Ing. César María Fernández.
Consultor CTCA I 483

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

LEY Nº 294/93 "DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL"
DECRETO REGLAMENTARIO Nº 453/13 Y SU AMPLIATORIA Y MODIFICATORIA DECRETO Nº 954/2013

PROYECTO

ESTACION DE SERVICIOS
La Estación del Puerto

PROPONENTE

URBANIZA INMOBILIARIA SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

LUGAR, DISTRITO, DEPARTAMENTO: Colonia Hohenau I, Hohenau, Itapua.
MATRICULA N°: H12/6262
PADRON Nª:28
DIRECCION: Avd. Los Fundadores / Camino al Puerto Hohenau
SUPERFICIE: 4 ha 4420 m^2
SUPERFICIE DEL PROYECTO: 1872 m^2

COORDENADAS GEOGRAFICAS DE REFERENCIA EN UTM: 638074.92 - 6999857.95 21 J.

Ing. Civ. César M. Fernández
Consultor Ambiental
Reg. CTCA I 4

Septiembre 2025
Asunción, Paraguay

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

1 INTRODUCCION

La firma Urbaniza Inmobiliaria Sociedad de Responsabilidad Limitada, representado por el Sr. Robin Humberto Schulz Bigler, presenta el Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAP) del proyecto estación de servicios denominado "La Estación del Puerto" que pretende ejecutar en el lugar denominado Colonia Hohenau I del distrito de Hohenau, departamento de Itapúa. El EIAP ha sido realizado para permitir identificar, estimar, prevenir, mitigar y/o compensar los posibles impactos ambientales, conforme a la Ley Nº 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental y a su Decreto Reglamentario 453/2013 y su modificatoria y ampliatoria el Decreto Nº 954/2013, para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

El proyecto propuesto en el presente estudio, se encuentra en etapa de gestión de permisos y aprobaciones, para ello se ha contratado los servicios de esta consultora ambiental, a fin realizar el análisis conforme la normativas ambientales, ya que se encuentra referida en la Ley Nº 294/1993 "De Evaluación de Impacto Ambiental", su Modificatoria, la Ley Nº 345/1994 y su Decreto Reglamentario Nº 453/2013 y su ampliatoria y modificatoria el Decreto N° 954/2013, que específicamente menciona en el Artículo 1° del Decreto 954/13 que Modifica y Amplia el Artículo 2° del Decreto N° 453/13, menciona en el Inciso a) numeral 6. Que incluye a las obras que de acuerdo con planes de ordenamiento urbano y territorial municipales requieran de evaluación de impacto ambiental, como las estaciones de expendio de combustibles líquidos o gaseosos. Mientras que los planos de obras y proyecto contra incendio han sido presentados en la municipalidad local para su correspondiente autorización (anexo).

Cabe mencionar que, cuenta con Certificado de Localización Municipal donde menciona que se ubica en el área rural del distrito de Hohenau..

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

1.1 Identificación del proyecto

Denominación: La Estación del Puerto.

Proyecto: Estación de servicio para recepcion, almacenamiento y despacho de combustibles liquidos, venta de lubricantes y tienda tipo minimarket.

1.2 Datos del Proponente

Empresa:	Urbaniza Inmobiliaria SRL
RUC:	80083602-2
Representante Legal:	Sr. Robin Humberto Schulz Bigler
Domicilio:	Hohenau - Itapúa, Ruta VI, km 36.
C.I.N°:	1730064
Correo Electrónico:	urbanizainmobiliariasrl@gmail.com
Celular:	0983 400 317

Urbaniza Inmobiliaria SRL, fue constituida en fecha 22 de noviembre de 2013, que obra en escritura pública N° treinta y siete (37), donde obran su domicilio, objeto de creación, entre otros.

2 OBJETIVO

2.1 GENERAL

El presente documento tiene por objeto la realización de un ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR sobre el proyecto “ESTACION DE SERVICIOS”, conforme la Ley 294/93 y en los Decretos Reglamentarios N° 453/2013 y 954/2013.

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Que el estudio permita establecer medidas de gestión como de mitigación necesaria para:

- Describir las condiciones actuales que hacen referencia a los aspectos físicos, biológicos, y sociales en las áreas de influencia del proyecto.
- Identificar los potenciales impactos ambientales y sociales y sus consecuencias en el área inherente a las actividades del proyecto.
- Establecer un plan de prevención y mitigación de los impactos negativos identificados para mantenerlos en niveles admisibles a fin de asegurar la estabilidad del sistema natural y social en el área de influencia del proyecto.
- Diseñar planes de seguimiento de las medidas ambientales y sociales adoptadas.
- Solicitar la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
- Asimismo, establecer y proponer planes de respuesta a emergencias, para prever riesgos y optimizar la gestión administrativa del proyecto.

3 AREA DE ESTUDIO

3.1 Ubicación del Inmueble y Datos Catastrales

La vía de acceso a la futura zona de implantación del proyecto, que se analiza ambiental y socialmente, es la Avd. Los Fundadores a 5,6 km desde la intercepción con la Ruta Nacional PY06 en el KM 36. El tramo mencionado conduce a su vez al Puerto Hohenau.

Cuadro N 1 **Datos Catastrales**

Lugar, Distrito, Departamento:	Colonia Hohenau I, Hohenau, Itapua. Zona Rural.
Matricula N°:	H12/6262 (Escritura N° 30, 10 septiembre 2019)
Padrón N°:	28
Superficie total:	4 ha 4420 m^2
Superficie proyecto:	1872 m^2

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

Superficie a construir:	425,43 m^2
Coordenadas Geograficas de Referencia en UTM:	638074.92 - 6999857.95 21 J.

A continuación se presenta la ubicación del inmueble o croquis que indica su ubicación nacional y los accesos.

3.2 Áreas de influencia

- Área de influencia directa (AID)

Los límites del AID del emprendimiento, han sido definidos de acuerdo a la superficie del inmueble, que incluye la zona de acceso al establecimiento y el área de circulación, que son las áreas donde se desarrollaran las actividades potencialmente impactantes en el medio ambiente.

La superficie total intervenida por el proyecto es de aproximadamente 1872 m^2, de acuerdo a las dimensiones establecidas en el plano general del proyecto.

- Área de influencia indirecta (AII)

Para delimitar el AII, se ha incluido la zona circundante (radio de 1000 m) al emprendimiento que se encuentra en fase de permisos y aprobaciones. El AII se relaciona básicamente con la cobertura espacial de los principales impactos secundarios. Para la determinación del AII se ha considerado la afección en caso de ocurrencia extrema de accidentes ambientales como: incendios, explosiones, olores y emanaciones gaseosas, pendiente de terreno. El proyecto se desarrollara en una zona rural.

4 ALCANCE DE LA OBRA

El estudio solo entrega informaciones de carácter general sobre el medio ambiente físico ambiental que sirven de base para elaborar el estudio, de modo a dirigir hacia un uso sostenible teniendo en cuenta las variables ambientales.

4.1 Descripción del medio ambiente

4.2 CLIMA E HIDROGRAFÍA

Clima

Es la región más fría del país, debido a su posición en el extremo austral del Paraguay, a la humedad de su clima y a la ausencia de elevaciones que impidan o frenen la circulación de los vientos del sur.

- Temperatura mínima media diaria: 10º C. (julio)
- Temperatura máxima media diaria: 33º C. (enero)
- Temperatura media anual: 20º C
- Precipitación media anual: 1800 Mm.

Temperatura

En Hohenau, los veranos son cálidos y bochornosos, los inviernos son cortos y frescos y está mojado y parcialmente nublado todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de *11 °C* a *32 °C* y rara vez baja a menos de *3 °C* o sube a más de *35 °C*. En base a la puntuación de turismo, las mejores épocas del año para visitar Hohenau para actividades de tiempo caluroso son desde *principios de marzo* hasta *finales de mayo* y desde *finales de agosto* hasta *principios de diciembre,* La *temporada calurosa* dura *3,9 meses*, del *22 de noviembre* al *20 de marzo*, y la temperatura máxima promedio diaria es más de *30 °C*. El mes más cálido del año en Hohenau es *enero*, con una temperatura máxima promedio de *32 °C* y mínima de *21 °C*. La *temporada fresca* dura *2,8 meses*, del *16 de mayo* al *11 de agosto*, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de *23 °C*. El mes más frío del año en Hohenau es *julio*, con una temperatura mínima promedio de *11 °C* y máxima de *21 °C*.

