

NOMBRE DEL PROYECTO: "ESTACIÓN DE SERVICIOS ROTONDA PUENTE REMANSO" PETROQUIM S.A.

TIPO DE ESTUDIO: RELATORÍO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

FECHA: 17 DE SEPTIEMBRE DE 2021

PROPONENTE: PETROQUIM S.A.

RUC: 80016530-6

CONSULTOR RESPONSABLE: GREENG S.R.L

REGISTRO CATASTRAL (CTCA): E-142

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	1
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	1
2.1.1. <i>Características Generales del Proyecto.....</i>	<i>1</i>
2.1.2. <i>Localización Geográfica y Administrativa del Proyecto.....</i>	<i>3</i>
2.1.3. <i>Responsable del Proyecto y Representante de la Persona Física o Jurídica.....</i>	<i>4</i>
2.1.4. <i>Justificación Económica y Social del Proyecto.....</i>	<i>5</i>
2.2. OBJETIVOS, ALCANCE Y ASPECTO METODOLÓGICOS DEL EIA.....	5
2.2.1. <i>Objetivo Generales y Específicos.....</i>	<i>5</i>
2.2.2. <i>Alcance y Operacionalización del EIA.....</i>	<i>6</i>
2.2.3. <i>Metodología Empleada para el Desarrollo del EIA.....</i>	<i>8</i>
2.2.4. <i>Fases del EIAp.....</i>	<i>9</i>
3. MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO.....	9
3.1. MARCO JURÍDICO NACIONAL.....	9
3.2. MARCO JURÍDICO INTERNACIONAL.....	13
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ANÁLISIS DE SUS ALTERNATIVAS.....	13
4.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES, INFRAESTRUCTURA, MAQUINARIA, EQUIPOS Y MANO DE OBRA.....	13
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE VERIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	17
4.2.1. <i>Operaciones y Procesos Unitarios.....</i>	<i>18</i>
4.2.2. <i>Gestión de Efluentes Líquidos.....</i>	<i>21</i>
4.2.3. <i>Gestión de Residuos Sólidos.....</i>	<i>22</i>
4.2.4. <i>Gestión de Calidad del Aire.....</i>	<i>24</i>
4.2.5. <i>Gestión de Sustancias Peligrosas.....</i>	<i>25</i>
4.2.6. <i>Gestión de Servicios Básicos.....</i>	<i>26</i>
4.2.7. <i>Gestión de Riesgos-Plan de Emergencias.....</i>	<i>27</i>
5. ESTUDIO DE LINEA BASE AMBIENTAL.....	29
5.1. EVALUACIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....	30
5.1.1. <i>Geología y Suelos.....</i>	<i>30</i>
5.1.2. <i>Recursos Hídricos.....</i>	<i>35</i>
5.1.3. <i>Atmósfera y Clima.....</i>	<i>40</i>
5.1.4. <i>Ruidos y vibraciones.....</i>	<i>43</i>
5.1.5. <i>Recursos Estéticos y Visuales.....</i>	<i>43</i>
5.2. EVALUACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO.....	44
5.2.1. <i>Recursos Forestales.....</i>	<i>44</i>

5.2.2.	<i>Fauna (terrestre y acuática)</i>	47
5.2.3.	<i>Ecosistemas y Relaciones Ecológicas.</i>	49
5.2.4.	<i>Hábitats y Especies Amenazados o en Peligro de Extinción.</i>	52
5.2.5.	<i>Áreas Protegidas.</i>	53
5.3.	EVALUACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.	55
5.3.1.	<i>Condiciones socioeconómicas.</i>	55
5.3.2.	<i>Infraestructura.</i>	57
5.3.3.	<i>Recursos Culturales, Arqueológicos, Ceremoniales e Históricos.</i>	59
5.3.4.	<i>Uso de la Tierra.</i>	62
6.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.	64
6.1.	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS Y RIEGOS AMBIENTALES POTENCIALES.....	64
6.2.	EVALUACIÓN Y PREDICCIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS.....	66
6.2.1.	<i>Fase de Ejecución (Construcción).</i>	67
6.2.2.	<i>Fase de Explotación (Operación).</i>	73
6.2.3.	<i>Fase de Clausura (Cierre).</i>	79
7.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	85
7.1.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN.....	86
7.2.	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.....	114
8.	CONSULTORES	119
9.	CONCLUSIONES.	119
10.	RECOMENDACIONES	122
11.	BIBLIOGRAFÍA	123
12.	FIRMAS LEGALES.	141

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.

ANDE	Administración Nacional de Electricidad.
AID	Área de Influencia Directa.
All	Área de Influencia Indirecta.
ARSU	Asimilables a Residuos Sólidos Urbanos.
AOP	Ambiente de Operación de los Procesos.
CPA	Compuestos Peligros del Aire.
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles
COP	Compuestos Orgánicos Persistentes.
COPACO	Compañía Paraguaya de Comunicaciones.
CCVC	Contaminantes Climáticos de Vida Corta.
DIA	Declaración de Impacto Ambiental.
DGEEC	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos.
DBO	Demanda bioquímica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental.
EIAp	Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.
ELC	Efluentes Líquidos Cloacales.
ELI	Efluentes Líquidos Industriales.
EPP	Equipos de Protección Personal.
ESSAP:	Empresa de Servicios sanitarios del Paraguay S.A.
GEI	Gases de Efecto Invernadero.
IBA	Área Importante para las Aves.
IPCS	Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas.
ISO	Organización Internacional de Normalización.
IDO	Indicadores de Desempeño Operacional.
IDG	Indicadores de Desempeño de la Gestión.
IDA	Indicadores del Desempeño Ambiental.
ICDs	Indicadores Clave de Desempeño.

MADES	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
NOx	Óxidos de Nitrógeno.
NO	Monóxido de Nitrógeno.
OPU	Operaciones y Procesos Unitarios.
PAS	Polvo Atmosférico Sedimentable.
PQ	Productos Químicos.
PMEA	Programa Monitoreo de Emisiones Atmosféricas.
PAS	Polvo Atmosférico Sedimentable.
PCI	Protección Contra Incendios.
PVR	Peligro Vulnerabilidad y Riesgos.
PGA	Plan de Gestión Ambiental.
PMA	Plan de Monitoreo Ambiental.
PM	Material Particulado.
PPMC	Plan de Prevención, Mitigación y Compensación.
REMA	Región Metropolitana de Asunción.
RIC	Residuos Industriales Convencionales.
RIMA	Relatorio de Impacto Ambiental.
RSU	Residuos Sólidos Urbanos.
RP	Residuos Peligrosos.
SACO	Sustancias Agotadoras de la Capa De Ozono.
SEAM	Secretaría del Ambiente.
SP	Sustancia Peligrosa.
STR	Sistema de Tratamiento de Residuales.
SOx	Óxidos de Azufre
SIAM	Sistema de Información Ambiental.
UTM	(<i>Universal Transverse Mercator</i>). Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator.

1. INTRODUCCIÓN.

La empresa PETROQUIM S.A., con RUC 80016530-6, registrada legalmente en la República del Paraguay, ha establecido un acuerdo comercial con la empresa OCCIDENTAL S.A., con RUC 80061542-5, para la construcción y operación del proyecto “Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso”. Para ello suscribirá un contrato de exclusividad de operación con la empresa IMPERIAL COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA DE PETRÓLEO Y DERIVADOS S.A. El objetivo del emprendimiento es satisfacer las exigencias de la demanda, y ofrecer el suministro de combustibles con estructuras y condiciones adecuadas para los clientes, brindando servicios de calidad, empleando para ello expendio de combustibles con todos los requisitos requeridos por las buenas prácticas nacionales e internacionales.

En este ámbito, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), debido a la necesidad de reglamentar la instalación y operación de las Estaciones de Servicios, estableció mediante Resolución N° 435/2019 (MADES, 2019a), la obligatoriedad del cumplimiento de la Norma de Aplicación PNA 40 002 19 “Gestión Ambiental en la construcción y operación de Estaciones de Servicios, Gasolineras y Puestos de Consumo Propio. Prevención y control de la contaminación del suelo y agua”, emitida por el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN), para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental.

El presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp) y su Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) tiene la finalidad de obtener la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto “Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso”, cuyo proponente es PETROQUIM S.A.; en el marco de la Ley N° 294/1993 y los Decretos N° 453/2013 y N° 954/2013. Asimismo, conforme a los procedimientos y condiciones establecidas en la Resoluciones N° 281/2019 (MADES, 2019b) y N° 435/2019 (MADES, 2019a).

2. ANTECEDENTES.

2.1. Descripción General del Proyecto.

2.1.1. Características Generales del Proyecto.

El proyecto “Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso” será construido y operado por la empresa PETROQUIM S.A., bajo el emblema PETROMAX; amparado en un acuerdo comercial con la empresa OCCIDENTAL S.A., y un contrato de exclusividad de operación con la empresa IMPERIAL CIA DISTRIBUIDORA DE PETRÓLEO Y DERIVADOS S.A.

El emprendimiento consiste en la provisión y comercialización de combustibles líquidos derivados del petróleo a propietarios de vehículos y maquinarias de la zona que circulan por el área, también contará con servicios de automotriz express (cambios de aceite, ventas de lubricantes y cubiertas,

lavaderos), estacionamiento para vehículos en general, tiendas de conveniencia (mini market), además se prevé n área de parador para choferes de camiones y oficinas administrativas. En el **anexo 3** se muestra la distribución en planta de los objetos de obras del proyecto.

La Estación de Servicios será construida, equipada y operada con todos los elementos indispensables como son los tanques, equipos e instalaciones para la seguridad y la protección ambiental. Para la ejecución del proyecto se contará con todos los equipos de combate contra incendios (extinguidores, arena, etc.), y por último los tanques subterráneos serán instalados según las exigencias y las áreas de carga de combustibles contarán con las infraestructuras suficientes para contener derrames accidentales.

Las principales actividades a realizar son:

- **Diseño del Proyecto:** consiste en la elaboración del proyecto incluyendo los planos, ubicación, administración, entre otros.
- **Ejecución de obras Proyecto:**
 - Instalación de tanques y expendio de combustibles.
 - Construcción de las infraestructuras en general.
- **Operación del Proyecto:**
 - Carga de combustibles a los usuarios.
 - Atención a los clientes en las distintas áreas.
 - Limpiezas y mantenimiento en general.

Los servicios básicos serán provisionados de la forma siguiente:

- **Electricidad:** El suministro de energía eléctrica estará a cargo de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) y se dispondrá de grupos generadores de respaldo para emergencias.
- **Abastecimiento de agua:** El servicio de abasto de agua corriente y contra incendios será a través de un pozo tubular profundo, con sala de bombas y un reservorio (tanque de copa), en todos los casos propio.
- **Desagüe cloacal e industrial:** Los Efluentes Líquidos Cloacales (ELC) serán tratados en una cámara de separación de sólidos, donde reciben un tratamiento primario, y luego se dispondrán en un pozo de infiltración (pozo ciego). Los Efluentes Líquidos Industriales (oleosos) serán tratados en una cámara de sedimentación primaria y trampa de aceite, donde reciben un tratamiento primario, y luego se dispondrán en un pozo de infiltración (pozo ciego).

- Manejo de residuos sólidos: Los Asimilables a Residuos Sólidos Urbanos (ARSU), los Residuos Industriales Convencionales (RIC) y los Residuos Peligros (RP) generados serán segregados en las fuentes de origen, almacenados temporalmente en depósitos adecuados y condiciones seguras; y manejados por gestores autorizados.

Debido a la pequeña envergadura del proyecto, los residuos sólidos, líquidos y gaseosos que se generaran se estiman en bajas cuantías.

2.1.2. Localización Geográfica y Administrativa del Proyecto.

El proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso" se localizará en la rotonda homónima, en la Ruta Nacional PY-09 Presidente Carlos Antonio López, Remansito, Distrito Villa Hayes, Departamento Presidente Hayes, República del Paraguay. En la figura 1 se muestra la fotografía del predio donde se emplazará el proyecto.



Figura 1. Fotografía del predio donde se emplazará el proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso". Fuente: Elaboración propia.

El predio se ubica en la Finca N° 916 Fracción A. En la figura 2 se muestra el mapa de ubicación, cuyas coordenadas de referencia (UTM) del esquinero norte son: X: 443.337 m, Y: 7.216.461 m; y del esquinero suroeste son X: 443.188 m, Y: 7.216.187 m.



Figura 2. Mapa de ubicación geográfica del proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso". Fuente: Elaboración propia.

2.1.3. Responsable del Proyecto y Representante de la Persona Física o Jurídica.

En la tabla 1 se muestra la información del Proponente y del Consultor registrado en el Catastro Técnico de Consultores Ambientales, en lo adelante CTCA.

Tabla 1. Datos del responsable del proyecto y representante de la persona jurídica. Fuente: Elaboración Propia.

Descripción	Responsable del proyecto	Representante de la persona jurídica
Nombre	PETROQUIM S. A.	GREENG S.R.L.
RUC	80016530-6	80097322-4
Código CTCA	--	E-142
Dirección	Ruta XII Vicepresidente Sánchez, km 3½, Parque del Chaco, Edificio Navis, Ciudad Villa Hayes, Distrito Villa Hayes, Departamento Presidente Hayes, República del Paraguay	Cerro Porteño N° 1258 c/ Próceres de Mayo, Asunción, República del Paraguay
Representante	Emanuelle Maedy Hoackle Alfaro	Jimmy Noislen Chinae Sánchez
C.I.	863.757	7.779.579

2.1.4. Justificación Económica y Social del Proyecto.

La actualización del Plan Maestro de Infraestructura y Servicios de Transporte del Paraguay (CSI Ingenieros-COMYCSA-steer davies gleave, 2018) prevé los planes estratégicos de infraestructura de transporte multimodal de Paraguay, con énfasis en los modos terrestre y fluvial. Los programas de infraestructura que materializan los planes, alineados con los objetivos estratégicos planteados en el Plan de Desarrollo 2030: reducir la pobreza e incrementar el desarrollo social, crecimiento económico inclusivo e inserción del Paraguay en el mundo en forma adecuada.

La Ruta Nacional PY-09 Presidente Carlos Antonio López o Transchaco, que cruza el río Paraguay a través del Puente Remanso, es el eje troncal de comunicación del Departamento Presidente Hayes y del Distrito Villa Hayes con la ciudad de Asunción y el área metropolitana. En esta vía, en Remansito se encuentra una rotonda de tres bocas que conducen a la Argentina, al Chaco Boreal, y a la capital del país, y un puesto de control policial y militar encargados de la fiscalización del tráfico migratorio y de mercaderías provenientes del extranjero.

En este contexto el emprendimiento se inserta en el plan de infraestructuras y contribuirá a mejorar la infraestructura de servicios al transporte automotor que circula por esta importante arteria vial, y a satisfacer las exigencias de la demanda, y ofrecer el suministro de combustibles con estructuras y condiciones adecuadas para los clientes, brindando servicios de calidad, empleando para ello expendio de combustibles con todos los requisitos requeridos por las buenas prácticas nacionales e internacionales.

El servicio es hoy altamente requerido, considerando el incremento de la circulación vehicular por la referida arteria vial.

Desde la perspectiva socioeconómica, el emprendimiento ejerce una influencia positiva y directa sobre el empleo y la satisfacción de demandas de la población. Además, el emprendimiento contribuye al desarrollo del barrio Remansito y del Distrito Villa Hayes.

2.2. Objetivos, Alcance y Aspecto Metodológicos del EIA.

2.2.1. Objetivo Generales y Específicos.

Objetivo General: Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAP) y su Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) del proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso", con la finalidad de obtener la Declaración de Impacto Ambiental (DIA); en el marco de la Ley N° 294/1993 y

los Decretos N° 453/2013 y N° 954/2013; y conforme a los procedimientos y condiciones establecidas en la Resoluciones N° 281/2019 (MADES, 2019b) y N° 435/2019 (MADES, 2019a).

Objetivos Específicos:

1. Realizar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y su Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA).
2. Proponer el Plan de Gestión Ambiental (PGA) a implementar en las fases de Ejecución o Construcción (año 2021-2022), Explotación o Operación (en los próximos 2(dos) años, 2022-2024) y Clausura o Cierre (no prevista) del proyecto.

2.2.2. Alcance y Operacionalización del EIA.

Las Áreas de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII) del proyecto están condicionada por la valoración de los factores de riesgo y los potenciales componentes ambientales a ser afectados, como consecuencia de la ejecución y explotación del proyecto. Para ello se tomaron en cuenta criterios ambientales y sociales, respecto a donde ocurren los impactos directamente y cuáles áreas serán potencialmente afectadas a mediano y largo plazo. También, se valoró la influencia del medio socioeconómico según la conectividad de los espacios a nivel del barrio. Para cada área se han considerado los principales aspectos biofísicos y los aspectos socioeconómicos más importantes para la caracterización ambiental de las mismas.

El área de influencia del proyecto se localiza en la Zona Remansito, Distrito Villa Hayes. Villa Hayes se halla ubicada en la Región Occidental del Río Paraguay, circundada por los Ríos Verde al Norte y Negro límite con el Municipio de José Falcón, al Sur y al Oeste, con la ciudad de Benjamín Aceval. Remansito es una localidad del Distrito de Villa Hayes, que se encuentra situada en la cabecera del Puente Remanso de la margen derecha (Región Occidental) del río Paraguay sobre la Ruta Nacional PY-09 Presidente Carlos Antonio López, o Transchaco. Situada a 10 km del centro de Villa Hayes y 26 km de Asunción. Teniendo en cuenta las características ecológicas observadas en la zona de influencia del proyecto, se la puede identificar como Chaco Húmedo y la región conocida como Bajo Chaco, se sitúa en la confluencia de los ríos Paraguay y Pilcomayo, abarcando la mayor parte del Departamento de Presidente Hayes y una franja de 80 km, aproximadamente, paralela al Río Pilcomayo (Inmark, 2019).

El AID abarca el predio del proyecto, con una superficie total de terreno de 16.074 m² y el área circundante en un radio de 500 m. Asimismo, el AII abarca la zona circundante al predio en un radio de hasta 1000 m, incluyendo el barrio Remansito suburbano.

El área de influencia del proyecto se localiza en la Zona III Periférica del Distrito Villa Hayes, predominantemente suburbana y que abarca los barrios periféricos, con densidad de ocupación baja, deficiente presencia de servicios, actividad económica predominante agricultura y ganadería en pequeña escala, actividades horti-granjeras, fruti-hortícolas, piscícolas, avícolas, porcinas etc., con tendencia al incremento de viviendas, como así también a pequeñas industrias (Alaniz, 2017; Samudio, 2020; JUNTA MUNICIPAL, 2020). El régimen de uso del suelo es mixto: agrícola, y mosaico con viviendas y comercios (DGEEC, 2016a).

Desde la perspectiva socioeconómica, el emprendimiento ejerce una influencia positiva y directa sobre el empleo y la satisfacción de demandas de la población. Además, el emprendimiento contribuye al desarrollo del barrio Remansito y del Distrito Villa Hayes.

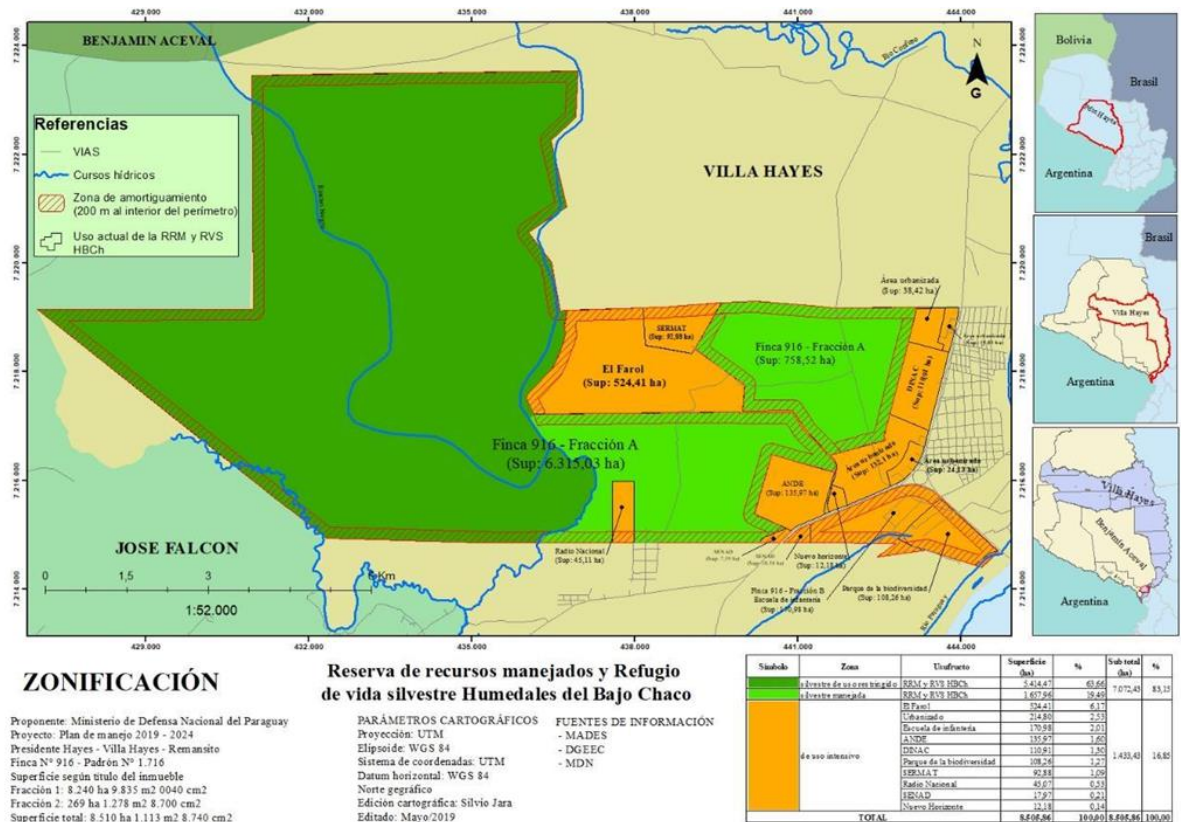


Figura 3. Mapa de localización de la Área Silvestre Protegida (ASP) Reserva de Recursos Manejados “Refugio de Vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco”. Fuente: (Vera, 2019).

El predio se localiza en la zona de amortiguamiento del Área Silvestre Protegida (ASP) Reserva de Recursos Manejados “Refugio de Vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco”, cuyo mapa de localización se muestra en la figura 3.

La ASP se ubica en el Distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes, está bordeada, hacia el este, por la Ruta Nacional N° 9, Presidente Carlos Antonio López y pasan, por el sur, desde la rotonda de Remansito, Vista Alegre, la ruta a Falcón y Clorinda y por el oeste la Ruta Nacional N° 12 Vicepresidente Sánchez. Desde el Panteón Nacional de los Héroes en calles Palma y Chile, ciudad de Asunción, hasta un punto central en el estero Po'í, dista 32 kilómetros (Vera, 2019).

2.2.3. Metodología Empleada para el Desarrollo del EIA.

La Ley N° 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental (CNP, 1993), reconoce como Impacto Ambiental, a los efectos legales, *toda modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades humanas que tengan, como consecuencia positiva o negativa, directa o indirecta, afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad o una cantidad significativa de los recursos naturales o ambientales y su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural o los medios de vida legítimos.* Asimismo, reconoce por Evaluación de Impacto Ambiental, a los efectos legales, *el estudio científico que permita identificar, prever y estimar impactos ambientales, en toda obra o actividad proyectada o en ejecución.*

La elaboración de la EIAp, forma parte del Estudio de Impacto Ambiental (EIA); consiste en un documento técnico- científico de análisis de métodos, procesos, obras o actividades capaces de causar posibles degradaciones ambientales, puestos a consideración de la autoridad competente, con el propósito de decidir sobre la DIA y su correspondiente RIMA, que consiste en resaltar las conclusiones del EIAp de forma objetiva y adecuada para facilitar su comprensión.

Las informaciones deben estar en un lenguaje accesible para la comunidad, conteniendo los objetivos y justificación del Proyecto, su descripción, el área de influencia, las materias primas a utilizar, los procesos y técnicas operacionales, los probables efluentes, residuos, pérdidas de energía y descripción de probables impactos ambientales.

El estudio se sustenta en una serie de fases, subdivididas en pasos, que permiten a los especialistas encargados del estudio, llegar al desarrollo del mismo y que se emita el correspondiente informe técnico, que posteriormente es presentado al MADES, a fin de obtener la correspondiente DIA (*Ley 294/93*).

En el presente EIAp, se ha procedido a identificar, calificar cualitativamente y cuantificar los impactos del Proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones, considerando en primera instancia la descripción del Proyecto. Para la valoración cualitativa de los impactos identificados, se ha recurrido a la utilización de un conjunto de criterios generalmente utilizados.

2.2.4. Fases del EIAp.

2.2.4.1. Fase No. 1. Trabajo de Gabinete.

- Comprensión del Alcance Técnico y Legal del Proyecto.
- Organización de la Información.
- Entrevistas y Reuniones Técnicas.

2.2.4.2. Fase No. 2: Trabajo de Campo.

- Levantamiento de Datos de Campo.
- Diagnóstico Preliminar.

2.2.4.3. Fase No. 3: Trabajo Final de Gabinete.

- Selección del método para desarrollar el EIAp.
- Valoración, valoración de los Impactos.

Se utilizaron los criterios de la Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental de Conesa (2010), utilizando el software GAIA V1.0 (Muñoz et al., 2007).

3. MARCO JURÍDICO ADMINISTRATIVO.

Se realizó el análisis detallado del marco legal local, nacional e internacional aplicable, de acuerdo al carácter del proyecto y al alcance del estudio.

3.1. Marco Jurídico Nacional.

- Constitución Nacional y los tratados internacionales ratificados por Ley.
- Ley N° 1.614/2000 General del marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario para la República del Paraguay.
- Ley N° 1.100/1997 Prevención de la polución sonora.
- Ley N° 1.160/1998 Código Penal.
- Ley N° 1.183/1985 Código Civil.
- Ley 716/1996 Que sanciona los delitos contra el medio ambiente.
- Ley N° 1.344/1998 De defensa del consumidor y del usuario.
- Ley N° 1.561/2000 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP).
- Ley N° 1.897/1994 Orgánica Departamental.
- Ley N° 2.333/2003 Que aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

- Ley N° 2.559/2005 Que modifica el inciso B) del artículo 1898 de la Ley N° 1.183/1985 Código Civil, que establece el dominio público de las aguas subterráneas.
- Ley N° 2.615/2005 Que crea la Secretaria de Emergencia Nacional (SEN).
- Ley N° 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley N° 3.239/2007 De los recursos hídricos del Paraguay.
- Ley N° 3.956/2009 De la gestión integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay.
- Ley N° 3.966/2010 Ley Orgánica Municipal.
- Ley N° 345/1993 Que modifica el artículo 5° de la Ley N° 294 del 31 de diciembre de 1993, Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley N° 422/1973 Ley Forestal.
- Ley N° 4928/2013 De Protección al Arbolado Urbano.
- Ley N° 2.175/2005 Reserva Ecológica del Banco San Miguel y la Bahía de Asunción.
- Ley N° 5.211/2014 De Calidad del aire.
- Ley N° 5.428/2015 De efluentes cloacales.
- Ley N° 536/1996 Forestación y reforestación.
- Ley N° 779/1995 Hidrocarburos.
- Ley N° 836/1980 Código Sanitario.
- Decreto N° 10.397/2007 Por el cual se establece los niveles mínimos de calidad de los combustibles, se amplía el Decreto N° 10.911/2000 "Por el cual se reglamenta la refinación, importación, distribución y comercialización de los combustibles derivados del petróleo" y se deroga la resolución 435/01.
- Decreto N° 3.713/2015 Por el cual se amplía y modifica parcialmente el Decreto N° 11.632/2013 Que establece la reglamentación de la Ley N° 2.615/2005 Que crea la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN).
- Decreto N° 11.632/2013 Por el cual se reglamenta la Ley N° 2.615/2005 Que crea la Secretaria de Emergencia Nacional (SEN).
- Decreto N° 14.390/1992 Reglamento general técnico seguridad higiene y medicina del trabajo.
- Decreto N° 17.057/1996 Que pone en vigencia las resoluciones adoptadas en el Mercosur sobre industrias, empresas y productos, drenajes sanitarios domiciliarios.
- Decreto N° 453/2013 Reglamenta la Ley N° 294/1993 De evaluación de Impacto ambiental y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996.

- Decreto N° 954/2013 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 del 8 de octubre de 2013, por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 De Evaluación De impacto ambiental y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996.
- Decreto N° 6.473/2011 Por el cual se declara como área protegida de dominio público denominado "Refugio de vida silvestre Humedales del Bajo Chaco".
- Decreto N° 8.424/2012 Por el cual se modifica y amplia el Decreto N° 6.473/2011 Por el cual se declara como área protegida de dominio público denominado "Refugio de vida silvestre Humedales del Bajo Chaco".
- Resolución 74/2016 Por la cual se reconoce el Comité de Gestión Ambiental Área Silvestre Protegida bajo dominio privado con la categoría VI de Reserva de Recursos Manejados, denominado "Refugio de vida silvestre Humedales del Bajo Chaco", como instalación de coordinación para la gestión ambiental y el desarrollo sostenible.
- Resolución N° 1.010/2007 Evaluación Ambiental Estratégica de Políticas, Planes, Programas y proyectos basados en la política Ambiental Nacional.
- Resolución N° 1.402/2011 Por el cual se establecen protocolos para el tratamiento de Bifenilos Policlorados (PCB) en el marco de la implementación del convenio de Estocolmo en la República del Paraguay.
- Resolución N° 1.576/2011 Nuevos procedimientos para la obtención de la licencia ambiental estratégica.
- Resolución N° 170/2006 Que establece la formación de los Consejos de Agua por Cuencas Hídricas, fortaleciendo la descentralización a través de las gobernaciones y municipios y tomando como unidad de planificación la cuenca hídrica.
- Resolución N° 201/2015 Procedimiento de evaluación del Informe de Auditoría Ambiental de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental.
- Resolución N° 221/2015 Modifica el artículo 5° de la Resolución N° 201/2015 Procedimiento de evaluación del Informe de Auditoría Ambiental de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental.
- Resolución N° 222/2002 Padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional.
- Resolución N° 255/2006 Por la cual se establece la clasificación de las aguas superficiales de la Republica de Paraguay.
- Resolución N° 259/2015 Parámetros permisibles de calidad del aire.

- Resolución N° 181/2015 Por la cual se declara de interés ambiental el estudio de diagnóstico de contaminación atmosférica en Asunción realizado por el Centro Mario Molina de Chile.
- Resolución N° 260/2015 Reglamenta las funciones del responsable de la implementación de los planes de gestión ambiental.
- Resolución N° 281/2019 Por la cual se dispone el procedimiento para la implementación de los módulos: Agua, Proyectos de Desarrollo, Biodiversidad y Cambio Climático del Sistema de Información Ambiental (SIAM) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Asunción, Paraguay.
- Resolución N° 321/2018 Modifica el artículo 10° de la Resolución N° 201/2015 Procedimiento de evaluación del Informe de Auditoría Ambiental de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental.
- Resolución N° 376/2012 Unidades Hidrográficas del Paraguay.
- Resolución N° 553/2003 Que tiene por objeto georreferenciar todos los grandes usuarios del agua, a fin de permitir cuantificar la cantidad y la calidad de los diferentes usos del agua para calcular el balance hídrico integrado que permita la planificación de los recursos hídricos a nivel nacional.
- Resolución N° 614/2013 Por la cual se establecen las ecorregiones para la Regiones Oriental y Occidental del Paraguay.
- Resolución N° 616/2014 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° 453/2013 por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993, de "Evaluación de Impacto Ambiental".
- Resolución N° 750/2002 Del tratamiento y disposición de los residuos sólidos.
- Resolución N° 770/2014 Normas y procedimientos para los sistemas de gestión y tratamiento de efluentes líquidos industriales.
- Resolución N° 78/2018 Por la cual se fijan los valores límites de emisión de los contaminantes del aire proveniente de fuentes móviles.
- Resolución N° 98/2019 Ampliatoria de la Resolución N° 78/2018. Por la cual se fijan los valores límites de emisión de los contaminantes del aire proveniente de fuentes móviles.
- Resolución 254/2019 Por la cual se actualiza el listado de especies protegidas de la vida silvestre de la clase aves.
- Resolución N° 2243/2006. "Por la cual se actualiza el listado de especies protegidas de la vida.
- Resolución N° 435/2019 Por la cual se adopta la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio", de

cumplimiento obligatorio para el proceso de evaluación de proyectos de estaciones de servicios en el marco de la Ley N° 294/1993 de evaluación de impacto ambiental y sus decretos reglamentarios.

- Ordenanza Municipal N° 005/2020 "Por la cual se deroga la Ordenanza J.M. N°008/2016 y se establece y actualiza la zonificación básica de la planta urbana y sus alrededores del municipio de Villa Hayes con sus normas técnicas y administrativa relativas a cada zona".

3.2. Marco Jurídico Internacional.

- Ley N° 251/1993 Que aprueba el Convenio sobre "Cambio Climático" adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en la cumbre para la tierra, celebrada en la ciudad de Rio De Janeiro, Brasil.
- Ley N° 5681/2016 Que aprueba el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático.
- Ley N° 2.333/2003 Que aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.
- Resolución N° 1.402/2011 Por el cual se establecen protocolos para el tratamiento de Bifenilos Policlorados (PCB) en el marco de la implementación del convenio de Estocolmo en la República del Paraguay.
- Ley N° 567/1995 Que aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
- Ley N° 1262/1998 Que aprueba la enmienda al Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos tóxicos peligrosos y su eliminación.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ANÁLISIS DE SUS ALTERNATIVAS.

4.1. Especificaciones Técnicas de las Instalaciones, Infraestructura, Maquinaria, Equipos y Mano de Obra.

El proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso" será construido y operado por la empresa PETROQUIM S.A. con el emblema PETROMAX; bajo un acuerdo comercial con la empresa OCCIDENTAL S.A., y amparado en un contrato de exclusividad de operación con la empresa IMPERIAL COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA DE PETRÓLEO Y DERIVADOS S.A.

El emprendimiento consiste en la provisión y comercialización de combustibles líquidos derivados del petróleo a propietarios de vehículos y maquinarias de la zona que circulan por el área, también contará con servicios de automotriz express (cambios de aceite, ventas de lubricantes y cubiertas, lavaderos), estacionamiento para vehículos en general, tiendas de conveniencia (mini market), además se prevé n área de parador para choferes de camiones y oficinas administrativas.

En la figura 4 se muestra la distribución en planta de los objetos de obras del proyecto; incluyendo la descripción, ubicación y superficie ocupada.

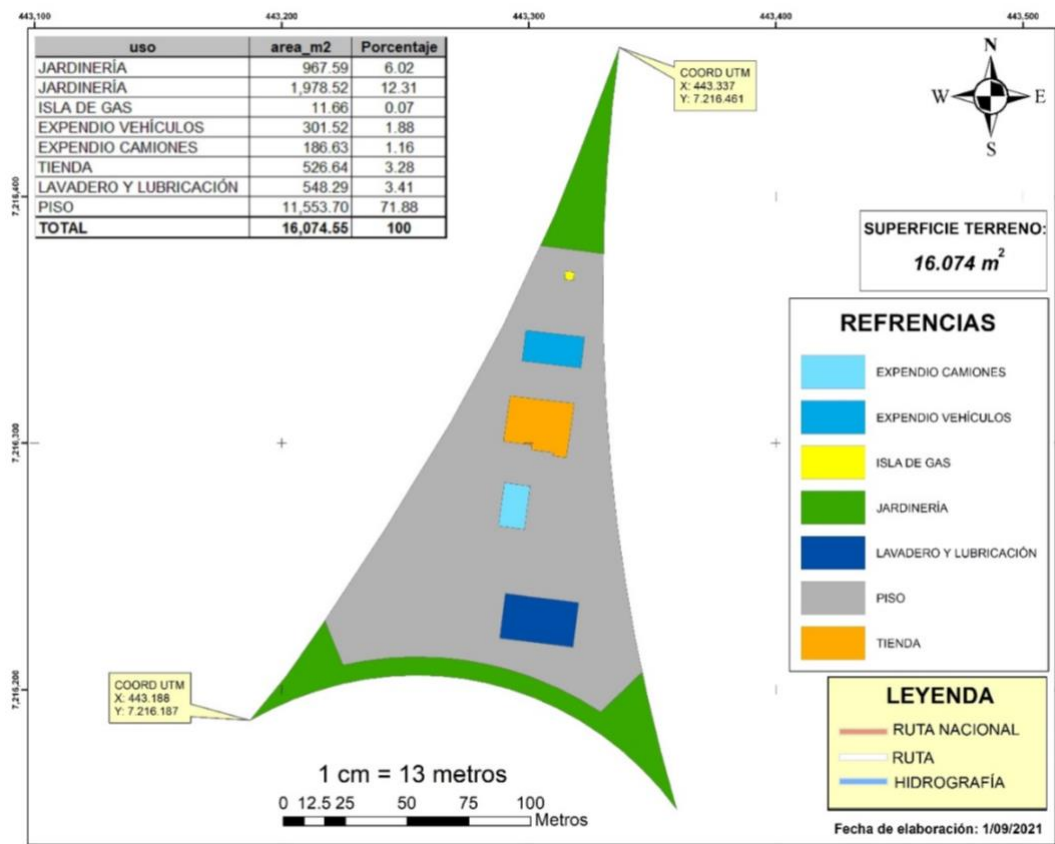


Figura 4. Distribución en planta de los objetos de obras del proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso". Fuente: Elaboración propia.

