios de tránsito vehicular y/o de maquinarias, carga, descarga y almacenamiento de materiales y equipos, a fin de establecer diferenciadamente las zonas de riesgos físicos importantes (atropello, arrollamiento, caídas, golpes, aplastamiento, electrocución, etc.).

Medidas de mitigación

- En general, se deberá cumplir con lo establecido en el Código Sanitario, en el Código Laboral y en el Decreto N° 14390/92 del Ministerio de Justicia y Trabajo, por el cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo. La observación de las medidas será proporcional a la naturaleza y características de las obras.
- Los dispositivos para señalización de protección y advertencia que se deberán utilizar en las actividades de construcción son los que se usan transitoriamente para guiar al tránsito vehicular y peatonal a través de las calles y veredas de la zona intervenida y sus adyacencias.
- Los dispositivos de señalización y protección a utilizarse durante la ejecución de las obras son los indicados a continuación:

- Dispositivos de Señalización Diurna.

La utilización aislada o en combinación de las señales de advertencia, de reglamentación o de indicación es determinada por las condiciones de la obra. De modo general, las señales especificadas son de advertencia.

Señal Indicativa de "Zona de Obras": se utilizan como medida de seguridad cuando no haya necesidad de interrumpir el tránsito de vehículos en las calles adyacentes, pero se necesita advertir

sobre el tránsito de vehículos, maquinarias y/o personal de trabajo desde y hacia la zona de intervención de la obra. Se deben colocar en un lugar adecuado para que el conductor tenga tiempo de reducir la velocidad y tomar las precauciones necesarias.

Caballetes: se destinan al cerramiento parcial o total del camino, quedando en este último caso, dispuestos uno al lado del otro, en número que pueda impedir el paso de vehículos. Pueden indicar cierres, estrechamientos y cambios de dirección. Estos se especifican para uso interno en la zona de obra.

Conos de Señalización: son utilizados en el balizamiento de las áreas prohibidas al tráfico y sirven también para la señalización de los lugares de apertura de pequeñas obras. Estos se especifican para uso interno en la zona de obra.

Mallas plásticas reflectivas: son utilizadas como vallados de seguridad, para aislar completamente una zona de la obra. Son de color naranja y aproximadamente 1 (un) metro de ancho.

Cintas plásticas reflectivas: son utilizadas 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. Son bandas de cintas plásticas con las escrituras de "no pasar", "peligro" o "precaución", etc.

Tambores reflectivos: son barriles plásticos o metálicos, 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.

- Dispositivos de Señalización Nocturna.

La señalización nocturna se realiza con los mismos dispositivos utilizados en la señalización diurna, aumentados con señalización reflectora y/o señalización luminosa. Además de las recomendaciones indicadas para la obra, los mismos cuidados y atención deberán prestarse a la señalización nocturna de los equipamientos móviles o semimóviles que necesiten quedar estacionados en la calle durante la ejecución del trabajo.

Señalización Reflectiva: tiene por finalidad reflejar la luz incidente, dejando claramente visible en su totalidad, el dispositivo en que es aplicada. La reflexibilidad de un elemento puede ser conseguida por medio de dispositivos especiales (ojos de gato, películas reflectoras y otros) o de pinturas que posean esas propiedades.

Señalización Luminosa: pueden ser señales a kerosene (usadas en lugares que no disponen otro tipo de iluminación), lámparas rojas comunes y señalización rotativa o pulsativa (usadas en lugares donde hay mucho movimiento).

Implementación de Barreras de Protección: estas se utilizan para evitar el desplazamiento del material suelto resultante de las excavaciones de las zanjas, y a fin de preservar pistas libres para el tránsito en las calles.

- Implementar iluminación diurna y nocturna apropiada en las zonas de obras.
- Proveer un servicio de primeros auxilios adecuado a los tipos de riesgos que podrían presentarse según las actividades a desarrollar en las obras, incluyendo botiquín de primeros auxilios, medio de traslado a un centro asistencial, enfermería, etc.
- Contar con una identificación precisa de la existencia y ubicación de puestos y/o centros de salud, hospitales y/o sanatorios en el área de influencia de las actividades, a los cuales pueda ser derivado el personal de las obras en caso de accidentes y/o problemas de salud
- Contar con botiquín de primeros auxilios (botiquín con stock de medicamentos e insumos para accidentes leves) y un procedimiento de emergencia con capacidad de traslado a un centro asistencial (camilla, vehículo).