Nube

En Hohenau, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía *poco* en el transcurso del año. La parte *más despejada* del año en Hohenau comienza aproximadamente el *1 de marzo*; dura *2,5 meses* y se termina aproximadamente el *19 de mayo*. El mes más despejado del año en Hohenau es *marzo*, durante el cual en promedio el cielo está *despejado*, *mayormente despejado* o *parcialmente nublado* el *67 %* del tiempo. La parte *más nublada* del año comienza aproximadamente el *19 de mayo*; dura *9,5 meses* y se termina aproximadamente el *1 de marzo*. El mes más nublado del año en Hohenau es *enero*, durante el cual en promedio el cielo está *nublado* o *mayormente nublado* el *42 %* del tiempo.

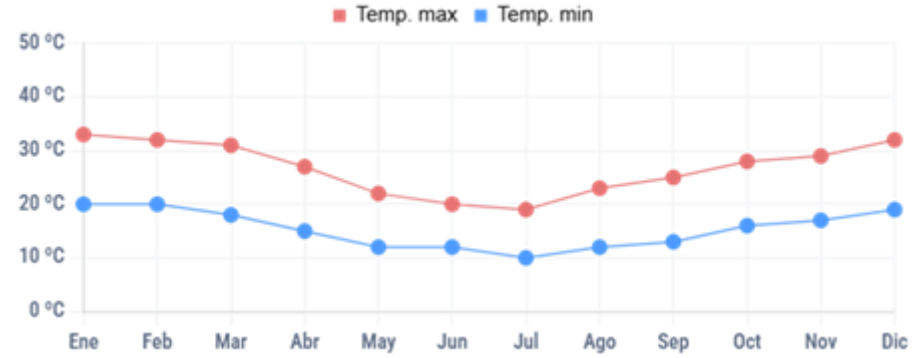
Humedad

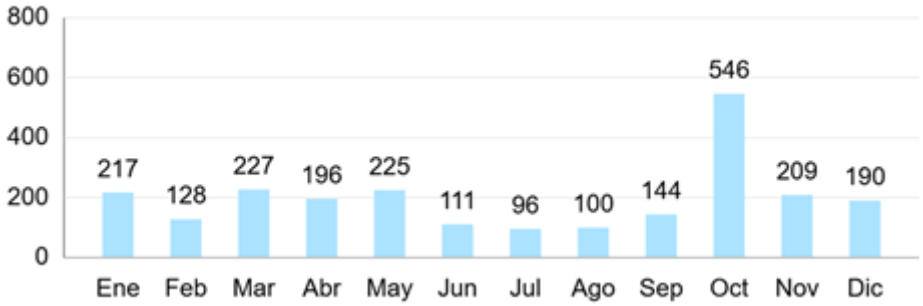
Un día *mojado* es un día con por lo menos *1 milímetro* de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Hohenau varía durante el año. La *temporada más mojada* dura *7,5 meses*, de *13 de septiembre* a *29 de abril*, con una probabilidad de más del *34 %* de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Hohenau es *febrero*, con un promedio de *12,0 días* con por lo menos *1 milímetro* de precipitación. La *temporada más seca* dura *4,5 meses*, del *29 de abril* al *13 de septiembre*. El mes con menos días mojados en Hohenau es *julio*, con un promedio de *7,9 días* con por lo menos *1 milímetro* de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen *solamente lluvia*, *solamente nieve* o una *combinación* de las dos. El mes con más días con *solo lluvia* en Hohenau es *febrero*, con un promedio de *12,0 días*. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es *solo lluvia*, con una probabilidad máxima del *45 %* el *8 de febrero*.

Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Hohenau tiene una variación *extremada* de lluvia mensual por estación.
Llueve durante el año en Hohenau. El mes con más lluvia en Hohenau es *octubre*, con un promedio de *199 milímetros* de lluvia. El mes con menos lluvia en Hohenau es *agosto*, con un promedio de *89 milímetros* de lluvia.





Sol

La duración del día en Hohenau varía durante el año. En 2025, el día más corto es el *20 de junio*, con *10 horas y 26 minutos* de luz natural; el día más largo es el *21 de diciembre*, con *13 horas y 51 minutos* de luz natural.

Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda. En Hohenau la humedad percibida varía *extremadamente*.
El *período más húmedo* del año dura *7,3 meses*, del *1 de octubre* al *10 de mayo*, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es *bochornoso*, *opresivo* o *insoportable* por lo menos durante el *25 %* del tiempo. El mes con más días *bochornosos* en Hohenau es *enero*, con *24,1 días bochornosos* o peor. El mes con menos días *bochornosos* en Hohenau es *julio*, con *2,3 días bochornosos* o peor.

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

Viento

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a *10 metros* sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Hohenau no varía considerablemente durante el año y permanece en un margen de más o menos *0,5 kilómetros por hora* de *4,0 kilómetros por hora*

Hidrografía

El principal recurso está marcado por la cuenca del río Paraná, que riega toda la costa sur y sudeste. Otros ríos son el Tebicuary (con sus famosos saltos: el Tembey, el Yacuy y el Tacuary) que lo separa del departamento de Caazapá; por el norte Quiteria, que desemboca en el río Paraná. El río Paraná permitió la construcción de la represa de Yacyretá, gran productora de energía hidroeléctrica que se exporta en su mayor parte a la Argentina.

Orografía

Cordillera de San Rafael; ubicada en el extremo norte del Departamento con una de las últimas reservas boscosas y húmedas del país.

Topografía

Las tierras del norte son altas, muy fértiles, regadas por ríos y arroyos, y su vegetación es exuberante. El suroeste, de terrenos bajos, tiene extensos campos de pastoreo y es anegable en parte.
La zona central es apta en general para la agricultura. Para fines de este informe, las coordenadas geográficas de Hohenau son latitud: -27,083°, longitud: -55,750°, y elevación: 177 m.
La topografía en un radio de *3 kilómetros* de Hohenau contiene solamente variaciones *modestas* de altitud, con un cambio máximo de altitud de *134 metros* y una altitud promedio sobre el nivel del mar de *164 metros*.

En un radio de *16 kilómetros* contiene solamente variaciones *modestas* de altitud (*204 metros*). En un radio de *80 kilómetros* contiene variaciones *grandes* de altitud (*420 metros*).

El área en un radio de *3 kilómetros* de Hohenau está cubierta de *árboles* (*36 %*), *tierra de cultivo* (*27 %*), *pradera* (*18 %*) y *arbustos* (*18 %*), en un radio de *16 kilómetros* de *tierra de cultivo* (*35 %*) y *árboles* (*29 %*) y en un radio de *80 kilómetros* de *árboles* (*43 %*) y *tierra de cultivo* (*22 %*).



Ordenamiento territorial

Hohenau cuenta con un sistema de Gestión de Desarrollo Territorial, POUT elaborado en el año 2023-2024

4.3 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

Geología

En este departamento predominan los relieves fuertemente ondulados (con declives que van del 20 %, incluso al 45 %), a montañosos (45 a 70 %) con la transición entre areniscas y basaltos. La formación mas resaltante es la del TJr/Ms

Triásico – Jurásico: Formación Misiones: Los sedimentos del Fm. Misiones afloran en el Paraguay Oriental según la misma dirección estructural de las unidades gondwánicas

anteriores. Abarca un área aproximada de 35.000 Km2.El contacto basal es por discordancia erosiva con las unidades Carboníferas y del Pérmico. El Fm. Misiones representa los diversos sub-ambientes de un gran desierto climático de aridez creciente, cuya existencia se prolongó hasta el vulcanismo basáltico del Trapp del Paraná. Los vientos que movían a las dunas del desierto, provenían del norte al noreste de la fuente.

La Fm. Misiones está caracterizada por areniscas rojas de edad Mesozoica, en la que unidades antiguas se sobreponen con una disconformidad erosiva muy disfrazada, no reconocible a nivel de afloramiento. Al Norte de la falla del Jejuí/Aguaray Guazú, el contacto inferior está sobre sedimentos de la Fm. Aquidabán (Permo-Carbonífero) y al Sur de este elemento estructural, con la Fm. Tacuary del Pérmico. El techo de la formación, en todo el país, está recubierto en discordancia erosiva por los basaltos de la Formación Alto Paraná (Jurásico-Cretácico).

En el mapa Geológico esta formación está representada por una faja discontinua de afloramientos donde el Norte (Pedro Juan Caballero), hasta el Sur, en la región de San Juan Bautista. Aflora también, en el interior del “plateau” basáltico, como en el área adyacento al río Paraná, entre Encarnación y Trinidad (Ruta 6). La formación presenta dos facies sedimentarias, una de origen fluvial y la otra, predominante, de origen eólico. La facies sedimentada en ambiente fluvial ocupa, preferencialmente, una parte basal de la formación, mas puede recorrer entre los sedimentos arenosos de origen eó1ico. Esta facies basal está constituída por areniscas esencialmente maciza, localmente con estratificación cruzada, granulación fina a media y láminas arcillosas intercaladas. Existen también niveles conglomeráticos o brechas con clastos de arcilla, siltita y pizarras, con pequeña continuidad lateral de los cuerpos arenosos.