Las características constructivas se muestran en los planos de arquitectura, regularizados por la Municipalidad. Dispone de los siguientes inmuebles:

- Tienda de conveniencia:
 - Tienda de conveniencia.
 - Depósito.
 - Cocina.
 - SS. HH hombres.
 - SS. HH mujeres.
 - SS. HH personas con discapacidad.
- Playa de expendio de combustibles para vehículos:
 - Playa de expendio.

- Tanques de almacenamiento soterrados:
 - Optimax 82- 10 m³.
 - Totalmax 86- 10 m³.
 - Supermax 95- 10 m³.
 - Plus Diésel 98- 20 m³.
 - Optimus Diésel- 10 m³.
- Playero.
- Oficina del operador.
- Depósito de lubricantes.
- SS. HH playeros.
- Playa de expendio de combustibles para camiones:
 - Playa de expendio.
 - Tanques de almacenamiento soterrados:
 - Plus Diésel 98- 30 m³.
- Playa de expendio de GLP.
 - Playa de expendio.
 - Tanque de almacenamiento.
- Área de lavadero y lubricación:
 - Sala de espera y show room.
 - Depósito.
 - Vestidor y SS. HH.
 - Sala de máquinas.
 - Gomería, alineación y balanceo.
 - Cambio de aceite.
 - Lavadero (2).
- Reservorio de agua (Tanque de copa).
- Sala de máquinas.
- Transformador.
- Generador eléctrico de emergencias.

- Patios de maniobras y estacionamientos pavimentados a cielo abierto: Para maniobras y el estacionamiento de vehículos.
- Jardinería: Las jardinería será compatible con el entorno.

La tipología constructiva es moderna y compatible con el entorno. Las paredes son de muros de mampostería de ladrillos revocados y pintados, combinada con panelería ligera de aluminio y vidrio templado. Los techos son a un agua, de chapas trapezoidales galvanizadas tipo TPR-40 o similar sobre estructura metálica, viga de cenefa perimetral de caja edificada de estructuras de caños y revestida de chapas, cielos rasos e durlock y chapa galvanizada, pilar metálico revestido en ACM, bases, pavimentos y cordón perimetral de H°A°. Las instalaciones de las playas de expendio de combustibles son semiabiertas.

La Estación de Servicios será construida, equipada y operada con todos los elementos indispensables como son los tanques, equipos e instalaciones para la seguridad y la protección ambiental. Para la ejecución del proyecto se contará con todos los equipos de combate contra incendios (extinguidores, arena, etc.), y por último los tanques subterráneos serán instalados según las exigencias y las áreas de carga de combustibles contarán con las infraestructuras suficientes para contener derrames accidentales.

El presupuesto de inversión del proyecto es de 2.342.469.780 Guaraníes (Dos mil trescientos cuarenta y dos millones cuatrocientos sesenta y nueve mil setecientos ochenta). Solo incluye materiales para la construcción civil. La duración de la fase de Ejecución será de 1 año. El tiempo estimado de vida útil normal de la instalación es de 50 años, y no se prevé un programa tentativo de abandono. En la fase de Explotación (Operación) laboraran un total de 15 empleados.

Los servicios básicos serán provisionados de la forma siguiente:

- Electricidad: El suministro de energía eléctrica estará a cargo de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) y se dispondrá de grupos generadores de respaldo para emergencias.
- Abastecimiento de agua: El sistema de abastecimiento de agua corriente y contra incendios será a través de un pozo tubular profundo con un reservorio (tanque de copa) para su almacenamiento propio.
- Desagüe cloacal e industrial: Los Efluentes Líquidos Cloacales (ELC) serán tratados en una cámara de separación de sólidos, donde reciben un tratamiento primario, y luego se dispondrán en un pozo de infiltración (pozo ciego). Los Efluentes Líquidos Industriales (oleosos) serán tratados en una cámara de sedimentación primaria y trampa de aceite, donde

reciben un tratamiento primario, y luego se dispondrán en un pozo de infiltración (pozo ciego).

- Manejo de residuos sólidos: Los Asimilables a Residuos Sólidos Urbanos (ARSU), los Residuos Industriales Convencionales (RIC) y los Residuos Peligros (RP) generados serán segregados en las fuentes de origen, almacenados temporalmente en depósitos adecuados y condiciones seguras; y manejados por gestores autorizados.

Debido a la pequeña envergadura del proyecto, los residuos sólidos, líquidos y gaseosos que se generaran se estiman en bajas cuantías.

Se garantizará que en las fases de Planeación, Emplazamiento, Diseño, Construcción E Instalación, Operación y eventualmente Cierre o Abandono de la Estación de Servicios se cumpla exhaustivamente los términos y requerimientos de la Resolución N° 435/2019 Por la cual se adopta la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio, de cumplimiento obligatorio para el proceso de evaluación de proyectos de estaciones de servicios en el marco de la ley N° 294/1993 de evaluación de impacto ambiental y sus decretos reglamentarios" (MADES, 2019a); así como los requisitos de las normas técnicas complementarias:

- NP 2 029 18.
- ABNT NBR 16161:2015.
- ABNT NBR 13783:2014.
- ABNT NBR 1381:2009.
- ABNT NBR 14722:2011.

A los efectos de preservar la protección ambiental y la seguridad. Asimismo, se mantendrán las condiciones ambientales adecuadas evitando efectos nocivos sobre la salud y el medio ambiente de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes.

4.2. Descripción de los Elementos de Verificación del Proyecto.

Los principales Elementos de Verificación del proyecto para la fase de Explotación (Operación) serán:

- Operaciones y Procesos Unitarios.
- Gestión de Efluentes Líquidos.
- Gestión de Residuos Sólidos.
- Gestión de Calidad del Aire.
- Gestión de Sustancias Peligrosas.

- Gestión de Servicios Básicos.
- Gestión de Riesgos (Plan de Emergencias).

A continuación se presenta el análisis de cada elemento:

4.2.1. Operaciones y Procesos Unitarios.

Las Operaciones y Procesos Unitarios (OPU) constituyen el soporte tecnológico y operacional del proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso", cuyo proponente es PETROQUIM S.A.; y de vital importancia para lograr cumplir exhaustivamente con los términos y requerimientos de la Resolución N° 435/2019 Por la cual se adopta la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio, de cumplimiento obligatorio para el proceso de evaluación de proyectos de estaciones de servicios en el marco de la ley N° 294/1993 de evaluación de impacto ambiental y sus decretos reglamentarios" (MADES, 2019a); así como los requisitos de las normas técnicas complementarias.

En las fases de Planeación, Emplazamiento, Diseño, y Construcción (Ejecución) de la Estación de Servicios el Proponente cumplirá y exigirá al Contratista, el estricto cumplimiento del numeral 6 de la referida norma técnica "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua" y del numeral 6.1 "Fase de Construcción" en lo concerniente a:

- 6.1.1 De las autorizaciones para la construcción.
- 6.1.2 Del uso del suelo y la ubicación.
- 6.1.3 De las distancias.
- 6.1.4 De la superficie mínima de terreno.
- 6.1.6 De la instalación de tanques de almacenamiento subterráneos.
- 6.1.7 Del tipo de suelo.
- 6.1.8 Del manejo de residuos sólidos.
- 6.1.9 Del movimiento del suelo, desmonte, nivelación y excavación.
- 6.1.10 De los tanques, equipos e instalaciones para la seguridad y la protección ambiental.

Las facilidades temporales y las obras civiles cumplirán, como mínimo, con ciertas condiciones de estética y pulcritud que fijará el Proponente. Se proveerá el espacio suficiente para las tareas de los equipos y maquinarias (Camiones y grúa) en lo que refiere a la descarga de los materiales

y equipos, asegurando suficiente espacio en la zona de obras, incluyendo el mejoramiento del suelo para permitir la operación de la grúa.

Para las obras de montaje y acceso de equipos se preverán las medidas de seguridad para evitar el acceso de personas ajenas a la obra, liberar tendido eléctrico, protección de vehículos y personas en zona del estacionamiento y en la vía pública, etc. Asimismo, para las facilidades auxiliares (Contenedor-Obrador) para las máquinas de montaje y equipos del Contratista.

El Contratista se hace responsable sobre daños a los equipos ocurridos durante el montaje siempre y cuando éstos hayan sido ocasionados por los empleados y no deriven de personas ajenas al contratista. El personal del Contratista contará con seguro de IPS.

Los trabajos efectuados por el Contratista serán de óptima calidad según las buenas reglas de artes y oficios: Proveerá todos los materiales e insumos para el montaje de los equipos electromecánicos; proveerá todas la herramientas de montaje, tales como perchas de izaje para grúa, escaleras, eslingas, cabos de acero, andamios, vallados de seguridad dentro de la planta de tratamiento, carteles de seguridad, etc.; y efectuará el montaje y la puesta en marcha de todos los equipos y las pruebas de los mismos.

En esta etapa se identificaran y evaluaran los riesgos derivados de eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones; se elaborará e implementará un Plan de Emergencias y sus instructivos (Incendios y Explosiones, Derrames de Sustancias Químicas y Fenómenos Naturales Peligrosos); se capacitará a empleados y contratista en la prevención de riesgos y el manejo de contingencias; se identificaran, evaluaran y señalizaran los riesgos laborales y se capacitaran a los empleados y contratista; aquellas actividades que conllevan trabajos peligrosos se les habilitan previamente con sus respectivos permisos de trabajo; se asegura, exigirá y fiscalizará el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo; se realizarán inspecciones periódicas de la Seguridad y Salud del Trabajo; se habilitara un gabinete con botiquín de primeros auxilios; se diseñará y ejecutará el Programa de Monitoreo de los parámetros de Calidad del Ambiente Laboral, el Programa de Monitoreo de la Polución Sonora, el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire, el Programa de Monitoreo Autofocal, y de Desinfección y Control de Plagas; y se implementaran medidas de control y enfrentamiento de la Covid -19, dengue y otras pandemias. Los medios mecanizados para izaje recibirán el mantenimiento establecido para asegurar su buen estado técnico y evitar accidentes.

En la fase de Explotación (Operación) de la Estación de Servicios el Proponente cumplirá estrictamente el numeral 6 de la referida norma técnica "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua" y del numeral 6.2 "Fase de Operación" en lo concerniente a:

- 6.2.1 De la gestión de residuos sólidos en las estaciones de servicios.
- 6.2.2 Del monitoreo para la detención de fugas y derrames de combustibles que puedan afectar el suelo y agua.

Asimismo, la Estación de Servicios se habilitará por el Ministerio de Industria y Comercio, y estará obligada, según el Decreto N° 10.397/2007, de proveerse de sus respectivas empresas distribuidoras de los envases necesarios para la toma de muestras establecidas en envases debidamente precintados de los combustibles que recibe a través del camión cisterna autorizado por la empresa distribuidora con la cual opera, debiendo mantener en la estación de servicios las muestras testigo de las 2 (dos) últimas cargas, así como las 2 (dos) últimas actas de recepción de los productos firmadas conjuntamente con el transportista acompañados de sus correspondientes comprobantes legales de compra

Para la fase de Explotación se elaborarán el Flujograma de Procesos, el Manual de Procedimientos de Trabajos Estandarizados y del Manual de Cargos y Funciones. Estos documentos y procedimientos serán de dominio e implementados correctamente en cada área de trabajo y por todos los niveles de la organización. Los empleados estarán calificados y recibirán capacitación técnica.

Serán identificados y evaluados los riesgos a que están sometidos los empleados, y las áreas serán señalizadas, de acuerdo al tipo y nivel de riesgo. Los s serán capacitados sobre los riesgos que están expuestos.

Se garantizará la seguridad y salud ocupacional de los empleados, implementándose medidas preventivas que evitan o minimizan la exposición ocupacional. Los empleados conocerán y cumplirán con las normas de higiene y conducta. Se dispondrá de los medios de seguridad y protección personal requeridos, de acuerdo al tipo y nivel de riesgo, y se exigirá que los empleados hagan uso correcto de ellos. Las personas que ingresen a la instalación recibirán una charla de inducción sobre los riesgos laborales que puede encontrar en el desarrollo de su trabajo, así como de las medidas de protección y prevención más adecuadas. De igual modo, aquellas actividades que conllevan trabajos peligrosos se les habilitan previamente con sus respectivos permisos de trabajo.

Se habilitará un gabinete con botiquín de primeros auxilios, los medios y equipos necesarios para la atención médica. Asimismo, los empleados serán sometidos a chequeos médicos periódicos anuales a través de servicios tercerizados.

Los medios mecanizados para izaje recibirán el mantenimiento establecido para asegurar su buen estado técnico y evitar accidentes.

Se realizarán inspecciones periódicas por los supervisores y por los encargados de Seguridad y Salud del Trabajo, para verificar el cumplimiento de las medidas establecidas.

El Ambiente de Operación de los Procesos (AOP) será el adecuado. Se implementará un Programa de Monitoreo de los parámetros de calidad del AOP, para medir y evaluar las variables: temperatura, humedad, ruido, olores, vibraciones, radiaciones e iluminación.

Se comunicará a las autoridades sanitarias, ambientales y regulatorias cualquier incidente y accidente asociados a las OPU. Asimismo, se dará respuesta a las quejas o demandas de los empleados y de población afectada en la zona de incidencia del proyecto.

No se prevé el cierre o abandono de la Estación de Servicios.

4.2.2. Gestión de Efluentes Líquidos.

Debido a la pequeña envergadura del proyecto los efluentes líquidos que se generaran se estiman en bajas cuantías.

En la fase de Ejecución (Construcción) del proyecto se crearán facilidades temporales y compactas para el manejo, tratamiento y disposición final de los Efluentes Líquidos Cloacales.

En la fase de Explotación (Operación) se implementarán medidas para reducir el consumo de agua, incluida la utilización de accesorios ahorradores de agua. En particular, se utilizan bomba hidrolavadora, muebles sanitarios y grifería de bajo consumo de agua. Lo anterior contribuye a la minimización de la generación de efluentes líquidos.

Las fuentes de origen de los Efluentes Líquidos Cloacales (ELC) son los servicios sanitarios y la cocina; siendo aguas residuales de composición orgánica. Debido a la poca cantidad de empleados tienen baja concentración de contaminante y caudal. Los ELC serán tratados en una cámara de separación de sólidos, donde reciben un tratamiento primario, y luego se dispondrán en un pozo de infiltración (pozo ciego).

La fuente de origen de los Efluentes Líquidos Industriales (ELI) es el área de las playas de expendio de combustibles y el área de lavadero y lubricación. Son aguas oleosas que contienen

grasas, aceites, hidrocarburos, solventes, detergentes y sólidos en suspensión. Serán segregadas hacia una cámara de sedimentación primaria y trampa de aceite, donde reciben un tratamiento primario, y luego se dispondrán en un pozo de infiltración (pozo ciego). Los sólidos y sobrenadantes contaminados con hidrocarburos extraídos durante las operaciones de limpieza y mantenimiento son manejados como desechos peligrosos por Gestores Autorizados.

Se cumplirán las disposiciones de la Resolución N° 770/2014 "Normas y procedimientos para los sistemas de gestión y tratamiento de efluentes líquidos industriales" (SEAM, 2014b); en correspondencia con las condiciones establecidas en la Resolución N° 222/2002 "Padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional" (SEAM, 2002).

En las fases de Explotación de la Estación de Servicios se cumplirá estrictamente el numeral 6 de la referida norma técnica "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua" y del numeral 6.2 "Fase de Operación" en lo concerniente a la monitoreo para la detención de fugas y derrames de combustibles que puedan afectar el suelo y agua (numeral 6.2.2).

Se diseñará e implementará un Programa de Monitoreo de Efluentes; así como del suelo y agua del cuerpo receptor por un laboratorio tercerizado. Incluye la determinación de Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP) y del Metil Ter Butil Eter (MTBE) como agentes contaminantes.

El desagüe pluvial será separativo del cloacal y está compuesto por las cubiertas con canales colectoras, bajantes pluviales y canalizaciones que disponen las escorrentías fuera del predio.

Se cumplirán con las obligaciones de pago de tributo sobre inmuebles a la Municipalidad, incluido la tasa especial de servicios de limpieza y mantenimiento de los desagües cloacal y pluvial.

Se comunicará a las autoridades sanitarias, ambientales y regulatorias cualquier incidente y accidente asociados a los efluentes líquidos. Asimismo, se dará respuesta a las quejas o demandas de los empleados y de población afectada en la zona de incidencia del proyecto.

No se prevé el cierre o abandono de la Estación de Servicios.

4.2.3. Gestión de Residuos Sólidos.

Debido a la pequeña envergadura del proyecto los residuos sólidos que se generan se estiman en bajas cuantías.

En la fase de Ejecución (Construcción) se cumplirá y exigirá al Contratista, el estricto cumplimiento del numeral 6 de la referida norma técnica "De la prevención y control de la

contaminación del suelo y agua" y del numeral 6.1 "Fase de Construcción" en lo concerniente al manejo de residuos sólidos (numeral 6.1.8).

Estos serán clasificados en la fuente de origen como Asimilables a Residuos Sólidos Urbanos (ARSU), Residuos Industriales Convencionales (RIC) y Residuos Peligrosos (RP). Los mismos se almacenan adecuadamente y manejarán por gestores autorizados.

En las fases de Explotación (Operación) de la Estación de Servicios se cumplirá estrictamente el numeral 6 de la referida norma técnica "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua" y del numeral 6.2 "Fase de Operación" en lo concerniente a la gestión de residuos sólidos en las estaciones de servicios (numeral 6.2.1).

La cantidad de Asimilables a Residuos Sólidos Urbanos (ARSU) generados será baja. Los ARSU se separarán, clasificarán y almacenarán adecuadamente según el tipo (orgánico e inorgánico). Se almacenarán temporalmente en cestos con bolsas de polietileno y contenedores cerrados. La recogida se realizará por el Servicio de Saneamiento de la Municipalidad y serán dispuestos en vertederos controlados.

Se cumplirá con las obligaciones de pago de tributo sobre inmuebles a la Municipalidad, incluido la tasa especial de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos.

Los Residuos Industriales Convencionales (RIC) serán generados en pequeñas cantidades y estarán compuestos principalmente por papel y cartón (150 kg/mes), plásticos (20 kg/mes), fibras textiles (15 kg/mes). Se aplicarán medidas de minimización, entre ellas la devolución al cliente de partes, piezas y demás accesorios que son sustituidos. El resto de los RIC son segregados, almacenados temporalmente, y valorizados a través de Gestores Autorizados.

Los principales Residuos Peligrosos (RP) generados son aceites usados (200 L/mes), hidrocarburos (60 L/mes), y materiales contaminados tales como envases, trapos y otros (150 kg/mes). Los RP son segregados en las fuentes de origen, almacenados temporalmente en depósitos adecuados y condiciones seguras; y valorizados a través de Gestores Autorizados.

Los empleados serán capacitados en la minimización, segregación, reciclaje, reaprovechamiento y valorización de los ARSU, RIC y RP según corresponda. Se elaborará el Plan de Manejo de los RP.

Se comunicará a las autoridades sanitarias, ambientales y regulatorias cualquier incidente y accidente asociados a los residuos sólidos. Asimismo, se dará respuesta a las quejas o demandas de los empleados y de población afectada en la zona de incidencia del proyecto.

No se prevé el cierre o abandono de la Estación de Servicios.

4.2.4. Gestión de Calidad del Aire.

Debido a la pequeña envergadura del proyecto las emisiones gaseosas que se generan se estiman en bajas cuantías.

Durante la fase de Ejecución (Construcción) se generarán principalmente emisiones de material particulado (Polvos) y gases de oxicorte provocados por las actividades constructivas. También gases de combustión de los equipos y maquinarias utilizados para la descarga y montaje de los materiales de construcción y de los equipos tecnológicos (Camiones, grúa, etc.). Las principales fuentes de ruido en esta fase procederán de las máquinas de montaje (Máquinas de soldar, pulidoras, esmeriladoras, máquinas de agujerear, etc.), y de los equipos y maquinarias utilizados para la descarga y montaje de los materiales de construcción y de los equipos tecnológicos (Camiones, grúa, etc.).

En la fase de Explotación (Operación) la calidad del aire estará determinada principalmente por las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) y el material particulado asociadas a fuentes móviles (transporte automotor) que llega a la Estación de Servicios, y el que circula por los viales aledaños. También Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) proveniente de los tanques de combustible y lubricantes; y del trasiego de los mismos en las playas de expendio de combustibles y el área de lavadero y lubricación.

Se utilizarán equipos de refrigeración y climatización libres de sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Las instalaciones de las playas de expendio de combustibles, y el área de lavadero y lubricación son semiabiertas y tiene buena ventilación natural, favoreciendo que las variables del ambiente laboral sean las adecuadas y que no ocurra acumulación de gases y olores nocivos.

Las principales fuentes de ruido y vibraciones estarán determinada principalmente por la circulación del transporte automotor que llega a la Estación de Servicios y el que circula por la Ruta Nacional PY-09 Presidente Carlos Antonio López, o Transchaco y otras aledaños.

Se diseñará e implementará un Programa de Monitoreo y Reducción de Emisiones Atmosféricas (PMEA), dentro y fuera del predio. Asimismo, para monitorear la calidad de combustión de los equipos de transporte propios, de acuerdo a los requerimientos establecidos por la Resolución N° 78/2018 (SEAM, 2018) y su ampliatoria o modificatoria la Resolución N° 98/2019 (MADES, 2019c).

Se comunicará a las autoridades sanitarias, ambientales y regulatorias cualquier incidente y accidente asociados a las emisiones atmosféricas. Asimismo, se dará respuesta a las quejas o demandas de los empleados y de población afectada en la zona de incidencia del proyecto.

No se prevé el cierre o abandono de la Estación de Servicios.

4.2.5. Gestión de Sustancias Peligrosas.

En la fase de Ejecución (Construcción) del proyecto se utilizarán algunas Sustancias Peligrosas (SP) de forma eventual; tales como grasas, hidrocarburos y solventes para la lubricación, y en la limpieza y mantenimiento del equipamiento.

Durante la fase de Explotación (Operación) las principales Sustancias Peligrosas (SP) utilizadas como materias primas son combustibles, grasas, aceites lubricantes, solventes, entre otras. Las mismas serán almacenadas en un depósito restringido y protegidas del intemperismo. Los envases están etiquetados para permitir su identificación y nivel de peligrosidad. Asimismo, se asegura el almacenamiento de acuerdo a su compatibilidad química de las SP, según los criterios por el GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals).

Además, se dispondrán de sus hojas de seguridad, las cuales se analizan detalladamente con el objetivo de verificar el contenido, la peligrosidad y las medidas de seguridad a tomar para su manejo.

En el caso de caducidad de productos químicos serán manejados como RP de acuerdo al Plan de Gestión de RP. Los envases serán etiquetados con su identificación y nivel de peligrosidad; almacenados temporalmente con acceso restringido y condiciones seguras.

Se habilitará una ducha con lavaojos de emergencia y un kit de primeros auxilios en el área de las playas de expendio de combustibles y el área de lavadero y lubricación.

Se capacitarán los empleados sobre el manejo de las SP y RP. Asimismo, se elaborará el plan de manejo y en el inventario de las SP ociosas y caducas.

Se comunicará a las autoridades sanitarias, ambientales y regulatorias cualquier incidente y accidente asociados a las SP. Asimismo, se dará respuesta a las quejas o demandas de los empleados y de población afectada en la zona de incidencia del proyecto.

No se prevé el cierre o abandono de la Estación de Servicios.

4.2.6. Gestión de Servicios Básicos.

4.2.6.1. Abastecimiento de Agua.

En la fase de Ejecución del proyecto se crearán facilidades temporales para abasto de agua.

En la fase de Explotación el servicio de abasto de agua corriente y contra incendios será a través de un pozo tubular profundo, con sala de bombas y un reservorio (tanque de copa), en todos los casos propio. Se implementarán medidas para reducir el consumo de agua, incluida la utilización de accesorios ahorradores de agua. En particular, se utilizan bomba hidrolavadora, muebles sanitarios y grifería de bajo consumo de agua.

Para el consumo humano se disponen de equipos dispensadores de agua en las diferentes áreas.

Se diseñará e implementará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua por un laboratorio tercerizado.

4.2.6.2. Suministro de Portadores Energéticos (Energía Eléctrica, Combustibles y GLP).

El servicio de energía eléctrica será suministrado por la Administración Nacional de Energía (ANDE), y se dispondrá de grupos generadores de respaldo para emergencias.

El sistema eléctrico (transformador eléctrico, pizarra de distribución (PD), sistema de desconexión, equipamiento, tableros, redes y luminarias) cumplirá con los requerimientos de la norma técnica NP 2 029 18 "Instalaciones eléctricas en estaciones de servicios".

Se implementarán medidas para la reducción y el uso eficiente de la energía; incluidos equipos, sistemas y dispositivos que ahorran energía eléctrica, tales como iluminación de bajo consumo, etc. También se aprovechará la luz natural.

El transporte automotor propio utiliza los combustibles tradicionales (diésel, nafta y gas) y se ajusta a los índices de consumo establecidos.

Se utilizará gas para la cocina. Las instalaciones tendrán condiciones seguras de almacenamiento y acceso restringido acordes a las normas. Se realizarán periódicamente las inspecciones técnicas.

4.2.6.3. Desinfección y Control de Plagas.

Se realizará la desinfección, desratización, control de vectores y control de plagas de forma periódica, mediante servicios tercerizados.

Se cumplirá con las obligaciones de pago de tributo sobre inmuebles a la Municipalidad.

4.2.7. Gestión de Riesgos-Plan de Emergencias.

Se elaborará e implementará un Plan de Emergencias. Incluye los siguientes tipos de Emergencias: incendio y explosiones, derrames de sustancias químicas, y fenómenos naturales peligrosos. También se realizarán Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos (PVR) de Desastres Tecnológicos (DT) y de Fenómenos Naturales Peligrosos (FNP).

Se implementarán medidas preventivas de minimización para los riesgos derivados de eventuales incendios, explosiones, derrames y fugas que puedan generar las emisiones de residuos en todas las áreas de trabajo y por todos los niveles de la organización; para que de ocurrir un incidente este sea controlado lo más rápido posible y tenga el menor impacto sobre las personas y el patrimonio.

El Plan de Emergencias contempla las actividades que deben ser implementadas antes, durante y después de los incidentes o accidentes. Asimismo, se contemplan medidas preventivas, procedimientos, prácticas y tecnologías adecuadas que eviten o minimicen la exposición ocupacional derivada de la emisión de contaminantes contenidos en los residuos líquidos, sólidos y gaseosos, que puedan afectar la salud de los empleados.

Los empleados serán capacitados de forma periódica para la implementación del Plan de Emergencias y conocerán sus responsabilidades y modos de actuación ante cualquier situación de emergencia. Entre las actividades de destacan la capacitación de los brigadistas, las prácticas sobre el uso de extintores, talleres de primeros auxilios, charlas, ejercicios de entrenamiento y simulacros periódicos supervisados por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios.

Se implementarán medidas de seguridad y salud ocupacional antes los riesgos y contingencias; se prevé, evita y minimiza la exposición; se señalizan todas las áreas de riesgo; y se asegurará el uso de los Equipos de Protección Personal.

Se dispondrá de los sistemas de prevención y protección de detección de incendios, y de combate contra incendios, cuyos planos están regularizados por la Municipalidad (**anexo 15**). Los sistemas y dispositivos de detección de incendios, señalización y aviso serán de última generación y en buen estado técnico. Los mismos serán inspeccionados y recibirán mantenimiento preventivo por el Cuerpo de Bomberos.

El servicio de abasto de agua corriente y contra incendios será a través de un pozo tubular profundo, con sala de bombas y un reservorio (tanque de copa), en todos los casos propio. La reserva de agua contra incendios será de 15 m³.

Los materiales constructivos e instalaciones eléctricas tendrán los grados requeridos de resistencia al fuego y a las explosiones respectivamente. El sistema eléctrico (transformador eléctrico, pizarra de distribución (PD), sistema de desconexión, equipamiento, tableros, redes y luminarias) cumplirá con los requerimientos de la norma técnica NP 2 029 18 "Instalaciones eléctricas en estaciones de servicios".

Se diseñará e instalará un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas.

En las fases de Planeación, Emplazamiento, Diseño, y Construcción (Ejecución) de la Estación de Servicios el Proponente cumplirá y exigirá al Contratista, el estricto cumplimiento del numeral 6 de la referida norma técnica "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua" y del numeral 6.1 "Fase de Construcción" en lo concerniente a la instalación de tanques de almacenamiento subterráneos (numeral 6.1.6), y a los tanques, equipos e instalaciones para la seguridad y la protección ambiental (numeral 6.1.10).

Asimismo, en la fase de Explotación (Operación) de la Estación de Servicios el Proponente cumplirá estrictamente el numeral 6 de la referida norma técnica "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua" y del numeral 6.2 "Fase de Operación" en lo concerniente al monitoreo para la detención de fugas y derrames de combustibles que puedan afectar el suelo y agua (numeral 6.2.2).

5. ESTUDIO DE LINEA BASE AMBIENTAL.

A continuación, se describen las síntesis de las características del medio ambiente del Área de Influencia del proyecto, y que potencialmente pudieran ser impactadas en las fases de Ejecución (Construcción), Explotación (Operación) y Clausura (Cierre) del proyecto. Las mismas están condicionadas por la valoración de los factores de riesgo y los potenciales componentes ambientales a ser afectados, como consecuencia de los aspectos ambientales del proyecto.

Para ello se tomaron en cuenta criterios ambientales y sociales, respecto a donde ocurren los impactos directamente y cuáles áreas serán potencialmente afectadas a mediano y largo plazo. También, se valoró la influencia del medio socioeconómico según la conectividad de los espacios naturales. Se han considerado los principales aspectos biofísicos y los aspectos socioeconómicos más importantes para la caracterización ambiental de las mismas.

El estudio de la línea base ambiental es imprescindible para luego poder identificar y calificar cualitativamente los impactos ambientales potenciales del aspecto ambiental de las diferentes fases del proyecto sobre los componentes del entorno y los factores ambientales susceptibles de ser impactados.

El área de influencia del proyecto se localiza en la Zona Remansito, Distrito Villa Hayes. Villa Hayes se halla ubicada en la Región Occidental del Río Paraguay, circundada por los Ríos Verde al Norte y Negro límite con el Municipio de José Falcón, al Sur y al Oeste, con la ciudad de Benjamín Aceval. Remansito es una localidad del Distrito de Villa Hayes, que se encuentra situada en la cabecera del Puente Remanso de la margen derecha (Región Occidental) del río Paraguay sobre la Ruta Nacional PY-09 Presidente Carlos Antonio López, o Transchaco. Situada a 10 km del centro de Villa Hayes y 26 km de Asunción.

Teniendo en cuenta las características ecológicas observadas en la zona de influencia del proyecto, se la puede identificar como Chaco Húmedo y la región conocida como Bajo Chaco, se sitúa en la confluencia de los ríos Paraguay y Pilcomayo, abarcando la mayor parte del Departamento de Presidente Hayes y una franja de 80 km, aproximadamente, paralela al Río Pilcomayo (Innmark, 2019).

La geología particular del Departamento Presidente Hayes, que incluye el Distrito Villa Hayes, se detalla en la figura 6.

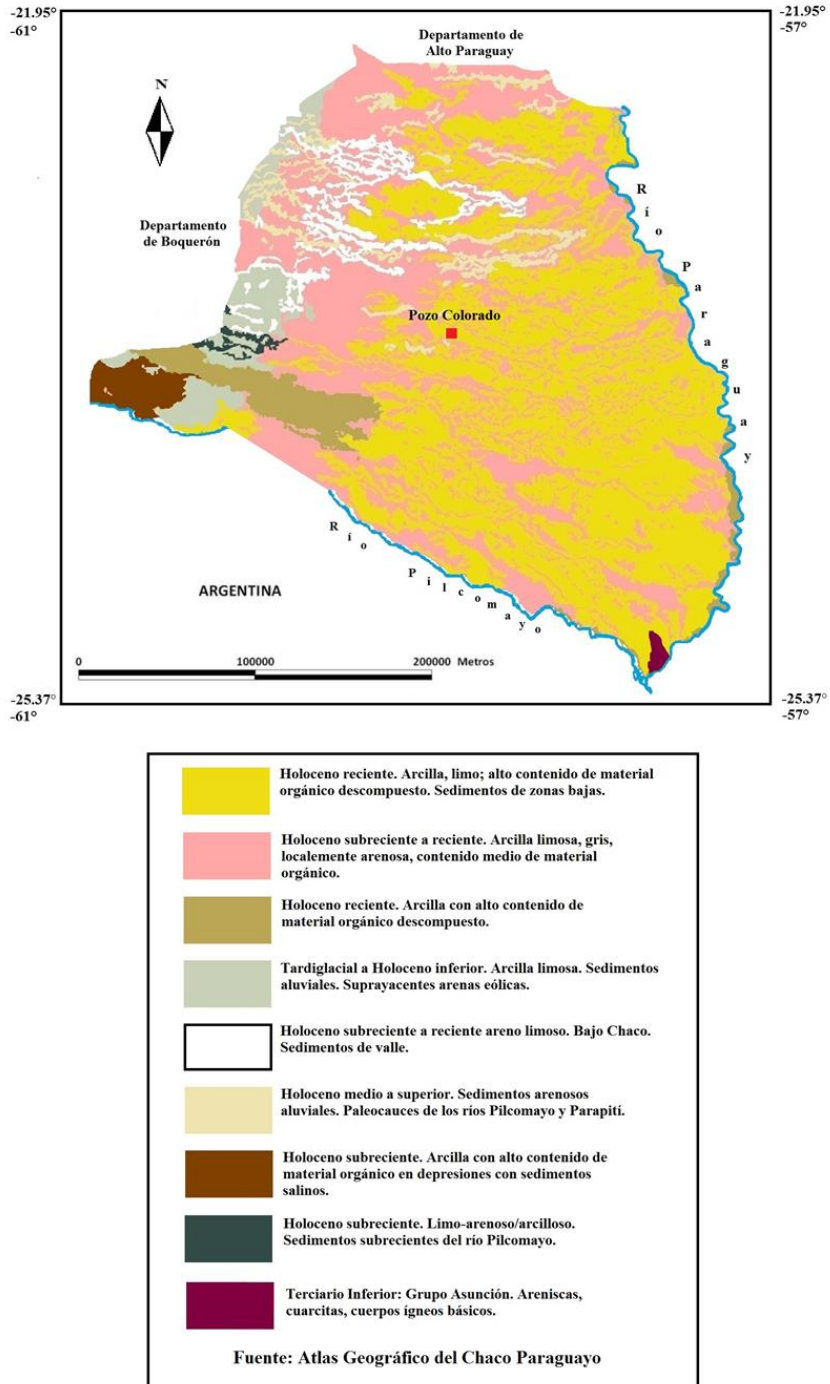


Figura 6. Geología del Departamento Presidente Hayes. Fuente: (<http://www.geologiadelparaguay.com.py/Mapaspordepartamentos.htm>).

La geología en la zona de Villa Hayes y Piquete Cué se caracteriza por areniscas del Grupo Asunción (Cretácico Superior – Terciario Inferior, señaladas en color rojo en la figura 7) se despliegan en desencaje entre sí a ambas orillas del río, lo cual señala un importante transporte tectónico lateral en sentido casi Este – Oeste. Es muy probable, que Villa Hayes y Piquete Cué hayan constituido un único macizo terrestre en otro tiempo geológico y que derivaron horizontalmente por desplazamiento tectónico. La fractura en el río Paraguay es conjugada con la falla Piquete Cué, el cual se alinea al valle de Ypacaraí y que corresponde al esquema estructural del rift de Asunción. A orillas del río Paraguay, frente a El Peñón se han identificado areniscas micáceas que tienen todo el aspecto de pertenecer al Grupo Itacurubí, manifiestas en forma de faja a lo largo de la falla Piquete Cué y con el mismo comportamiento estructural que las demás que se encuentran hacia el sureste, como ser Vargas Peña, Caacupé mí, etc. Areniscas columnares han sido reconocidas en Villa Hayes y Piquete Cué, siempre en asociación con cuerpos ígneos del Terciario del tipo nefelinitas y en líneas de fracturas. En ese punto de unión de fracturas se encuentra el islote «El Peñón», que ha resistido a los procesos erosivos del río Paraguay por su constitución silicificada en algunos niveles, aunque no necesariamente este haya sido su modelador principal (<https://elparlante.com.py/geologia-del-paraguay/geologia-en-la-zona-de-villa-hayes-y-piquete-cue>).