Medidas de compensación

- No se prevén medidas de compensación por tratarse de proyecto de mediana envergadura

Etapa de operación

Medidas de prevención

- En general, se deberá cumplir con lo establecido en el Código Sanitario, en el Código Laboral y en el Decreto N° 14390/92 del Ministerio de Justicia y Trabajo, por el cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo. La observación de las medidas será proporcional a la naturaleza y características de las obras
- Identificar las sustancias, materiales, productos y equipos peligrosos para la salud y la integridad física de los trabajadores, y la implementación de medidas de señalización, avisos y adiestramiento previo para su utilización, para prevención de accidentes y riesgos ocupacionales.
- Proveer equipos de protección y extinción de incendios, tales como extintores de tipo adecuado, para los diferentes sectores del edificio, de acuerdo con las actividades realizadas y los productos, equipos y/o maquinarias empleados (zona de depósito de materiales inflamables, zona de soldadura, vehículos y maquinarias, etc.). Para caso de renovación de los mismos se contratará empresas tercerizadas.

- Proveer un servicio de primeros auxilios adecuado a los tipos de riesgos que podrían presentarse según las actividades a desarrollar en las obras, incluyendo botiquín de primeros auxilios, medio de traslado a un centro asistencial, enfermería, etc.
- Capacitación de personal administrativo y de limpieza y mantenimiento del edificio sobre casos de emergencia.
- Realización de simulacro de incendio tanto para empleados del edificio como propietarios de perioricidad al menos de una vez al año. Estos simulacros comenzarán desde el momento en que al menos la mitad de las unidades habitacionales se encuentren habitadas.

Medidas de mitigación

- En general, se deberá cumplir con lo establecido en el Código Sanitario, en el Código Laboral y en el Decreto N° 14390/92 del Ministerio de Justicia y Trabajo, por el cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo. La observación de las medidas será proporcional a la naturaleza y características de las obras.
- Señalización adecuada en caso de obras de mantenimiento y/o reparación de equipos e instalaciones.
- Señalización de riesgos ya sean eléctricos, de caída, de salidas de emergencia y otros contemplados en la legislación que rige la materia.

Medidas de compensación

- No se prevén medidas de compensación por tratarse de proyecto de mediana envergadura

7. PLAN DE MONITOREO

7.1 COSTOS E IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS

Los costos presentados a continuación contemplan los costos unitarios de cada material, insumo o servicio requerido.

Cuadro 7. Costos de implementación del PGA.

PLAN DE ACCIÓN	COSTOS	OBSERVACIONES
Mantenimiento de maquinarias y/o vehículos.	Los costos dependerán de cada caso.	
Provisión de equipos de Protección Individual.	245.000 Gs/personal	Incluye, zapatón, guantes, casco, protección ocular, tapón auditivo, vestimenta de alta visibilidad, chaleco.
Equipos de combates de incendio para vehículos y/o maquinarias.	172.000 (kit de emergencia)	Extintor, baliza, chaleco reflectivo, caño de remolque y caja de primeros auxilios.
Contenedores para desechos,	Residuos 280.000	El costo total dependerá de las descargas

PLAN DE ACCIÓN	COSTOS	OBSERVACIONES
materiales e insumos según su tipo.	Gs/descarga Escombros 170.000 Gs/descarga	realizadas durante las obras.
Tasa por servicio de recolección de residuos.	150.000 Gs/mes	
Señalización para identificación de los sitios de obra.	- Carteles de impresión digital 50.000 Gs. - Conos de señalización 40.000 Gs. - Banderines de precaución 110.000 Gs - Cinta reflexiva 27.000 Gs. - Carteles reflectivos 94.000 Gs.	
Equipamiento de botiquines de primeros auxilios.	240.000	Para 30 (treinta) personas.
Materiales para capacitación.	200 Gs/pág	El costo total depende de la cantidad de hojas.
Instalación de cercados y/o muros de protección de propiedades o sitios.	22.600 Gs/m ²	
Provisión de asistencia médica.		Dependería del tipo de asistencia médica proveído por el contratista y el alcance de los mismos.
Provisión de iluminación artificial.	300.000 Gs c/u	Reflectores y otros.