La parte basal representa así, una facies de planicies aluviales asociadas a un ambiente fluvial. Esta sección de la formación fue dividida por Wiens (1982), en dos formaciones, denominadas Tapyta y Cabacuá, con cerca de 325 metros de espesor y su definición fue hecha en base a descripciones en profundidad. En la cuenca del Paraná se conoce hace mucho tiempo, una fase deposicional fluvial asociada a la base de la Formación Misiones. A veces esta fase fluvial basal llega a separarse en una formación específica, como en el Brasil, la Formación Pirambóia. A nivel regional esta separación en mapeamiento se hace difícil demostrar. Teniendo en cuenta un buen acuífero y los mapas distinguiendo las dos formaciones, se concluye a interpretaciones erróneas. Estudios más detallados, especialmente en la prospección de aguas subterráneas, demuestran que las dos unidades, fluvial y eólica, se presentan interdigitadas.

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

La parte eólica se caracteriza por presentar una marcada bimodalidad en la distinción granulométrica en láminas de pocos milímetros. Presentan estratificaciones cruzadas de mayor tamaño con los "sets" cruzados comenzando con granos de 500-700µ terminan con 177-250µ. En la región de la Colonia Independencia, en la localidad denominada Salto Boni, puede observarse areniscas con granulación bimodal (350-500µ y 500-710µ) con amplios "sets" de estratificación cruzada, con más de 4 metros de largo por 1,5 metros de altura.

La arenisca está fuertemente solidificada y posee un sill intrusivo en su parte inferior. La inclinación de los estratos está entre 10 y 20° y el frente del escarpe posee una exposición cerca de 25 metros de altura. Bajo el cuerpo intrusivo, las areniscas muestran "sets" de estratos cruzados de más de 12 metros de largo y hasta 3 metros de altura. En este punto, la base de esta unidad (Formación Misiones), presenta areniscas arcillosas con estratificación cruzada y clastos de lutitas de la Formación Tacuary, en las "fore sets" de los estratos cruzados.

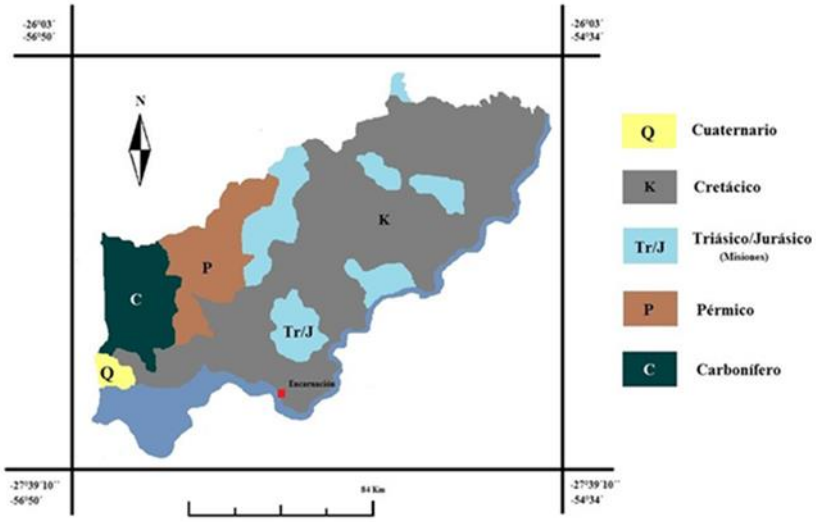
La granulometría de las areniscas que portan los clastos de lutitas está entre 250-350µ y entre 500-710µpara las areniscas con estratificaciones cruzadas de tamaño mayor. No obstante, el área se encuentra muy fallada estas areniscas con clastos de lutitas de la unidad más antigua constituye una brecha basal de la Formación Misiones, bien descrita en el nivel de regolito fósil de la cuenca. Como en el Paraguay Oriental, la Formación Misiones está atravesada por intrusiones alcalinas del Jurásico superior, se admite para esta formación, una edad Triásica – Jurásica.

En el frente de las escarpas cubiertas por la Formación Alto Paraná (basaltos), como en la región Norte (área de Pedro Juan Caballero y Capitán Bado) y Central (área de la Cordillera e Ybytyruzú), la erosión que continúa en el frente de la escarpa provee una gran cantidad de granos de arena de esta formación, que va a depositarse en el área baja adyacente, haciendo que se forme una extensa cobertura arenosa frecuentemente confundida, en trabajos de mapeamiento, con la Formación Misiones.

Cretácico: Formación Alto Paraná

Está constituida por una extensa área de derrame de basaltos, predominantemente toleíticos, que cubren en la cuenca un área de 800.000 Km, con 24.867 Km2 en el Paraguay Oriental. La edad del magmatismo está entre 127 y 108 m.a., según Comte y Hasui (1971). La manifestación volcánica está relacionada con la aproximación de un "hot spot" o domo térmico del manto, asociado a la fragmentación de la Pangea, en el proceso de separación de las placas Sudamericana y Africana. El "plateau" basáltico del Paraguay

Oriental no es bien conocido, pero es conveniente mencionar que mapeamientos más detalladas llevados al efecto en el "plateau" basáltico en la Cuenca del Paraná, se han identificado extensas áreas de términos intermedios y más ácidos como traquitas, dacitas y traquiandesitas.



Fuente: Geología del Paraguay. 2009

La Fm. Alto Paraná aflora con una dirección N-S, en una faja angosta, desde Pedro Juan Caballero, hasta el límite de la Falla del Jejuí/Aguaray Guazú. En dirección al Sur, aumenta su área de exposición en la zona del Bajo de San Pedro, volviendo a estrecharse más al Sur, próximo a Encarnación, donde está recubierta por sedimentos del Cuaternario. Así, puede observarse el control del cuadro estructural del Paraguay (Figura 1) sobre la situación y cuadro actual de la geomorfología del país. Su máximo espesor, en el Paraguay Oriental no es conocido, aunque está estimado en más de 700-800 metros en Itaípú, cerca del río Paraná. En la cuenca, el máximo espesor conocido es de 1.980 metros verificado en el pozo I-CB-I-SO en el Estado Sao Paulo, Brasil, próximo al valle del río Paraná. En la Cuenca del Paraná, la Fm. Alto Paraná está correlacionada con la Fm. Serra Geral.

Geomorfología

El área estudiada está conformada principalmente por areniscas y basaltos que constituyen las formaciones Misiones y Alto Paraná, respectivamente. Estas rocas

conforman varios cerros que constituyen elevaciones continuas, como el caso de la Cordillera de San Rafael con orientación NESW.

Las areniscas de la Formación Misiones presentan relieves ondulados con remanentes que constituyen cerros. Poseen suelos arcillosos rojizos (latosol), poseen un buen drenaje y en los lugares de su afloramiento se garantiza abundante agua subterránea, su permeabilidad es muy buena. Los basaltos de la Formación Alto Paraná se encuentran distribuida en una amplia faja de

dirección Nor-Este-Sur, bordeando la parte occidental del río Paraná.
Estos basaltos forman parte también del importante accidente geográfico del Paraguay, la Cordillera de San Rafael. A pesar de su importante distribución geográfica, tienen un alto grado de intemperismo que al alterarse (meteorización), por acción química producen suelos limo arcillosos de color rojo obscuro, denominados suelos lateríticos, con propiedades muy ricas para los cultivos del tipo anual y permanente. La propiedad geotécnica de éste basalto es elevada, poseen resistencia al aplastamiento de orden de 1.100 a 3.500 Kg/m2, son impermeables si no están fracturados, en caso contrario, adquieren permeabilidad secundaria con buenos drenajes

Suelos

Rhodic Paleudult arcilloso muy fino (U10.5): desarrollado sobre roca basáltica y en menor extensión sobre areniscas, ls cuales ocupan la parte mas baja del relieve en relación a la pendiente hacia Puerto Paredón. (dirección Noreste Sureste). Se desarrolla en el paisaje lomadas con buen drenaje superficial, con algunas depresiones de poca magnitud e importancia. Son suelos de color color pardo rojizo oscuro por lo tanto no existe proceso de reduciión que indiquen anegamineto o inundación sea temporal o estacional. La clase textural es franco arcillo arenosa a arcillo arenosa y la estructura es en bloques subangulares pequeños a medios, de moderado a fuerte desarrollo, con consistencia plástica y pegajosa. Esta unidad está asociada al en las zonas sobre el Río Paraná con el Lithic Udorthent, también arcilloso muy fino (U10.5/E8.5), que aparece en la cima y al final de los declives de las lomadas, casi siempre en una estrecha faja que acompaña el curso de los arroyos y ríos, que en particular no es el caso. .