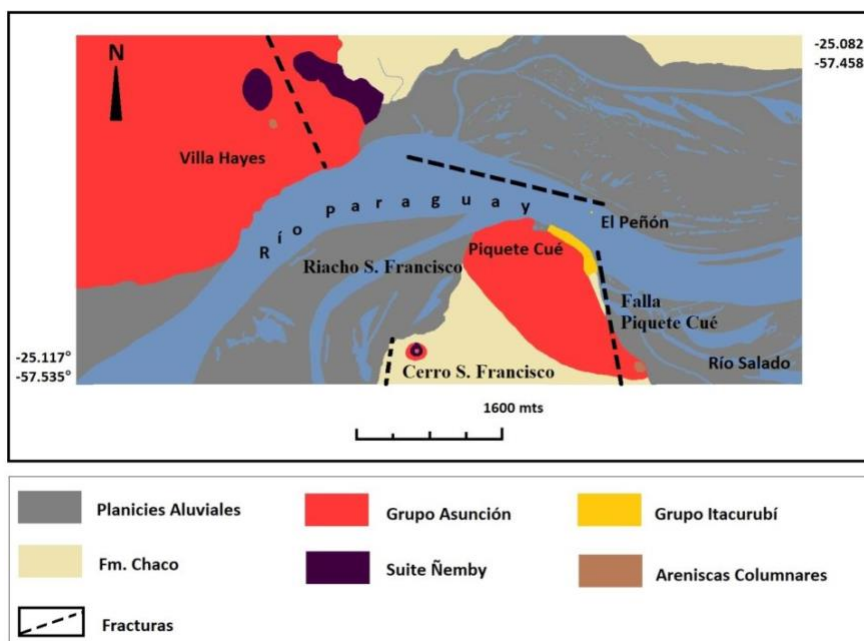


Figura 7. Geología de en la zona de Villa Hayes y Piquete Cué. Fuente: (<https://elparlante.com.py/geologia-del-paraguay/geologia-en-la-zona-de-villa-hayes-y-piquete-cue>).

No existen en la zona accidentes orográficos de importancia. En las proximidades de Villa Hayes se encuentra el Cerro Confuso, y más al norte los cerros Galván y Siete Cabezas. Las mínimas elevaciones se hallan en la confluencia de los ríos Pilcomayo y Paraguay, cerca de Asunción. El paisaje natural se caracteriza por un relieve que presenta un declive desde los contrafuertes de las elevaciones del oeste hacia la confluencia de los ríos Paraguay y Pilcomayo. Este ángulo que forman los dos ríos se llama Bajo Chaco y abarca parte de la superficie del Distrito de Villa Hayes (Inmark, 2019).

En las AID y AII del proyecto se presenta la configuración geológica de las llanuras del Holoceno superior a reciente, formadas desde hace 2.700 años se desarrollaron suelos en depresiones. Los sedimentos del Holoceno Superior y del Reciente aparecen en los valles subrecientes y recientes en cauces antiguos del río Pilcomayo como limo arcilloso y como coluviones en áreas bajas, periódicamente inundables. En los valles del Bajo Chaco (Chaco Oriental) se encuentra arena limosa de origen fluvial. Las arcillas de los esteros cerca del río Pilcomayo tienen un alto contenido de materia orgánica, resultado de las inundaciones periódicas (Vera, 2019).

En el sitio del predio el relieve es llano, su orografía es descendiente de norte a sur y de este a oeste. La cota promedio en el predio es de 65 m.s.n.m.

Suelos.

En la figura 8 se muestra el mapa de la taxonomía del suelo del Chaco Paraguayo.

Los suelos pertenecientes al área de influencia del Proyecto son los Solonetz y Gleysoles eútricos, cuya incidencia está dada por ser salinos, arcillosos y pesados, caracterizados por un color muy oscuro en el horizonte superior y una fuerte estructura (Gobierno de la República del Paraguay, 1986).

Los suelos solonetz poseen alto contenido de sodio intercambiable y presenta por lo general un horizonte argílico con 15 % o más de sodio intercambiable, que lo transforma en un horizonte nátrico, con secuencias de horizontes por lo general A – Bt1 – Bt2 – Bt3 – C. El Solonetz gleico se desarrolla por lo general en las áreas de cauces húmedas, vale decir, en onas más bajas. Tiene el horizonte B textural con distintos grados de procesos de gleización, esultantes de hidromorfismo, en épocas de lluvias intensas en estas posiciones topográficas permanece agua por más tiempo, debido a la fisiografía y alto contenido de material arcilloso que le transmite alta capacidad de retención de agua. Presenta microrelieve irregulares o tipo gilgai (pequeñas ondulaciones) debido a la alta expansibilidad de los materiales.

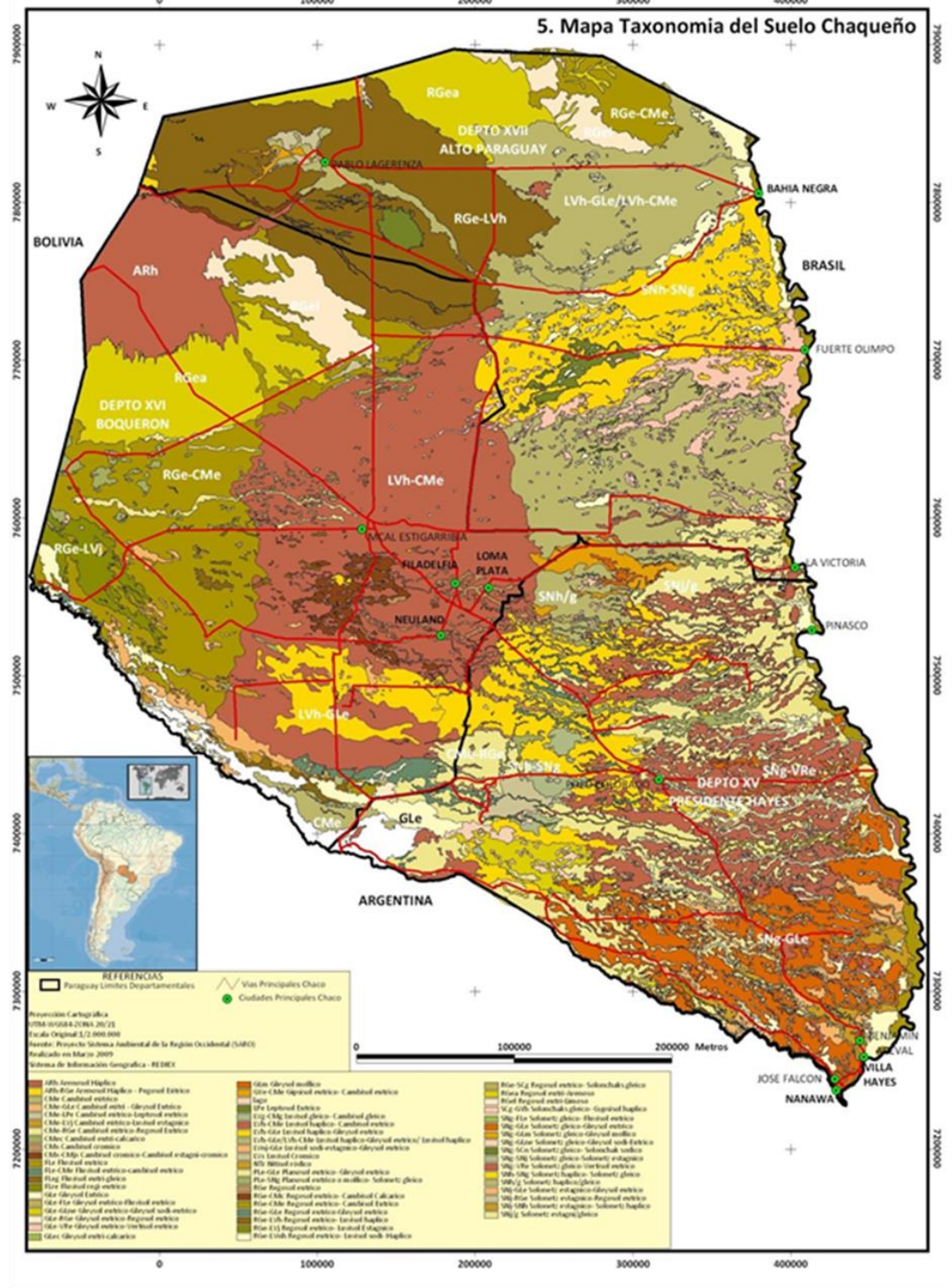


Figura 8. Taxonomía del suelo del Chaco Paraguayo. Fuente: (REDIE, 2009).

La morfología de este suelo, se caracteriza por presentar las siguientes secuencias de horizontes: A, color pardo grisáceo oscuro , en húmedo ; de textura franco limosa a franco arcillosa;

estructura moderada a fuerte, bloques angulares y prismáticas ; consistencia firme, dura, pegajosa y plástica; B textural, gleizado y con sal; color pardo grisáceo, con moteados gris amarillento; textura franco arcillosa a arcillosa; estructura fuerte, grande, bloques angulares, prismática y columnar; muy pegajosa y muy plástica; densidad aparente alta, generalmente mayor de 1,6 g / cm³. Entre las características químicas resaltantes se debe considerar la reacción alcalina desde 40 – 50 cm. de profundidad, alcanzando por lo general un pH superior a 7,5, con contenido de sal de calcio elevado, posiblemente cloruro y sulfato. La sal normalmente aparece en forma de moteado blanquecino y amarillo naranja en todo el perfil. También presentan moteados de sales de magnesio de color pardo negruzco en forma de nódulos o precipitados esféricos concéntricos (ENEX, 2020).

5.1.2. Recursos Hídricos.

Aguas superficiales.

En la tabla 4 se muestra las Unidades Hidrográficas de la Región Occidental del Paraguay (SEAM, 2012a).

Tabla 4. Unidades Hidrográficas de la Región Occidental del Paraguay. Fuente: (SEAM, 2012a).

No.	Unidades Hidrográficas de la Región Oriental del Paraguay	Área (km ²)
1	Río Pilcomayo	86.694
2	Río Yacaré	85.761
3	Río Timane	68.133

La hidrografía del Departamento Presidente Hayes se caracteriza por abundantes recursos, además de ríos, el territorio de Paraguay es prolífico en humedales y lagos. Por el este, el Río Paraguay bordea todo el departamento. Sus afluentes, el Río Pilcomayo, el San Carlos, Siete Puntas, Negro, Verde, Montelindo, Aguaray Guazú y el Confuso. Al sur, está el estero Patiño. La región conocida como Bajo Chaco, se sitúa en la confluencia de los ríos Paraguay y Pilcomayo, abarcandola mayor parte del Departamento de Presidente Hayes y una franja de 80 km, aproximadamente, paralela al Río Pilcomayo. Esta zona se caracteriza por ríos lentos y sinuosos; terrenos bajos, que sufren cíclicas inundaciones en épocas de lluvia y por el aumento del caudal hídrico del Pilcomayo. Esta región es típica por sus extensos pantanos, palmares y campos cubiertos de maleza y pajonales.

En la figura 9 se muestra el mapa de ubicación de las unidades hidrográficas de Paraguay (SEAM, 2012b).

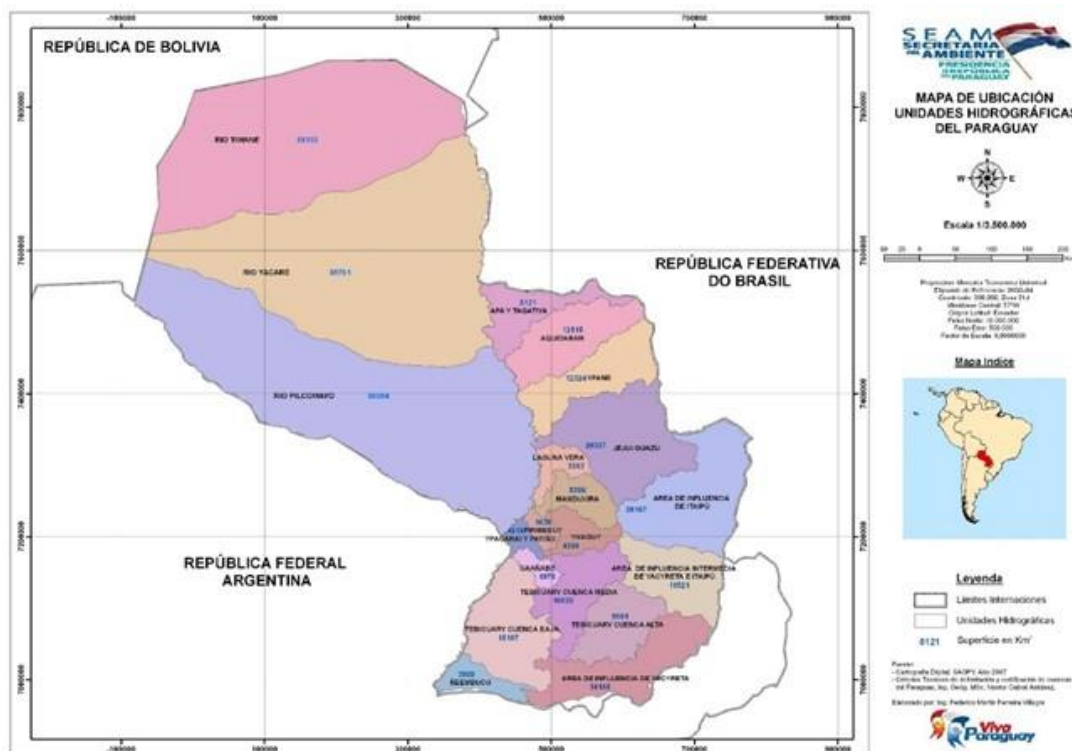


Figura 9. Mapa de ubicación de las unidades hidrográficas de Paraguay. Fuente: (SEAM, 2012b).

En la figura 10 se muestra el mapa de la hidrografía del Departamento Presidente Hayes (Inmark, 2019).

Villa Hayes se encuentra ubicada en la región conocida como como Bajo Chaco. Se ubica exactamente en la zona en la que confluyen los ríos Paraguay y Pilcomayo. La región conocida como Bajo Chaco, se sitúa en la confluencia de los ríos Paraguay y Pilcomayo, abarcando la mayor parte del distrito de Villa Hayes paralela al río Pilcomayo. Esta zona se caracteriza por ríos lentos y sinuosos; terrenos bajos, que sufren cíclicas inundaciones en épocas de lluvia y por el aumento del caudal hídrico del Pilcomayo. Esta zona se caracteriza por sus ríos lentos y sinuosos, sus terrenos bajos, anegadizos, fácilmente inundables en épocas de lluvias. Presenta pantanos, palmares y campos cubiertos por pajonales, arbustos espinosos y cactáceos (Inmark, 2019).

El área de influencia del proyecto se localiza en la llanura de inundación de los ríos Paraguay y Pilcomayo (Inmark, 2019; Vera, 2019). En el sitio del predio el relieve es llano, su orografía es descendiente de norte a sur y de este a oeste. La cota promedio en el predio es de 65 m.s.n.m.

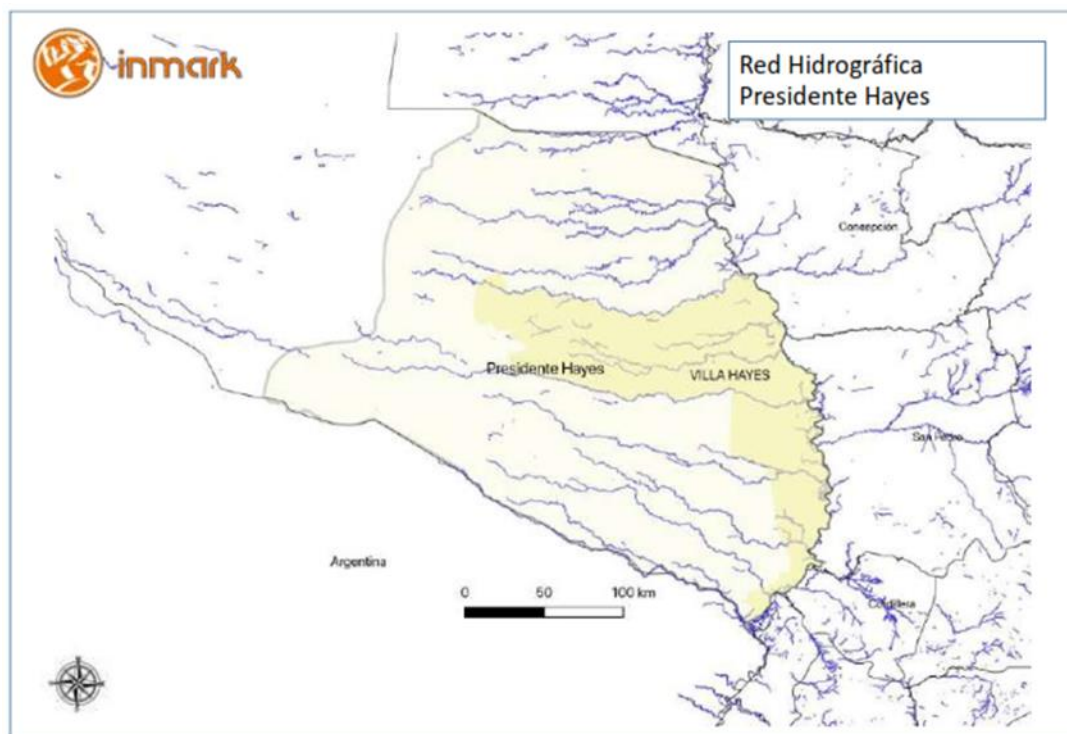


Figura 10. Mapa de la hidrografía del Departamento Presidente Hayes. Fuente: (Inmark, 2019).

Aguas subterráneas.

El Paraguay cuenta con tres acuíferos importantes de explotación de aguas subterráneas dentro de la Cuenca del Plata: el Acuífero Patiño en la zona central del país, el Acuífero Misiones componente del Gran Sistema Acuífero Guaraní, y el Acuífero Yrenda en el Chaco Central (Álvarez, 2014). En la figura 11 se muestra el mapa de la extensión del Acuífero Patiño y sus subcuencas hidrográficas.

Su ubicación es a la vez el mayor potencial y el peor peligro: estando en la zona de mayor densidad poblacional de Paraguay y siendo la segunda fuente de agua dulce del país (después del acuífero Guaraní) ha sufrido y sufre una excesiva extracción de agua que ha producido el descenso del nivel del mismo y el aumento sustancial de la contaminación (Morínigo, 2009).

Dentro del área del Acuífero Patiño se consideran tres usos del agua: poblacional, agrícola e industrial. El uso predominante es el poblacional ya que el desarrollo industrial aún es limitado y el área agrícola también es minoritaria frente al suelo urbano. Sin tratamiento previo, sólo el 22 % del total de las aguas del Acuífero Patiño es apto para el consumo humano.

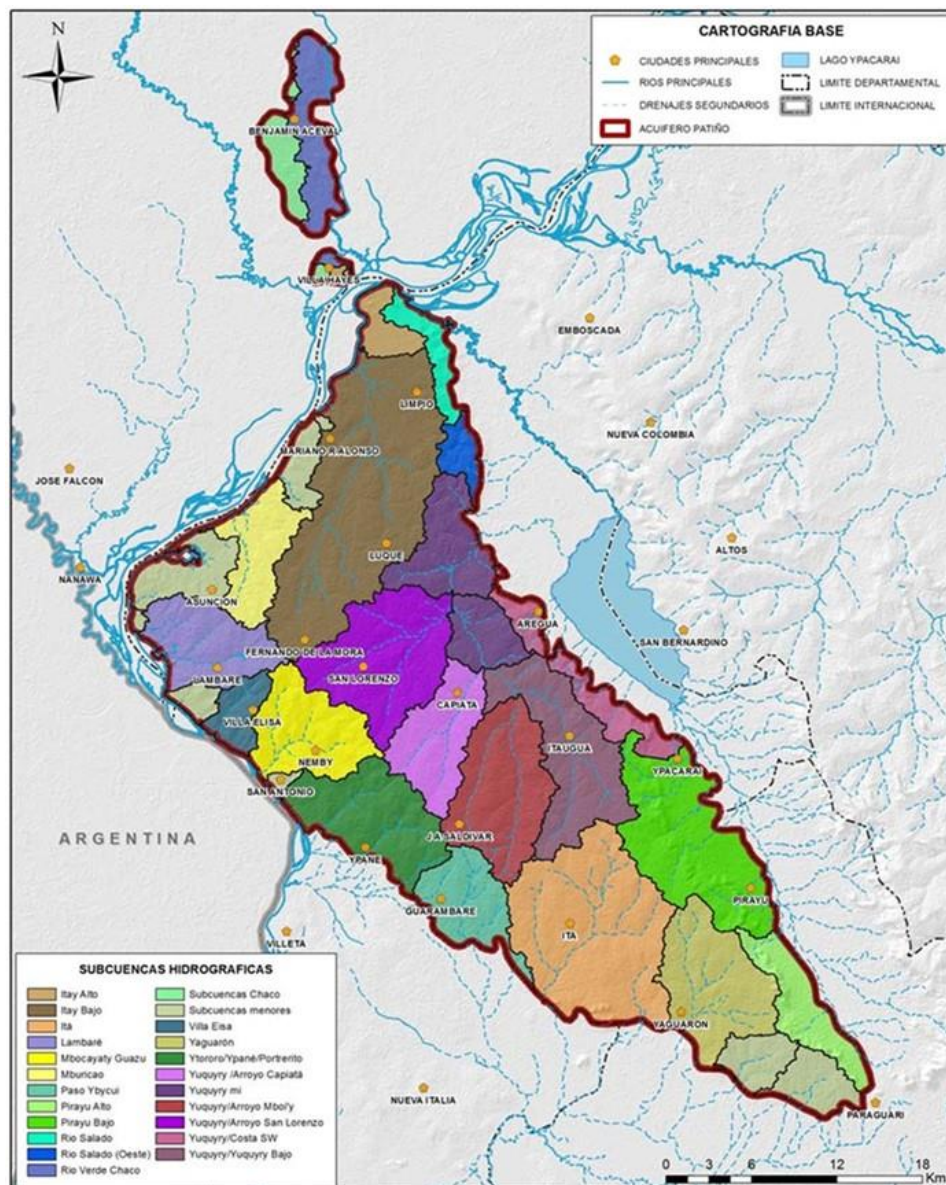


Figura 11. Extensión del Acuífero Patiño y sus subcuencas hidrográficas. Fuente: (SEAM, 2017).

Se han identificado y analizado diversas presiones generadoras de posibles problemas de calidad en las aguas subterráneas: urbanizadas, agrícolas e industriales (SEAM, 2018). Se destacan las puntuales derivadas de actividades antrópicas (residuos sólidos, aguas residuales, estaciones depuradoras, fugas de hidrocarburos y captaciones de agua). También a presiones difusas (contaminación la agricultura, la ganadería, los aeropuertos, vías de transporte, alcantarillado, zonas urbanas dispersas, zonas mineras y gasolineras) (SEAM, 2017).

En la figura 12 se muestra el mapa de la regionalización hídrica del Chaco Paraguayo, mientras que en las tablas 5 y 6 se presenta la regionalización hídrica y el resumen de los componentes fisiografía, ocurrencia de acuíferos, abastecimiento natural de agua y la regionalización hídrica.

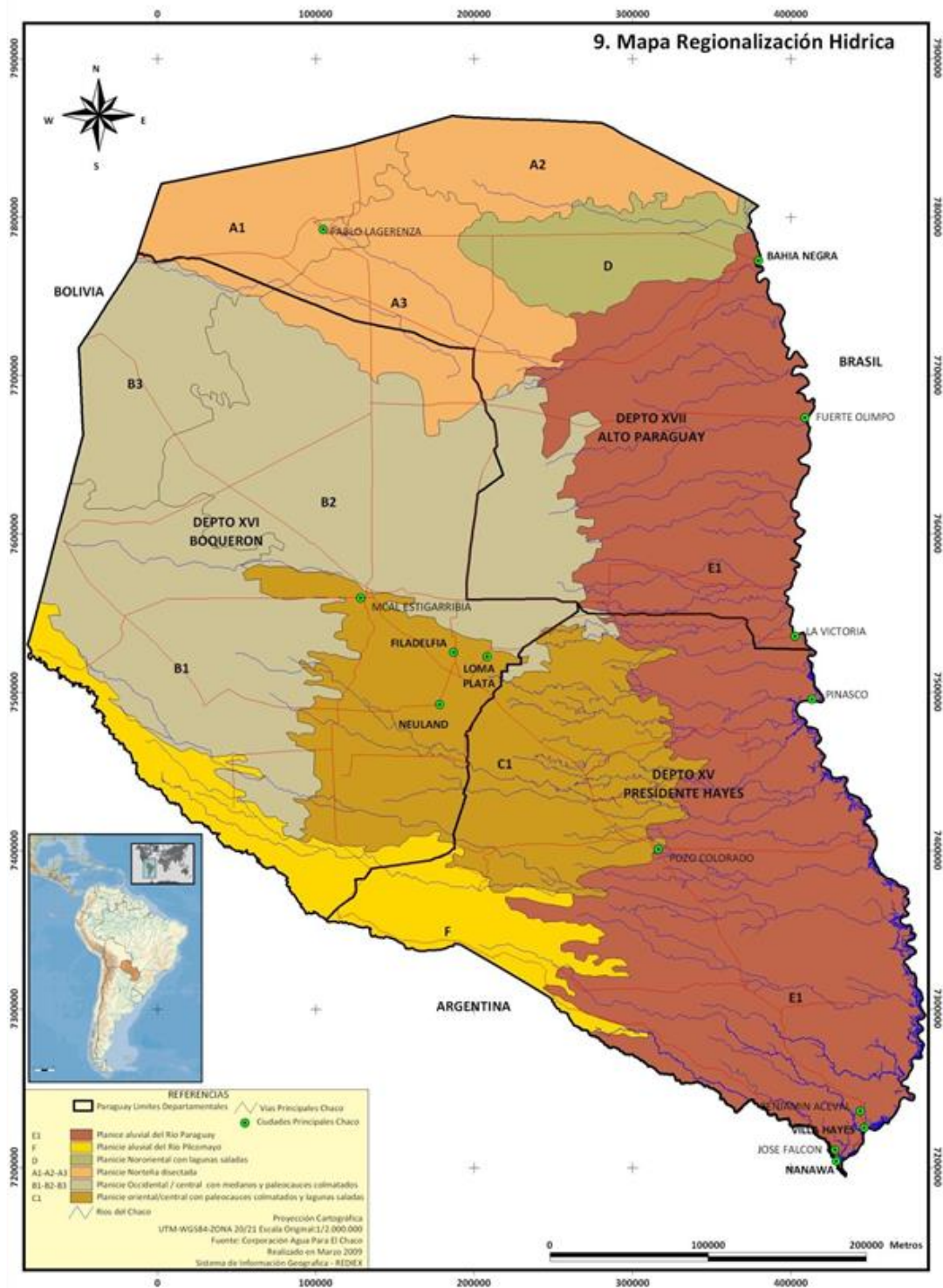


Figura 12. Mapa de la regionalización hídrica del Chaco Paraguayo. Fuente: (REDIEX, 2009).

Tabla 5. Regionalización hídrica del Chaco Paraguayo. Fuente: (REDIEX, 2009).

Zonas	Características de la Región Hídrica
A1-A2-A3	Planicie norteña disectada.
B1-B2-B3	Planicie occidental/central con médanos y paleocauces colmatados.
C1-C2	Planicie oriental/central con paleocauces colmatados y lagunas saladas.
D	Planicie nororiental con lagunas saladas.
E1-E2	Planicie aluvial del Río Paraguay
F	Planicie aluvial del Río Pilcomayo

Tabla 6. Fisiografía, tipos de acuíferos, sistemas de abastecimiento de agua y regionalización hídrica del Chaco. Fuente: (REDIEX, 2009).

	Unidades fisiográficas	Ocurrencia de acuíferos	Sistemas de abastecimiento de agua	Regionalización hídrica
Chaco seco	Chaco norte seco – S1	Agua Dulce, Palmar de las Islas, Adrián Jara, Paleocauce (Z 1 – 2)	pluvial, paleocauces, acuíferos profundos, acuíferos fósiles (Z 1 – 2)	Planicie norteña disectada (Región A1 – A2 – A3)
	Chaco occidental/central seco – S2	Yrenda 2, Yrenda 3, Paleocauce (Z 3 – 4)	pluvial, paleocauces, acuíferos profundos, recarga artificial (Z 4)	Planicie occidental / central con médanos y paleocauces colmatados (Región B1 – B2 – B3)
	Chaco occidental seco – S3	Yrenda 1 (Z 5)	pluvial, acuíferos profundos (Z 3)	
	Chaco central seco – S4	Yrenda 2, Yrenda 4, Paleocauce (Z 4 – 6)	pluvial, paleocauces, acuíferos profundos, recarga artificial (Z 4)	Planicie oriental / central con paleocauces colmatados y lagunas saladas (Región C1 – C2)
Chaco húmedo	Chaco oriental/central húmedo – D1	Yrenda 2, Agua Dulce, Paleocauce (Z 1 – 4)	pluvial, paleocauces, acuíferos fósiles (Z 1)	Planicie nororiental con lagunas saladas (Región D)
	Chaco oriental húmedo – D3 Chaco suroccidental húmedo – D4 Planicie del Río Paraguay – D5	Yrenda 4, Paleocauce (Adrián Jara); Z 6	pluvial, paleocauces (acuíferos profundos); Z 5	Planicie aluvial del Río Paraguay (Región E1 – E2)
	Planicie del Río Pilcomayo – P1	Yrenda 2, Yrenda 3, Paleocauce (Z 3 – 4)	pluvial, superficial, paleocauces (Z 6)	Planicie aluvial del Río Pilcomayo (Región F)

En los **anexos 20 y 21** se muestran los mapas de las aguas subterráneas y los mapas de calidad del agua del Acuífero Patiño, correspondientes a las descripciones antes detalladas.

5.1.3. Atmósfera y Clima.

Atmósfera.

En relación a la calidad del aire se destaca la ausencia de monitoreo sistemático sobre concentración de contaminantes en el aire en Villa Hayes. Los escasos reportes que existen son del Área Metropolitana de Asunción (AMA). De acuerdo con uno de los escasos estudios disponibles sobre este tema realizado en el año 2010, la población está expuesta a niveles de

contaminación atmosférica por partículas y dióxido de nitrógeno que ponen en riesgo su salud (CMM, 2011; SEAM, 2015).

En las AID y All del proyecto la calidad del aire está determinada principalmente por las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) y el material particulado asociadas a fuentes móviles (transporte automotor) que circula por la Ruta Nacional PY-09 Presidente Carlos Antonio López, o Transchaco y otras alledañas.

Clima.

El Bajo Chaco o Chaco Húmedo posee condiciones climáticas variando entre subhúmedo húmedo a subhúmedo seco a medida que se avanza hacia el oeste desde la margen del río Paraguay. La temperatura media anual varía entre 24 a 27°C.

En la figura 13 se muestra el mapa de precipitaciones del Chaco Paraguayo. Se encuentra que la precipitación media anual, mantiene su distribución este - oeste, variando de un máximo de 850 mm en el sureste a 650 mm al noroeste. En consecuencia, el sur de la región, coincidente con los bañados del Pilcomayo es más lluvioso que el noroeste, Chaco Seco, más característico del Chaco Central.

Villa Hayes tiene un clima tropical de sabana (Aw) de acuerdo a la clasificación climática de Köppen; registrando temperaturas entre los 19°C y 30° C. La temperatura media anual en Villa Hayes se encuentra a 23.4 °C. La temperatura máxima en verano llega a los 44 °C y en invierno a 5 °C. Se registran precipitaciones anuales de 1369 mm. El mes más seco es agosto, con 54 mm, mientras que es abril el mes en el que se registran mayores precipitaciones del año con 178 mm. La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 124 mm. El mes más caluroso del año es enero, con un promedio de 28.1 °C. El mes más frío del año es julio, en el que se registra una temperatura promedio de 18°C (Inmark, 2019).

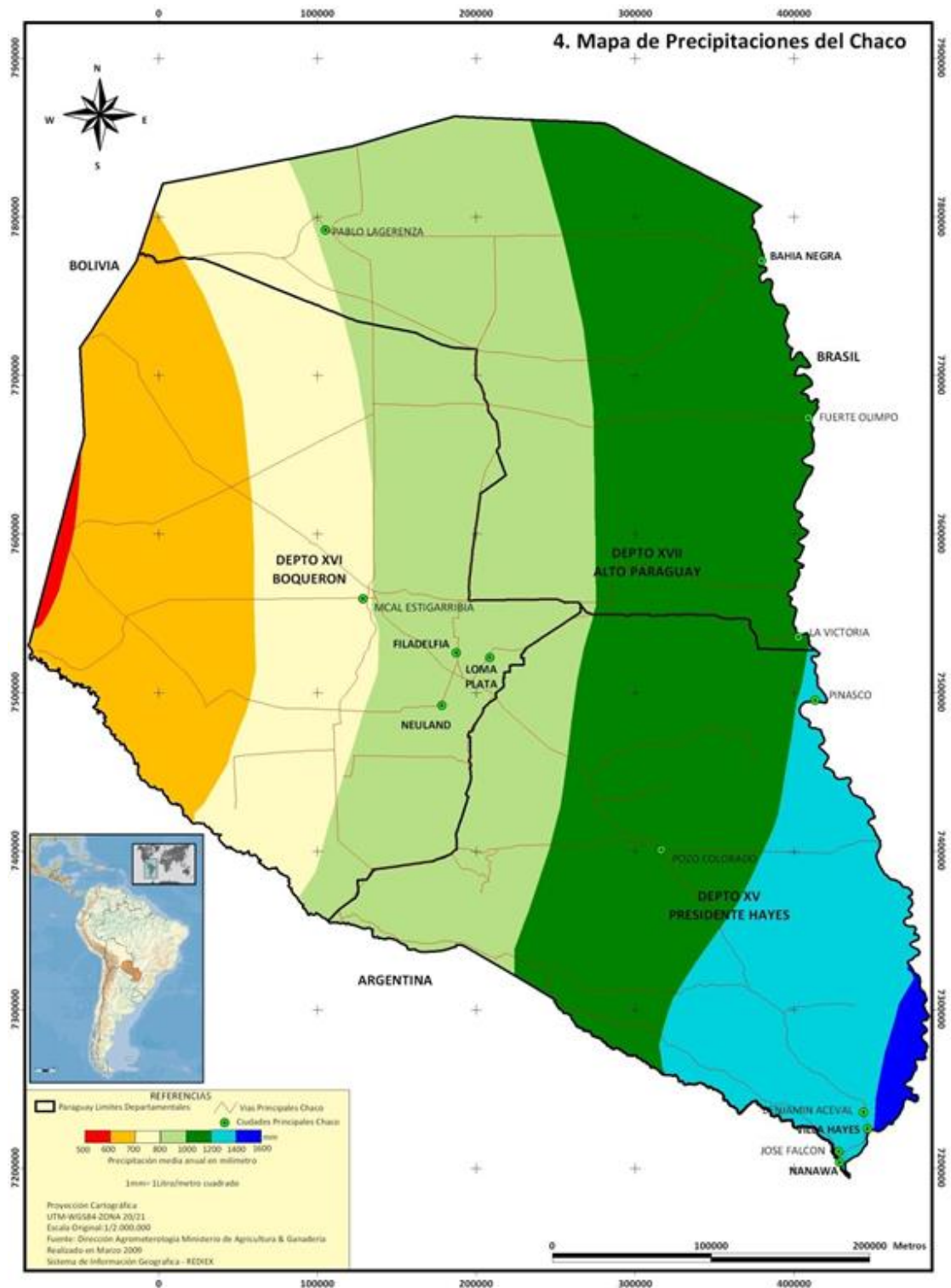


Figura 13. Mapa de precipitaciones del Chaco Paraguayo. Fuente: (REDIEX, 2009).

5.1.4. Ruidos y vibraciones.

Con relación a la contaminación sonora por ruidos y vibraciones no hay información científica disponible en el área de estudio.

En las AID y All del proyecto contaminación sonora por ruidos y vibraciones está determinada principalmente por la circulación del transporte automotor que circula por la Ruta Nacional PY-09 Presidente Carlos Antonio López, o Transchaco y otras aledañas.