Ing. César María Fernández.
Consultor CTCA I 483
Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

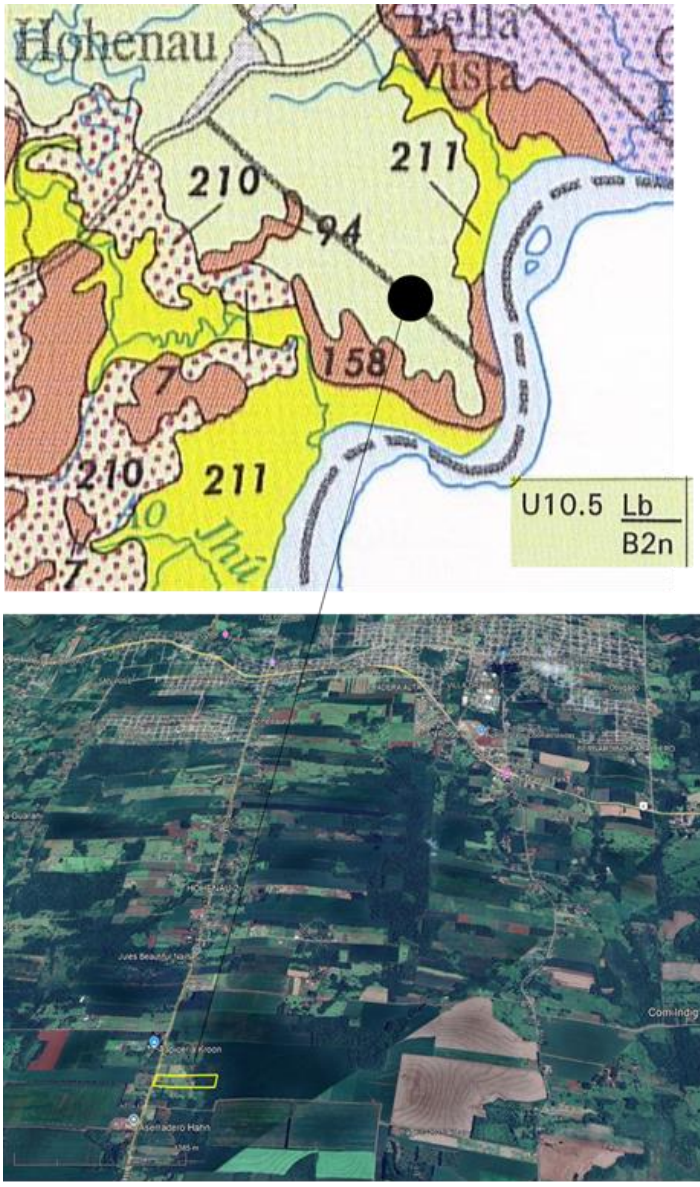


Figura mostrando los tipos de suelos predominantes en e área del proyecto

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ESTACION DE SERVICIOS
La Estación del Puerto
URBANIZA INMOBILIARIA SRL
Hohenau, Itapua.



Figura mostrando la distribución del relieve asociado a la geomorfología local en relación a los principales tipos de suelos

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ESTACION DE SERVICIOS
La Estación del Puerto
URBANIZA INMOBILIARIA SRL
Hohenau, Itapua.



Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

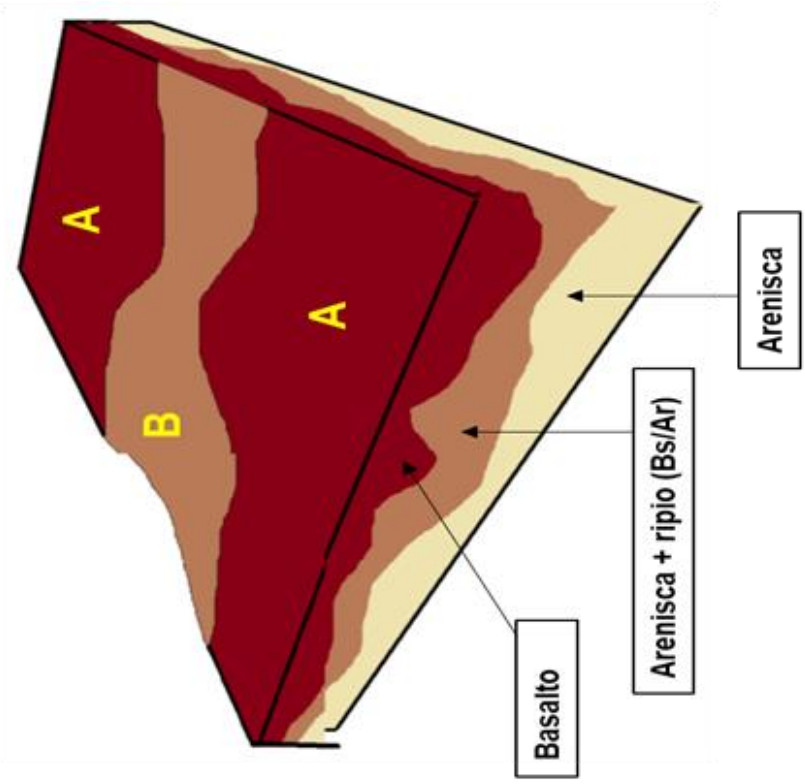




Figura mostrado la relación entre tipos e suelos /PRUT, 1995) y la geomorfología local + geología

4.3.1 HIDROGEOLOGIA: RELACIÓN AGUA – SUELO

Introducción a la Infiltración de Agua en el Suelo: ambiente Trapp Basalto Alto Paraná

Consideraciones generales: El fenómeno de infiltración de agua en el suelo, entendido como la entrada de agua a través de la superficie del suelo, es un tema que ha ocupado a investigadores del suelo desde finales de los años 1950. Ambas relaciones describen la dinámica de infiltración de agua en el suelo, en función del tiempo transcurrido, de forma específica e integral. En este orden de ideas, los científicos que abordan y desarrollan una reflexión en torno a la infiltración de agua en el suelo deben considerar la participación de las aguas subterráneas en el ciclo hidrológico del agua en la cuenca. El modelo preferido para expresar el transporte de agua en los suelos es el de flujo transitorio o no estacionario y se determina siempre con la ley de flujo de Darcy. En este modelo es la base para entender la cinética de reducción de la infiltración que siempre presenta un suelo en el eje tiempo, ya que las gotas, al alcanzar mayor energía (y tamaño) en el rebote, lograrán desestabilizar la costra generada por el golpe seco de la gota anterior.

Definiciones para caracterizar el agua en el suelo

La definición de “C” (Capacidad de Infiltración del suelo) es la posibilidad de que se produzca un flujo de entrada de agua en el suelo (I) y ε es el coeficiente, dependiente fundamentalmente del contenido de agua en el suelo, que mide esta posibilidad de ocurrir.

Se dirá que para un suelo existe la posibilidad de que se produzca un caudal superficial I(1-ε). Si en un instante dado la lluvia en intensidad I0 resulta menor que la “C” (I0 < C(1-ε)) o si más tarde esta relación se invierte (I0 • (1-ε) > C), se generará un flujo superficial F.

Considera que fluye en la vecindad inmediata de todos los poros y se dirá que se encuentra saturando al suelo, con un determinado valor de contenido de agua que toma como valor a la del suelo sostenida por esfuerzos capilares, conocida también como contenido de agua nulo.

Partiendo de esta idea elemental, nos encontramos que el fenómeno transcurre fundamentalmente por una vía singular, el macroporo. Entonces, al fracasar esta aproximación, el mejor modelo es el que considera la idea de que el caudal de infiltración no será nunca el "caudal de succión", sino que el flujo de agua en un suelo percolante se producirá por la vía privilegiada de los macroporos.

En el caso de suelos originarios de basalto, como es el caso del área de influencia de Hohenau, a pesar de ser muy arcillosos presentan una gran porosidad inicial (macroporos) que, a medida que se da la infiltracion-percolacion esos espacios se van "colmatando" de agua y se expanden (hinchan) debido a la mineralogía de la fracción mineral dada por la hematita, caolinita y gibbsita (Medina Netto, A. 1992). La plasticidad entonces hace impermeable a mediano y largo plazo en profundidad os procesos de infiltración. En este entendido, conforme datos del proyecto PRUT (1995), existen parámetros generales a considerar como:

Componentes características		Área de trabajo
Drenaje y permeabilidad (Wd):	Se refiere a la capacidad de escurrimiento general del terreno (drenaje) y a la infiltración del agua en el perfil (permeabilidad).	Lento (textura arcillosa a arcillo limosa): El agua se elimina del suelo con cierta lentitud, de modo que el perfil permanece saturado (humedad excesiva) durante períodos cortos pero apreciables.
Riesgo de Inundaciones (Wi):.	Se refiere a la probabilidad y frecuencia de ocurrencia de un desborde de una corriente de agua fuera de su cauce normal, poniendo en peligro las áreas aledañas. El anegamiento puede ser causado por el estancamiento de aguas en depresiones y llanuras, en especial sobre suelos con problemas de drenaje	Ocasional: Se presentan en forma ocasional y por lo general en años excepcionalmente lluviosos; sin embargo, su permanencia no es mayor de una semana. Se podría dar en las superficies mas bajas del relieve (valle de inundación en el extremo sur de la propiedad)

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

Aspectos ambientales relacionados al proceso de infiltración y permeabilidad

El área de estudio del proyecto se encuentra dentro del distrito de Hohenau, Dpto. de Itapúa.

Abarca una superficie aproximada de 4 ha.

Esta área forma parte de la parte terminal del derrame basáltico (Trapp Basalto) de la formación Alto Paraná, conformado principalmente por basalto en forma superficial y arenisca en la base de sedimentación.

En general, es una región fisiográfica simple fisiográfica y geomorfológicamente entendida con formas y estructuras cóncava-convexas alternadas en relieves ligeramente ondulados y mesetas con suaves pendientes (Bigarella et al., 1994).

La roca base es de basalto, que tiene un color negro, brillo resinoso, con predominio de plagioclasa, piroxeno, magnetita y presencia de algunos secundarios (cloritos verdosos y Fe óxidos e hidróxidos).

Para analizar la influencia de las propiedades físicas de los suelos en condiciones naturales, que hace a las propiedades de infiltración, permeabilidad y drenaje, se ha analizado topo-secuencias de suelos semejantes dentro de la cuenca del Rio Paraná, donde:

la relación suelo-paisaje tiene afinidad con la discusión de la pedogénesis (relieve suave ondulado a ondulado) y la morfogénesis (formas alternadas cóncava convexa) en tres superficies de erosión cima, vertiente y valle.

la estabilidad tectónica, la material fuente y el clima en el sitio estudiado favorecen el predominio de la pedogénesis, haciendo del relieve una unidad de paisaje con características relacionadas entre sí y reflejada en el suelo de manera homogénea y muy representativa del entorno formativo.

Las toposecuencias regionales (distrito y su alrededor) presentaron una pendiente promedio de 3 a 5% y una longitud de pendiente promedio de 400 m.

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

Dada la escasa modificación de las propiedades pedologicas en el tiempo (1cm de suelo formado cada 400 años) la descripción de suelos y sus correspondientes propiedades físicas relacionadas sal agua, fue realizada adoptando perfiles modales del Plan Maestro JICA 1985, prestando especial atención a la estructura del horizonte Bw, su consistencia, resistencia que ofrecía a su penetración, infiltración y permeabilidad conforme otras propiedades físicas y mineralógicas en ellas encontradas.

Dinámica del agua en los procesos de infiltración: relación suelo – agua

Influencia de las propiedades físicas del suelo en la dinámica del agua

Propiedades	Características
Mineralogía, agregación e infiltración.	La mineralogía presente en los suelos de Itapúa, perteneciente al Trapp Basáltico Alto Paraná son similares a los encontrados en el mismo material geológico en Brasil. Así minerales como Caolinita (Kt), gibbsita (Gb), goethita (Gt) y hematita (Hm) son los principales minerales de la fracción arcillosa de los oxisoles, con diferentes concentraciones y características fisicoquímicas y que influyen probablemente sobre las propiedades físicas de los suelos arcillosos, principalmente en su agregación y porosidad. En este entendido, en los suelos rojos derivados de basalto, existe una mayor participación de los óxidos de Al en la estabilidad de los agregados en relación a los óxidos de Fe. Sin embrago cuando se trata de Oxisoles la presencia de estos óxidos de Fe y Al dieron como resultado valores indistintos en cuanto a la estabilidad de los agregados de estos Oxisoles. Probablemente en el área de influencia, las formas de Fe, probablemente Gt y Hm, participan directamente en los procesos de agregación de estos suelos y por ende en la infiltración. Esta sería la principal causa de la fuerte agregación de suelos (adensamiento) en climas tropicales y subtropicales a medida que se avanza en la profundidad (mayor a 2mts). Estas apreciaciones, conforme Resende (1985), Resende et al. (1992) e Resende et al. (1997), señalan principalmente que la Hm, Gt y Gb, en los primeros centímetros, presenta un efecto desorganizador en la fracción arcillosa con una estructura más cercana al tipo granular, característico del horizonte A y A/B. Taxonómicamente se los identifica como suelos gibbsíticos, implicando la aparición de una estructura de tipo granular, más porosa, más

	permeable, con mayor estabilidad de los agregados en el agua y menores valores de densidad del suelo (Ferreira et al., 1999b). En profundidad (mayor a 2 mts) aparece la influencia de la Kt en la estructura de Oxisoles, atribuyendo una estructura predominantemente de bloques que son característicos de los denominados suelos caulinitcos / gibbsiticos haciendo que los suelos se presenten compactos, menos permeables y con menor estabilidad de agregados (menos poroso).
Morfología del perfil	La forma predominante de la estructura en los Oxisoles, principalmente en el horizonte B2, es de tipo bloque sub-angular. En el horizonte B1, se identificó una estructura granular en las partes superiores y bloques subangulares en las partes inferiores de las topo-secuencias. Así, se concluye que el relieve fue el factor determinante en la formación de la estructura. Según Moniz y Buol (1982), además del relieve, el material de origen y el clima son factores importantes para definir el tipo, tamaño y grado de desarrollo de las unidades estructurales. En general, los valores más bajos de resistencia del suelo a la penetración se observaron para el horizonte B1 (más superficial), especialmente para aquellos con estructura granular dado que presentan una mayor macro-porosidad y porosidad total.

Morfología del perfil	Según Ferreira et al. (1999b), en las partes inferiores de las topo-secuencias, existe una mayor concentración de Si, proveniente del flujo lateral y vertical del agua por la acción del drenaje, aumentando consecuentemente el contenido de caolinita y provocando que el suelo desarrolle más plasma denso (mayor adensamiento con la profundidad). Además, es de observar que en el horizonte B2, en las diferentes posiciones de la topo-secuencia, existe de modo general un menor grado de friabilidad en comparación con el horizonte B1 dado el aumento en profundidad de la textura arcillosa. Como parte de la morfología del perfil propuesto, dentro de las propiedades físicas existe un mayor porcentaje de macroporos en el horizonte B1 de los Oxisoles (estructura, resistencia a la penetración y consistencia del suelo). La variación en el porcentaje de macroporos se reduce de la cima hacia la vertiente, siendo en este punto de la secuencia superior (pie de vertiente) el suelo era más denso (impermeable por definición), aumentando el volumen de microporos.