5.1.5. Recursos Estéticos y Visuales.

Villa Hayes se encuentra ubicado entre el río Paraguay y el Pilcomayo, lo que le confiere un elevado potencial para el turismo fluvial. Esto implica el desarrollo ribereño materializado en la construcción de la Costanera y el nuevo Muelle - Embarcadero, elementos esenciales para posicionarlo como destino turístico fluvial. Una ventaja competitiva es la cercanía a Asunción, reconociendo aspectos esenciales y diferenciales como la gastronomía; por ejemplo, el asado chaqueño. Villa Hayes se caracteriza por contener un rico y variado patrimonio cultural e histórico, conformado por diferentes elementos patrimoniales y arquitectónicos. En cuanto al patrimonio natural, Villa Hayes destaca por su riqueza hídrica y por ser la entrada del Chaco. Muchas de las especies de fauna y flora que conforman el patrimonio natural de Villa Hayes son endémicas del Chaco y/o están amenazadas y/o en peligro de extinción. Es de destacar también el patrimonio fluvial que poco a poco se está desarrollando en Villa Hayes, con la costanera, el Muelle y otros elementos históricos que se encuentran en el río como el Peñón (Innmark, 2019).

Villa Hayes, "Puerta del Chaco" se proyecta como un modelo de destino turístico tradicional, a través de la comercialización, principalmente, de dos circuitos turísticos: el Circuito Cultural Histórico y el Circuito Natural -Fluvial, siendo este uno de los preferidos por el turista nacional, el cual puede acceder a la biodiversidad chaqueña, a una distancia de 30 Km de la capital. Respecto al sector turístico, Villa Hayes cuenta con un museo, servicios de alimentación, fincas ganaderas, que forman parte de la oferta turística, y recursos turísticos que se desarrollan en torno a la biodiversidad y el patrimonio histórico – cultural (Innmark, 2019).

En el área de influencia del proyecto está el Área Silvestre Protegida (ASP) Reserva de Recursos Manejados "Refugio de Vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco", de significancia ecológica. La sección oeste del ASP cuenta con un paisaje natural representativo y característico de la biodiversidad y provisión de servicios ecosistémicos propios del Chaco Húmedo, donde se

pueden apreciar áreas bajas inundables (humedales) asociadas a pastizales naturales en las sabanas y bosques chaqueños. Estos ambientes son extremadamente importantes para el país, ya que en el SINASIP no se encuentran áreas protegidas que conserven un paisaje representativo de la zona de inundación y confluencia de los ríos Paraguay y Pilcomayo, y es una de las dos únicas reservas (la otra es el Parque Nacional Tinfunqué, que presenta severos signos de deforestación según Cacciali et al. 2015) localizadas en la ecorregión Chaco Húmedo. Este área -si bien de pequeña superficie- contiene una mastozoofauna característica de la mencionada ecorregión, por lo cual su conservación y manejo adecuado garantizaría la protección y supervivencia de estas especies (Vera, 2019).

5.2. Evaluación del Medio Biológico.

5.2.1. Recursos Forestales.

El Chaco contiene una alta diversidad florística, no escapando de estas condiciones la región de Villa Hayes, abarcando cerca de 5.000 diferentes especies de plantas. La vegetación de esta área incluye comunidades xeromórficas, sabanas mixtas, bosques húmedos tropicales, bosques arbustivos, y campos de inundación temporal. Entre las especies endémicas en peligro de extinción por la deforestación se hallan el Trébol (*Amburana cearensis*) y el medicinal Palo Santo (*Bulnesia sarmentoi*). Los cerros de poca altura, Galván y Confuso, además del estero Patiño y la Reserva Natural "Parque Tinfunqué", albergan especies silvestres de la fauna y flora paraguaya (Inmark, 2019).

En el área de influencia del proyecto las comunidades boscosas están formadas por especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, en su mayoría palustres. Mereles (2005) la describe como un bosque de unos 20-30 m o más, denso y con abundantes lianas, donde la especie dominante es *Schinopsis balansae*, sin embargo durante el recorrido solo se han visto algunos individuos de esta especie, y no se puede decir con certeza que sea la dominante.

Las especies más comunes registradas para este tipo de comunidad natural son: *Guazuma ulmifolia* (kamba akâ), *Syagrus romanzoffiana* (pindo), *Handroanthus heptaphyllus* (tajy), *Libidinia paraguariensis* (guayacán), *Astronium urundeuva* (urunde'y), *Diplokeleba floribunda* (palo piedra), *Enterolobium contortisiliquum* (timbo), *Gleditsia amorphoides* (espina de corona), *Microlobius foetidus* subsp. *paraguensis* (vyra ne), *Cordia americana* (guajayvi), *Peltophorum dubium* (vyra pytâ), *Phyllostylon rhamnoides* (palo lanza), *Schinopsis balansae* (quebracho colorado), *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco), *Chloroleucon tenuiflorum*

(tatarê), *Albizia inundata* (timbo'y), *Prosopis nigra* (algarrobo negro), *Acanthosyris falcata* (yvya he'ê), *Inga marginata* (inga'i), *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), *Salta triflora* (guaiguî pire), *Cereus stenogonus* (tuna), *Sideroxylon obtusifolium* (guajayvirai), *Cappari cordis tweediana* (sacha membrillo), *Anisocapparis retusa* (indio kumanda), *Maytenus vitis-idaea* (indio juky), *Monteverdia ilicifolia* (cangorosa), *Ziziphus mistol* (mistol), *Castela coccinea* (mistol de zorro), *Achatocarpus praecox* var. *bicornutus* (palo tinta), *Tabebuia nodosa* (labón), *Schinus fasciculata* (molle), *Bromelia balansae* (karaguata), *Aechmea distichanta*, *Pfaffia glomerata* (batatilla). Además, se observó la presencia de *Mussa x paradisiaca* (banana, pakova) al borde del bosque, en una zona donde existen indicios de que fue ocupada anteriormente.

La vegetación sabanoide presente es la sabana de karanda'y, cuya especie dominante es *Copernicia alba*, asociada a algunas especies arbóreas y arbustivas, como *Prosopis* spp, *Geoffroea decorticans*, *Tabebuia nodosa* y *Vachellia caven*. El sotobosque está compuesto principalmente por *Ludwigia* spp, *Hyptis* sp, *Scoparia montevidensis* (typycha kuratû), *Glandularia* sp, *Solanum glaucophyllum* (duraznillo de agua), *Nicotiana* sp, *Eryngium* spp, *Rhynchospora* spp, *Eleocharis* spp, *Cyperus* aff. *odoratus*, entre otras.

Presentes en las zonas más bajas del terreno, corresponde a una de las unidades más representativas del Chaco Húmedo; colonizadas por diferentes tipos de vegetación acuático y palustre. Las especies más representativas son *Typha dominguensis* (torora), *Cyperus giganteus* (piri guasu), *Schoenoplectus californicus*, *Thalia geniculata* (peguaho), *Paspalum* sp, *Panicum* sp, *Pistia stratiotes* (repollito de agua), *Victoria cruziana* (yrupe), *Utricularia foliosa*, *Nymphoides indica*, *Nymphoides verrucosa*, *Nymphaea jamesoniana*, *Hydrocleys nymphoides*, *Eichhornia crassipes* (aguape), *Eichhornia azurea* (aguape), *Sagittaria montevidensis* (flecha de agua), *Pontederia cordata* (aguape), *Marsilea deflexa*, entre otras.

Las comunidades riparias natural incluye al río Paraguay, con su vegetación circundante, como *Victoria cruziana* (yrupe), *Pistia stratiotes* (repollito de agua), *Eichhornia crassipes* (aguape), *Eichhornia azurea* (aguape), entre otras. No fue posible llegar hasta este punto, por lo que solo se estima la presencia de estas especies muy comunes en el área.

No se reportan usos del recurso forestal, sin embargo, es importante mencionar que se encuentran presentes especies de uso alimenticio como *Acanthosyris falcata* (yvya he'ê), *Anisocapparis retusa* (indio kumanda), *Geoffroea decorticans* (chañar), *Maytenus vitis-idaea* (indio juky), *Syagrus romanzoffiana* (pindo), *Ziziphus mistol* (mistol) y cultivada *Musa x*

paradisiaca (banana, pakova). También se encuentran presentes especies de uso maderable como: *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), *Astronium urundeuva* (urunde'y), *Cordia americana* (guajayvi), *Handroanthus heptaphyllus* (tajy), *Peltophorum dubium* (yvra pytâ) y *Schinopsis balansae* (quebracho colorado).

La vegetación y la cobertura de la tierra en el área de influencia del proyecto se muestran en la figura 14. Los tipos de vegetación, la superficie por tipo de vegetación y cobertura y los porcentajes, son los siguientes (Vera, 2019):

- Sabanas: 4.596,83 ha (54,12%)
- Humedales 2.619,41 ha (30,84%)
- Bosques 684,07 ha (8,05%)
- Sin cobertura vegetal 453,90 ha (5,34%)
- Riparias 136,28 ha (1,60%)
- Río Paraguay 3,26 ha (0,04%)

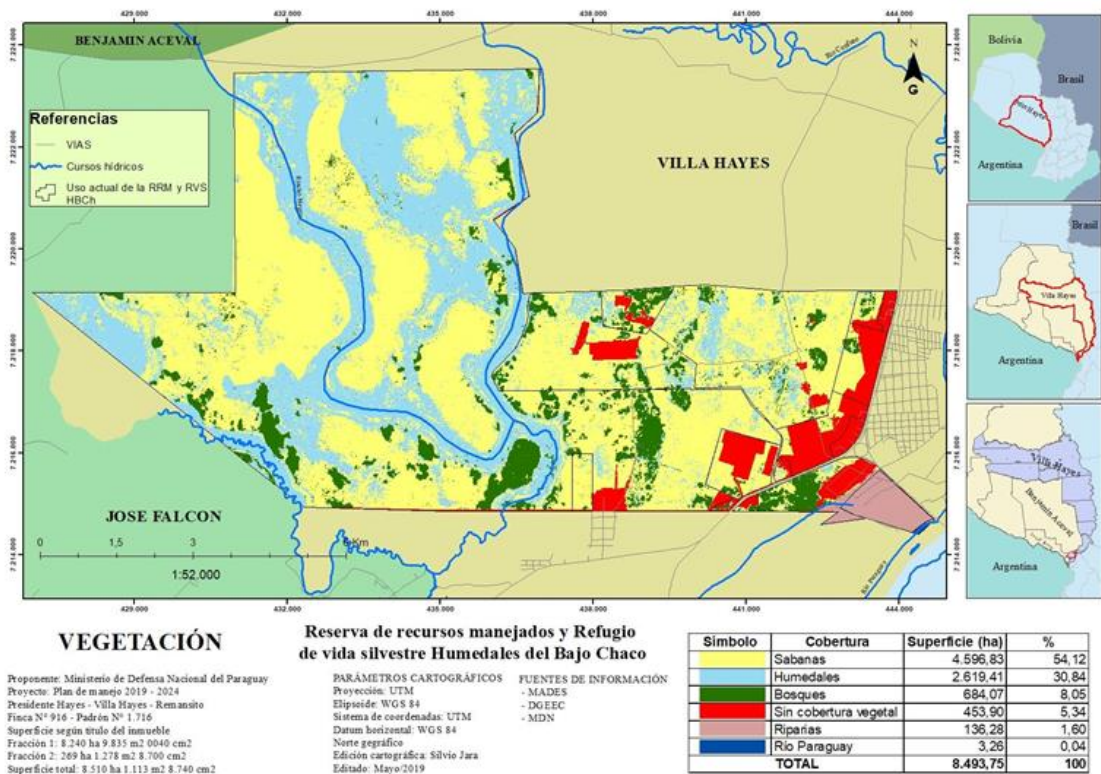


Figura 14. Mapa de vegetación en el área de influencia del proyecto. Fuente: (Vera, 2019).

En particular, en el sitio del predio la vegetación es de pastizal, con solo unos pocos ejemplares de árboles (Figura 1).

5.2.2. Fauna (terrestre y acuática).

El Chaco es una de las áreas más ricas respecto de su diversidad animal, y Villa Hayes en sus zonas boscosas aún guarda una variedad importante en cuanto a la fauna se refiere. La región en la que se encuentra Villa Hayes es una de las áreas más ricas respecto a la diversidad animal: es posible encontrar allí aves migratorias como los flamencos. De igual modo, animales como el yakaré overo, el armadillo gigante, el oso hormiguero, el jaguar, el mono nocturno (ka'i pyhare) y el guanaco chaqueño también se encuentran en la zona (Inmark. 2019).

Los cerros de poca altura, Galván y Confuso, además del estero Patiño y la Reserva Natural "Parque Tinfunqué", albergan especies silvestres de la fauna y flora paraguaya.

La variedad de especies de mamíferos (mastofofauna) presente en el Chaco Húmedo por lo general no es muy diferente de la mastofauna de otras ecorregiones asociadas a humedales influenciados por el Rio Paraguay. No obstante, presenta algunas características particulares que sí pueden ser consideradas diferente de las demás, como ser la gran abundancia de especies asociadas y dependientes de ambientes acuáticos como el caso del *Hydrochaeris hydrochaeris* (carpincho o kapi'i yva), *Lontra longicaudis* (lobope) y especies de sabana como el *Chrysocyon brachyurus* (aguara guasu).

El hábitat del Bajo Chaco contiene una avifauna con una distribución, en su mayoría, muy amplia en todo el territorio nacional. Aun así, existen registros interesantes de especies amenazadas o de interés para su conservación en la zona de estudio, se podría mencionar como un grupo interesante, a las aves acuáticas, que utilizan ciertos hábitats para congregarse teniendo en cuenta la disponibilidad de alimentos. Por otro lado, atendiendo las imágenes satelitales de google earth, se podrían mencionar a algunas especies amenazadas que están presentes en la zona, como: *Crax fasciolata* (mytũ), *Buteogallus coronatus* (águila coronada), *Alectrurus risora* (yetapá de collar), *Sporophila palustris* (capuchino pecho blanco) y *Sporophila cinnamomea* (capuchino corona gris) y otras que se encuentran casi amenazadas como: *Rhea americana* (ñandú), *Polystictus pectoralis* (tachurí canela) *Pseudocolopteryx dinelliana* (doradito pardo), *Sporophila ruficollis* (capuchino garganta café) y *Sporophila hypochroma* (capuchino castaño) Estas especies podrían estar presentes en la zona silvestre de uso restringido, ya que comparte características similares a dos áreas que fueron identificadas como áreas importantes para la conservación de las aves (IBA por sus siglas en inglés). Estos sitios son Estancia El Trébol y

Estancia Golondrina, ambos sitios cuentan con listados de especies en general. El listado de especies cuenta con 311 especies registradas en ambos sitios.

Al mismo tiempo se podría mencionar la presencia de aves playeras migratorias neárticas como: *Calidris melanotos* (playerito pectoral), *Tringa solitaria* (pitotoi solitario), *Tringa melanoleuca* (pitotoi grande) y dos especies Casi amenazadas: *Pluvialis dominica* (chorlo dorado) y *Bartramia longicauda* (batitú). Otro migrador neártico registrado, recientemente observado en Estancia Golondrina fue *Dolichonyx oryzivorus* (charlatán), único Icterido migrador neártico en Paraguay.

El conocimiento de la diversidad de peces es aún escaso a nivel nacional. Inventarios de especies para los tributarios del río Paraguay, como el río Negro, río Verde, Aguaray Guazú y Confuso son casi nulos. No obstante, se realizó una lista de especies basada en recopilación bibliográfica de trabajos realizados en la ecorregión Chaco Húmedo.

Algunos inventarios de diversidad de peces realizados en diferentes ambientes en el tramo superior del río Pilcomayo, en los departamentos de Boquerón y Presidente Hayes relatan 38 especies, entre ellas especies de pequeño porte, utilizadas en el comercio como especies ornamentales, algunas de ellas son *Astyanax asuncionensis*, *Aphyocharax dentatus*, *Markiana nigripinnis*, *Odontostilbe pequirá*, *Psellogrammus kennedy*, *Triporthus menaturus*, *Cichlasoma dimerus* (mojarras y mojarritas), algunas de mediano porte y muy utilizadas para la pesca de subsistencia como las pirañas (*Serrasalmus maculatus* y *Pygocentrus nattereri*)

Al igual que el río Paraguay, sus tributarios y el río Pilcomayo albergan especies de gran importancia para la pesca de subsistencia y comercial, varias comunidades indígenas utilizan algunas especies como *Hoplias malabaricus* (tararira), *Leporinus friderici* (boga) y *Prochilodus lineatus* (carimbata) como fuente de alimento.

Se registraron 20 especies de anfibios y reptiles, algunas de ellas, características del Chaco Húmedo. No se registran especies con un interés particular para la conservación. En el área de estudio se encuentran algunas especies con valor económico internacional, como *Caiman yacare*, *Salvator merianae* e *Hydrodynastes gigas*. Estas especies son comunes en Paraguay, y sus poblaciones no se ven afectadas. Sin embargo, son animales utilizados por la industria marroquinera por el valor de sus pieles.

Es importante resaltar la presencia de especies con ritmos de reproducción explosiva como *Melanophryniscus klappenbachi* y *Pseudopaludicola boliviana* los cuales muchas veces son poco conocidos en cuanto a su biología por la dificultad de estudiarlos fuera de sus periodos reproductivos. Un monitoreo de estos animales es recomendable, ya que, por tener un periodo de reproducción restringido a un lapso temporal breve, pueden ser severamente afectados por cambios antropogénicos.

5.2.3. Ecosistemas y Relaciones Ecológicas.

Para la región Oriental se establecieron seis ecorregiones y cinco para la Occidental. En la figura 15 se muestra el mapa de ecorregiones del Paraguay (SEAM, 2013).

El área de influencia del proyecto se encuentra en la Región Neotropical - Dominio Chaqueño - Provincia Chaqueña - Distrito Austral, según la clasificación de Cabrera y Willink (1973), los mismos mencionan que se extiende desde el sur de Bolivia, oeste de Paraguay y norte/noreste de Argentina, con llanuras y sierras de poca elevación, clima continental, precipitación media entre 500 a 1.200 mm al año, temperatura anual media de 20 a 23°C y que el tipo de vegetación predominante es el bosque xerófilo caducifolio, con un estrato herbáceo de gramíneas y numerosas cactáceas y bromeliáceas terrestres, pero que también hay palmares, sabanas y estepas arbustivas halófitas.

Según la clasificación del MADES (SEAM, 2013), se encuentra dentro de la Ecorregión Chaco Húmedo (Figura 16). Esta Ecorregión abarca aproximadamente 51.927,60 km², el clima es variable y con marcadas precipitaciones estivales, la temperatura anual media al sur es de 24 °C. La vegetación y flora corresponde al "mosaico bosque- sabana palmares-vegetación acuática, propia de esta parte del Chaco Húmedo, con los siguientes tipos de vegetación: a) Los bosques subhúmedos y semi deciduos o "quebrachales de quebracho colorado", cuyas especies dominantes son: *Schinopsis balansae*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Syagrus romanzoffiana*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Diplokeleba floribunda*, entre otras; b) Sabanas palmares, donde la especie característica es *Copernicia alba*, acompañada de un rico estrato herbáceo acorde con la presencia por más o menos tiempo, del agua; c) vegetación acuática, que ocupa las partes más bajas del mosaico, generalmente ya con aguas permanentes y en donde se desarrollan especies ligadas al agua, entre las más representativas se puede mencionar a *Eichhornia azurea*, *Thalia geniculata*, *Canna glauca*, *Alternanthera philoxeroides*, *Eleocharis montana*, *E. elegans*, entre otras.

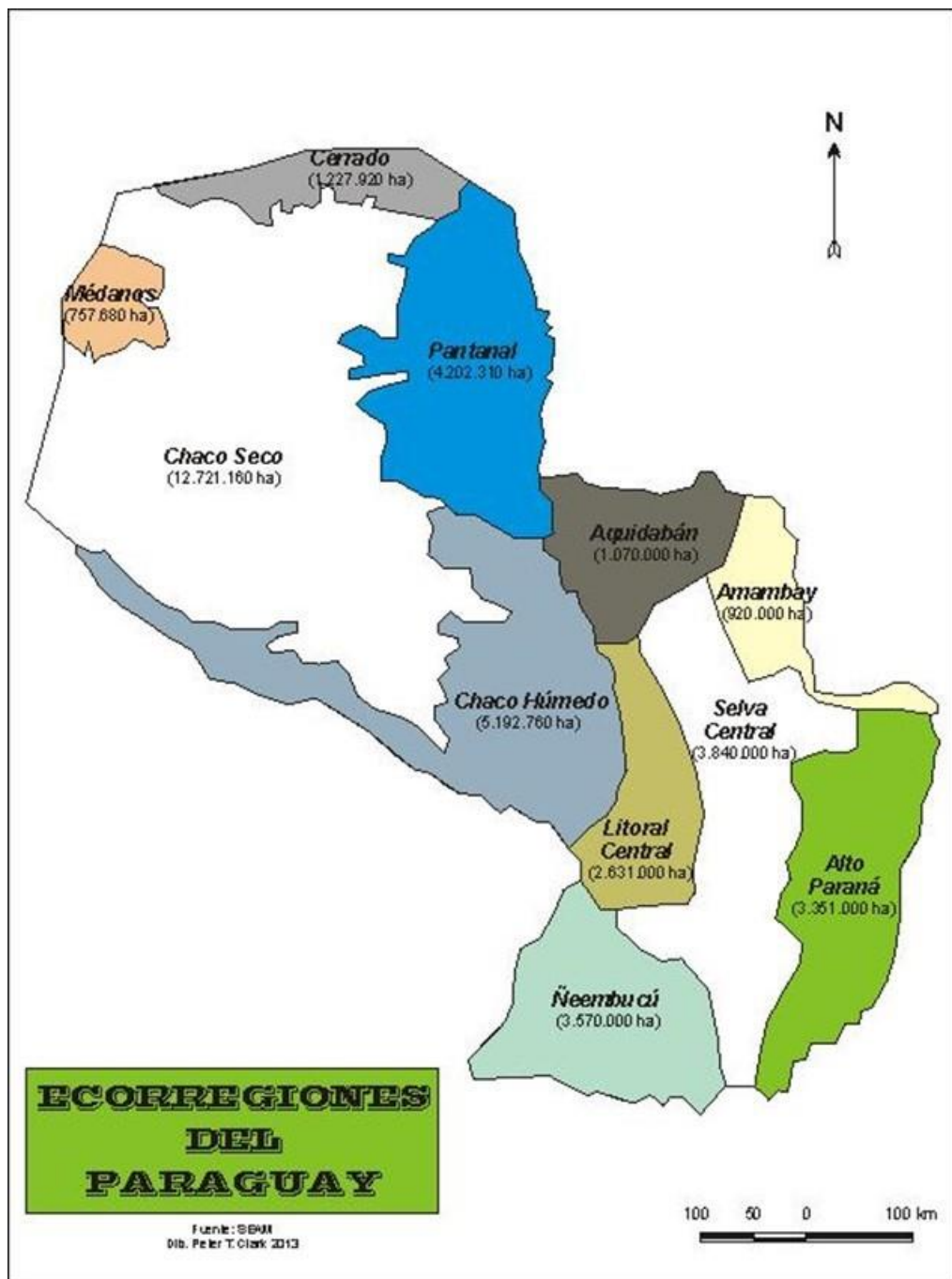
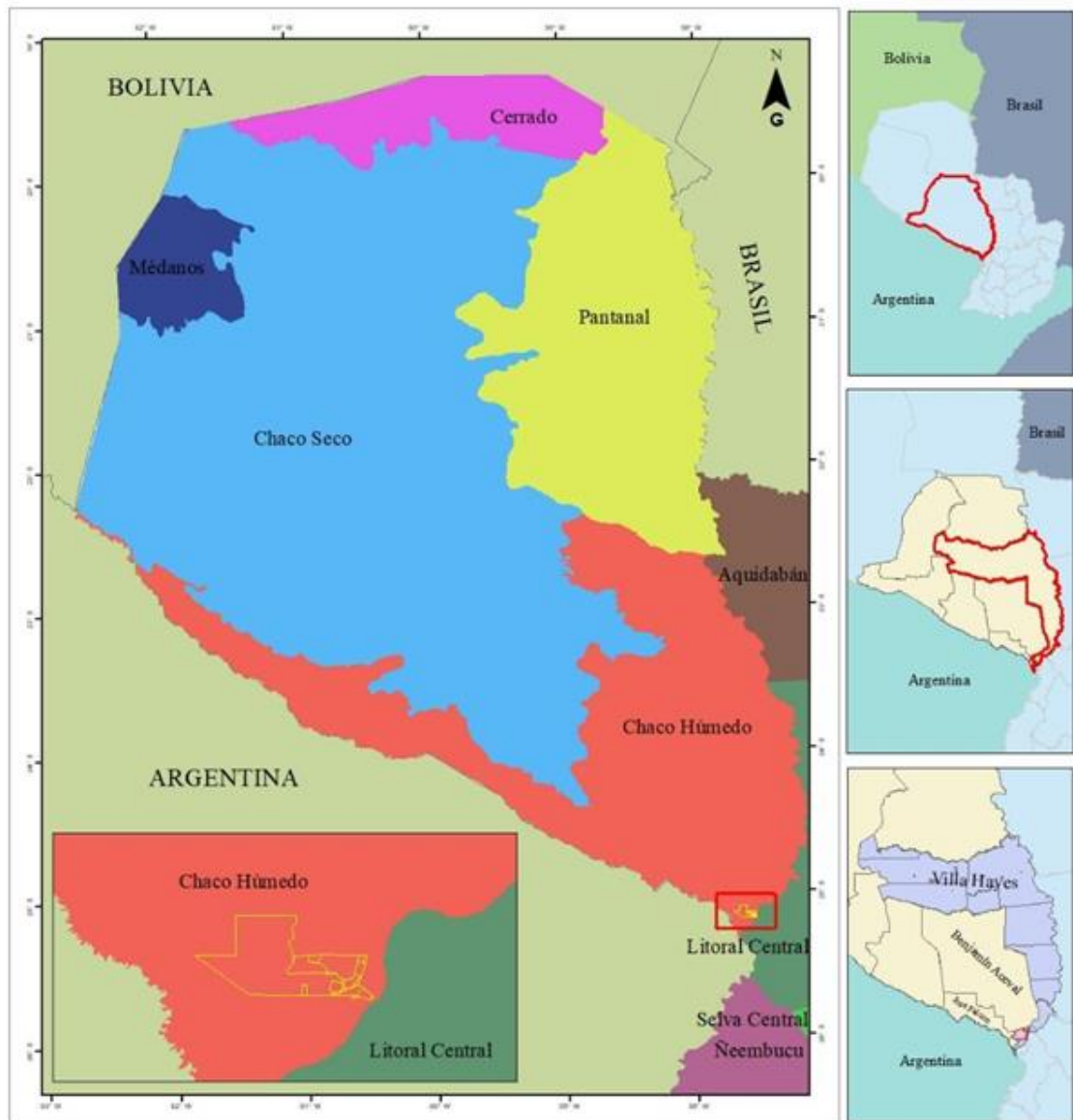


Figura 15. Mapa de ecorregiones del Paraguay. Fuente: (SEAM, 2013).



Proponente: Ministerio de Defensa Nacional del Paraguay
 Proyecto: Plan de manejo 2019 - 2024
 Presidente Hayes - Villa Hayes - Remansito
 Finca N° 916 - Padrón N° 1.716
 Superficie según título del inmueble
 Fracción 1: 8.240 ha 9.835 m² 0040 cm²
 Fracción 2: 269 ha 1.278 m² 8.700 cm²
 Superficie total: 8.510 ha 1.113 m² 8.740 cm²

PARÁMETROS CARTOGRÁFICOS
 Proyección: UTM
 Elipsoide: WGS 84
 Sistema de coordenadas: UTM
 Datum horizontal: WGS 84
 Norte geográfico
 Edición cartográfica: Silvio Jara
 Editado: Mayo/2019

ECORREGIONES

Reserva de recursos manejados y Refugio de vida silvestre Humedales del Bajo Chaco

FUENTES DE INFORMACIÓN
 - MADES
 - DGEEC
 - MDN

Referencias
 Límites del ASP

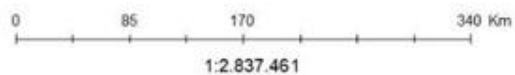


Figura 16. Mapa de ecorregiones del Paraguay. Fuente: (Vera, 2019).

Esta ecorregión se caracteriza por tener similitudes con el Pantanal, de la cual se la considera una extensión, localizándose en la zona de intersección de los ríos Paraguay y Pilcomayo, correspondiendo con el área de inundación de estos cauces hídricos. Cabe señalar que no existen elementos de la flora y fauna de esta ecorregión que sean considerados endémicos, ya que en su mayoría son compartidos con otras regiones naturales y presentes en la mayoría de las zonas de humedales del país.

5.2.4. Hábitats y Especies Amenazados o en Peligro de Extinción.

Flora:

En general se observa que el área designada como zona silvestre manejada se encuentra mayormente alterada por la actividad humana, y se observan manchones de vegetación degradada principalmente en el área boscosa. La zona de sabanas se encuentra en mejor condición, posiblemente por la presencia casi permanente del agua. En la fracción oeste de la reserva, designada como zona silvestre de uso restringido, cuenta con una superficie mayor que las otras zonas, la flora se encuentra en mejor estado de conservación, lo que permite el manejo tendiente a conservar la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos que provee la reserva. Hay dos especies se encuentran amenazadas a nivel nacional, *Handroanthus heptaphyllus* (tajy) y *Monteverdia ilicifolia* (cangorosa), ambas bajo la categoría "En Peligro de Extinción", según la Resolución N° 2243/06 del MADES (Vera, 2019). Entre las especies endémicas en peligro de extinción por la deforestación se hallan el Trébol (*Amburana cearensis*) y el medicinal Palo Santo (*Bulnesia sarmentoi*) (Inmark, 2019).

Avifauna:

Hay presencia de especies amenazadas y casi amenazadas de aves: *Sporophila palustris* (capuchino pecho blanco), *Alectrurus risora* (yetapá de collar), *Polystictus pectoralis* (tachurí canela), *Rhea americana* (ñandú), *Sporophila hypochroma* (capuchino castaño) y *Crax fasciolata* (pava pintada) según la Unión internacional para la conservación de la naturaleza (Vera, 2019).

Animales amenazados por la caza y el comercio indiscriminados son entre otros, el yakaré overo, ciervo de los pantanos y lobito del río. Animales que podrían ser amenazados, si la caza y el comercio no son controlados, son el teju guazú, puma león, oso hormiguero, flamenco común, loro hablador común, tucán mboreví (tapir) y ñandú (avestruz). También vertebrados raros o

amenazados incluyen el armadillo gigante, el oso hormiguero, el jaguar, el mono nocturno (ka'i pyhare), el guanaco chaqueño, dos especies de tortugas, una especie de caimán, y el amenazado Peccari Chaqueño (Taguá), *Catagonis wagneri*, una reliquia pleistocénica que se pensaba extinto (solo conocido por archivos de fósiles) y "redescubierto" en 1975 (Inmark, 2019).

Peces:

Se registran cuatro especies de peces, distribuidas en el país, con una categoría de amenaza. *Brycon orbygnyanus* es la única especie amenazada en la categoría "En Peligro" presente en nuestra revisión bibliográfica para áreas aledañas al área de estudio (Vera, 2019).

Mastofauna:

Tres especies de mastofauna amenazadas registradas, hasta la actualidad, en esta área: *Myrmecophaga tridactyla* (jurumí, oso hormiguero) Vulnerable a nivel nacional y Vulnerable a nivel internacional *Chrysocyon brachyurus* (aguara guasu) Vulnerable a nivel nacional y Casi Amenazado a nivel internacional y *Leopardus geoffryi* (tirika) En Peligro a nivel nacional y Casi Amenazado a nivel internacional (Vera, 2019).

5.2.5. Áreas Protegidas.

Como se apuntó en el **acápito 2.2.2**, el predio se localiza en la zona de amortiguamiento del Área Silvestre Protegida (ASP) Reserva de Recursos Manejados "Refugio de Vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco" (Figura 3).

La ASP se ubica en el Distrito de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes, está bordeada, hacia el este, por la Ruta Nacional N° 9, Presidente Carlos Antonio López y pasan, por el sur, desde la rotonda de Remansito, Vista Alegre, la ruta a Falcón y Clorinda y por el oeste la Ruta Nacional N° 12 Vicepresidente Sánchez. Desde el Panteón Nacional de los Héroes en calles Palma y Chile, ciudad de Asunción, hasta un punto central en el estero Po'í, dista 32 kilómetros (Vera, 2019).

Los límites del ASP son: Al noroeste a 11,46 km en línea recta se encuentra la Estancia El Trébol y al noreste se encuentra la Estancia La Rafaela a 31,15 km en línea recta, ambos sitios fueron identificados como áreas importantes para la conservación de las aves y cuentan con características ambientales similares. El ASP limita al norte con las estancias señaladas y otras propiedades, al este con la Ruta Nacional N° 9 Presidente Carlos Antonio López, al sur con otras

fracciones ocupadas por la Escuela de Infantería, llegando hasta el Río Paraguay y siguiendo con varias áreas urbanizadas, al oeste limita con varias estancias ganaderas.

La reserva se constituye en una de las pocas ASP que protegen el Chaco Húmedo y la diversidad biológica que ocurre en términos de ecosistemas de sabanas de karanda'y, bañados, humedales y bosques en albardones del río Negro, todas las especies componentes de los ecosistemas mencionados.

Es importante mencionar que la reserva, y los importantes servicios ecosistémicos que presta, se encuentra vecina al Área Metropolitana de Asunción (AMA), la cual constituye el área más densamente poblada del país, presentando esta los problemas de las áreas densamente urbanizadas y pobladas del planeta. Lo que hace que la reserva tenga una importancia estratégica para la calidad de vida de los millones de pobladores vecinos.

La significancia ecológica de la ASP cuenta con un paisaje natural representativo y característico de la biodiversidad y provisión de servicios ecosistémicos propios del Chaco Húmedo, donde se pueden apreciar áreas bajas inundables (humedales) asociadas a pastizales naturales en las sabanas y bosques chaqueños. Estos ambientes son extremadamente importantes para el país, ya que en el SINASIP no se encuentran áreas protegidas que conserven un paisaje representativo de la zona de inundación y confluencia de los ríos Paraguay y Pilcomayo, y es una de las dos únicas reservas (la otra es el Parque Nacional Tinfunqué, que presenta severos signos de deforestación localizadas en la ecorregión Chaco Húmedo. Este área -si bien de pequeña superficie- contiene una mastozoofauna característica de la mencionada ecorregión, por lo cual su conservación y manejo adecuado garantizaría la protección y supervivencia de estas especies.

Se dispone de un Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados Refugio de Vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco 2020 – 2030 (Vera, 2019). Fueron identificados cinco objetos (valores) de conservación en el ASP, teniendo en cuenta varios factores ambientales y datos de áreas aledañas (con características ambientales similares) que cuentan con información científica de rigor, lo cual fue utilizado para proponer los siguientes objetos:

- Área de alimentación para aves acuáticas.
- Hábitat para especies de aves amenazadas de pastizales naturales.
- Humedales y sabanas que proporcionan los servicios ecosistémicos de provisión de agua y purificación del agua y del aire.

- *Chrysocyon brachyurus* (aguara guasu), Vulnerable (VU) a nivel nacional y Casi Amenazado (NT) a nivel internacional.
- *Myrmecophaga tridactyla* (jurumí, oso hormiguero) Vulnerable (VU) a nivel nacional y Vulnerable (VU) a nivel internacional.

5.3. Evaluación del Medio Socioeconómico.

5.3.1. Condiciones socioeconómicas.

El distrito de Villa Hayes es la capital del Departamento de Presidente Hayes. Villa Hayes cuenta con 50.568 habitantes en total en 2020, de los cuales, 26.153 son hombres y 24.415 mujeres, según proyecciones de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos. De este total, casi el 70 % se encuentra concentrado en el área urbana y un 30 % en las zonas rurales. Las comunidades indígenas existentes en la ciudad son: nivaclé, angaité, guaná, maká y chamacoco.

Existen varias localidades en la zona rural bajo la jurisdicción Distrital de Villa Hayes, con bloques urbanos importantes, como Pozo Colorado y Remansito, este último, distante tan solo 11 Km. e incluso más cercano a la capital.

Remansito es una localidad del distrito de Villa Hayes, que se encuentra situada en la cabecera del Puente Remanso de la margen derecha (Región Occidental) del río Paraguay sobre la Ruta Nº 9 Carlos Antonio López o Transchaco. Situada a 10 kilómetros del centro de Villa Hayes y 26 km de Asunción. En las últimas décadas registró un importante aumento poblacional que generó una expansión del área ocupada por la comunidad. La población de Remansito es de aproximadamente 19.000 habitantes. Cuenta con todos los servicios tales como centros educativos, comercios, industrias, establecimiento de salud, espacios deportivos y recreativos, local policial, también se encuentra en la zona un destacamento militar y puesto de control aduanero.