Tipos de suelos presentes en el área del proyecto	Conforme cuadro de referencia, los suelos que predominan en el área de trabajo son los Ultisoles seguidos de los Entisoles. Estos suelos, conforme clasificación USDA Soil Taxonomy se corresponderían a los Latossoles del Sistema Brasilero y Ferrasoles de la FAO. Entisoles se corresponden con los Regosoles (FAO) y Regosolos (Brasil). Los suelos arcillosos, tipo Ultisol (predominante en el área de trabajo), son usados como barrera de arcilla compactada en obras de ingeniería como presas de tierra, lagunas de tratamiento de efluentes y en rellenos sanitarios. La normativa ambiental internacional de manera genera coinciden en la necesidad de que las mismas tengan una baja conductividad hidráulica (< 10-9 m/s) en lo que hace a las barreras de fondo.
Características hídricas de Ultisoles	Desde el punto de vista físico son suelos que manifiestan procesos naturales diferenciados de infiltración y drenaje, en el entendido que el clima, material de origen y relieve afectan diferencialmente su comportamiento y predisposición. La comprensión de los procesos de infiltración de agua en el suelo permite entender los procesos hidrológicos, la degradación de los suelos y el transporte de solutos, así como servir de soporte para minimizar los procesos de escorrentía superficial. Adicionalmente, la infiltración es uno de los parámetros básicos y más importantes para el diseño e implantación de sistemas de irrigación, relleno sanitario, entre otros. La infiltración es una propiedad hidrodinámica, que considera el movimiento vertical del agua en el suelo, estrechamente relacionada con los procesos de capilaridad y de las fuerzas asociadas con la adhesión y la cohesión de las partículas del suelo (Forero, 2000). Depende de las características intrínsecas del medio, como el contenido de materia orgánica, la porosidad, la textura, la densidad aparente y el contenido de agua, entre otros (Chowdary *et al.* 2006; Diamond & Shanley, 2003; Rodríguez-Vásquez *et al.* 2008). Desde hace varias décadas, los procesos de infiltración han tomado importancia, conduciendo al desarrollo de diferentes modelos que estiman la infiltración, como una función del tiempo o de algunos parámetros físicos (Green & Ampt, 1911; Kostiakov, 1932; Horton, 1940; Philip, 1957). Haverkamp et al. (1998) encontraron que estos modelos pueden arrojar resultados no representativos, si se ignoran el contenido de agua y la variabilidad espacial de las propiedades del suelo. En general, la tasa de infiltración varía entre puntos cercanos, como resultado de la variabilidad de las propiedades del suelo, mostrando también diferencias de los parámetros estimados, para un mismo modelo, incluso, en la misma unidad de suelo (Loague & Gander, 1990; Machiwal *et al.* 2006; Rodríguez- Vásquez *et al.* 2008).
Densidad de suelos	– Por similitud o aproximación equivalente de suelos los valores encontrados para la densidad del suelo (Ds) en las muestras de Latossolos Bruno – LB, (semejantes al Oxisol)

	variaron de 0.77 a 1.27 g cm-3, siendo menores en las partes inferiores de la toposecuencia, donde el volumen de

Floculación de arcillas y tamaño de agregados	– La estabilidad de los agregados se observó en los horizontes más profundos, contribuyendo a la reducción del volumen de macroporos y la porosidad total del horizonte B.

Resumen de la influencia de componentes mineralógicos y propiedades físicas de la fracción de arcilla en los Oxisoles con interés hídrico.

De modo general, y asumiendo un modelo general de entendimiento (dentro de la literatura revisada sobre las propiedades físicas de los Oxisoles de rocas basálticas en diferentes posiciones de relieve o toposecuencia) del comportamiento hídrico se compara:

- Derivan en origen de rocas pertenecientes al Trapp Basáltico Alto Paraná.
- Son en su mayoría Oxisoles
- Minerales presentes Caolinita (Kt), gibbsita (Gb), goethita (Gt) y hematita (Hm)
- Las propiedades físicas y meralógicas influyen en su agregación y porosidad.
- Mayor participación de los óxidos de Al en la estabilidad de los agregados en profundidad que los óxidos de Fe
- Las formas de Fe, (probablemente Gt y Hm), en el extremo sur del Trapp participan directamente en los procesos de agregación de estos suelos y por ende en la infiltración.
- A mayor cantidad de formas de Fe mayor adensamiento medida que se avanza en la profundidad (mayor a 2mts).
- En profundidad (mayor a 2 mts) aparece la influencia de la Kt en la estructura de Oxisoles, atribuyendo una estructura predominantemente de bloques que son característicos de los denominados suelos caulinitcos / gibbsiticos haciendo que los suelos se presenten compactos, menos permeables y con menor estabilidad de agregados (menos poroso).
- La variación en el porcentaje de macroporos se reduce de la cima hacia la vertiente, siendo en este punto de la secuencia superior (pie de vertiente) el suelo era más denso (impermeable por definición), aumentando el volumen de microporos.
- Densidad del suelo (Ds) menor en profundidad (limitando la infiltración) en los Latossolos (Oxisoles) dada la mayor presencia de óxidos de Fe (Hm) y minerales ferri-magnéticos (maghemita / magnetita) en las fracciones de este suelo, las cuales aumentan con la profundidad.
- Mayor estabilidad de agregados en Oxisoles en los horizontes más profundos, contribuyendo a la reducción del volumen de macroporos (impedimento a la infiltración) y la porosidad total del horizonte B.
- Sin embargo, con la profundidad existe mayor influencia por la presencia de la caolinita (Ct), en los horizontes más profundos y en las superficies más bajas (pie de vertiente y vertiente) favorecieron la presencia de plasma denso, con una malla porfírica cerrada.

Perfil 21: clasificación JALDA Nitosoles de textura fina / parcela de secano cultivo soja / PRUT: Oxisoles (USDA Soil Taxonomy) y su equivalencia Ntosles (FAO)

Horizonte	Prof. Cm	Textura	Color	m.org	Moteado Y Tubérculo	Estructura	Densidad	Plasticidad	Adherencia	Humedad a nivel de surgencia	Raíces
Ap1	0-5	HC	2.5YR 3/4	P		Gr	4	Fuerte	Fuerte	Presente	Abundante
Ap2	5-14	HC	2.5YR 3/6			Gr	9	Fuerte	Fuerte		Contiene

B11	14-23	HC	10R 3/5			Bsa – a	19	Muy Fuerte	Muy Fuerte		Hay
B12	23-37	HC	10R 3/5		P	Bsa – a	23	Muy Fuerte	Muy Fuerte		Hay
B21	37-52	HC	10R 3/6		P	Bsa – a	23	Muy Fuerte	Muy Fuerte		
B22	52-72	HC	10R 3/6		P	Ba	23	Muy Fuerte	Muy Fuerte		
B23	72 a +	HC	10R 3/6		P	Ba	18	Muy Fuerte	Muy Fuerte		

La textura de suelos es muy arcillosa lo cual concuerda con la tonalidad de suelos (color) que pasa de rojo amarillento (2.5 YR) a rojo intenso (10R). La estructura se encuentra en concordancia con el color y la textura, dado que, a mayor profundidad esta pasa de sub-angular a angular, demostrando la incidencia de la plasticidad (muy fuerte) y al igual que la adherencia (muy fuerte).

Conforme lo precedentemente señalado se puede concluir que la base de depósito en el relleno sanitario presenta una impermeabilidad adecuada para evitar procesos de infiltración de lixiviados. Esta afirmación se sustenta en los siguientes parámetros analizados en base a la mineralogía de arcillas como la Caolinita (K), lo cual determina en profundidad la ocurrencia de:

- Una mayor plasticidad y adherencia (muy fuerte)
- Mayor incidencia de una textura arcillosa (HC)
- Una estructura más estable y firme como la de bloques sub-angulares a angulares (Bsa a Ba), demostrando la fuerte cohesión del suelo en profundidad.
- El color es otro parámetro asociado que acompaña la evolución en profundidad de esta secuencia pasando de colores amarillentos (2.5 YR) a mas rojos (10 R), demostrando la incidencia de la mineralogía de arcillas, la textura, estructura, plasticidad y adherencia.

Presencia de agua en el subsuelo

Existen varios factores clave que influyen en la presencia de agua en el suelo de Misiones:
Precipitaciones abundantes: Itapúa recibe grandes cantidades de lluvia a lo largo del año, especialmente en los meses de verano, debido a su ubicación geográfica y la influencia de las lluvias orográficas provenientes de la región del Atlántico. Esto contribuye a una constante recarga de los cuerpos de agua subterránea y superficiales.
Sistemas fluviales: el departamento cuenta con numerosos ríos y afluentes menores, que incrementan la humedad en el suelo. Los ríos también generan un efecto de captación de agua superficial que puede infiltrar el suelo de las zonas cercanas.
Bosques y vegetación: Los bosques ayudan a la retención de humedad en el suelo a través de un proceso natural de transpiración y filtración del agua, lo que mantiene el suelo húmedo y favorece la recarga de los acuíferos.
Características geológicas y geomorfológicas: es ondulado en la zona de Cambyretá (sureste) y accidentado, con muchas zonas de colinas y valles al extremo Noreste , lo que influye en la dirección del flujo del agua en el suelo. Las zonas más bajas suelen acumular

mayor cantidad de agua, lo que puede generar problemas de encharcamiento o inundaciones si la precipitación es excesiva.
Humedad relativa alta: La humedad en el aire también favorece la retención de agua en el suelo.

Propiedades de los suelos en relación a la infiltración / permeabilidad del agua.

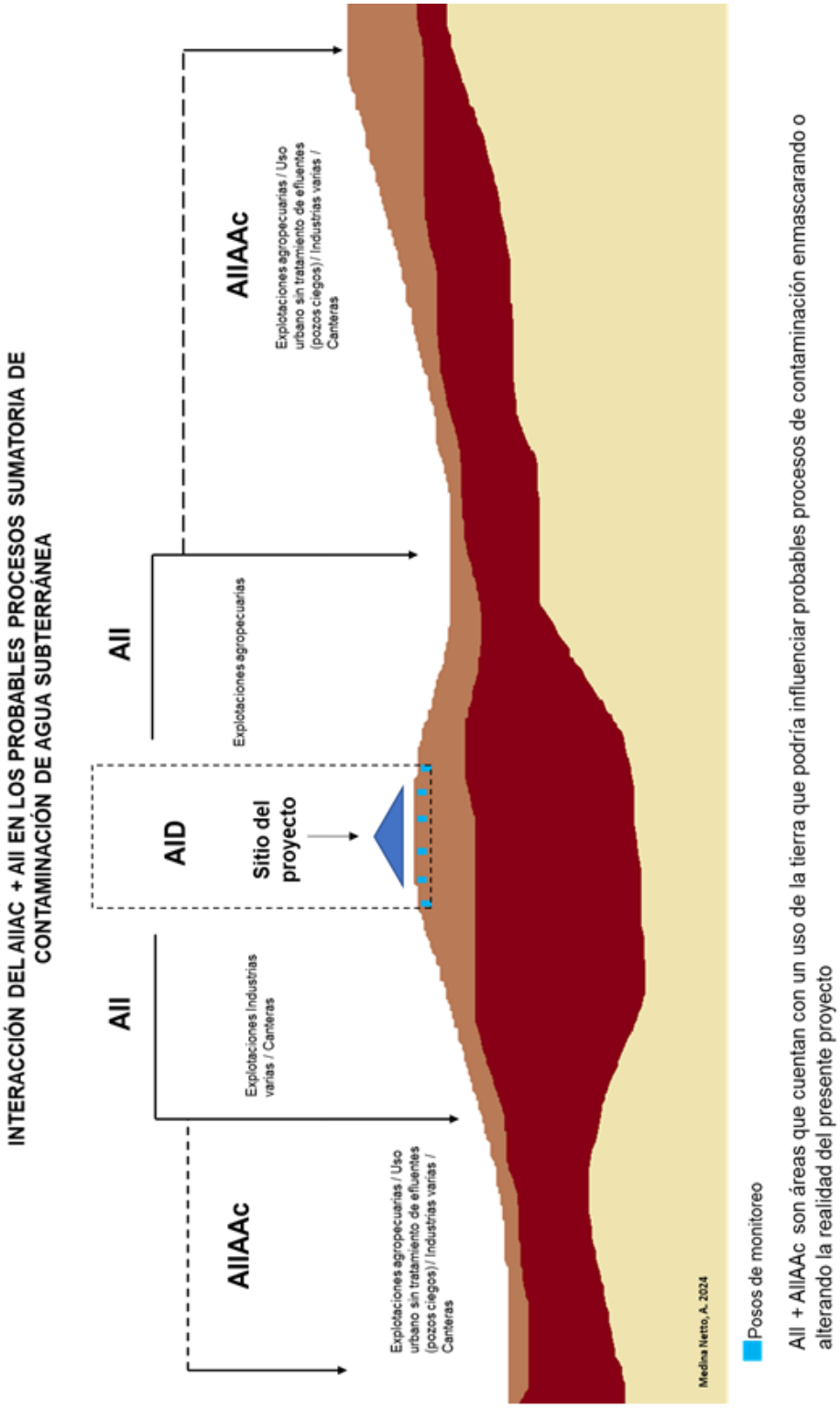
Los suelos regionales del área de trabajo (PRUT, 1995), presentan una textura arcillosa o franco-arcillosa, lo que generalmente implica una baja infiltración de agua debido a la alta capacidad de retención en las partículas finas de arcilla. Algunos factores que afectan esta infiltración son:

Consideraciones pedológicas generales		Caso Cambyretá
Estudios sobre la infiltración	Estructura del suelo: Los suelos arcillosos pueden presentar alta cohesión, lo que dificulta la infiltración, especialmente cuando están muy compactados. en el caso	La estructura predominantemente en bloques angulares, pegajosos y plásticos a partir de 15 cm configuran
	Porosidad: Si el suelo tiene una baja porosidad, el agua no puede penetrar fácilmente, asociado a una alta capacidad de retención, propia de la arcilla, puede ayudar a que el agua se quede por más tiempo en la superficie.	En el caso del proyecto no presenta zonas de anegación en la cima o topo del relieve. Al pie de vertiente y valle de poca amplitud la infiltración se da sobre ripio
	Materia orgánica: La presencia de materia orgánica puede mejorar la estructura del suelo, facilitando la infiltración y reduciendo la erosión.	
	Clima: Diversos estudios han abordado la capacidad de infiltración en estos suelos, en particular en lo que respecta a su comportamiento durante las lluvias intensas y la variabilidad en la tasa de infiltración	Superficial (0-30 cm): Bosque alta y reducida en el valle y campo bajo
	Vegetación: La presencia de vegetación o cobertura forestal, como las áreas selváticas, tiene un efecto positivo en la infiltración, ya que las raíces ayudan a romper la estructura del suelo y facilitar el paso del agua.	Como se pretende un cementerio con criterio ecológico, se propone el recubrimiento con un cajón de cemento para evitar infiltraciones en las áreas de bosque
	Uso del suelo: En áreas donde se practican cultivos los métodos de manejo del suelo, como el laboreo, pueden afectar la capacidad de	Se espera, como aporte probable de AIIAAc una mayor infiltración y aporte de la cuenca alta en las áreas agrícolas

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

	infiltración al cambiar la estructura y la textura del suelo.	adyacentes al agua subterránea con afloramientos en el extremo sureste.
	Erosión y escorrentía: Los suelos rojos, debido a su alta humedad y las intensas lluvias, son susceptibles a la erosión cuando la infiltración es insuficiente. Esto se traduce en una mayor escorrentía superficial afectando la calidad del agua. La escorrentía es un factor crítico que se evalúa en los estudios hidrológicos para identificar cómo mejorar la infiltración mediante técnicas de conservación de suelos.	El tema de la infiltración dentro del AID es reducido naturalmente. Se pretende maximizar los cuidados para evitar que este proceso influya en la calidad del agua subterránea. Sin embargo debido al uso de la tierra en el AII y AIIAAc existirán aportes que probablemente puedan influir en la calidad de agua superficial o subterránea que pudiera darse del presente proyecto. Correspondería al MADES verificar dentro de los diversos procesos que cuenten con DIA, si el PGA de las actividades aledañas influyen o alteran lo propuesto.
	Impacto de la deforestación: La deforestación en Misiones también ha sido un tema de estudio, ya que la remoción de la cobertura forestal aumenta la escorrentía y disminuye la infiltración en los suelos, lo que puede llevar a la degradación del suelo y la reducción de la capacidad de retención de agua en la zona.	

AID. Área de influencia directa / AII. Área de influencia indirecta / AIIAAc. Área de influencia de impactos ambientales acumulativos



Parámetros analizados

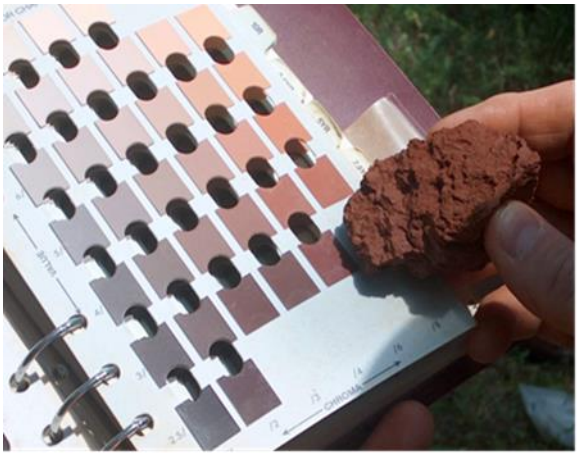
Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

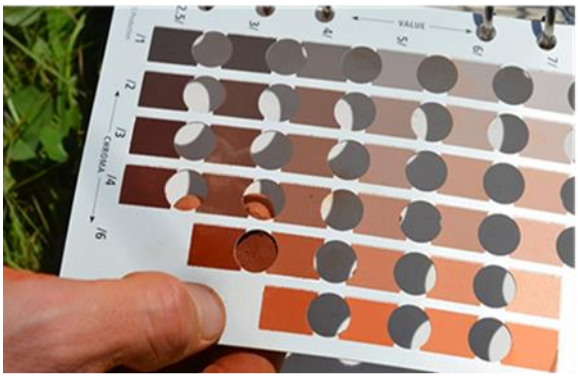
Descripción de perfil de suelos (Descripción: Medina Netto, A. 06-2025)