La economía de Villa Hayes está basada en:

- Sector financiero: De este sector funcionan en la ciudad varias entidades bancarias, como el Banco Continental, Banco Familiar, Banco Visión y el Banco Interfisa. Las Cooperativas Yoayú y 8 de marzo tienen sucursales habilitadas, además de la Fundación Paraguaya de Cooperación y Desarrollo que ofrece créditos a los microempresarios.
- Sector comercial: El comercio está concentrado en el casco urbano, con una oferta de bienes de todo tipo. En este sector también destacan los locales de venta de productos

artesanales de cuero. Los artesanos locales siguen manteniendo una antigua tradición en la elaboración de artículos en general para empleados de estancias y afines.

- Sector agrícola: Entre los principales cultivos se encuentran el sésamo, maní, caña de azúcar, batata, cebolla, tomate, lechuga, zanahoria y tártago entre otros. También el cultivo de algodón y el sorgo integran gran parte de las extensiones de cultivo, este último, principalmente para su ensilado como reserva forrajera durante los periodos críticos de la sequía.
- Sector ganadero: Gran parte de los habitantes del distrito se dedica a la ganadería (carne y derivados, cuero, lana y leche, insumos a industrias de la zona), y en menor proporción a la agricultura. A la ganadería bovina, porcina, equina, caprina y ovina -las más comunes- se han sumado, últimamente, la cría de liebres, cuyes, carpinchos, nutrias y otros animales alternativos.
- Sector industrial: Es muy fuerte en Villa Hayes. Posee importantes industrias como la planta siderúrgica de "Aceros del Paraguay" (ACEPAR), que se localiza en la margen derecha del Río Paraguay. Cuenta con un muelle de 16 m. x 100 m. totalmente equipado para la recepción de barcasas, facilitando de esta forma la carga y descarga de materiales transportados por vía fluvial. Produce y comercializa laminados de acero para la industria y la construcción. Sus principales productos son: alambrones para trefilería, barras lisas y conformadas para uso estructural y construcción civil. Produce además cal viva triturada, cal agrícola y oxígeno líquido. Esta empresa siderúrgica constituye una de las principales fuentes de trabajo de la ciudad, ocupando actualmente a alrededor de 1.000 empleados, la mayoría de ellos residentes en Villa Hayes y sus alrededores.

Otra industria importante es "Trovato C.I.S.A", una moderna planta de fabricación de jabones de tocador, con calidad internacional, en gran parte destinados a la exportación.

Se encuentra también presente, la empresa "Astilleros Chaco" S.A., ubicada en la margen derecha del Río Paraguay, colindante con ACEPAR, cuya actividad principal es el ensamble de barcasas de gran calado y la reparación de embarcaciones. Construye barcasas para cargas pesadas, graneleros, barcasas-tanques, para transportar combustibles y aceites vegetales de 1.000 a 2.000 toneladas.

Cabe mencionar también la instalación del Frigorífico Neuland, una planta de faenamiento bovino, tanto para el mercado nacional como para la exportación. Además de procesadores de cueros vacunos (curtiembres) que operan en la jurisdicción.

En la ciudad también funcionan dos canteras importantes para la provisión de piedras para carreteras nacionales como para la exportación.

Recientemente se han instalado en la zona dos importantes cementeras internacionales - Cementera Tasser SA y la Cementera Yguazú-, dando un importante impulso a la economía local.

Otra actividad que ha cobrado notoriedad en los últimos años y que tiene una muy buena aceptación a nivel regional, es la confección de prendas de vestir con telas de lienzo y ahó poí.

Existen empresas familiares, que además de dedicarse a la agricultura, están incursionando en el área de la piscicultura. Entre las especies que se pueden mencionar están tilapia, bagre, boga, pirapitinga, dorado, surubí, pacu, etc. Esta producción luego es vendida en su mayor parte en la capital del país.

5.3.2. Infraestructura.

El Departamento Presidente Hayes y sus municipios, incluido Villa Hayes, tienen una buena cobertura del servicio de provisión de agua por red: el 90,50 % de la población tiene acceso a fuentes de agua mejoradas, el 90 % de estas aguas provienen de diferentes redes de acueducto. Adicionalmente, el 63,25 % de la población tiene algún sistema para manejo de residuos líquidos, del cual el 7,04 % corresponde a la Red de Alcantarillado Sanitario (cloaca). Funcionan en la región, 96 instituciones de enseñanza de nivel inicial; 192 instituciones de educación escolar básica y 29 de educación media. Por otro lado, en el departamento Presidente Hayes y sus municipios el 90,79 % de la población tiene energía proveniente de las redes de distribución pública.

El sistema de salud está compuesto por los sectores público, privado y mixto, cada entidad que esté vinculada al sistema de salud convencional, así haga parte del sector privado, debe ser sin ánimo de lucro. Los privados que se lucren de esta actividad componen la medicina prepagada. El Departamento de Presidente Hayes y sus municipios, incluido Villa Hayes, tienen una de las estructuras hospitalarias mejor estructuradas del país: 1 Hospital Regional, 1 Hospital Distrital, 3 centros de Salud, 17 puestos de salud, 17 dispensarios y 18 Unidades de Salud Familiar.

Los municipios del departamento de Presidente Hayes tuvieron importantes avances, que además se ven más marcados en las zonas urbanas como es el caso de Villa Hayes, en el 90,47 % de los hogares hay un teléfono móvil, además más de 90 % dejó de usar líneas fijas, sumado a esto, la conexión a internet aumento quedando en un 16,09 %. Por otro lado, la televisión sigue vigente en los municipios del departamento de Presidente Hayes, casi el 77 % tiene un televisor en casa y por lo menos el 40 % adquieren planes de televisión por cable.

En el Distrito de Villa Hayes no aparecen prestadores de servicios turísticos registrados en Registur. Solo aparece presente el Complejo Deportivo Don Luis y bar RyR Fast Food, los cuales se mencionan en la guía de viaje "Jaha Verano: sitios imperdibles del Paraguay". Existe una iniciativa por parte de un pequeño restaurante "Pizza He", de recuperar recetas tradicionales así como el Asado Chaqueño.

El desarrollo de Villa Hayes siempre ha estado unido al río Paraguay. Es así como en el año 2000 se puso en funcionamiento la Costanera, como parte de los planes nacionales de impulso al turismo. La puesta en valor e implementación de políticas de infraestructura se ve reflejada en Villa Hayes en el embarcadero turístico "Mirador de Villa Hayes", que se encuentra ubicado en la vera del río Paraguay, sobre la avenida Costanera Pablo Contese y la calle Cerro Corá.

Su uso complementa la actividad turística en torno del Río Paraguay. Representa una posibilidad para unir el espacio urbano con el natural del Chaco paraguayo o de conectar Asunción con Villa Hayes, la cual, a finales de 1800 y comienzos del siglo XX, presentaba una importante actividad portuaria, que se perdió cuando, durante la guerra de la Tripe Alianza, la ciudad fue tomada por Argentina.

En Villa Hayes se encuentra el Museo Histórico de la Ciudad, el Museo Salvador Garozzo Simón, donde se exponen uniformes, armas, fotografías y utensilios de época de la Guerra del Chaco. Además, existe una exposición de monedas antiguas y animales disecados de la región chaqueña, y frente al local se encuentra una máquina de antaño, un tren taninero.

El museo va retratando, a través de uniformes, estatuas, armas, documentos, fotografías y utensilios de época de la Guerra del Chaco, la rica historia que posee la ciudad y cómo se fueron dando los nombres para luego quedar en Villa Hayes.

En Villa Hayes opera el Aeroclub Nicolás Bo, dependiente de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, construido en la década de los 80, que cuenta con 1.000 metros de pista compactada y en la que pueden operar aeronaves monomotores o bimotores. Cuenta con hangares y torre.

La principal vía de comunicación terrestre es la Ruta 9, “Presidente Carlos Antonio López” o Ruta “Transchaco”, que cruza todo el Chaco Paraguayo de Norte a Sur. Varias derivaciones empalman con la Ruta 9, lo que permite la comunicación de la ciudad con cualquier punto del país. Ruta 9, cruza la ciudad de Este a Oeste, empalmando al Sur con el Puente Remanso, considerado como la “Puerta del Chaco” y que sirve de conexión entre Villa Hayes y Asunción.

El sistema viario de Villa Hayes sigue siendo muy deficiente: solamente algunas calles están asfaltadas y otras pocas con empedrado mientras que el resto se compone de tierra. En época de lluvia la mayoría de las calles se inundan y eso dificulta el acceso a los barrios debido a que no hay suficiente drenaje, no cuenta con veredas y hace que el agua servida se distribuya por toda la ciudad creando episodios de contaminación ambiental. Al oeste predominan las calles de tierra donde se ubica la mayor población, así como las zonas rurales de Villa Hayes.

Dos líneas de transporte público por carretera realizan el trayecto Villa Hayes – Asunción, la Empresa “Villa Hayes” – que también realiza tramos interurbanos- y la Empresa “La Chaqueña”. Además, algunas empresas de larga distancia realizan trasbordo en Villa Hayes, así como los servicios alternativos de transporte.

Villa Hayes también cuenta con una red fluvial de transporte de carga y pasajeros, principalmente, a través del Río Paraguay y el Río Pilcomayo al sur.

5.3.3. Recursos Culturales, Arqueológicos, Ceremoniales e Históricos.

Villa Hayes destaca por su patrimonio cultural, aunque es una ciudad con una vasta historia que remonta desde hace siglos, muchos de los edificios históricos representativos de la ciudad están en estado de abandono o simplemente no están puestos en valor ya que no existen políticas de preservación patrimonial que amparen estos elementos significativos para la ciudad. Algunos edificios se mantienen porque en ellos operan entes administrativos como la gobernación, otros son ocupados como vivienda familiar, comercio. Uno de los que está en mejor estado de conservación es el Centro Cultural Melodía, donde se imparten clases de música, informática e idioma y en la cual funciona una biblioteca destinada a toda la comunidad especialmente de estudiantes.

La migración francesa de mediados del siglo XIX marcó importantes aspectos en la historia de Villa Hayes. Los franceses dejaron importantes contribuciones en los ámbitos de la religión, la educación, los asuntos militares, las diversas actividades industriales y comerciales, la colonización de las tierras, la ciencia de la etnografía y la botánica, así como la geografía, la

música, la medicina, la ingeniería y la aviación y la arquitectura tiene reminiscencias de estas migraciones.

Los edificios históricos o viviendas coloniales se caracterizan por su forma simple y cuadrada sin adornos, con ventanas rectangulares grandes que normalmente cuentan con rejas. Los iconos culturales más importantes de Villa Hayes son la iglesia Nuestra Señora de la Victoria, la gobernación (antiguo cuartel de las tropas invasoras argentinas), Centro Cultural Melodía (antigua gobernación de los argentinos), monumento al Mariscal Estigarribia, Puente Remanso y otros.

En la plaza de la ciudad, durante la Guerra del Chaco, funcionó el Hospital de Sangre. También son lugares de atracción, las casonas de la ciudad, del siglo pasado, ubicadas mayoritariamente en el casco antiguo, fieles testigos que rememoran épocas pasadas.

La Iglesia en honor a la Virgen de la Victoria también es un lugar turístico. En el mes de octubre, se realiza la fiesta patronal en honor a su Santa Patrona Nuestra Señora de la Victoria, cuya imagen - según cuentan- llegó a la ciudad hacia el año 1837. La Virgen se había aparecido a unos soldados durante la Guerra del Chaco, dándoles de beber agua. La imagen apareció después de tres días nuevamente en la Iglesia, con el vestido lleno de espinos. Lleva un rosario en la mano y una palma de olivo enlazada con una cinta tricolor, que simboliza la Victoria, que dio origen a su nombre.

La costanera, con su mirador, las playas, y el importante puerto, recibe numerosos turistas durante todo el año, que llegan por agua, como también por carretera. En ella se encuentra el monumento en honor al Presidente Norteamericano Rutherford B. Hayes y otro en homenaje al Dr. Benjamín Aceval. En dicha zona, se encuentran la Gobernación del Departamento de Presidente Hayes y la Filial de la Facultad de Ciencias Económicas (FCEUNA) de la Universidad Nacional de Asunción.

En la playa o arenal de la costanera de la Ciudad, se realizan numerosos eventos recreativos. En estos últimos tiempos ha aflorado exitosamente el denominado turismo de estancias, en que el sector ganadero está intentando dedicarse al sector turístico. También la pesca deportiva es una atractiva actividad recreativa.

Uno de los lugares más frecuentados por la población Villahayense es "el Mirador", un espacio de recreación en la ribera del río Paraguay, donde se reúnen en familia generalmente los fines de semana, que cuenta con un playground y una arenera (lugar donde se extrae arena del río) que la gente aprovecha como un área de juegos y para realizar actividades deportivas.

Otro lugar de recreación importante es la plaza Héroes del Chaco, donde durante la guerra de la Triple Alianza funcionaba el Hospital de Sangre y que, actualmente, es un espacio público que cuenta con una biblioteca comunitaria, bancos, basureros y wifi libre para incentivar su uso.

Es de destacar la Artesanía del Cuero (Talabartería), aunque es necesario mejorar su puesta en valor.

Villa Hayes se caracteriza por contener un rico y variado patrimonio cultural e histórico, conformado por diferentes elementos patrimoniales y arquitectónicos. Es debido a que Villa Hayes ha sido escenario de innumerables sucesos, que han afectado no sólo el rumbo local, sino también nacional, que, a través de los años, han dejado impronta en sus antiguas construcciones, hoy en día formando el grupo de los "Patrimonios Culturales Tangibles Inmuebles de Villa Hayes".

En cuanto al patrimonio natural, Villa Hayes destaca por su riqueza hídrica y por ser la entrada del Chaco. Muchas de las especies de fauna y flora que conforman el patrimonio natural de Villa Hayes son endémicas del Chaco y/o están amenazadas y/o en peligro de extinción.

Es de destacar también el patrimonio fluvial que poco a poco se está desarrollando en Villa Hayes, con la costanera, el Muelle y otros elementos históricos que se encuentran en el río como el Peñón.

Respecto al sector turístico, Villa Hayes cuenta con un museo, servicios de alimentación, fincas ganaderas, que forman parte de la oferta turística, y recursos turísticos que se desarrollan en torno a la biodiversidad y el patrimonio histórico – cultural.

El distrito de Villa Hayes se caracteriza por ser un destino con un elevado valor cultural, con elementos históricos que lo definen y que son muy importantes para entender sucesos como la Guerra del Chaco.

Villa Hayes se encuentra ubicado entre el río Paraguay y el Pilcomayo, lo que le confiere un elevado potencial para el turismo fluvial. Esto implica el desarrollo ribereño materializado en la construcción de la Costanera y el nuevo Muelle - Embarcadero, elementos esenciales para posicionarlo como destino turístico fluvial. Una ventaja competitiva es la cercanía a Asunción, reconociendo aspectos esenciales y diferenciales como la gastronomía; por ejemplo, el asado chaqueño.

Villa Hayes, "Puerta del Chaco" se proyecta como un modelo de destino turístico tradicional, a través de la comercialización, principalmente, de dos circuitos turísticos: el Circuito Cultural

Histórico y el Circuito Natural -Fluvial, siendo este uno de los preferidos por el turista nacional, el cual puede acceder a la biodiversidad chaqueña, a una distancia de 30 Km de la capital.

Villa Hayes necesita implementar una estrategia de desarrollo sostenible para avanzar turísticamente, ya que se enfrenta a un gran reto, compatibilizar el desarrollo turístico con el desarrollo industrial que lo caracteriza. Este hecho se evidencia en la proliferación de industrias en la ribera del río en Villa Hayes incompatibles con un desarrollo turístico del territorio. Desde este punto de vista, si lo que se pretende es comercializar circuitos fluviales donde el componente paisajístico ha de tener un alto valor ecológico, la ocupación industrial provoca un fuerte impacto visual en el turista, perdiendo valor y calidad esta experiencia.

Villa Hayes es un destino emergente. Se encuentra en un momento inicial de desarrollo y debe orientarse a acciones como; ordenar y mejorar sus atractivos turísticos, naturales y culturales, invertir en planta turística, dotar a los circuitos de la infraestructura necesaria, señalizar vial e interpretativamente los circuitos, que es lo que da valor al destino y le confiere singularidad. Además, Villa Hayes ha de optimizar el transporte terrestre, a través de la dotación de un mayor número de líneas interurbanas que lo conecten con el resto del Chaco.

En el área de influencia del proyecto no se registraron restos de culturas antiguas en el área, como si tampoco existen registros de restos o estudios arqueológicos. Tampoco se dispone de evidencias de la existencia de valores culturales o arqueológicos que impiden cambios de uso, demolición y otras actividades que ocasionen riesgos o peligros sobre elementos arqueológicos protegidos o relevantes que se encuentren amparadas por la Constitución y las Leyes nacionales.

En el bajo Chaco o Chaco Húmedo se encuentra una diversidad de grupos humanos, en su mayoría criollos y poblaciones nativas, estos últimos se encuentran adaptados totalmente a la zona de producción o desarrollo económico, realizando hasta tareas no tradicionales de sus culturas. Por otro lado, se encuentran los menonitas, este grupo se encuentra asentado principalmente en la zona del Chaco Central.

No se registraron comunidades indígenas dentro área.

5.3.4. Uso de la Tierra.

El Chaco Húmedo conforma una gran planicie de inundación del río Paraguay y del Pilcomayo, ocupado principalmente por sabanas de karanda'y. Según Alaniz (2017) las aptitudes del uso del suelo rural es la siguiente:

- 55,69 % es clase Moderada incluye tierras con limitaciones moderadas para la producción sostenida y con beneficio económico ecológico. Por lo que requieren aplicación de insumos para llevar los beneficios de la explotación. Son tierras que ocupan zonas con topografía plana y de lomada. Las actividades recomendadas según su aptitud de uso serían el cultivo forrajero, agricultura de ciclo corto y agricultura de ciclo largo. Incluyen estas tierras 5a1a2, 5a2 y 6p.
- 37,38 % es clase Restringida que incluye tierras con limitaciones moderadas para la producción sostenida y con beneficio económico ecológico. Son tierras que ocupan zonas con topografía baja en general. Por lo que requieren aplicación de insumos para llevar los beneficios de la explotación. Las limitaciones reducen la productividad o los beneficios o aumentan los insumos necesarios al desarrollo de tal manera que los costos se tornan marginales para su utilización. Las actividades recomendadas según su aptitud de uso serían los cultivos forrajeros, forrajes naturales y explotación forestal. Incluye en estas tierras 10(p).
- 4,83 % es clase buena incluye tierras sin limitaciones significativas para la producción agrícola, ganadera o forestal sostenida, en el nivel tecnológico considerado. Las restricciones que pueden presentar no reducen significativamente los beneficios y no degradan los suelos. Las actividades recomendadas según su aptitud de uso serían, agricultura de ciclo corto y agricultura de ciclo largo, cultivo forrajero, forraje natural y actividades asociadas como ser explotaciones forestales. Incluyen estas tierras 2P y 4N.
- 1,46 % es clase Preservación o no aptas y son tierras cuyas condiciones físicoquímicas no permiten una producción sostenida para los distintos tipos de explotación y prácticas de manejo adoptadas. Son tierras que pueden ser preservadas o recuperadas, Se recomienda destinar para reserva biológica o lugares de recreación. Las actividades recomendadas según su aptitud de uso 30 serían Parques de reserva, refugios faunísticos, reservas naturales privadas, ecoturismo, investigación científica entre otros. Incluye estas tierras 13Rp.
- 0,62 % es clase Buena/Moderada incluye tierras con topografía más alta y con topografía plana y de lomada siendo estas clases en donde los tipos de explotación y prácticas de manejo adoptadas están bajo limitaciones para la producción sostenida en algunos lugares y no tiene limitaciones significativas para la producción sostenida en otras.

6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

6.1. Identificación de los impactos y riesgos ambientales potenciales.

Teniendo en cuenta la situación de la línea base ambiental en el Área de Influencia del proyecto y las características específicas del proyecto, incluida la generación de residuos; así como el marco legal aplicable se procedió a identificar y calificar cualitativamente preliminarmente los posibles los impactos y riesgos potenciales del proyecto y los factores ambientales impactados (atmósfera, suelo, aguas, medio biótico, medio perceptual, y medio socio-económico). Asimismo se tuvieron en cuentas las condiciones de uso y manejo de los recursos naturales (suelo, fauna, flora, aguas) y que las condiciones de higiene y seguridad en que opera los empleados están conformes a la legislación.

Se evaluaron preliminarmente las actividades del proyecto que pueden causar impactos ambientales potenciales en las fases de Ejecución (Construcción), Explotación (Operación) y Clausura (Cierre) del proyecto; así como los componentes del entorno y los factores ambientales susceptibles de ser impactados. Se incluyen los impactos positivos y negativos generados por la emisión de residuos líquidos, sólidos, gaseosos y ruidos en los componentes ambientales físicos, bióticos y antropogénicos. Se han considerado los riesgos potenciales ambientales derivados de eventuales fugas, derrames, incendios y explosiones que generen los residuos.

Se consideraron los posibles impactos significativos (adversos) que puede tener una Estación de Servicios dentro de las etapas de construcción y operación; según el ANEXO A (Informativo) de la Resolución N° 435/2019 Por la cual se adopta la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio, de cumplimiento obligatorio para el proceso de evaluación de proyectos de estaciones de servicios en el marco de la ley N° 294/1993 de evaluación de impacto ambiental y sus decretos reglamentarios" (MADES, 2019a).

En la figura 17 se muestra el ANEXO A (Informativo) de la Resolución N° 435/2019 (MADES, 2019a)

ANEXO A
(informativo)

Entre los impactos significativos (adversos) que puede tener una Estación de Servicios dentro de las etapas de construcción y operación se encuentran:

- Afectación sobre el espacio público, especialmente en las etapas de construcción, operación, cierre y desmantelamiento.
- Contaminación accidental de suelos por hidrocarburos (dentro y fuera de la Estación).
- Contaminación del suelo por efectos acumulativos.
- Infiltración de producto libre desde el suelo hacia el agua subterránea y escorrentía hasta el cauce superficial.
- Contaminación de frutas y vegetales cosechados en la zona que puedan estar afectados por hidrocarburos infiltrados en el suelo.
- Afectación a la flora y fauna.
- Riesgos a la salud ocupacional y a la población del entorno inmediato.
- Riesgos de eventuales incendios.

La existencia de agentes físicos, químicos o biológicos nocivos en el ambiente de trabajo deberá corregirse: en primer lugar, evitando o reduciendo su generación en la fuente de origen; en segundo lugar, evitando o disminuyendo su difusión en el ambiente de trabajo; y en tercer lugar, y solo cuando resultase imposible corregir el riesgo por los procedimientos anteriores, se utilizarán prendas de protección personal o se reducirán los tiempos de exposición dentro de los límites permisibles.

Figura 17. ANEXO A (Informativo) de la Resolución N° 435/2019. Fuente: (MADES, 2019a).

Se utilizó una matriz de identificación, tipo causa efecto en correspondencia con el Anexo A de la Resolución N° 616/14 (SEAM, 2014). Consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran los elementos generadores de impacto, es decir, las acciones susceptibles a producir impactos; y en las filas se disponen los elementos paisajísticos-ambientales potencialmente receptores de las afectaciones que provocan las acciones descritas. En cada celda se cualifican los impactos acordes a los siguientes criterios: positivos (+) o negativos (-), temporales (T) o permanente (P), simples (S) o acumulativos y sinérgicos (A), directos (D) o indirecto (I), reversibles (Rv) o irreversible (IRv), recuperables (Rc) o irre recuperables (IRc), y continuos (C), periódicos (Pc) o de aparición irregular (AI).

Debido a la pequeña envergadura del proyecto, los residuos sólidos, líquidos y gaseosos que se generan se estiman en bajas cuantías.

Como fue descrito en el **punto 4.2.7** se implementarán medidas preventivas de minimización para los riesgos derivados de eventuales incendios, explosiones, derrames y fugas que puedan generar las

emisiones de residuos. El Plan de Emergencias contemplará las actividades que deben ser implementadas antes, durante y después de los incidentes o accidentes. Asimismo, se contemplarán medidas preventivas, procedimientos, prácticas y tecnologías adecuadas que eviten o minimicen la exposición ocupacional derivada de la emisión de contaminantes contenidos en los residuos líquidos, sólidos y gaseosos, que puedan afectar la salud de los empleados.

A partir del análisis preliminar de las matrices causa-efecto de identificación de impactos en las fases de Ejecución (Construcción), Explotación (Operación) y Clausura (Cierre) del proyecto se identificaron los aspectos ambientales específicos de cada actividad (*elemento de las actividades, productos o servicios que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente*) (ISO, 2915); así como sus impactos ambientales (*cambio en el medio ambiente como resultado total o parcial de los aspectos ambientales*) (ISO, 2915).

Asimismo, a partir de las características del proyecto y del estudio de la línea base ambiental (**puntos 4 y 5**) se precisaron los factores ambientales susceptible a ser impactados (atmósfera, suelo, aguas, medio biótico, medio perceptual, y medio socio-económico). Se utilizó la clasificación propuesta en el Anexo A de la Resolución N° 616/14 (SEAM, 2014).

En las tablas 8, 10 y 12 se exponen los principales aspectos ambientales, factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos y positivos de cada una de las actividades principales durante las fases de Ejecución (Construcción), Explotación (Operación) y Clausura (Cierre) del proyecto.

6.2. Evaluación y Predicción de la Magnitud de los Impactos.

Una vez identificados los principales aspectos ambientales, factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos y positivos de cada una de las actividades principales durante las fases de Ejecución (Construcción), Explotación (Operación) y Clausura (Cierre) del proyecto, se calculó la Importancia del Impacto (Significancia) mediante la aplicación de la técnica de análisis y los criterios de evaluación establecidos por Conesa (2010), utilizando el software GAIA V1.0 (Muñoz et al., 2007).

A los efectos del presente EIAp y para el uso del software de evaluación, los factores ambientales impactados fueron agrupados en factores de tipo Físico-Químico (FQ), Biológico-Ecológico (BE), Socio-Culturales (SC) y Económico-Operacional (EO); considerando para ello la clasificación propuesta en el

Anexo A de la Resolución N° 616/14 (SEAM, 2014). En la tabla 7 se muestra la agrupación de los factores ambientales según su tipo.

Tabla 7. Agrupación de los factores ambientales impactados según su tipo. Fuente: Elaboración propia.

Tipos	Factores ambientales
Físico – Químico (FQ)	Atmósfera- Calidad sonora
	Atmósfera- Calidad físico-química
	Suelos- Propiedades físicas
	Suelos- Propiedades químicas
	Aguas- Superficiales
	Aguas- Subterráneas
Biológico – Ecológico (BE)	Medio biótico- Vegetación
	Medio biótico- Fauna
Socio - Culturales (SC)	Medio perceptual-Incidencia visual
	Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida
Económico – Operacional (EO)	Medio socioeconómico- Economía

6.2.1. Fase de Ejecución (Construcción).

En la tabla 8 se exponen los aspectos ambientales, los factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos y positivos de cada una de las actividades principales durante la fase de Ejecución (Construcción) del proyecto.

Tabla 8. Principales aspectos ambientales, factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos y positivos de cada una de las actividades principales durante la fase de Ejecución (Construcción). Fuente: Elaboración propia.

Actividades Principales	Aspectos Ambientales	Factores Ambientales Impactados	Impactos Ambientales Potenciales
Gestión de Riesgos (Plan de Emergencias).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelos- Propiedades químicas. ▪ Aguas-Superficiales y Subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio.
Facilidades temporales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación de facilidades temporales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de residuos. 		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de agua y energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectaciones económicas.

	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de materias primas e insumos no peligrosos. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones económicas.
	<ul style="list-style-type: none"> Creación de facilidades temporales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. Mejoras en las condiciones de trabajo de los empleados. Impacto positivo.
Desbroce, excavación y movimiento de tierra.	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación sonora por emisiones de ruido.
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases (CO₂, CO, HC, NO_x y partículas). 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica por emisiones gases y de material particulado.
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de material particulado (Polvos). 		
	<ul style="list-style-type: none"> Uso del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Suelo-Propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de cobertura vegetal y compactación. Cambio de uso.
			<ul style="list-style-type: none"> Medio biótico-Vegetación.
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio biótico- Fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones a la fauna.
<ul style="list-style-type: none"> Proceso constructivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. 	
		<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. Creación de empleos. Impacto positivo.
Acarreo de materiales y escombros de la construcción.	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación sonora por emisiones de ruido.
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de material particulado (Polvos). Emisión de gases tóxicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado.
	<ul style="list-style-type: none"> Uso del suelo. 		
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio biótico- Fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones a la fauna.
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
	<ul style="list-style-type: none"> Tránsito vehicular. 		
<ul style="list-style-type: none"> Proceso constructivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. Creación de empleos. Impacto positivo. 	
Construcción civil.	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación sonora por emisiones de ruido.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisión de gases (CO₂, CO, HC, NO_x y partículas). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisión de material particulado (Polvos). 		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelo-Propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compactación y cambio de uso.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aguas-Subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida del recurso agua.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio biótico- Fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectaciones a la fauna.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso constructivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a la imagen corporativa.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de residuos. 		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso constructivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación de una infraestructura de importancia económica Impacto positivo.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Salud y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a la salud de los empleados. ▪ Creación de empleos. Impacto positivo. ▪ Creación de una infraestructura de importancia social. Impacto positivo.
Montaje tecnológico y puesta en marcha.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atmósfera-Calidad sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación sonora por emisiones de ruido.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisión de gases (CO₂, CO, HC, NO_x y partículas). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisión de material particulado (Polvos). 		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelo-Propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compactación y cambio de uso.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio biótico -Fauna 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectaciones a la fauna.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso constructivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a la imagen corporativa.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de residuos. 		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso constructivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Creación de una infraestructura de importancia económica. Impacto positivo.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Salud y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a la salud de los empleados. ▪ Creación de empleos. Impacto positivo. ▪ Creación de una infraestructura de importancia social. Impacto positivo.
--	--	---	---

A los efectos de la EIAp y el uso del software de evaluación, según la experticia del equipo de trabajo, se resumieron, agruparon y codificaron las principales actividades/aspectos ambientales, los factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos y positivos.

Actividades principales/Aspectos ambientales (tabla 8).

- Gestión de Riesgos (Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones). Código AI1.
- Facilidades temporales. Código AI2.
- Desbroce, excavación y movimiento de tierra. Código AI3.
- Acarreo de materiales y escombros de la construcción. Código AI4.
- Construcción civil. Código AI5.
- Montaje tecnológico y puesta en marcha. Código AI6.

Factores Impactados/Impactos ambientales.

Factores Físico - Químicos (FQ).

- Atmósfera- Calidad sonora/Contaminación sonora por emisiones de ruido. Código FQ1.
- Atmósfera- Calidad físico-química/Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado. Código FQ2.
- Suelos- Propiedades físicas/Pérdida de cobertura vegetal y compactación. Cambio de uso. Código FQ3.
- Suelos- Propiedades químicas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ4.
- Aguas- Superficiales/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ5.
- Aguas- Subterráneas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ6.

Factores Biológicos - Ecológicos (BE).

- Medio biótico- Vegetación/Afectaciones a la vegetación. Código BE1.

- Medio biótico- Fauna/Afectaciones a la fauna. Código BE2.

Factores Socio - Culturales (SC).

- Medio perceptual-Incidencia visual/Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. Código SC1.
- Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. Código SC2.
- Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Mejoras en las condiciones de trabajo de los empleados. Código SC3.
- Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Creación de empleos. Código SC4.
- Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Creación de una infraestructura de importancia social. Código SC5.

Factores Económicos - Operacionales (EO).

- Medio Socioeconómico- Economía/Afectaciones económicas. Código EO1.
- Medio Socioeconómico- Economía/Creación de una infraestructura de importancia económica. Código EO2.

Los resultados de la EIAp de la fase de Ejecución (Construcción) del proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso", utilizando el software GAIA V1.0 (Muñoz et al., 2007), se muestran en la tabla 9.

Se identificaron 32 impactos potenciales negativos y 7 positivos. Las acciones más impactantes por su orden son: Desbroce, excavación y movimiento de tierra; construcción civil; montaje tecnológico y puesta en marcha; acarreo de materiales y escombros de la construcción; gestión de Riesgos (Plan de Emergencias); y facilidades temporales. Los factores ambientales más impactados por su orden son: Medio socio-económico (salud ambiental y calidad de vida), medio perceptual (incidencia visual), atmósfera (calidad sonora), atmósfera (calidad físico-química), suelo (propiedades físicas), medio biótico (fauna), medio socio-económico (economía), aguas (superficiales y subterráneas), suelo (propiedades físicas), y medio biótico (vegetación).

Tabla 9. Resultados de la EIAP de la fase de Ejecución (Construcción) del proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso". Fuente: Salida de Software GAIA V1.0 (Muñoz et al., 2007).

Impactos Ambientales a Factores de tipo Físico - Químicos (FQ)						
	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6
FQ1			Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)
FQ2			Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)
FQ3			Sev (-)	Mod (-)	Sev (-)	Sev (-)
FQ4	Mod (-)					
FQ5	Mod (-)					
FQ6	Mod (-)					

Impactos Ambientales a Factores de tipo Biológico - Ecológicos (BE)						
	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6
BE1			Mod (-)			
BE2			Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)

Impactos Ambientales a Factores de tipo Factores Socio - Culturales (SC)						
	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6
SC1		Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)
SC2	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)
SC3		Mod (+)				
SC4					Mod (+)	Mod (+)
SC5					Sig.	Sig.

Impactos Ambientales a Factores de tipo Económico - Operacionales (EO)						
	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6
EO1		Mod (-)				
EO2					Sig.	Sig.

Resultados Numéricos								
Rango	X < - 75	- 75 < X < - 50	- 50 < X < - 25	- 25 < X < 0	0 < X < 25	25 < X < 50	50 < X < 75	75 < X
Clase	Crít (-)	Sev (-)	Mod (-)	Desp (-)	Desp (+)	Mod (+)	Sig.	M. Sig.
FQ	0	3	12	0	0	0	0	0
BE	0	0	5	0	0	0	0	0
SC	0	0	11	0	0	3	2	0
EO	0	0	1	0	0	0	2	0
Total	0	3	29	0	0	3	4	0

Los resultados arrojaron que en general predominan los impactos potenciales negativos de tipo moderados (29 impactos); mientras que solo 3 impactos fueron evaluado de severo (Suelos-Propiedades físicas/Pérdida de cobertura vegetal y compactación. Cambio de uso. Código FQ3.). Este factor ambiental será modificado por la construcción y tendrá cambio de uso (construcciones y asfalto). La vegetación también será afectada modernamente, teniendo en cuentas la escasa vegetación de la línea base. Para mitigar estos impactos se propone diseñar y ejecutar proyecto de jardinería compatible con el entorno; lo cual será previsto en el PGA.

Asimismo, la construcción del proyecto generará 7 impactos positivos; 4 de ellos significativos, asociados a la creación de una infraestructura de importancia económica y social (Códigos SC5 y EO2).

6.2.2. Fase de Explotación (Operación).

En la tabla 10 se exponen los aspectos ambientales, los factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos y positivos de cada una de las actividades principales durante la fase de Explotación (Operación) del proyecto.

Tabla 10. Principales aspectos ambientales, factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos y positivos de cada una de las actividades principales durante la fase de Explotación (Operación). Fuente: Elaboración propia.

Actividades Principales	Aspectos Ambientales	Factores Ambientales Impactados	Impactos Ambientales Potenciales
Operaciones y Procesos Unitarios.	Operación de la ES.	Atmósfera- Calidad sonora.	Contaminación sonora por emisiones de ruido.
		Atmósfera-Calidad físico-química.	Contaminación atmosférica por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).
		Suelos- Propiedades químicas. Aguas-Superficiales y Subterráneas.	Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos.
		Medio biótico – Fauna.	Afectaciones a la fauna.
	Organización y limpieza de la ES.	Medio perceptual- Incidencia visual.	Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
	Consumo de energía y agua.	Medio socioeconómico- Economía.	Afectaciones económicas.
	Consumo de materias primas e insumos no peligrosos.		
	Operación de la ES.	Medio socioeconómico- Economía.	Servicios de importancia económica. Impacto positivo.
	Procedimientos de trabajo de la ES.	Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida.	Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio.
	Operación de la ES		
Ambiente de Operación de Procesos (AOP) de la ES.	Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida.	Creación de empleos. Impacto positivo. Servicios de importancia social. Impacto positivo.	
Operación de la ES.			

Gestión de Servicios Básicos.	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de energía y agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones económicas.
	<ul style="list-style-type: none"> Propagación de enfermedades y plagas. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio.
	<ul style="list-style-type: none"> Prestación de servicios básicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Mejoras en las condiciones de trabajo de los empleados. Impacto positivo. Servicios de importancia social. Impacto positivo.
Gestión de Efluentes Líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> Procesos de tratamiento de los efluentes líquidos cloacal e industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica por emisiones de metano y olores ofensivos.
		<ul style="list-style-type: none"> Suelo- Propiedades químicas. Aguas-Superficiales y Subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación orgánica y con hidrocarburos.
		<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
		<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio.
	<ul style="list-style-type: none"> Procedimientos de trabajo de los sistemas de tratamiento de residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio.
Gestión de Residuos Sólidos (ARSU, RIC y RP).	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ARSU, RIC y RP. 	<ul style="list-style-type: none"> Suelos- Propiedades químicas. Aguas-Superficiales y Subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos.
		<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
		<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. Contaminación.
Gestión de Calidad del Aire.	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera- Calidad sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación sonora por emisiones de ruido.
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV). 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio.
Gestión de Sustancias Peligrosas (SP).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de Sustancias Peligrosas (SP). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelos- Propiedades químicas. ▪ Aguas-Superficiales y Subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de Sustancias Peligrosas (SP). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectaciones económicas.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de Sustancias Peligrosas (SP). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio.
Gestión de Riesgos (Plan de Emergencias).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelos- Propiedades químicas. ▪ Aguas-Superficiales y Subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destrucción de las instalaciones y pérdidas económicas.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio.

A los efectos de la EIAp y el uso del software de evaluación, según la experticia del equipo de trabajo, se resumieron, agruparon y codificaron las principales actividades/aspectos ambientales, los factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos y positivos.

Actividades principales/Aspectos ambientales (tabla 10).

- Operaciones y Procesos Unitarios. Código AI1.
- Gestión de Servicios Básicos. Código AI2.
- Gestión de los Efluentes Líquidos. Código AI3.

- Gestión de Residuos Sólidos (ARSU, RIC y RP). Código AI4.
- Gestión de Calidad del Aire. Código AI5.
- Gestión de Sustancias Peligrosas (SP). Código AI6.
- Gestión de Riesgos (Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones). Código AI7.

Factores Impactados/Impactos ambientales.

Factores Físico - Químicos (FQ).

- Atmósfera- Calidad sonora/Contaminación sonora por emisiones de ruido. Código FQ1.
- Atmósfera- Calidad físico-química/Contaminación atmosférica por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV). Código FQ2.
- Suelos- Propiedades químicas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ3.
- Aguas- Superficiales/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ4.
- Aguas- Subterráneas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ5.

Factores Biológicos - Ecológicos (BE).

- Medio biótico- Fauna/Afectaciones a la fauna. Código BE1.

Factores Socio - Culturales (SC).

- Medio perceptual-Incidencia visual/ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. Código SC1.
- Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. Código SC2.
- Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Mejoras en las condiciones de trabajo de los empleados. Código SC3.
- Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Creación de empleos. Código SC4.
- Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Servicios de importancia social. Código SC5.

Factores Económicos - Operacionales (EO).

- Medio socioeconómico- Economía/Destrucción de las instalaciones y pérdidas económicas. Código EO1.
- Medio socioeconómico- Economía /Servicios de importancia económica. Código EO2.

Los resultados de la EIAp de la fase de Explotación (Operación) del proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso", utilizando el software GAIA V1.0 (Muñoz et al., 2007), se muestran en la tabla 11.

Tabla 11. Resultados de la EIAp de la fase de Explotación (Operación) del proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso". Fuente: Salida del Software GAIA V1.0 (Muñoz et al., 2007).

Impactos Ambientales a Factores de tipo Físico - Químicos (FQ)

	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7
FQ1	Mod (-)				Mod (-)		
FQ2	Sev (-)		Mod (-)		Sev (-)		Sev (-)
FQ3	Sev (-)		Mod (-)	Mod (-)		Mod (-)	Sev (-)
FQ4	Mod (-)		Mod (-)	Mod (-)		Mod (-)	Mod (-)
FQ5	Sev (-)		Mod (-)	Mod (-)		Mod (-)	Sev (-)

Impactos Ambientales a Factores de tipo Factores Biológico - Ecológicos (BE)

	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7
BE1	Mod (-)						

Impactos Ambientales a Factores de tipo Factores Socio - Culturales (SC)

	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7
SC1	Mod (-)		Mod (-)	Mod (-)		Mod (-)	Mod (-)
SC2	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Crít (-)
SC3	Mod (+)						
SC4	Mod (+)						
SC5	Sig.	Mod (+)					

Impactos Ambientales a Factores de tipo Económico - Operacionales (EO)

	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7
EO1	Mod (-)	Mod (-)				Mod (-)	Crít (-)
EO2	Sig.			Mod (+)			

Resultados Numéricos

Rango	X < - 75	- 75 < X < - 50	- 50 < X < - 25	- 25 < X < 0	0 < X < 25	25 < X < 50	50 < X < 75	75 < X
Clase	Crít (-)	Sev (-)	Mod (-)	Desp (-)	Desp (+)	Mod (+)	Sig.	M. Sig.
FQ	0	7	14	0	0	0	0	0
BE	0	0	1	0	0	0	0	0
SC	1	0	11	0	0	3	1	0
EO	1	0	3	0	0	1	1	0
Total	2	7	29	0	0	4	2	0

Se identificaron 38 impactos potenciales negativos y 6 positivos. Las acciones más impactantes por su orden son: Operaciones y Procesos Unitarios, Gestión de Riesgos, Gestión de Efluentes Líquidos, Gestión de Sustancias Peligrosas, Gestión de la Calidad del Aire, Gestión de Residuos Sólidos, y Gestión de Servicios Básicos. Los factores ambientales más impactados por su orden son: medio socio-económico (salud ambiental y calidad de vida), medio perceptual (incidencia

visual), aguas (superficiales y subterráneas), y suelo (propiedades químicas), atmósfera (calidad físico-química), medio socio-económico (economía), atmósfera (calidad sonora).

Los resultados arrojaron que en general predominan los impactos potenciales negativos de tipo moderados (29 impactos), mientras que 7 impactos fueron evaluados de severos y solo 2 de críticos.

Los impactos potenciales severos están asociados principalmente a las Operaciones y Procesos Unitarios, y a la Gestión de Riesgos (Atmósfera- Calidad físico-química/Contaminación atmosférica por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV). Código FQ2; Suelos- Propiedades químicas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ3; Aguas- Superficiales/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ4; Aguas- Subterráneas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ5). Para mitigar estos impactos en el PGA se establecerá que en la fase de Explotación (Operación) de la Estación de Servicios se cumplirá estrictamente el numeral 6 de la norma técnica PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias; según establece la Resolución N° 435/2019 del MADES (MADES, 2019a). En particular el numeral 6.2 "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua":

- 6.2.1 De la gestión de residuos sólidos en las estaciones de servicios.
- 6.2.2 Del monitoreo para la detención de fugas y derrames de combustibles que puedan afectar el suelo y agua.

Los 2 impactos potenciales evaluados de críticos están asociados a la Gestión de Riesgos (Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones), aspecto ambiental que típico de una Estación de Servicios de Combustibles y que podría tener una incidencia de esta naturaleza sobre los siguientes factores ambientales: Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. Código SC2; y Medio socioeconómico- Economía/Destrucción de las instalaciones y pérdidas económicas. Código EO1. En el PGA se establecen las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes para mitigar estos impactos.

Asimismo, se prevén 6 impactos positivos, 2 de ellos evaluados de significativos ya que están asociados al funcionamiento de una infraestructura de prestación de servicios de importancia económica y social (Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Servicios de

importancia social. Código SC5; Medio socioeconómico- Economía /Servicios de importancia económica. Código EO2).

6.2.3. Fase de Clausura (Cierre).

En la tabla 12 se exponen los aspectos ambientales, los factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos y positivos de cada una de las actividades principales durante la fase de Clausura (Cierre) del proyecto.

Tabla 12. Principales aspectos ambientales, factores ambientales impactados y los impactos ambientales negativos potenciales de cada una de las actividades principales durante la fase de Clausura (Cierre). Fuente: Elaboración propia.

Actividades Principales	Aspectos Ambientales	Factores Ambientales Impactados	Impactos Ambientales Potenciales
Gestión de Riesgos (Plan de Emergencias).	▪ Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones.	▪ Suelos- Propiedades químicas. ▪ Aguas-Superficiales y Subterráneas.	▪ Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos.
		▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida.	▪ Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio.
Liquidación de inventarios.	▪ Consumo de materiales, materias primas e insumos.	▪ Medio socioeconómico-Economía.	▪ Afectaciones económicas por la liquidación. ▪ Ingresos económicos.
Facilidades temporales.	▪ Creación de facilidades temporales.	▪ Medio perceptual-Incidencia visual	▪ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
	▪ Generación de residuos.		
	▪ Consumo de agua y energía eléctrica.	▪ Medio socioeconómico-Economía.	▪ Afectaciones económicas.
	▪ Consumo de materias primas e insumos no peligrosos.		
	▪ Creación de facilidades temporales.	▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida.	▪ Afectación a la salud de los empleados. ▪ Mejoras en las condiciones de trabajo de los empleados. Impacto positivo.
Desmontaje tecnológico (playas de expendio de combustibles, tanques soterrados,	▪ Generación de ruido.	▪ Atmósfera-Calidad sonora.	▪ Contaminación sonora por emisiones de ruido.
	▪ Emisión de gases (CO ₂ , CO, HC, NO _x y partículas).	▪ Atmósfera-Calidad físico-química.	▪ Contaminación atmosférica por

áreas de lavadero y lubricación, etc.).	▪ Emisión de material particulado (Polvos).		emisiones de gases y material particulado.
	▪ Limpieza y desmontaje tecnológico (playas de expendio de combustibles, tanques soterrados, áreas de lavadero y lubricación, etc.).	▪ Suelos- Propiedades químicas. ▪ Aguas-Superficiales y Subterráneas.	▪ Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos.
	▪ Generación de ruido.	▪ Medio biótico- Fauna.	▪ Afectaciones a la fauna.
	▪ Proceso de desmontaje.	▪ Medio perceptual- Incidencia visual.	▪ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
		▪ Medio socioeconómico- Economía.	▪ Afectaciones económicas.
	▪ Generación de residuos.	▪ Medio socioeconómico- Economía.	▪ Afectaciones económicas.
	▪ Riesgos laborales.	▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida.	▪ Afectación a la salud y calidad de vida de los empleados.
Desmontaje y demolición de estructuras civiles	▪ Generación de ruido.	▪ Atmósfera-Calidad sonora.	▪ Contaminación sonora por emisiones de ruido.
	▪ Emisión de gases (CO ₂ , CO, HC, NO _x y partículas).	▪ Atmósfera-Calidad físico-química.	▪ Contaminación atmosférica por emisiones gases y material particulado.
	▪ Emisión de material particulado (Polvos).		
	▪ Generación de ruido.	▪ Medio biótico- Fauna.	▪ Afectaciones a la fauna.
	▪ Proceso de desmontaje.	▪ Medio perceptual- Incidencia visual.	▪ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
	▪ Generación de residuos.	▪ Medio socioeconómico- Economía.	▪ Afectaciones económicas.
	▪ Riesgos laborales.	▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida.	▪ Afectación a la salud y calidad de vida de los empleados.
Acarreo y transporte de escombros.	▪ Generación de ruido.	▪ Atmósfera-Calidad sonora.	▪ Contaminación sonora por emisiones de ruido.
		▪ Atmósfera-Calidad físico-química.	▪ Contaminación atmosférica por

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisión de material particulado (Polvos). ▪ Emisión de gases tóxicos. 		emisiones de gases y material particulado.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio biótico- Fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectaciones a la fauna.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de residuos. ▪ Tránsito vehicular. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio perceptual- Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico- Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectaciones económicas.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riesgos laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a la salud de los empleados.
Restauración del sitio (asumiendo la restauración del sitio o cambio de uso como espacio verde).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauración del sitio (asumiendo la restauración del sitio o cambio de uso como espacio verde). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atmósfera- Calidad sonora. ▪ Atmósfera- Calidad físico-química. ▪ Suelos- Propiedades físicas. ▪ Suelos- Propiedades químicas. ▪ Aguas- Superficiales. ▪ Aguas- Subterráneas. ▪ Medio biótico- Vegetación. ▪ Medio biótico- Fauna. ▪ Medio perceptual- Incidencia visual. ▪ Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoras de la calidad ambiental. Impacto positivo.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medio socioeconómico- Economía- Calidad de vida. 	

A los efectos de la EIAP y el uso del software de evaluación, según la experticia del equipo de trabajo, se resumieron, agruparon y codificaron las principales actividades/aspectos ambientales, los factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos y positivos.

Actividades principales/Aspectos ambientales (tabla 12).

- Gestión de Riesgos (Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones). Código AI1.

- Liquidación de inventarios. Código AI2.
- Facilidades temporales. Código AI3.
- Desmontaje tecnológico (playas de expendio de combustibles, tanques soterrados, áreas de lavadero y lubricación, etc.). Código AI4.
- Desmontaje y demolición de estructuras civiles. Código AI5.
- Acarreo y transporte de escombros. Código AI6.
- Restauración del sitio (asumiendo la restauración del sitio o cambio de uso como espacio verde). Código AI7.

Factores Impactados/Impactos ambientales.

Factores Físico - Químicos (FQ).

- Atmósfera- Calidad sonora/Contaminación sonora por emisiones de ruido. Código FQ1A.
- Atmósfera- Calidad sonora/Mejoras de la calidad ambiental. Código FQ1B.
- Atmósfera- Calidad físico-química/Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado. Código FQ2A.
- Atmósfera- Calidad físico-química/ Mejoras de la calidad ambiental. Código FQ2B.
- Suelos- Propiedades físicas/Compactación de suelos. Código FQ3A.
- Suelos- Propiedades físicas/ Mejoras de la calidad ambiental. Código FQ3B.
- Suelos- Propiedades químicas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ4A.
- Suelos- Propiedades químicas/Mejoras de la calidad ambiental. Código FQ4B.
- Aguas- Superficiales/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ5A.
- Aguas- Superficiales/ Mejoras de la calidad ambiental. Código FQ5B.
- Aguas- Subterráneas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ6A.
- Aguas- Subterráneas/ Mejoras de la calidad ambiental. Código FQ6B.

Factores Biológicos - Ecológicos (BE).

- Medio biótico- Vegetación/Afectaciones a la vegetación. Código BE1A.
- Medio biótico- Vegetación/ Mejoras de la vegetación. Código BE1B.
- Medio biótico- Fauna/Afectaciones a la fauna. Código BE2A.

- Medio biótico- Fauna/Mejora de la fauna. Código BE2B.

Factores Socio - Culturales (SC).

- Medio perceptual-Incidencia visual/Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. Código SC1A.
- Medio perceptual-Incidencia visual/Mejoras de la calidad ambiental. Código SC1B.
- Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Afectación a la salud y calidad de vida de los empleados y de la población en el entorno del predio. Código SC2A.
- Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Mejoras en la calidad ambiental y en las condiciones de trabajo de los empleados. Código SC2B.

Factores Económicos - Operacionales (EO).

- Medio Socioeconómico- Economía/Afectaciones económicas. Código EO1.

Los resultados de la EIAp de la fase de Clausura (Cierre) del proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso", utilizando el software GAIA V1.0 (Muñoz et al., 2007), se muestran en la tabla 13.

Se identificaron 32 impactos potenciales negativos y 12 positivos, asumiendo la restauración del sitio o cambio de uso como espacio verde. Las acciones más impactantes por su orden son: desmontaje tecnológico, desmontaje y demolición de estructuras civiles, acarreo y transporte de escombros, gestión de riesgos, facilidades temporales, restauración del sitio o cambio de uso, y liquidación de inventarios. Los factores ambientales más impactados por su orden son: medio socio-económico (salud ambiental y calidad de vida), medio socio-económico (economía), medio perceptual (incidencia visual), atmósfera (calidad sonora), atmósfera (calidad físico-química), medio biótico (fauna), suelo (propiedades físicas), suelo (propiedades químicas), y aguas (superficiales y subterráneas).

No obstante, es válido volver a puntualizar que no se prevé el cierre o abandono de la Estación de Servicios.

Tabla 13. Resultados de la EIAp de la fase de Clausura (Cierre) del proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso". Fuente: Salida del Software GAIA V1.0 (Muñoz et al., 2007).

Impactos Ambientales a Factores de tipo Físico - Químicos (FQ)							
	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7
FQ1A				Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	
FQ1B							Mod (+)
FQ2A				Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	
FQ2B							Mod (+)
FQ3A					Mod (-)	Mod (-)	
FQ3B							Mod (+)
FQ4A	Mod (-)			Sev (-)			
FQ4B							Mod (+)
FQ5A	Mod (-)			Mod (-)			
FQ5B							Mod (+)
FQ6A	Mod (-)			Sev (-)			
FQ6B							Mod (+)

Impactos Ambientales a Factores de tipo Factores Biológico - Ecológicos (BE)							
	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7
BE1A							
BE1B							Sig.
BE2A				Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	
BE2B							Sig.

Impactos Ambientales a Factores de tipo Factores Socio - Culturales (SC)							
	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7
SC1A			Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	Mod (-)	
SC1B							Sig.
SC2A	Mod (-)		Mod (-)	Sev (-)	Sev (-)	Mod (-)	Mod (-)
SC2B			Mod (+)				Sig.

Impactos Ambientales a Factores de tipo Económico - Operacionales (EO)							
	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7
EO1		Mod (-)	Mod (-)	Sev (-)	Sev (-)	Mod (+)	Mod (-)

Resultados Numéricos								
Rango	X < - 75	75 < X < - 50	50 < X < - 25	25 < X < 0	0 < X < 25	25 < X < 50	50 < X < 75	75 < X
Clase	Crít (-)	Sev (-)	Mod (-)	Desp (-)	Desp (+)	Mod (+)	Sig.	M. Sig.
FQ	0	2	12	0	0	6	0	0
BE	0	0	3	0	0	0	2	0
SC	0	2	8	0	0	1	2	0
EO	0	2	3	0	0	1	0	0
Total	0	6	26	0	0	8	4	0

Los resultados arrojaron que en general predominan los impactos potenciales negativos de tipo moderados (26 impactos), mientras que solo 6 impactos fueron evaluados de severos.

De los impactos severos, 2 pueden ser originados por las operaciones limpieza y desmontaje tecnológico de las playas de expendio de combustibles, tanques soterrados, áreas de lavadero y lubricación, etc. (Suelos- Propiedades químicas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ4A; Aguas- Subterráneas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ6A). Para mitigar estos impactos en el PGA se establecerá que se cumplirá, exigirá y controlará en la fase de Clausura de la Estación de Servicios (Desmontaje tecnológico) el cumplimiento de la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas

complementarias; según establece la Resolución N° 435/2019 del MADES (MADES, 2019a). En particular el numeral 6.2 "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua":

- 6.2.1 De la gestión de residuos sólidos en las estaciones de servicios.
- 6.2.2 Del monitoreo para la detención de fugas y derrames de combustibles que puedan afectar el suelo y agua.

También se evaluaron otros 4 impactos severos, asociados al desmantelamiento de una infraestructura de servicios de importancia económica y social (Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Afectación a la salud y calidad de vida de los empleados y de la población en el entorno del predio. Código SC2A; Medio Socioeconómico-Economía/Afectaciones económicas. Código EO1).

Asimismo, se prevén 12 impactos positivos, 4 de ellos significativos; asociados principalmente a la restauración del sitio, asumiendo la restauración del sitio o cambio de uso como espacio verde. Se lograría una mejora en la calidad ambiental de los todos factores ambientales asociados al proyecto (Atmósfera- Calidad sonora, Atmósfera- Calidad físico-química, Suelos- Propiedades físicas, Suelos- Propiedades químicas, Aguas- Superficiales, Aguas- Subterráneas, Medio biótico- Vegetación, Medio biótico- Fauna, Medio perceptual-Incidencia visual, Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida).

7. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) a implementar en las fases de Ejecución (Construcción), Explotación (Operación) y Clausura (Cierre) del proyecto es resultado de la EIAp (**punto 6**) y del análisis del comportamiento de los Elementos de Verificación del proyecto (**punto 4.2**). Asimismo, se tuvo en cuenta la situación de la línea base ambiental en el Área de Influencia del proyecto; las características específicas del proyecto, incluido la generación de residuos; y el marco legal aplicable. Fueron consideradas las actividades y aspectos ambientales del proyecto que pueden causar impactos ambientales potenciales; así como los componentes del entorno y los factores ambientales susceptibles de ser impactados (atmósfera, suelo, aguas, medio biótico, medio perceptual, y medio socio-económico). Asimismo se tuvieron en cuentas las condiciones de uso y manejo de los recursos naturales (suelo, fauna, flora, aguas) y que las condiciones de higiene y seguridad en que opera los empleados están conformes a la legislación.

La elaboración del PGA comprende el Plan de Prevención, Mitigación y Compensación, en lo adelante PPMC; así como el Plan de Monitoreo Ambiental, en lo adelante PMA.

Se consideraron las Directrices para la Evaluación del Desempeño Ambiental establecidas en la Norma Internacional ISO 14031:2013 (ISO, 2013); que permite a las organizaciones medir, evaluar y comunicar su desempeño ambiental a través de Indicadores Clave de Desempeño (ICDs), basados en información confiable y verificable. Los Indicadores del Desempeño Ambiental (IDA) proporcionan información relacionada con la gestión de los aspectos ambientales significativos de la organización, y permiten demostrar los resultados de los programas de gestión ambiental. Estos pueden Indicadores de Desempeño de la Gestión (IDG) que proporcionan información sobre los esfuerzos de la dirección para influenciar el desempeño ambiental de la dirección de la organización; e Indicadores de Desempeño Operacional (IDO) que proporcionan información sobre el desempeño ambiental de las operaciones de una organización. Asimismo, se consideró el instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental propuesto por Hernández y Pascual (2018).

La implementación eficaz del PGA le permitirá a PETROQUIM S.A. brindar productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente, y los requisitos legales y reglamentarios aplicables; mejorar el desempeño ambiental y el logro de los objetivos ambientales. En particular la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos; la mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la Organización; el control o la influencia sobre la forma en la que la Organización realiza los productos o servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida; el logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan su posición en el mercado; la comunicación de la información ambiental a las partes interesadas pertinentes (ISO, 2015a; ISO, 2015b).

Es oportuno destacar que no existe un programa tentativo de abandono del proyecto.

7.1. Medidas de Prevención Mitigación y Compensación.

El PPMC contiene medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos negativos que se puedan generar por la emisión de residuos líquidos, sólidos, gaseosos y ruidos en los componentes ambientales físicos, bióticos y antropogénicos descritos en la línea base ambiental (**punto 5**); en la fase de Explotación del proyecto.

Se aplican criterios de las mejores prácticas ambientales y técnicas disponibles, y la Producción Más Limpia. Las medidas a ser implementadas son costo-efectivas y garantizan la viabilidad económica, social y ambiental del proyecto.

Para la elaboración del PPMC se tuvieron en consideración, entre otros, los siguientes aspectos tratados en los **puntos 3, 4 y 6**:

- Gestión integral de residuos sólidos.
- Gestión integral de emisiones gaseosas.
- Gestión integral de aguas residuales.
- Gestión de riesgo.
- Seguridad e higiene ocupacional.

En las tablas 14, 15 y 16 se muestra el PPMC para las fases de Ejecución (Construcción), Explotación (Operación) y Clausura (Cierre) del proyecto respectivamente.

Tabla 14. Plan de Prevención, Mitigación y Compensación para la fase de Ejecución (Construcción). Fuente: Elaboración propia.

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (\$)	
									Comienzo	Fin		
Gestión de Riesgos (Plan de Emergencias).	Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones.	<ul style="list-style-type: none"> Suelos-Propiedades químicas. Aguas-Superficiales y subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. 	Med. 1:	<p>Cumplir, exigir y controlar en las fases de Planeación, Emplazamiento, Diseño, y Construcción (Ejecución) de la Estación de Servicios en cumplimiento de la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias; según establece la Resolución N° 435/2019 del MADES (MADES, 2019a). En particular el numeral 6 "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua":</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1.1 De las autorizaciones para la construcción. 6.1.2 Del uso del suelo y la ubicación. 6.1.3 De las distancias. 6.1.4 De la superficie mínima de terreno. 6.1.6 De la instalación de tanques de almacenamiento subterráneos. 6.1.7 Del tipo de suelo. 6.1.8 Del manejo de residuos sólidos. 6.1.9 Del movimiento del suelo, desmonte, nivelación y excavación. 6.1.10 De los tanques, equipos e instalaciones para la seguridad y la protección ambiental. 	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Diciembre 2021	--
				Med. 2:	Identificar y evaluar los riesgos derivados de eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones en la fase de Ejecución.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
		Med. 3:	Elaborar e implementar el Plan de Emergencias y sus instructivos (Incendios y Explosiones, Derrames de Sustancias Químicas y Fenómenos Naturales Peligrosos) para la fase de Ejecución.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--		
		Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida.	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. 									

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS		PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)
										Comienzo	Fin	
				Med. 4:	Capacitar a empleados y contratista en la prevención de riesgos y el manejo de contingencias en la fase de Ejecución.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	▪ Riesgos laborales.	▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida.	▪ Afectación a la salud de los empleados.	Med. 5:	Identificar, evaluar y señalar los riesgos laborales en la fase de Ejecución. Capacitar a empleados y contratista.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
Med. 6:				Diseñar y ejecutar un programa de monitoreo de la calidad del agua de consumo, según el PMA, en la fase de Ejecución. Contratar entidad especializada con laboratorios acreditados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	3.000.000	
Med. 7:				Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--	
Med. 8:				Realizar y documentar inspecciones periódicas de la Seguridad y Salud del Trabajo.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--	
Med. 9:				Habilitar un gabinete con botiquín de primeros auxilios.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--	
Med. 10:				Diseñar y ejecutar un Programa de Monitoreo de los parámetros de Calidad del Ambiente Laboral, según el PMA, durante la fase de Ejecución. Contratar a entidad especializada.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	4.000.000	
Med. 11:				Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Polución Sonora en las AID y AII del proyecto, según el PMA, durante la fase de Ejecución. Contratar a entidad especializada.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	4.000.000	
Med. 12:				Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire en las AID y AII del proyecto, según el PMA, durante la fase de Ejecución.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2021	Agosto 2022	4.000.000	

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)
									Comienzo	Fin	
				Contratar a entidad especializada.				Contratista			
				Med. 13: Ejecutar un Programa de Monitoreo Autofocal, y de Desinfección y Control de Plagas. Prevenir criaderos de mosquito vector del Dengue o cualquier otro organismo vector de enfermedades. Adicionar periódicamente larvicidas en los depósitos de agua.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
				Med. 14: Mantener las medidas de control y enfrentamiento de la Covid -19, dengue y otras pandemias.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
Facilidades temporales.	▪ Creación de facilidades temporales.	▪ Medio perceptual-Incidencia visual.	▪ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.	Med. 15: Fiscalizar y mantener la adecuada distribución en planta, organización, condiciones higiénicas-sanitarias y saneamiento básico en las facilidades temporales.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	▪ Generación de residuos.			Med. 16: Habilitar depósitos físicos para la clasificación, almacenamiento y destino final de ARSU, RIC y RP.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	▪ Consumo de agua y energía eléctrica.	▪ Medio socioeconómico-Economía.	▪ Afectaciones económicas.	Med. 17: Implementar medidas de ahorro de agua y energía eléctrica para reducir la demanda de la fuente primaria y la facturación. Capacitar a los empleados.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	▪ Consumo de materias primas e insumos no peligrosos.			Med. 18: Cumplir los índices de consumo de las materias primas e insumos.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	▪ Creación de facilidades temporales.			Med. 19: Habilitar oficinas con las condiciones adecuadas para el trabajo del Proponente y el Contratista.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
Desbroce, excavación y movimiento de tierra.	▪ Generación de ruido.	▪ Atmósfera-Calidad sonora.	▪ Contaminación sonora por emisiones de ruido.	Med. 20: Utilizar un parque de equipos y maquinarias con silenciadores. Regular el uso del claxon. Evitar ruidos intensos y estridentes durante el desbroce, excavación y movimiento de tierra.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)	
									Comienzo	Fin		
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases (CO₂, CO, HC, NO_x y partículas). 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica por emisiones de material particulado. 	Med. 21:	Exigir que los equipos y maquinarias utilizados en el desbroce, excavación y movimiento de tierra cumplan con los niveles de emisiones de escape establecidos por la Resolución N° 78/2018 (SEAM, 2018) y/o su ampliatoria o modificatoria Resolución N° 98/2019 (MADES, 2019).	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de material particulado (Polvos). 			Med. 22:	Regar agua para evitar la generación de polvo y utilizar tapacetes o toldos para cubrir las cargas durante el durante el desbroce, excavación y movimiento de tierra.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	<ul style="list-style-type: none"> Uso del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Suelo-Propiedades físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de cobertura vegetal y compactación. Cambio de suso. 	Med. 23:	Separar y reutilizar la tierra vegetal como material de relleno de espacios verdes dentro del predio.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
		<ul style="list-style-type: none"> Medio biótico-Vegetación. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones a la vegetación del sitio. 	Med. 24:	Diseñar y ejecutar proyecto de jardinería compatible con el entorno.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio biótico-Fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones a la fauna. 	Med. 25:	Utilizar un parque de equipos y maquinarias con silenciadores. Regular el uso del claxon. Evitar ruidos intensos y estridentes.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	<ul style="list-style-type: none"> Proceso constructivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. 	Med. 26:	Instalar vallas perimetrales.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
				Med. 27:	Fiscalizar y mantener la adecuada distribución en planta, organización, condiciones higiénicas-sanitarias y saneamiento básico en las áreas durante la excavación y movimiento de tierra.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. 	Med. 28:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) durante el desbroce, excavación y movimiento de tierra.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS			PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)
											Comienzo	Fin	
Acarreo de materiales y escombros de la construcción.	■ Generación de ruido.	■ Atmósfera- Calidad sonora.	■ Contaminación sonora por emisiones de ruido.	Med. 29:	Utilizar un parque de equipos y maquinarias con silenciadores. Regular el uso del claxon. Evitar ruidos intensos y estridentes durante el acarreo y transporte de escombros.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--	
				Med.30:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Polución Sonora en las AID y All del proyecto, según el PMA.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	4.000.000	
	■ Emisión de material particulado (Polvos). ■ Emisión de gases tóxicos.	■ Atmósfera- Calidad físico-química.	■ Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado.	Med.31:	Regar agua para evitar la generación de polvo.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--	
				Med.32:	Prohibir la quema de escombros, y residuos, cualquiera que sea su naturaleza.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--	
				Med. 33:	Almacenar los materiales de la construcción (cemento y áridos) y escombros en contenedores o big-bag cerrados. Utilizar toldos y lonas para taparlos.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--	
				Med. 34:	Exigir que equipos y maquinarias utilizados cumplan con los niveles de emisiones de escape establecidos por la Resolución N° 78/2018 (SEAM, 2018) y/o su ampliatoria o modificatoria Resolución N° 98/2019 (MADES, 2019).	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--	
				Med. 35:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire en las AID y All del proyecto, según el PMA.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	4.000.000	
	■ Uso del suelo.	■ Suelo- Propiedades físicas.	■ Compactación.	Med. 36:	Restringir el uso los equipos pesados y la compactación del suelo.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--	
	■ Generación de ruido.	■ Medio biótico. Fauna.	■ Afectaciones a la fauna.	Med. 37:	Utilizar un parque de equipos y maquinarias con silenciadores. Regular el uso del claxon. Evitar ruidos	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2021	Agosto 2022	--	

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)	
									Comienzo	Fin		
								Contratista				
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. 	Med. 38:	intensos y estridentes durante el acarreo y transporte de escombros.				Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
				Med. 39:	Solicitar la permisología para disponer los escombros en sitios autorizados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	<ul style="list-style-type: none"> Tránsito vehicular. 			Med. 40:	Asegurar que los equipos y maquinarias para el transporte de escombros que circulen por los viales dispongan de tapacete para cubrir la carga.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. 	Med. 41:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
				Med. 42:	Evitar ruidos intensos y estridentes procedentes de compresores, martillos neumáticos, etc.; y de los camiones y grúas utilizadas deben tener silenciadores y regular el uso del claxon, durante la construcción civil.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
Construcción civil.	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación sonora por emisiones de ruido. 	Med. 42:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Polución Sonora en las AID y AII del proyecto, según el PMA, durante la construcción civil.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	4.000.000
				Med. 43:	Exigir que los equipos y maquinarias utilizados (camiones y grúas) cumplan con los niveles de emisiones de escape establecidos por la Resolución N° 78/2018 (SEAM, 2018) y/o su ampliatoria o modificatoria Resolución N° 98/2019 (MADES, 2019), durante la construcción civil.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases (CO₂, CO, HC, NO_x y partículas). 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica por emisiones de material particulado. 	Med. 44:	Regar agua para evitar la generación de polvo, durante la construcción civil.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de material 											

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)
									Comienzo	Fin	
	particulado (Polvos).							Contratista			
				Med. 45: Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire en las AID y All del proyecto, según el PMA, durante la construcción civil.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	4.000.000
	▪ Uso del suelo.	▪ Suelo-Propiedades físicas.	▪ Compactación y cambio de uso	Med. 46: Limitar el uso de equipos y maquinarias pesados de ruedas durante la construcción civil.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	▪ Consumo de agua.	▪ Aguas-Subterráneas	▪ Pérdida del recurso agua.	Med. 47: Controlar y evitar de fugas, derrames y salideros de agua durante la construcción civil. Uso de aspersores para riego de agua.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	▪ Generación de ruido.	▪ Medio biótico. Fauna.	▪ Afectaciones a la fauna.	Med. 48: Evitar ruidos intensos y estridentes procedentes de compresores, martillos neumáticos, etc.; y de los camiones y grúas utilizadas deben tener silenciadores y regular el uso del claxon, durante la construcción civil.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	▪ Proceso constructivo.	▪ Medio perceptual-Incidencia visual.	▪ Afectación a la imagen corporativa.	Med. 49: Mantener vallas perimetrales durante la construcción civil.				Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
				Med. 50: Fiscalizar y mantener la adecuada distribución en planta, organización, condiciones higiénicas-sanitarias y saneamiento básico durante la construcción civil.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	▪ Generación de residuos.			Med. 51: Segregar y almacenar adecuadamente los residuos en los depósitos físicos para ARSU, RIC y RP durante la construcción civil.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	▪ Riesgos laborales.	▪ Medio socioeconómico-Salud y calidad de vida.	▪ Afectación a la salud de los empleados.	Med. 52: Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) durante la construcción civil.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)	
									Comienzo	Fin		
Montaje tecnológico y puesta en marcha.	■ Generación de ruido.	■ Atmósfera- Calidad sonora.	■ Contaminación sonora por emisiones de ruido.	Med. 53:	Evitar ruidos intensos y estridentes procedentes de compresores, martillos neumáticos, etc.; y de los camiones y grúas utilizadas deben tener silenciadores y regular el uso del claxon, el montaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
				Med. 54:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Polución Sonora en las AID y All del proyecto, según el PMA, el montaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	4.000.000
	■ Emisión de gases (CO ₂ , CO, HC, NO _x y partículas).	■ Atmósfera- Calidad físico-química.	■ Contaminación atmosférica por emisiones de material particulado.	Med. 55:	Exigir que los equipos y maquinarias utilizados (camiones y grúas) cumplan con los niveles de emisiones de escape establecidos por la Resolución N° 78/2018 (SEAM, 2018) y/o su ampliatoria o modificatoria Resolución N° 98/2019 (MADES, 2019) el montaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
				Med. 56:	Regar agua para evitar la generación de polvo.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	■ Emisión de material particulado (Polvos).			Med. 57:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire en las AID y All del proyecto, según el PMA, el montaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2021	Agosto 2022	4.000.000
				Med. 58:	Limitar el uso de equipos y maquinarias pesados de ruedas durante el montaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	■ Uso del suelo.	■ Suelo- Propiedades físicas.	■ Compactación y cambio de uso.	Med. 59:	Evitar ruidos intensos y estridentes procedentes de compresores, martillos neumáticos, etc.; y de los camiones y grúas utilizadas deben tener silenciadores y regular el uso del claxon.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	■ Generación de ruido.	■ Medio biótico. Fauna.	■ Afectaciones a la fauna.	Med. 60:	Mantener vallas perimetrales en el montaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	■ Proceso constructivo.	■ Medio perceptual- Incidencia visual.	■ Afectación a la imagen corporativa.	Med. 61:	Fiscalizar y mantener la adecuada distribución en planta, organización, condiciones higiénicas-	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A	Sept. 2021	Agosto 2022	--

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS		PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)
										Comienzo	Fin	
					sanitarias y saneamiento básico durante el montaje tecnológico.				Jefatura ES			
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos. 			Med. 62:	Segregar y almacenar adecuadamente los residuos en los depósitos físicos para ARSU, RIC y RP durante el montaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2021	Agosto 2022	--
	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. 	Med. 63:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) durante el montaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	Sept. 2021	Agosto 2022	--
										TOTAL		39.000.000

Tabla 15. Plan de Prevención, Mitigación y Compensación para la Fase de Explotación (Operación). Fuente: Elaboración propia.

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (Gs)
									Comienzo	Fin	
Operaciones y Procesos Unitarios.	Operación de la ES.	Atmósfera- Calidad sonora.	Contaminación sonora por emisiones de ruido.	Med. 1:	Evitar ruidos intensos y estridentes procedentes del equipamiento tecnológico (playas de expendio de combustibles, tanques soterrados, áreas de lavadero y lubricación, etc.). Así como del transporte vehicular que hace uso de la ES.	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
		Atmósfera- Calidad físico-química.	Contaminación atmosférica por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).	Med. 2:	Aplicar Buenas Prácticas de operación y mantenimiento de las Estaciones de Servicios para evitar la emanación de gases de efecto invernadero (GEI) del transporte automotor y de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) procedente de los tanques de combustible y lubricantes; y del el trasiego de los mismos en las playas de expendio de combustibles y el área de lavadero y lubricación.	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
		Suelos- Propiedades químicas. Aguas- Superficiales y subterráneas.	Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos.	Med. 3:	Cumplir, exigir y controlar en la fase de Explotación de la Estación de Servicios el cumplimiento de la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias; según establece la Resolución N° 435/2019 del MADES (MADES, 2019a). En particular el numeral 6.2 "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua": <ul style="list-style-type: none"> ▪ 6.2.1 De la gestión de residuos sólidos en las estaciones de servicios. ▪ 6.2.2 Del monitoreo para la detención de fugas y derrames de combustibles que puedan afectar el suelo y agua. 	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	5.000.000
		Medio biótico – Fauna.	Perturbaciones a la fauna local por emisiones de ruido y gases contaminantes.	Med. 4:	Evitar ruidos intensos y estridentes procedentes del equipamiento tecnológico (playas de expendio de combustibles, tanques soterrados, áreas de lavadero y lubricación, etc.). Así como del transporte vehicular que hace uso de la ES.	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--

				Med. 5:	Aplicar Buenas Prácticas de operación y mantenimiento de las Estaciones de Servicios para evitar la emanación de gases de efecto invernadero (GEI) del transporte automotor y de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) proveniente de los tanques de combustible y lubricantes; y del el trasiego de los mismos en las playas de expendio de combustibles y el área de lavadero y lubricación.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
▪ Organización y limpieza de la ES.	▪ Medio perceptual-Incidencia visual.	▪Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.		Med. 6:	Fiscalizar y mantener la adecuada distribución en planta, organización, condiciones higiénicas-sanitarias y saneamiento básico. Capacitar a empleados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
▪ Consumo de energía y agua.	▪ Medio socioeconómico-Economía.	▪Afectaciones económicas.		Med. 7:	Implementar medidas de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica y el agua para reducir la demanda de la fuente primaria y la facturación. Capacitar a los empleados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
▪ Consumo de materias primas e insumos no peligrosos.			Med.8:	Hacer un uso racional de las materias primas e insumos. Establecer índices de consumo. Capacitar a los empleados.		x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--	
▪ Procedimientos de trabajo de la ES.	▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida.	▪Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio.		Med. 9:	Elaborar el Flujograma de Procesos, el Manual de Procedimientos de Trabajos Estandarizados y el Manual de Cargos y Funciones. Capacitar a los empleados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
▪ Operación de la ES.			Med. 10:	Realizar el mantenimiento periódico y la certificación de los medios de izaje para asegurar su buen estado técnico y evitar accidentes.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--	
▪ Ambiente de Operación de Procesos (AOP) de la ES.			Med. 11:	Diseñar y ejecutar un Programa de Monitoreo de los parámetros de calidad del Ambiente de Operación de los Procesos (AOP) en las AID y All del proyecto, según el PMA.		x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	5.000.000	
			Med. 12:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--	
			Med. 13:	Realizar y documentar inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad y salud del trabajo.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--	

	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. 	Med. 14:	Identificar, evaluar y señalar los riesgos en la fase Explotación. Capacitar a empleados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
Gestión de Servicios Básicos.	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de energía y agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones económicas. 	Med. 15:	Implementar medidas de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica y el agua para reducir la demanda de la fuente primaria y la facturación. En particular, se utilizan bomba hidrolavadora, muebles sanitarios y grifería de bajo consumo de agua. Capacitar a los empleados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
	<ul style="list-style-type: none"> Propagación de enfermedades y plagas. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. 	Med. 16:	Diseñar y ejecutar un programa de monitoreo de la calidad del agua de consumo, según el PMA. Contratar entidad especializada con laboratorios acreditados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	5.000.000
				Med. 17:	Mantener las medidas de control y enfrentamiento de la Covid -19, dengue y otras pandemias.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med. 18:	Ejecutar un Programa de Monitoreo Autofocal, y de Desinfección y Control de Plagas. Prevenir criaderos de mosquito vector del Dengue o cualquier otro organismo vector de enfermedades. Adicionar periódicamente larvicidas en los depósitos de agua.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	4.000.000
Gestión de los efluentes líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> Procesos de tratamiento de los efluentes líquidos cloacal e industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica por emisiones de metano y olores ofensivos. 	Med. 19:	Fiscalizar la operación y mantenimiento de los Sistemas de Tratamiento de Residuales para evitar la descomposición anaeróbica de la materia orgánica y la emisión de emisiones de metano y olores ofensivos.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
		<ul style="list-style-type: none"> Suelo-Propiedades químicas. Aguas-Superficiales y Subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación orgánica y con hidrocarburos. 	Med. 20:	Cumplir, exigir y controlar en la fase de Explotación de la Estación de Servicios el cumplimiento de la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias; según establece la Resolución N° 435/2019 del MADES (MADES, 2019a). En particular el numeral 6.2 "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua":	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--

					<ul style="list-style-type: none"> 6.2.2 Del monitoreo para la detención de fugas y derrames de combustibles que puedan afectar el suelo y agua. 							
				Med. 21:	Realizar limpieza, mantenimiento y diagnóstico técnico del funcionamiento y operación de los sistemas de tratamiento de residuales cloacal e industrial. Los sólidos y sobrenadantes contaminados con hidrocarburos extraídos durante las operaciones de limpieza y mantenimiento deben ser manejados como desechos peligrosos por Gestores Autorizados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med. 22:	Evaluar la eficiencia de separación y degradación de los sistemas de tratamiento de residuales cloacal e industrial.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med. 23:	Diseñar e implementar el Programa de Monitoreo de Efluentes, según el PMA.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	5.000.000
		<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. 	Med. 24:	Fiscalizar y mantener la adecuada organización, condiciones higiénicas-sanitarias y saneamiento básico en el área de los sistemas de tratamiento de residuales. Capacitar a empleados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
		<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. 	Med. 25:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo para los empleados expuestos a los s efluentes líquidos.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
	<ul style="list-style-type: none"> Procedimientos de trabajo de los sistemas de tratamiento de residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. 	Med. 26:	Elaborar los procedimientos de operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de residuales cloacal e industria. Capacitar a los empleados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
Gestión de Residuos Sólidos (ARSU, RIC y RP).	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ARSU, RIC y RP. Generación de olores ofensivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Suelos-Propiedades químicas. Aguas-Superficiales y subterráneas- 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. 	Med. 27:	Cumplir, exigir y controlar en la fase de Explotación de la Estación de Servicios el cumplimiento de la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--

					agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias; según establece la Resolución N° 435/2019 del MADES (MADES, 2019a). En particular el numeral 6.2 "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua":							
		<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. 	Med. 28:	Habilitar áreas para el almacenaje temporal de los ARSU, RIC y RP, previo a su destino final o valorización.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
		<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. Contaminación. 	Med. 29:	Elaborar e implementar los Planes de Manejo de ARSU, RIC y RP de la PTE. Capacitar a los empleados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med. 30:	Garantizar el etiquetado, acceso restringido y destino final establecido para los RP y deben ser manejados por Gestores Autorizados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med. 31:	Caracterizar y monitorear la composición y estabilización de los residuos sólidos procedentes de la limpieza de los sistemas de tratamiento de residuales.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	4.000.00
				Med. 32:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo., para los empleados expuestos al manejo de los residuos sólidos, incluido los RP.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
Gestión de Calidad del Aire.	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación sonora por emisiones de ruido. 	Med. 33:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Polución Sonora en las AID y AII del proyecto, según el PMA.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	5.000.000
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV). 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y Compuestos 	Med. 34:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Calidad de Aire en las AID y AII del proyecto, según el PMA. Contratar entidad especializada.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	5.000.000
				Med. 35:	Ejecutar el Programa de Monitoreo de la calidad de combustión transporte propio, según establecidos por la Resolución N° 78/2018 (SEAM, 2018) y/o su	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--

			Orgánicos Volátiles (COV).		ampliatoria o modificatoria Resolución N° 98/2019 (MADES, 2019).								
		<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. 	Med. 36:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo para los empleados expuestos a la contaminación atmosférica.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--	
Gestión de Sustancias Peligrosas (SP).	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de Sustancias Peligrosas (SP). 	<ul style="list-style-type: none"> Suelos-Propiedades químicas. Aguas-Superficiales y subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. 	Med. 37:	Cumplir, exigir y controlar en la fase de Explotación de la Estación de Servicios el cumplimiento de la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias; según establece la Resolución N° 435/2019 del MADES (MADES, 2019a). En particular el numeral 6.2 "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua": <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1 De la gestión de residuos sólidos en las estaciones de servicios. 6.2.2 Del monitoreo para la detención de fugas y derrames de combustibles que puedan afectar el suelo y agua. 	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--	
		<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. 	Med. 38:	Garantizar las condiciones de envase, etiquetado y almacenamiento de las SP según los criterios del GHS.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--	
	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de Sustancias Peligrosas (SP). 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones económicas. 	Med. 39:	Hacer un uso racional de las SP. Establecer índices de consumo. Capacitar a los empleados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--	
	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de Sustancias Peligrosas (SP). 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. 	Med. 40:	Elaborar una base de datos con las hojas de seguridad de las SP. Capacitar a los empleados. .	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--	
				Med. 41:	Elaborar el Plan de Manejo de las SP. Capacitar a los empleados sobre el manejo de las SP y RP.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--	

				Med. 42:	Elaborar el inventario de las materias primas y SP ociosas y caducas.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med. 43:	Habilitar una ducha con lavajos de emergencia y un kit de primeros auxilios el área de las playas de expendio de combustibles y el área de lavadero y lubricación.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med. 44:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo para los empleados expuestos a las SP.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
Gestión de Riesgos (Plan de Emergencias).	Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones.	Atmósfera- Calidad físico-química.	Contaminación atmosférica por emisiones de gases y material particulado.	Med. 45:	Identificar y evaluar los riesgos derivados de eventuales fugas, derrames, incendios y explosiones que provoquen contaminación atmosférica.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
		Suelos- Propiedades químicas. Aguas- Superficiales y subterráneas.	Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos.	Med. 46:	Cumplir, exigir y controlar en la fase de Clausura de la Estación de Servicios (Liquidación de inventarios de combustibles y desmontaje tecnológico) el cumplimiento de la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias; según establece la Resolución N° 435/2019 del MADES (MADES, 2019a). En particular el numeral 6.2 "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua": <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1 De la gestión de residuos sólidos en las estaciones de servicios. 6.2.2 Del monitoreo para la detención de fugas y derrames de combustibles que puedan afectar el suelo y agua. 	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
		Medio perceptual- Incidencia visual.	Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.	Med. 47:	Mantener la adecuada organización, condiciones higiénicas-sanitarias y saneamiento básico. Capacitar a empleados.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--

		<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> Destrucción de las instalaciones y pérdidas económicas. 	Med. 48:	Elaborar e implementar el Plan de Emergencias y sus instructivos (Incendios y Explosiones, Derrames de Sustancias Químicas y Fenómenos Naturales Peligrosos) para la fase de Explotación.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med. 49:	Realizar Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos (PVR) de Desastres Tecnológicos (DT) y de Fenómenos Naturales Peligrosos (FNP) e incorporar resultados a los Planes de Emergencias. Contratar entidad especializada.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med. 50:	Asegurar que los materiales constructivos e instalaciones eléctricas tengan los grados requeridos de resistencia al fuego y a las explosiones respectivamente. El sistema eléctrico debe cumplir con los requerimientos de la norma técnica NP 2 029 18 "Instalaciones eléctricas en estaciones de servicios".	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med.51:	Garantizar la inspección y mantenimiento periódico del Sistema de Detección y Combate contra Incendios.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				Med.52:	Realizar el diagnostico técnico, diseñar e instalar el sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas. Contratar entidad especializada.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	10.000.00
				Med.53:	Actualizar los planos de Arquitectura, Eléctricos y del Sistema de Protección Contra Incendios según lo construido (As Built). Contratar entidad especializada.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	10.000.000
				Med.54:	Tramitar y obtener una Póliza de Seguro para rehabilitar posibles daños causados en la ES y áreas aledañas por siniestros.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
				<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. 	Med.55:	Incorporar e implementar medidas preventivas que eviten o minimicen la exposición de los empleados y población en el entorno del predio derivada eventuales incendios, explosiones, derrames y fugas, que puedan afectar la salud humana.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022
		Med.56:	Habilitar la Estación de Servicios por el Ministerio de Industria y Comercio, según el Decreto N° 10.397/2007, proveerse de sus respectivas empresas distribuidoras de los envases necesarios para la toma			x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2021	Agosto 2022	--

					de muestras establecidas debidamente precintados de los combustibles que recibe a través del camión cisterna autorizado por la empresa distribuidora con la cual opera, debiendo mantener en la estación de servicios las muestras testigo de las 2 (dos) últimas cargas, así como las 2 (dos) últimas actas de recepción de los productos firmadas conjuntamente con el transportista acompañados de sus correspondientes comprobantes legales de compra.							
				Med.57:	Capacitar a empleados en la prevención de riesgos y el manejo de contingencias en la fase de Explotación.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	Sept. 2022	Agosto 2024	--
											TOTAL:	44.000.000

Tabla 16. Plan de Prevención, Mitigación y Compensación para la fase de Clausura (Cierre). Fuente: Elaboración propia.

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (€)	
									Comienzo	Fin		
Gestión de Riesgos (Plan de Emergencias).	<ul style="list-style-type: none"> Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Suelos-Propiedades químicas. Aguas-Superficiales y subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. 	Med. 1:	<p>Cumplir, exigir y controlar en la fase de Clausura de la Estación de Servicios (Liquidación de inventarios de combustibles y desmontaje tecnológico) el cumplimiento de la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias; según establece la Resolución N° 435/2019 del MADES (MADES, 2019a). En particular el numeral 6.2 "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua":</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1 De la gestión de residuos sólidos en las estaciones de servicios. 6.2.2 Del monitoreo para la detención de fugas y derrames de combustibles que puedan afectar el suelo y agua. 	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	5.000.000

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)
									Comienzo	Fin	
		<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. 	<p>Med. 2: Identificar y evaluar los riesgos derivados de eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones en la fase de Clausura.</p>	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				<p>Med. 3: Actualizar e implementar el Plan de Emergencias y sus instructivos (Incendios y Explosiones, Derrames de Sustancias Químicas y Fenómenos Naturales Peligrosos) para la fase de Clausura.</p>	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				<p>Med. 4: Capacitar a empleados y contratista en la prevención de riesgos y el manejo de contingencias en la fase de Clausura.</p>	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. 	<p>Med. 5: Identificar, evaluar y señalar los riesgos laborales en la fase de Clausura. Capacitar a empleados y contratista.</p>	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				<p>Med. 6: Diseñar y ejecutar un programa de monitoreo de la calidad del agua de consumo, según el PMA. Contratar entidad especializada con laboratorios acreditados.</p>	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	5.000.000
				<p>Med. 7: Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo.</p>	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				<p>Med. 8: Realizar y documentar inspecciones periódicas de la Seguridad y Salud del Trabajo.</p>	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				<p>Med. 9: Habilitar un gabinete con botiquín de primeros auxilios.</p>	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				<p>Med. 10: Diseñar y ejecutar un Programa de Monitoreo de los parámetros de Calidad del Ambiente Laboral, según el PMA, durante la fase de Clausura. Contratar a entidad especializada.</p>	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	4.000.000

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)	
									Comienzo	Fin		
				Med. 11:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Polución Sonora en las AID y AII del proyecto, según el PMA, durante la fase de Clausura. Contratar a entidad especializada.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	4.000.000
				Med. 12:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire en las AID y AII del proyecto, según el PMA, durante la fase de Clausura. Contratar a entidad especializada.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	4.000.000
				Med. 13:	Ejecutar un programa de monitoreo autofocal, y de desinfección y control de plagas. Prevenir criaderos de mosquito vector del Dengue o cualquier otro organismo vector de enfermedades. Adicionar periódicamente larvicidas en los depósitos de agua.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 14:	Mantener las medidas de control y enfrentamiento de la Covid -19, dengue y otras pandemias.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
Liquidación de inventarios.	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de materiales, materias primas e insumos. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones económicas. 	Med. 15:	Recogida, venta a terceros y/o reutilización por la empresa de los inventarios de combustibles, materiales, materias primas e insumos en existencia.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
Facilidades temporales.	<ul style="list-style-type: none"> Creación de facilidades temporales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. 	Med. 16:	Fiscalizar y mantener la adecuada distribución en planta, organización, condiciones higiénicas-sanitarias y saneamiento básico en las facilidades temporales.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos. 			Med. 17:	Habilitar depósitos físicos para la clasificación, almacenamiento y destino final de ARSU, RIC y RP.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de agua y energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones económicas. 	Med. 18:	Implementar durante la fase de Clausura medidas de ahorro de agua y energía eléctrica para reducir la demanda de la fuente primaria y la facturación. Capacitar a los empleados.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de materias 			Med. 19:	Cumplir durante la fase de Clausura con los índices de consumo de las materias primas e insumos.	x			Gerencia PETROQUIM S.A	--	--	--

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS		PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)
										Comienzo	Fin	
	primas e insumos no peligrosos.								Jefatura ES Contratista			
	<ul style="list-style-type: none"> Creación de facilidades temporales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. 	Med. 20:	Habilitar oficinas con las condiciones adecuadas para el trabajo del Proponente y el Contratista.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
Desmontaje tecnológico (playas de expendio de combustibles, tanques soterrados, áreas de lavadero y lubricación, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación sonora por emisiones de ruido. 	Med. 21:	Evitar ruidos intensos y estridentes procedentes de compresores, martillos neumáticos, etc.; y de los camiones y grúas utilizadas deben tener silenciadores y regular el uso del claxon durante el desmontaje tecnológico.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 22:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Polución Sonora en las AID y All del proyecto, según el PMA, durante el desmontaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	4.000.000
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases (CO₂, CO, HC, NO_x y partículas). 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica por emisiones de material particulado. 	Med. 23:	Exigir que los equipos y maquinarias utilizados (camiones y grúas) cumplan con los niveles de emisiones de escape establecidos por la Resolución N° 78/2018 (SEAM, 2018) y/o su ampliatoria o modificatoria Resolución N° 98/2019 (MADES, 2019), durante el desmontaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de material particulado (Polvos). 			Med. 24:	Regar agua para evitar la generación de polvo, durante el desmontaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 25:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire en las AID y All del proyecto, según el PMA, durante el desmontaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	4.000.000
	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza y desmontaje tecnológico (playas de expendio de combustibles, 	<ul style="list-style-type: none"> Suelos-Propiedades químicas. Aguas-Superficiales y subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. 	Med. 26:	Cumplir, exigir y controlar en la fase de Clausura de la Estación de Servicios (Desmontaje tecnológico) el cumplimiento de la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)	
									Comienzo	Fin		
	tanques soterrados, áreas de lavadero y lubricación, etc.).				contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias; según establece la Resolución N° 435/2019 del MADES (MADES, 2019a). En particular el numeral 6.2 "De la prevención y control de la contaminación del suelo y agua":							
	▪ Generación de ruido.	▪ Medio biótico. Fauna.	▪ Afectaciones a la fauna.	Med. 27:	Evitar ruidos intensos y estridentes procedentes de compresores, martillos neumáticos, etc.; y de los camiones y grúas utilizadas deben tener silenciadores y regular el uso del claxon durante el desmontaje tecnológico.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	▪ Proceso de desmontaje.	▪ Medio perceptual-Incidencia visual.	▪ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.	Med. 28	Instalar vallas perimetrales en las áreas, durante el desmontaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
Med. 29:				Fiscalizar y mantener la adecuada distribución en planta, organización, condiciones higiénicas-sanitarias y saneamiento básico en las áreas, durante el desmontaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--	
Med. 30:		▪ Medio socioeconómico-Economía.	▪ Afectaciones económicas.	Vender y/o reutilizar por la propia empresa toda la infraestructura y equipamiento tecnológico desmantelado.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--	
	▪ Generación de residuos.	▪ Medio socioeconómico-Economía.	▪ Afectaciones económicas.	Med. 31:	Segregar, almacenar, reutilizar o valorizar y comercializar los residuos generados según su clasificación de ARSU, RIC y RP durante el desmontaje tecnológico.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS		PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)
										Comienzo	Fin	
	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. 	Med. 32:	Certificar y asegurar el buen estado técnico de los andamios y medios de izaje para evitar accidentes durante el desmontaje tecnológico.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 33:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo durante el desmontaje tecnológico.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
Desmontaje y demolición de estructuras civiles	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación sonora por emisiones de ruido. 	Med. 34:	Evitar ruidos intensos y estridentes procedentes de compresores, martillos neumáticos, etc.; y de los camiones y grúas utilizadas deben tener silenciadores y regular el uso del claxon durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 35:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Polución Sonora en las AID y AII del proyecto, según el PMA, durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	4.000.000
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases (CO₂, CO, HC, NO_x y partículas). 	<ul style="list-style-type: none"> Atmósfera-Calidad físico-química. 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica por emisiones de material particulado. 	Med. 36:	Exigir que los equipos y maquinarias utilizados (camiones y grúas) cumplan con los niveles de emisiones de escape establecidos por la Resolución N° 78/2018 (SEAM, 2018) y/o su ampliatoria o modificatoria Resolución N° 98/2019 (MADES, 2019), durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 37:	Regar agua para evitar la generación de polvo durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de material particulado (Polvos). 	<ul style="list-style-type: none"> Medio biótico. Fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones a la fauna. 	Med. 38:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire en las AID y AII del proyecto, según el PMA, durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	4.000.000
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 			Med. 39:	Evitar ruidos intensos y estridentes procedentes de compresores, martillos neumáticos, etc.; y de los camiones y grúas utilizadas deben tener silenciadores	x			Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES	--	--	--

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)
									Comienzo	Fin	
								Contratista			
	▪ Proceso de desmontaje.	▪ Medio perceptual-Incidencia visual.	▪ Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa.	Med. 40:	Y regular el uso del claxon, durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 41:	Mantener vallas perimetrales durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	▪ Generación de residuos.	▪ Medio socioeconómico-Economía.	▪ Afectaciones económicas.	Med. 42:	Fiscalizar y mantener la adecuada distribución en planta, organización, condiciones higiénicas-sanitarias y saneamiento básico en las áreas., durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	▪ Riesgos laborales.	▪ Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida.	▪ Afectación a la salud de los empleados.	Med. 43:	Segregar, almacenar, reutilizar o valorizar y comercializar los residuos generados según su clasificación de ARSU, RIC y RP durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 44:	Certificar y asegurar el buen estado técnico de los andamios y medios de izaje para evitar accidentes durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
Acarreo y transporte de escombros.	▪ Generación de ruido.	▪ Atmósfera-Calidad sonora.	▪ Contaminación sonora por emisiones de ruido.	Med. 45:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo durante el desmontaje y demolición de estructuras civiles.	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 46:	Utilizar un parque de equipos y maquinarias con silenciadores. Regular el uso del claxon. Evitar ruidos intensos y estridentes durante el acarreo y transporte de escombros durante el acarreo y transporte de escombros.	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	4.000.000
	▪ Emisión de material particulado (Polvos).	▪ Atmósfera-Calidad físico-química.	▪ Contaminación atmosférica por emisiones de	Med. 47:	Regar agua para evitar la generación de polvo durante el acarreo y transporte de escombros.	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS	PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)	
									Comienzo	Fin		
	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases tóxicos. 		gases y material particulado.	Med. 48:	Exigir que equipos y maquinarias utilizados cumplan con los niveles de emisiones de escape establecidos por la Resolución N° 78/2018 (SEAM, 2018) y/o su ampliatoria o modificatoria Resolución N° 98/2019 (MADES, 2019) durante el acarreo y transporte de escombros.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 49:	Diseñar y ejecutar el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire en las AID y AII del proyecto, según el PMA, durante el acarreo y transporte de escombros.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	4.000.000
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio biótico. Fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones a la fauna. 	Med. 50:	Utilizar un parque de equipos y maquinarias con silenciadores. Regular el uso del claxon. Evitar ruidos intensos y estridentes durante el acarreo y transporte de escombros, durante el acarreo y transporte de escombros.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos. 		<ul style="list-style-type: none"> Medio perceptual-Incidencia visual. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación al medio perceptual y a la imagen corporativa. 	Med. 51:	Segregar, almacenar, reutilizar o valorizar y comercializar los residuos generados según su clasificación de ARSU, RIC y RP durante el acarreo y transporte de escombros.	x	x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 52:	Solicitar la permisología para disponer los escombros en sitios autorizados durante el acarreo y transporte de escombros.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 53:	Asegurar que los equipos y maquinarias para el transporte de escombros que circulen por los viales dispongan de tapacete para cubrir la carga, durante el acarreo y transporte de escombros.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Economía. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones económicas. 	Med. 54:	Segregar, almacenar, reutilizar o valorizar y comercializar los residuos generados según su clasificación de ARSU, RIC y RP, durante el acarreo y transporte de escombros.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> Medio socioeconómico-Salud ambiental y calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la salud de los empleados. 	Med. 55:	Asegurar, exigir y fiscalizar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP) especializados de acuerdo al tipo y nivel de riesgo para protección del sistema respiratorio, ocular y auditivo durante el acarreo y transporte de escombros.	x	x		Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS		PREV.	MITIG.	COM.	RESPONSABLE	FECHA		COSTO (¢)
										Comienzo	Fin	
Restauración del sitio.	Restauración del sitio.	Medio socioeconómico- Economía- Calidad de vida.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectaciones económicas. ▪ Afectaciones a la calidad de vida. 	Med. 56:	Realizar la restauración del sitio según requerimientos del cambio de uso definido y/o autorizado.		x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
				Med. 57:	Asegurar indemnizaciones y otras fuentes de empleo para los empleados desocupados por la Clausura.		x	x	Gerencia PETROQUIM S.A Jefatura ES Contratista	--	--	--
TOTAL											46.000.000	

7.2. Plan de Monitoreo Ambiental.

La implementación eficaz de los PPMC (tablas 14, 15 y 16) requiere de PMA para verificar el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios aplicables según la legislación nacional e internacional. En particular, los PMA aseguran el correcto seguimiento de las variables asociadas a las actividades potencialmente más impactantes en la fase de Ejecución, Explotación y Clausura del proyecto. Todas las medidas incluidas en los PPMC (*asociado a las actividades del presente proyecto*) y que no presenten parámetros a ser monitoreados mediante equipos de laboratorio; serán objeto de seguimiento, control y corrección a través de la ejecución de auditorías ambientales periódicas a dicho Plan.

En las tablas 17, 18 y 19 se muestran el PMA para las fases de Ejecución (Construcción), Explotación (Operación) y Clausura (Cierre) del proyecto respectivamente.

MATRIZ	PARÁMETROS	TIPO DE ESTUDIO O MEDICIÓN	FRECUENCIA	NORMA DE REFERENCIA
	Oxígeno Disuelto Nitrógeno Total Fósforo Total Microbiológicos Coliformes Totales Coliformes Fecales	Muestro Puntual.		<ul style="list-style-type: none"> Resolución N° 770/2014 "Normas y procedimientos para los sistemas de gestión y tratamiento de efluentes líquidos industriales".
Calidad de combustión del transporte automotor propio.	CO ₂ , CO, HC, NO _x . Emisión de partículas por opacidad	Puntuales. Ensayos de calidad a automóviles.	Anual.	<ul style="list-style-type: none"> Resolución N° 78/2018 "Por la cual se fijan los valores límites de emisión de los contaminantes del aire proveniente de fuentes móviles". Resolución N° 98/2019 "Ampliatoria de la Resolución N° 78/2018. Por la cual se fijan los valores límites de emisión de los contaminantes del aire proveniente de fuentes móviles".
Suelos. Aguas superficiales y subterráneas.	Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP) Metil Ter Butil Eter (MTBE)	Muestreo Integrado.	Semestral.	<ul style="list-style-type: none"> Sin Referencia Normativa.
Combustibles	Calidad de los combustibles	Muestras testigo del camión cisterna, actas de recepción de los productos, y comprobantes legales de compra.	Cada camión cisterna.	<ul style="list-style-type: none"> Decreto N° 10.397/2007 Por el cual se establece los niveles mínimos de calidad de los combustibles, se amplía el Decreto N° 10.911/2000 "Por el cual se reglamenta la refinación, importación, distribución y comercialización de los combustibles derivados del petróleo".

8. CONSULTORES.

Consultor Líder: Ing. Eduardo Enrique Sanabria Jara.

Equipo de Consultores:

- MSc. Ing. Omar Gutiérrez Benítez.
- MSc. Lic. Jelvys Bermúdez Acosta.

9. CONCLUSIONES.

1. El proyecto "Estación de Servicios Rotonda Puente Remanso" de PETROQUIM S.A. es de pequeña envergadura, y en correspondencia con ello es la cantidad de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. En la magnitud de los impactos ambientales potenciales negativos predominan los moderados, en correspondencia con este tipo de instalación.

2. En la fase de Ejecución (Construcción) se identificaron 32 impactos potenciales negativos y 7 positivos. En general predominan los impactos potenciales negativos de tipo moderados (29 impactos); mientras que solo 3 impactos fueron evaluados de severo (Suelos- Propiedades físicas/Pérdida de cobertura vegetal y compactación. Cambio de uso. Código FQ3.). Este factor ambiental será modificado por la construcción y tendrá cambio de uso (construcciones y asfalto). La vegetación también será afectada modernamente, teniendo en cuenta la escasa vegetación de la línea base.

Para mitigar estos impactos se propone diseñar y ejecutar proyecto de jardinería compatible con el entorno; lo cual será previsto en el PGA. Asimismo, la construcción del proyecto generará 7 impactos positivos; 4 de ellos significativos, asociados a la creación de una infraestructura de importancia económica y social (Códigos SC5 y EO2).

3. En la fase de Explotación (Operación) se identificaron 38 impactos potenciales negativos y 6 positivos. En general predominan los impactos potenciales negativos de tipo moderados (29 impactos), mientras que 7 impactos fueron evaluados de severos y solo 2 de críticos.

Los impactos potenciales severos están asociados principalmente a las Operaciones y Procesos Unitarios, y a la Gestión de Riesgos (Atmósfera- Calidad físico-química/Contaminación atmosférica por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV). Código FQ2; Suelos- Propiedades químicas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ3; Aguas- Superficiales/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ4; Aguas- Subterráneas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ5).

Para mitigar estos impactos en el PGA se establecerá que en la fase de Explotación (Operación) de la Estación de Servicios se cumplirá estrictamente el numeral 6 de la norma técnica PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos

de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias.

Los 2 impactos potenciales evaluados de críticos están asociados a la Gestión de Riesgos (Eventuales accidentes, fugas, derrames, incendios y explosiones), aspecto ambiental que típico de una Estación de Servicios de Combustibles y que podría tener una incidencia de esta naturaleza sobre los siguientes factores ambientales: Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Afectación a la salud de los empleados y de la población en el entorno del predio. Código SC2; y Medio socioeconómico- Economía/Destrucción de las instalaciones y pérdidas económicas. Código EO1. En el PGA se establecen las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes para mitigar estos impactos.

Asimismo, se prevén 6 impactos positivos, 2 de ellos evaluados de significativos ya que están asociados al funcionamiento de una infraestructura de prestación de servicios de importancia económica y social (Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Servicios de importancia social. Código SC5; Medio socioeconómico- Economía /Servicios de importancia económica. Código EO2).

4. En la fase de Clausura (Cierre) se identificaron 32 impactos potenciales negativos y 12 positivos, asumiendo la restauración del sitio o cambio de uso como espacio verde.

En general predominan los impactos potenciales negativos de tipo moderados (26 impactos), mientras que solo 6 impactos fueron evaluados de severos.

De los impactos potenciales severos, 2 pueden ser originados por las operaciones limpieza y desmontaje tecnológico de las playas de expendio de combustibles, tanques soterrados, áreas de lavadero y lubricación, etc. (Suelos- Propiedades químicas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ4A; Aguas- Subterráneas/Contaminación por hidrocarburos y efectos acumulativos. Código FQ6A).

Para mitigar estos impactos en el PGA se establecerá que se cumplirá, exigirá y controlará durante el desmontaje tecnológico el cumplimiento de la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio. Prevención y control e la contaminación del suelo y agua" así como los requisitos de las normas técnicas complementarias.

Los 4 impactos potenciales severos están asociados al desmantelamiento de una infraestructura de servicios de importancia económica y social (Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida/Afectación a la salud y calidad de vida de los empleados y de la población en el entorno del predio. Código SC2A; Medio Socioeconómico- Economía/Afectaciones económicas. Código EO1).

Asimismo, se prevén 12 impactos positivos, 4 de ellos significativos; asociados principalmente a la restauración del sitio, asumiendo la restauración del sitio o cambio de uso como espacio verde. Se lograría una mejora en la calidad ambiental de los todos factores ambientales asociados al proyecto (Atmósfera- Calidad sonora, Atmósfera- Calidad físico-química, Suelos- Propiedades físicas, Suelos- Propiedades químicas, Aguas- Superficiales, Aguas- Subterráneas, Medio biótico- Vegetación, Medio biótico- Fauna, Medio perceptual-Incidencia visual, Medio socioeconómico- Salud ambiental y calidad de vida).

5. Los Planes de Prevención, Mitigación y Compensación para las fases de Ejecución (Construcción), Explotación (Operación) y Clausura (Cierre) tienen 63, 57 y 57 medidas totales respectivamente, aunque en cada caso se repiten varias de ellas, en correspondencia con los aspectos ambientales, acciones impactantes, los factores ambientales impactados y los impactos ambientales potenciales negativos. Incluyen medidas de gestión técnicas organizativas y medidas tecnológicas. Permitirá minimizar el impacto que puede generar la emisión de residuos líquidos, sólidos, gaseosos y ruidos durante las tres fases del proyecto sobre los componentes ambientales físicos, bióticos y antropogénicos. Se aplicaron criterios de las mejores prácticas ambientales y técnicas disponibles, y la Producción Más Limpia. Las medidas a ser implementadas son costo-efectivas y garantizan la viabilidad económica, social y ambiental del proyecto.
6. Los Planes de Monitoreo Ambiental para las fases de Ejecución (Construcción), Explotación (Operación) y Clausura (Cierre) permiten verificar el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios aplicables, y aseguran el correcto seguimiento de las variables asociadas a las actividades potencialmente más impactantes, identificadas dentro del PGA.
7. La implementación eficaz, por PETROQUIM S.A., del Plan de Gestión Ambiental asegurará la prevención, mitigación o compensación de los impactos negativos potenciales que se puedan generar por la emisión de residuos en los componentes ambientales. Asimismo, le permitirá a la Organización brindar productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente, y los requisitos legales y reglamentarios aplicables; mejorar el desempeño ambiental y cumplir con su responsabilidad social y ambiental.

10. RECOMENDACIONES.

1. Implementar los Planes de Gestión y Monitoreo Ambiental conforme a las regulaciones dispuestas en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), emitida por la Dirección General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales (DGCCARN).
2. Contratar los servicios de una Empresa Consultora registrada en el CTCA, para la implementación; actualización; control y evaluación del Plan de Gestión Ambiental durante el período de vigencia de la DIA.
3. Mantener el compromiso de todos los niveles jerárquicos de la Organización, bajo el liderazgo de la alta dirección, para la integración de la gestión ambiental a sus procesos, productos y servicios.

11. BIBLIOGRAFÍA.

ADAM, F. E.; FLORENTÍN, C.; LÓPEZ, T.; RODRÍGUEZ, R.; GRISSETTI, A.; NOGUERA, M. 2013. Diagnóstico de la contaminación del aire por óxidos de nitrógeno en la ciudad de Asunción. Departamento de Ingeniería Civil, Industrial y Ambiental, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción". Asunción, Paraguay. ISBN 978-99967-670-1-2, pp. 48. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/289994180_Diagnostico_de_la_contaminacion_del_aire_por_oxidos_de_nitrogeno_en_la_ciudad_de_Asuncion. Consultado: 9/03/2020.

ALANIZ, J. J., 2017. Ordenamiento Territorial – Villa Hayes. Villas Hayes, Paraguay. Disponible en: http://mades.gov.py/sites/default/files/users/control/3607_aristides.c.pdf. Consultado: 07/09/2021.

ÁLVAREZ, M. DEL C., 2014. Disponibilidad Hídrica del Paraguay. Documento de trabajo N° 20. Serie Clima y Recursos Naturales. Instituto Desarrollo. Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.desarrollo.org.py/admin/app/webroot/pdf/publications/30-09-2015-10-39-22-840620127.pdf>. Consultado: 22/10/2020.

BOSIO, J. J. (1997). Características geotécnicas del firme de Asunción. Disponible en: <http://www.geologiadelparaguay.com/Caracteristicas-Geotecnicas-del-firme-de-Asuncion.pdf>. Consultado: 25/02/2020.

CAZENAVE M. G.; ADAM, F. 2016. Evaluación del nivel de contaminación por polvo atmosférico sedimentable en la ciudad de Asunción y del grado de molestia que éste ocasiona a los pobladores. Revista de la Facultad de Ciencias y Tecnologías, N° 7, marzo, ISSN 2410-0021, páginas 86-91. Disponible en: http://www.geologiadelparaguay.com/revista_7.pdf. Consultado: 15/07/2019.

CIC-OEA, 2017. Balance hídrico en la Cuenca del Plata. Disponibilidad y usos, considerando escenarios futuros. Modelos de gestión. - 1a ed. Programa Marco para la Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, con relación a los efectos hidrológicos de la Vulnerabilidad y el Cambio Climático. Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC) y Organización de los Estados Americanos (OEA). ISBN 978-987-4187-09-3. Disponible en: http://cicplata.org/wp-content/uploads/2017/04/balance_hidrico_en_la_cuenca_del_plata_20170424.pdf. Consultado: 22/10/2020.

CMM, 2011. Calidad del aire en Asunción, Paraguay. Plan de acción para combustibles y vehículos más limpios en Paraguay. Diagnóstico de contaminación atmosférica y recomendaciones para la gestión de la calidad del aire. Centro Mario Molina (CMM), Chile. Disponible en: <https://centromariomolina.org/calidad-del-aire-2/>. Consultado: 10/05/2021.

CNP, 1973. Ley N° 422/1973 Forestal. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1980. Ley N° 836/1980 Código Sanitario. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1985. Ley N° 1.183/1985 Código Civil. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1992. Constitución Nacional y los tratados internacionales ratificados por Ley. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1993. Ley N° 294/1993 De Evaluación de Impacto Ambiental. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1993. Ley N° 294/1993 De Evaluación de Impacto Ambiental. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1993. Ley N° 345/1993 Que modifica el artículo 5 de la ley N° 294 del 31 de diciembre de 1993, Evaluación de Impacto Ambiental. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1994. Ley N° 1.897/1994 Ley Orgánica Departamental. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1995. Ley N° 779/1995 Ley de Hidrocarburos. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1996. Ley N° 536/1996 Forestación y reforestación. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1996. Ley N° 716/1996 Delitos contra el medio ambiente. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1997. Ley N° 1.100/1997 Prevención de la polución sonora. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1998. Ley N° 1.160/1998 Código Penal. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1998. Ley N° 1.344/1998 De defensa del consumidor y del usuario. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 1999. Ley N° 1.478/1999. De comercialización de sucedáneos de la leche. Disponible en: https://www.inan.gov.py/site/?page_id=32. Consultado: 23/04/2021.

CNP, 2000. Ley N° 1.561/2000 Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 2003. Ley N° 2.333/2003 Que aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 2005. Ley N° 2.175/2005 Reserva Ecológica del Banco San Miguel y la Bahía de Asunción. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 2005. Ley N° 2.559/2005 Que modifica el inciso B) del artículo 1898 de la Ley N° 1.183/1985 Código Civil, que establece el dominio público de las aguas subterráneas. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 2005. Ley N° 2.615/2005 Que crea la Secretaria de Emergencia Nacional (SEN). Congreso de la Nación Paraguaya. Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.sen.gov.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 2007. Ley N° 3.239/2007 De los recursos hídricos del Paraguay. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 2009. Ley N° 3.956/2009 De la gestión integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 2010. Ley N° 3.966/2010 Ley Orgánica Municipal. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 2012. Ley N° 4.698/2012. De Garantía Nutricional en la Primera Infancia. Disponible en: https://www.inan.gov.py/site/?page_id=32. Consultado: 23/04/2021.

CNP, 2013. Ley N° 4928/2013 De Protección al Arbolado Urbano. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 02/05/2021.

CNP, 2014. Ley N° 1.614/2000 Ley general del marco regulatorio y tarifario del servicio de agua potable Y alcantarillado sanitario. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 2014. Ley N° 5.211/2014 De Calidad del aire. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CNP, 2015. Ley N° 5.428/2015 De efluentes cloacales. Congreso de la Nación Paraguaya (CNP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

CONESA, V., 2010. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". 4ta edición. 864 pag. ISBN 13: 9788484763840, ISBN 10: 8484763846. Ediciones Paraninfo S.A. Calle José Abascal 41, Oficina 201. 28003 Madrid, España.

CONSORCIO HYDEA-AESA-HIDROCONTROL, 2016. Programa de Saneamiento y Agua Potable para el Chaco y Ciudades Intermedias de la Región Oriental del Paraguay – Convenio de Préstamo BID 2589/BL-PR y GRT/WS-12928-PR, "Estudios de Factibilidad Técnicos, Ambientales, Económicos y Financieros, Planes Maestros y Diseño de Ingeniería de Sistemas de Agua y Alcantarillado Sanitario para varias Ciudades Intermedias de la Región Oriental del Paraguay". Disponible en: http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/02/17976_MUNI.CARAPEGUA_HUMBERTO.C.pdf. Consultado: 22/10/2020.

CONSORCIO NK – NKLAC, 2012. Actualización del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales de Asunción y Área Metropolitana. Evaluación ambiental y social estratégica del GRAN ASUNCIÓN (EASEGA). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://idbinvest.org/es/download/1681>. Consultado: 3/03/2020.

CRESPO, A.; MARTÍNEZ, O. 2000. Informe nacional sobre la gestión del agua en Paraguay. Disponible en: <http://chmparaguay.com.py/informaciones-ambientales/Agua/Agua%20cepal.pdf>. Consultado: 22/10/2020.

CSI INGENIEROS-COMYCSA-STEER DAVIES GLEAVE, 2018. Actualización del Plan Maestro de Infraestructura y Servicios de Transporte del Paraguay. Asunción, Paraguay. Disponible en: https://ewdata.rightsindevelopment.org/files/documents/64/IADB-PR-L1164_uQFfnYh.pdf.

Consultado: 07/09/2021.

CUBAS, N. et. al., 1998. Mapa Geológico de la República de Paraguay, Escala 1:100 000. Dirección de Recursos Minerales (MOPC), Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://pt.scribd.com/document/259698737/Mapa-Geologico-Del-Paraguay>. Consultado: 3/03/2020.

DGEEC, 2005. Atlas Censal Alto Paraná, 2002. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censo (DGEEC). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/Atlas%20Censal%20del%20Paraguay/13%20Atlas%20Alto%20Parana%20censo.pdf>. Consultado: 22/10/2020.

DGEEC, 2015. Proyección de la población por sexo y edad, según distrito, 2000-2025. Revisión 2015. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censo (DGEEC). Fernando de la Mora, Paraguay. Disponible en:

<https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/proyeccion%20nacional/Proyeccion%20Distrital.pdf>. Consultado: 3/03/2020.

DGEEC, 2016a. Atlas Cartográfico del Paraguay, 2012. Fernando de la Mora, Paraguay. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censo (DGEEC). Fernando de la Mora, Paraguay. Disponible en:

<https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/atlas-cartografico/Atlas%20Cartografico%20del%20Paraguay,%202012.pdf>. Consultado: 27/10/2020.

DGEEC, 2016b. Atlas Demográfico del Paraguay, 2012. Fernando de la Mora, Paraguay. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censo (DGEEC). Fernando de la Mora, Paraguay. Disponible en:

<https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/atlas-demografico/Atlas%20Demografico%20del%20Paraguay,%202012.pdf>. Consultado: 27/10/2020.

DGEEC, 2018. Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay 2016. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censo (DGEEC). Fernando de la Mora, Paraguay. Disponible en:

<https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/compendio%20ambiental%202016/Compendio%20Estadistico%20Ambiental%202016.pdf>. Consultado: 3/03/2020.

DGEEC, 2018. Población por año de la encuesta, según departamento y principales indicadores de empleo. Periodo 1997/98-2018. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censo (DGEEC). Fernando de la Mora, Paraguay. Disponible en: https://www.dgeec.gov.py/326ccEmpleo_dpto_EPH_1997-98_2018. Consultado: 27/10/2020.

DGEEC, 2018. Principales indicadores de empleo EPH/2017. Encuesta permanente de hogares. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censo (DGEEC). Fernando de la Mora, Paraguay. Disponible en:

https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/empleo-2017/Boletin_Empleo_2017.pdf.

Consultado: 27/10/2020.

ENEX, 2020. Relatorio de Impacto Ambiental preliminar del proyecto: "Estación de servicios, venta de gas GLP y ventas varias (minimarket y gas en garrafas) –lavadero de camiones. Villa Hayes". Paraguay. Disponible en:

http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/11/6428_RIMA_-_VILLA_HAYES_2020.pdf. Consultado: 07/09/2021.

EPA 1998. Protocol for Conducting Environmental Compliance Audits of Treatment, Storage and Disposal Facilities under the Resource Conservation and Recovery Act. In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

EPA 2000. Protocol for Conducting Environmental Compliance Audits of Facilities Regulated under Subtitle D of RCRA. In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

EPA 2000. Protocol for Conducting Environmental Compliance Audits of Facilities with PCBs, Asbestos, and Lead-based Paint Regulated under TSCA. In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

EPA 2000. Protocol for Conducting Environmental Compliance Audits of Public Water Systems under the Safe Drinking Water Act. In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

EPA 2000. Protocol for Conducting Environmental Compliance Audits of Storage Tanks under the Resource Conservation and Recovery Act. In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

EPA 2000. Protocol for Conducting Environmental Compliance Audits under the Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act (FIFRA). In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

EPA 2001. Protocol for Conducting Environmental Compliance Audits under the Emergency Planning and Community Right-to-Know Act and CERCLA Section 103. In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

EPA 2003. Sistemas Integrados de Administración Ambiental Guía de Implementación. In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

EPA 2005. Protocol for Conducting Environmental Compliance Audits under the Stormwater Program. In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

EPA 2011. Environmental Audit Program Design Guidelines For Federal Agencies. In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

EPA 2011. Protocol for Conducting Environmental Compliance Audits for Hazardous Waste Generators under RCRA. In: United States Environmental Protection Agency (USEPA). Washington, D.C.

ESSAP, 2020a. Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales para la Asunción y su Área Metropolitana. Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A. (ESSAP). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.essap.com.py/tipo/plan-maestro-de-alcantarillado> . Consultado: 19/08/2020.

FAO, 2015. AQUASTAT Perfil de País - Paraguay. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia. Disponible en: <http://www.fao.org/aquastat/es/countries-and-basins/country-profiles>. Consultado: 22/10/2020.

FFPRI-UNA, 2011. Mapa de cobertura de la tierra, Paraguay 2011. Proyecto "Desarrollo de Metodologías de Monitoreo de Carbono almacenado en los Bosques para la REDD+ en el Paraguay". Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI) y Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Asunción. Asunción Paraguay. Disponible en: <http://chmparaguay.com.py/informaciones-ambientales/Datos%20sector%20forestal/MAPA%20DE%20COBERTURA%20DE%20LA%20TIERRA%20%20%20%20%20PARAGUAY%202011.pdf>. Consultado: 22/10/2020.

FRANCISCO, J. S.; FERREIRA, F. 2013. Informaciones sobre las actividades humanas que condicionan calidad de agua del río Paraguay, lago Ypacaraí y otros afluentes. Informe Técnico Elaborado en Conformidad a Solicitud de la Comisión Permanente del Congreso Nacional. Nota N.C.P.C.N.º5. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: http://archivo.seam.gov.py/sites/default/files/informe_final_%20sobre_%20el_rio_paraguay_y_lago_y_pacarai.pdf. Consultado: 3/03/2020.

GHS. 2011: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals. Fourth revised edition. United Nations, New York. Disponible en: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/English/ST-SG-AC10-30-Rev4e.pdf. Consultado: 28/09/2019.

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 1986. Memoria del mapa hidrogeológico de la República del Paraguay. Disponible en: <http://www.geologiadelparaguay.com.py/Texto-explicativo-del-mapa-hidrogeologico.pdf>. Consultado: 22/10/2020.

GODOY, E.; PAREDES, J. L. 1994. Acuíferos potenciales del Paraguay. Disponible en: <http://www.geologiadelparaguay.com.py/Acuiferos-Potenciales-del-Paraguay.pdf>. Consultado: 22/10/2020.

GUERRERO, N., 2015. Evaluación de datos secundarios para la construcción de Niveles de Referencia en Paraguay (FREL/REL). Disponible en: <http://mades.gov.py/sites/default/files/Evaluaci%C3%B3n%20de%20datos%20secundarios%20para%20la%20construcci%C3%B3n%20de%20Niveles%20de%20Referencia%20en%20Paraguay.pdf>. Consultado: 27/10/2020.

HERNÁNDEZ, H. A.; PASCUAL, A. E. 2018. Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. Revista de Investigación Agraria y Ambiental. Vol. 9, Núm. 1. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2186/2817>. Consultado: 17/10/2019.
<http://www.geologiadelparaguay.com.py/Acuifero-Patiño>. Consultado: 05/03/2021.

<http://www.geologiadelparaguay.com.py/Geo.htm>. Consultado: 05/03/2021.

<http://www.geologiadelparaguay.com.py/Geología del Departamento Central - Paraguay.html>.

Consultado: 05/03/2021.

<http://www.geologiadelparaguay.com.py/HidroPy.htm>. Consultado: 05/03/2021.

<http://www.geologiadelparaguay.com.py/Mapas.htm>. Consultado: 05/03/2021.

<http://www.geologiadelparaguay.com.py/Mapaspordepartamentos.htm>. Consultado: 22/10/2020.

<http://www.geologiadelparaguay.com.py/Suelos.htm>. Consultado: 05/03/2021.

<https://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/proyeccion%20nacional/Proyeccion%20Distrital.pdf>. Consultado: 3/03/2020.

ICES, 2014. Plan de acción Área Metropolitana de Asunción sostenible. Indicadores de calidad del aire. Iniciativa Ciudades Emergentes Sostenible (ICES), Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://webimages.iadb.org/PDF/Plan+de+Acci%C3%B3n+ICES+Asunci%C3%B3n.pdf>. Consultado: 10/05/2021.

INMARK, 2019. Plan Estratégico de Desarrollo Turístico Sostenible del Municipio de Villa Hayes. Madrid, España. Disponible en: https://www.senatur.gov.py/application/files/6315/6624/2506/PDT_Villa_Hayes_v.1.BSF_compressed.pdf. Consultado: 07/09/2021.

INSTITUTO LIFE 2016. Ecorregiones del Paraguay. Lasting Initiative for Earth (LIFE). Disponible en: https://issuu.com/lifeinstitute/docs/ecorregiones_del_paraguay. Consultado: 02/11/2019.

ISO, 2013. Environmental management- Environmental performance evaluation – Guidelines (ISO 14031:2013). International Standard Organization (ISO). Ginebra, Suiza: Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14031:ed-2:v1>. Consultado: 21/12/2016.

ISO, 2015. Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso (ISO 14.001:2015). Quinta edición. Traducción oficial. International Standard. Ginebra, Suiza: International Standard Organization (ISO). Disponible en: <https://www.iso.org/>. Consultado: 19/02/2019.

ISO, 2018. Guidelines for auditing management systems (ISO 19.011:2018). International Standard. Ginebra, Suiza: International Standard Organization (ISO). Ginebra, Suiza: Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:19011:ed-3:v1>. Consultado: 19/02/2019.

JUNTA MUNICIPAL VILLA HAYES, 2020. Ordenanza Municipal N° 005/2020 "Por la cual se deroga la Ordenanza J.M. N°008/2016 y se establece y actualiza la zonificación básica de la planta urbana y sus

alrededores del municipio de Villa Hayes con sus normas técnicas y administrativa relativas a cada zona".
Villa Hayes, Paraguay.

LÓPEZ, A. A.; CODEVILLA, M.; HERNÁNDEZ, J.; RELÁN, G.; ARROYO, F. J.; CALVENTE, R. M.; SFRISO, A. O. (2005). Obras geotécnicas en el Paseo La Galería, Asunción, Paraguay. Disponible en: https://www.latam.srk.com/sites/default/files/file/ASfriso_ALopez_Paseo_La_Galeria_Asuncion_Paraguay_2015.pdf. Consultado: 3/03/2020.

LÓPEZ, O.; VÁSQUEZ, A.; GARCÍA, S., 1998. Suelos de la Región Oriental del Paraguay. Asunción, Paraguay.
LÓPEZ, O; GONZÁLEZ, E.; DE LLAMAS P. A.; MOLINAS A. S.; FRANCO E. S.; GARCÍA, S.; RÍOS E. O., 1995. . Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay (Volumen I). Proyecto de racionalización del uso de la tierra. Gobierno del Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente-Banco Mundial. Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.geologiadelparaguay.com/Estudio-de-Reconocimiento-de-Suelos-Regi%C3%B3n-Oriental-Paraguay.pdf>. Consultado: 22/10/2020.

MADES, 2018. Estudio de Recursos Hídricos y Vulnerabilidad Climática del Acuífero Patiño. Resumen ejecutivo. Noviembre de 2018. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Asunción, Paraguay. Disponible en: http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/09/Resumen-ejecutivo_v3.pdf. Consultado: 9/03/2020.

MADES, 2019a. Resolución N° 435/2019. Por la cual se adopta la norma PNA 40 002 19 "Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puestos de consumo propio", de cumplimiento obligatorio para el proceso de evaluación de proyectos de estaciones de servicios en el marco de la ley N° 294/1993 de evaluación de impacto ambiental y sus decretos reglamentarios. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py/resoluciones/por-la-cual-se-adopta-la-norma-pna-40-002-19-gestion-ambiental-en-la-construccion-y-operacion-de-estaciones-de-servicios-gasolineras-y-puestos-de-consumo-propio-de-cumplimiento-obligatorio-para/>. Consultado: 07/09/2021.

MADES, 2019b. Resolución N° 281/2019 Por la cual se dispone el procedimiento para la implementación de los módulos: Agua, Proyectos de Desarrollo, Biodiversidad y Cambio Climático del Sistema de Información Ambiental (SIAM) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/06/RESOLUCION-281-de-fecha-28-de-mayo-de-2019.pdf>. Consultado: 24/09/2019.

MADES, 2019c. Resolución N° 98/2019. Ampliatoria de la Resolución N° 78/2018. Por la cual se fijan los valores límites de emisión de los contaminantes del aire proveniente de fuentes móviles. Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

MADES., 2019d. Resolución 254/19 Por la cual se actualiza el listado de especies protegidas de la vida silvestre de la clase aves. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 07/09/2021.

MADES/PNUD/FMAM. 2019. Guía de Arborización Urbana para el Área Metropolitana de Asunción. Proyecto "Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad". Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), Asunción, Paraguay. 114 p. Disponible en: <http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/10/Gu%C3%ADa-de-Arborizaci%C3%B3n-Versi%C3%B3n-digital-1.pdf>. Consultado: 10/05/2021.

MAPAS GEOLÓGICOS DEPARTAMENTALES DEL PARAGUAY. Geología del Departamento Central. Disponible en: <http://www.geologiadelparaguay.com.py/Mapaspordepartamentos.htm>. Consultado: 18/09/2019.

MAPAS TOPOGRÁFICOS. DISTRITO CAPITAL DE PARAGUAY. ASUNCIÓN. Disponible en: <https://es-py.topographic-map.com/maps/j3kl/Asunci%C3%B3n/>. Consultado: 4/02/2020.

MERELES, M.F. 2005. Una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del Chaco Boreal, Paraguay. Rojasiana Vol. 6 (2): 5-48. Disponible en: https://observatoriopantanal.org/wp-content/uploads/crm_perks_uploads/5cb0f734750a11456042675850236/2019/08/2005_Una_aproximacion_al_conocimiento_de_las_formaciones_vegetales_del_chaco_boreal_Paraguay.pdf. Consultado: 07/09/2021.

MINAG, 2013. Decreto N° 453/13 Reglamenta la Ley N° 294/1993 De Evaluación de Impacto Ambiental y su modificatoria, la ley N° 345/1994, y se Deroga el decreto N° 14.281/1996. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MINAG). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.sen.gov.py>. Consultado: 27/10/2020.

MINAG, 2013. 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 del 8 de octubre de 2013, por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 de Evaluación De impacto ambiental y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el Decreto N° 14.281/1996. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MINAG). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.sen.gov.py>. Consultado: 27/10/2020.

MONTE R.; BÁEZ J. 2007b. Estudio de Políticas y manejo ambiental de aguas subterráneas en el área metropolitana de Asunción (Acuífero Patiño). Informe Técnico 2.11: Balance hídrico del acuífero Patiño.

Asunción, Paraguay. Disponible en:
http://archivo.seam.gov.py/sites/default/files/informe_tecnico_%202.11_balance_hidrico_del_acuifero_pati%C3%B1o.pdf. Consultado: 3/03/2020.

MONTE, R., 2004. Visión de los recursos hídricos en Paraguay. Programa marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático. Disponible en:
http://archive.iwlearn.net/cicplata.org/marco/pdf/vision_3a/paraguay/vision_paraguay_informe_final_nov04.pdf. Consultado: 22/10/2020.

MONTE, R.; BÁEZ, J. 2007a. Caracterización hidrogeológica del Acuífero Patiño mediante técnicas geofísicas. Balance hídrico integrado. Hidrocontrol S.A. y Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA). Asunción-Paraguay. Disponible en: <http://www.geologiadelparaguay.com.py/Balance-Hidrico-Acuifero-Patinho.pdf>. Consultado: 3/03/2020.

MONTE, R.; BAEZ, J.; ÁVILA, J. L.; GAMARRA, T. 2016. Las inundaciones en el Paraguay. Revista de la Facultad de Ciencias y Tecnologías, N° 7, marzo, ISSN 2410-0021, páginas 22-36. Disponible en: http://www.geologiadelparaguay.com/revista_7.pdf. Consultado: 15/07/2019.

MOPC, 2010. Actualización del Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento de Paraguay. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). 234 pág. ISBN 978-92-75-33102-6, ISBN 978-92-75-33200-9. Disponible en:
https://www.paho.org/par/index.php?option=com_docman&view=download&alias=55-actualizacion-del-analisis-sectorial-de-agua-potable-y-saneamiento-de-paraguay&category_slug=ambiente-y-desarrollo&Itemid=253. Consultado: 22/10/2020.

MOPC, 2014. Plan de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de Asunción. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Asunción 2014. Disponible en:
http://www.geam.org.py/v3/uploads/2015/10/Informe_Final_PEMA_Socio_Demografico-parte-1.pdf. Consultado: 15/08/2019.

MORÍNIGO, R. 2009. Conflictos socioecológicos. Gestión del agua -Salinización del Acuífero Patiño. Proyecto Cultura y Ambiente. Disponible en: <http://www.fuhem.es/cip-ecosocial>. Consultado: 07/03/2021.

MUÑOZ, A., SEISDEDOS, M., DÍAZ, O., Y PEÑA, L. (2007). Programa para la evaluación de impacto ambiental. Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC). La Habana, Cuba Patent No. 71-11. GAIA.

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). Asunción, Paraguay. 2008. 84 p. Disponible en: https://www.bivica.org/files/atlas-ambiental_paraguay.pdf. Consultado: 22/10/2020.

NOGUERA, M.; ADAM, F. 2016. Estimación de inventario de emisiones de autobuses de la ciudad de Asunción empleando el Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares –IVE. Revista de la Facultad de Ciencias y Tecnologías, N° 7, marzo, ISSN 2410-0021, páginas 78-85. Disponible en: http://www.geologiadelparaguay.com/revista_7.pdf. Consultado: 15/07/2019.

OIT. 1993. Organización Internacional del Trabajo.

ONU-HÁBITAT, 2019. Recomendaciones de Acciones para la Resiliencia y la Sostenibilidad (RAR-S) Asunción. Programa de Perfiles de Resiliencia para Ciudades. ONU-HÁBITAT y la Municipalidad de Asunción, Paraguay. Disponible en: www.unhabitat.org/urbanresilience. Consultado: 21/06/2021.

OSHA. 1993. Occupational Safety and Health Administration.

PACHECO, V. M.; SERVÍN, M. R.; SERVÍN, M. A.; VELÁZQUEZ, E. J., 2019. Plan de Gestión Integrada de Recursos Hídricos para la Ciudad de Encarnación. ISBN 978-99967-884-6-8. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Maria_Rosa_Servin_N/publication/342644348_Plan_de_Gestion_Integrada_de_Recursos_Hidricos_para_la_ciudad_de_Encarnacion_Resultados_del_Proyecto_14_INV_223/links/5efe57ae299bf18816fccbd2/Plan-de-Gestion-Integrada-de-Recursos-Hidricos-para-la-ciudad-de-Encarnacion-Resultados-del-Proyecto-14-INV-223.pdf. Consultado: 22/10/2020.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 2007. Decreto N° 10.397/2007 Por el cual se establece los niveles mínimos de calidad de los combustibles, se amplía el Decreto N° 10.911/2000 "Por el cual se reglamenta la refinación, importación, distribución y comercialización de los combustibles derivados del petróleo" y se deroga la resolución 435/01. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 12/09/2021.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 1992. Decreto N° 14.390/1992 Reglamento general técnico seguridad higiene y medicina del trabajo. Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.sen.gov.py>. Consultado: 27/10/2020.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 1995. Decreto N° 8.734/1995. Por el cual se dispone la vigencia en la República del Paraguay, de las Resoluciones adoptadas por el Grupo Mercado Común del MERCOSUR, referentes a Normas Técnicas. Disponible en: https://www.inan.gov.py/site/?page_id=32. Consultado: 23/04/2021.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 1996. Decreto N° 17.057/1996 Que pone en vigencia las resoluciones adoptadas en el Mercosur sobre industrias, empresas y productos, drenajes sanitarios domiciliarios. Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.sen.gov.py>. Consultado: 27/10/2020.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 1997. Decreto N° 17.056, del 29 de abril de 1997. Por el cual se dispone la vigencia en la República del Paraguay de las Resoluciones adoptadas por el grupo Mercado Común del MERCOSUR referentes a reglamentos técnicos. Disponible en: https://www.inan.gov.py/site/?page_id=32. Consultado: 23/04/2021.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 2006. Decreto N° 8.064/2006. Disposición de la vigencia en la República del Paraguay de las Resoluciones Adoptadas por el Grupo Mercado Común del MERCOSUR Referentes al SGT3 Normas Técnicas. Disponible en: https://www.inan.gov.py/site/?page_id=32. Consultado: 23/04/2021.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 2011. Decreto N° 6.473/2011 Por el cual se declara como área protegida de dominio público denominado "Refugio de vida silvestre Humedales del Bajo Chaco". Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 07/09/2021.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 2012. Decreto N° 8.424/2012 Por el cual se modifica y amplía el Decreto N° 6.473/2011 Por el cual se declara como área protegida de dominio público denominado "Refugio de vida silvestre Humedales del Bajo Chaco". Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 07/09/2021.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 2013. Decreto N° 11.632/2013 Por el cual se reglamenta la Ley N° 2.615/2005 Que crea la Secretaria de Emergencia Nacional (SEN). Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.leyes.com.py>. Consultado: 27/10/2020.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 2015. Decreto N° 3.713/2015 Por el cual se amplía y modifica parcialmente el Decreto N° 11.632/2013 Que establece la reglamentación de la Ley N° 2.615/2005 Que crea la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN). Disponible en: <https://www.sen.gov.py>. Consultado: 27/10/2020.

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 1992. Decreto N° 14.390/1992 Reglamento general técnico seguridad higiene y medicina del trabajo. Asunción, Paraguay.

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY, 1996. Decreto N° 17.057/1996 Que pone en vigencia las resoluciones adoptadas en el Mercosur sobre industrias, empresas y productos, drenajes sanitarios domiciliarios. Asunción, Paraguay.

RAFAELLI, S.; TROADELLO, M. 2012. La gestión integrada de los acuíferos transfronterizos de la Cuenca del Plata. Programa Marco para la Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, con relación a

los efectos hidrológicos de la Vulnerabilidad y el Cambio Climático. Paraguay. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/groundwatergovernance/docs/Montevideo/Presentations/PS5_SRafaelli_MTroadello.pdf. Consultado: 22/10/2020.

REDIEX, 2009. Atlas geográfico del Chaco Paraguayo. Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://geologiadelparaguay.com.py/Atlas-Geografico-del-Chaco.pdf>. Consultado: 07/09/2021.

RÍOS, J. L., 2004. Informe final Componente Aguas Subterráneas. Programa marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata en relación con los efectos hidrogeológicos de la variabilidad y el cambio climático. Disponible en: https://www.oas.org/dsd/isarm/Documents/Spanish/Informe_FINAL_SAYTT_PARAGUAY.pdf. Consultado: 22/10/2020.

SAMUDIO, C. E., 2020. Plan de Ordenamiento Territorial Del Distrito de Villa Hayes. Villas Hayes, Paraguay. Disponible en: http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/12/3952_RIMA_Plan_de_Ordenamiento_Territorial_Villa_Hayes_2020.pdf. Consultado: 07/09/2021.

SEAM, 2002. Resolución N° 222/2002. Padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2002. Resolución N° 750/2002 Del tratamiento y disposición de los residuos sólidos. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2003. Resolución N° 553/2003, que tiene por objeto georreferenciar todos los grandes usuarios del agua, a fin de permitir cuantificar la cantidad y la calidad de los diferentes usos del agua para calcular el balance hídrico integrado que permita la planificación de los recursos hídricos a nivel nacional. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2005. Resolución N° 1334/05 Por la cual se establecen requisitos mínimos para el manejo de los residuos líquidos por camiones cisternas. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2006. Resolución N° 170/2006, que establece la formación de los Consejos de Agua por Cuencas Hídricas, fortaleciendo la descentralización a través de las gobernaciones y municipios y tomando como unidad de planificación la cuenca hídrica. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2006. Resolución N° 2243/2006. "Por la cual se actualiza el listado de especies protegidas de la vida silvestre en peligro de extinción". Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 07/09/2021.

SEAM, 2006. Resolución N° 255/2006 Por la cual se establece la clasificación de las aguas superficiales de la Republica de Paraguay. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2007. Resolución N° 1.010/2007 Evaluación Ambiental Estratégica de Políticas, Planes, Programas y proyectos basados en la política Ambiental Nacional. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2011. Construcción de capacidades y asistencia técnica para promover la participación de Paraguay en el mercado de carbono. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2011. Resolución N° 1.576/2011. Nuevos procedimientos para la obtención de la licencia ambiental estratégica". Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2011. Resolución N° 1402/2011 Por el cual se establecen protocolos para el tratamiento de Bifenilos Policlorados (PCB) en el Abraco de la implementación del convenio de Estocolmo en la República del Paraguay. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2012a. Resolución N° 376/2012. Unidades Hidrográficas del Paraguay. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2012b. Criterios técnicos de delimitación y codificación de cuencas del Paraguay. Secretaría del Ambiente (SEAM). Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos. Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py> . Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2013. Resolución N° 614/2013. Por la cual se establecen las ecorregiones para la Regiones Oriental y Occidental del Paraguay. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2014a. Resolución N° 616/2014. Por la cual se establecen los términos oficiales de referencia para la presentación de estudios de disposición de efluentes para proyectos en el Abraco del Decreto N° 453/2013 por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 De Evaluación de Impacto Ambiental. Secretaría

del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2014b Resolución N° 770/2014. Normas y Procedimientos para los sistemas de gestión y tratamiento de efluentes líquidos industriales. Obligatoria. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2015. Resolución N° 201/2015 Procedimiento de evaluación del Informe de Auditoría Ambiental de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2015. Resolución N° 221/2015 Modifica el artículo 5° de la Resolución N° 201/2015 Procedimiento de evaluación del Informe de Auditoría Ambiental de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2015. Resolución N° 260/2015 Reglamenta las funciones del responsable de la implementación de los planes de gestión ambiental. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2015. Resolución N° 181/2015 Por la cual se declara de interés ambiental el estudio de diagnóstico de contaminación atmosférica en Asunción realizado por el Centro Mario Molina de Chile. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 10/05/2021.

SEAM, 2015. Resolución N° 221/2015 Modifica el artículo 5° de la Resolución N° 201/2015 Procedimiento de evaluación del Informe de Auditoría Ambiental de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2015. Resolución N° 259/2015 Parámetros permisibles de calidad del aire. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2015. Resolución N° 260/2015 Reglamenta las funciones del responsable de la implementación de los planes de gestión ambiental. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2016. Resolución 74/2016 Por la cual se reconoce el Comité de Gestión Ambiental Área Silvestre Protegida bajo dominio privado con la categoría VI de Reserva de Recursos Manejados, denominado "Refugio de vida silvestre Humedales del Bajo Chaco", como instalación de coordinación para la gestión

ambiental y el desarrollo sostenible. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 07/09/2021.

SEAM, 2017. PR-T1.207. Estudio de recursos hídricos y vulnerabilidad climática del acuífero Patiño. Resumen ejecutivo Noviembre 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Asunción, Paraguay. Disponible en: http://opengeo.pol.una.py/descargas/Repositorio_estudios_AP/PR-T1207-Diagnostico.pdf. Consultado: 17/10/2019.

SEAM, 2018. PR-T1.207. Estudio de recursos hídricos y vulnerabilidad climática del acuífero Patiño. Resumen ejecutivo Noviembre 2018. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). Asunción, Paraguay. Disponible en: http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/09/Resumen-ejecutivo_v3.pdf. Consultado: 10/05/2021.

SEAM, 2018. Resolución N° 321/2018 Modifica el artículo 10° de la Resolución N° 201/2015 Procedimiento de evaluación del Informe de Auditoría Ambiental de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEAM, 2018. Resolución N° 78/2018 Por la cual se fijan los valores límites de emisión de los contaminantes del aire proveniente de fuentes móviles. Secretaría del Ambiente (SEAM). Asunción, Paraguay. Disponible en: <http://www.mades.gov.py>. Consultado: 24/09/2019.

SEN, 2013. Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos. Proyecto "Fortalecimiento de Capacidades de la Secretaría de Emergencia Nacional". Secretaria de Emergencia Nacional (SEN). Asunción, Paraguay. Disponible en: https://www.ifrc.org/docs/IDRL/paraguayPNGRR%20-%20SEN_drht72rp.pdf. Consultado: 27/10/2020.

SENA, 2017. Guía de aspectos e impactos - riesgos y oportunidades en materia ambiental. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Colombia. Disponible en: https://node1.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/003/074/3074499.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=7PKKQ3DUV8RG19BL%2F20210911%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20210911T183325Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=600&X-Amz-Signature=d648fb603e9e23675410537d742dc082bbff7df06319bc87d747928afbb40449. Consultado: 07/09/2021.

UNESCO, 1992. Balance Hídrico Superficial del Paraguay, Memoria Descriptiva. Programa Hidrológico Internacional (PHI). Asunción, Paraguay. Disponible en: https://books.google.com/cu/books/about/Balance_hidrico_superficial_del_Paraguay.html?id=nWebHAAACAAJ&redir_esc=y. Consultado: 22/10/2020.

UNESCO, 2006. Evaluación de los Recursos Hídricos. Elaboración del balance hídrico integral por cuencas hidrográficas. Documentos Técnicos del PHI-LAC, N°4. Programa Hidrológico Internacional para América Latina y el Caribe (PHI-LAC). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Disponible en:

http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PHI_Report_Evaluacion_de_los_Recursos_Hidricos.pdf. Consultado: 22/10/2020.

VERA, V. R., 2019. Plan de manejo de la reserva de recursos manejados "Refugio de vida silvestre humedales del bajo Chaco, 2020-2030". Villa Hayes, Paraguay. Disponible en: http://www.mdn.gov.py/application/files/8815/8039/1499/Plan_de_Manejo_RRMRVSHBC_Modificaciones_revIG.pdf. Consultado: 07/09/2021.

12. FIRMAS LEGALES.

El presente informe es emitido en la ciudad de Asunción, a los 17 días del mes de septiembre de 2021.

FIRMA

Ing. Eduardo Enrique Sanabria Jara.

Consultor Líder.

Código CTCA No: I-1275

FIRMA

Ing. Jimmy Noislen China Sánchez.

Representante.

GREENG S.R.L. Código CTCA No: E-142