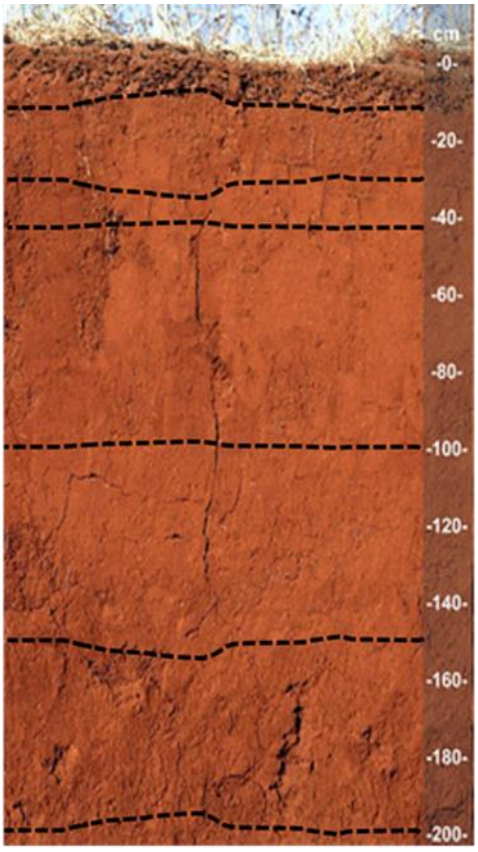
Profundidad cm	Bosque	Campo bajo
0 a 15	Color marrón oscuro o rojizo oscuro, debido a la presencia de materia orgánica y residuos vegetales en la capa superior, 10 YR 3/2, textura suelta o ligeramente arenosa, presencia de estructura (0 a 5 cm) a granular y bloques subangulares (5 a 15 cm) debido a la baja actividad biológica, uso del suelo bosque nativo alterado, abundancia de raíces finas a medias (70% a más), drenaje superficial moderado a rápido (0 a 5 cm) y moderado (5 a 15 cm).	Color marrón rojizo oscuro, debido a la presencia de materia orgánica y residuos vegetales en la capa superior, 5 YR 5/6, textura ligeramente arenosa a limo arcillosa, estructura (0 a 5 cm) granular y (5 a 15 cm) bloques subangulares debido a la baja actividad biológica, uso del suelo campo bajo inundable temporal a estacional (corta duración), abundancia de raíces finas (70% a más), drenaje superficial rápido (0 a 5 cm) y moderado (5 a 15 cm). Sin presencia de C02
15 a 25	Color marrón rojizo a rojizo oscuro, 10 YR 3/3, textura arcillosa, presencia de estructura (15 cm) en bloques subangulares a angulares y angulares de 15 a 25 cm, uso del suelo bosque nativo alterado, abundancia de raíces finas a medias (80% a más), drenaje superficial moderado (15 a 25 cm). Sin presencia de C02	Color marrón rojizo a rojizo oscuro, 7,5 YR 3/4, textura arcillosa, presencia de estructura (15 cm) en bloques subangulares y angulares de 15 a 25 cm, uso del suelo campo bajo cubierto de pasturas nativas (brachiaria entre otras), abundancia de raíces finas (80% a más), drenaje superficial moderado a lento (15 a 25 cm). Sin presencia de C02
25 a 40	Color marrón rojizo, 10 R 3/4, textura arcillosa, presencia de estructura en bloques angulares , uso del suelo bosque nativo alterado, abundancia de raíces finas (30%) a medias (70% a más), drenaje superficial moderado. Posible concentración de óxidos de hierro (Fe) y aluminio (Al). Sin presencia de C02	Color rojizo, 7,5 YR 5/3, textura arcillo-limosa, presencia de estructura en bloques angulares , uso de la tierra campo bajo cubierto de pasturas nativas (brachiaria entre otras), abundancia de raíces finas (80% a más), drenaje superficial moderado a lento (25 a 40 cm). Sin presencia de C02
40 a 100	Color rojo parduzco, 10 R 3/3, textura arcillosa, presencia de estructura en bloques angulares, uso del suelo bosque nativo alterado, abundancia de raíces finas a medias (20 a 30%), drenaje moderado. Posible concentración de óxidos de hierro (Fe) y aluminio (Al). Sin presencia de C02	Color rojizo, 7,5 YR 5/2, textura limosa, presencia de estructura en bloques angulares, consistencia pegajosa a plástica, uso de la tierra campo bajo cubierto de pasturas nativas (brachiaria entre otras), presencia de raíces finas (30% a más), drenaje restringido a lento. Sin presencia de C02
100 a 150	Color rojo parduzco, 10 R 3/4, textura arcillo-limosa, plástica, presencia de estructura en bloques angulares, uso del suelo bosque nativo alterado, abundancia de raíces finas a escasas (20%), drenaje moderado a lento. Sin presencia de C02.	Color rojizo, 7,5 YR 3/2, textura limosa, presencia de estructura en bloques angulares, consistencia pegajosa a plástica, uso de la tierra campo bajo cubierto de pasturas nativas (brachiaria entre otras), presencia de raíces finas (10% a más), drenaje restringido a lento. Sin presencia de C02
150 a 200	Color rojo parduzco, 10 R 3/4, textura arcillo-limosa, plástica, presencia de estructura en bloques angulares a subangulares , uso del suelo bosque nativo alterado, abundancia de raíces finas a escasas (20%), drenaje moderado a lento. Sin presencia de C02.	Color rojizo, 7,5 YR 3/3, textura limosa, presencia de estructura en bloques angulares, consistencia pegajosa a plástica, uso de la tierra campo bajo cubierto de pasturas nativas (brachiaria entre otras), presencia de raíces finas (5% a más), drenaje restringido a lento. Sin presencia de C02
200 a +	Color rojo parduzco, 10 R 4/3, textura arcillo-limosa, presencia de estructura en bloques angulares y contacto con el C (ripio – lítico), uso del suelo bosque nativo alterado, abundancia de raíces finas a escasas (10%), drenaje moderado a lento. Sin presencia de C02.	Color rojizo, 7,5 YR 5/2, textura limosa, presencia de estructura en bloques angulares con intrusiones del horizonte C incipiente (ripio), presencia de moteados como evidencia de posibles eventos de inundación temporal (1 a 1,5 semanas) a estacional (épocas de lluvia), uso de la tierra campo bajo cubierto de pasturas nativas (brachiaria entre otras), presencia de

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

		raíces finas (5% a más), drenaje restringido a lento. Sin presencia de C02







Flujo grama de proceso realizado para caracterización ambiental del agua en el suelo

Agua en el suelo

↓

Subterránea

Descripción de perfil de suelos
- **Textura:** drenaje y permeabilidad
- **Estructura:** drenaje – aireación
- **Color:** drenaje – fertilidad
- **Profundidad:** mayor a 2 mts
- **Porosidad:** drenaje – aireación
- **Plasticidad:** drenaje
- **Consistencia:** compactación – drenaje
- **Raíces:** aireación – biología
- **Napa de agua subterránea**

Descripción de propiedades
- **Porosidad:** Densidad aparente / parafina
- **Plasticidad:** manual
- **Consistencia:** manual
- **Infiltración:** deducción en base a datos
- **Permeabilidad:** deducción en base a datos

→

Muestreo de suelos
Descripción morfológica de perfil
Descripción cualitativa de barrenadas de verificación
Muestras indeformadas de terrones para Densidad aparente
Muestra de terrones / torrones para color
Descripción de paisaje y su relación pedológica, uso de la tierra y ciclo subterráneo aparente del agua

Medina Netto, A. 2024

Porosidad

- En Física de Suelos, la porosidad está relacionada la densidad aparente.
- La densidad aparente se define como la masa de suelo por unidad de volumen (g. cm-3 o t. m3).
- Describe la compactación del suelo, representando la relación entre sólidos y espacio poroso.
- Es una forma de evaluar la resistencia del suelo a la permeabilidad del agua así como de la elongación de las raíces.
- La densidad aparente varía con la textura del suelo y el contenido de materia orgánica

Metodología de identificación de la porosidad

Para el presente trabajo fue utilizado el método de la parafina con muestras inalteradas tomadas con pala sin usar el cilindro.
El método de la parafina es una técnica que se utiliza para medir la densidad aparente de una muestra de suelo. Se han seguido los siguientes pasos:

- Se ha pesado una muestra de suelo inalterada del lugar
- Fueron muestreadas 6 profundidades con la extracción de torrones de 0 a 15 cm, 15 a 25 cm, de 25 a 40 cm, de 40 a 100 cm, de 100 a 150 cm y de 150 a 200 cm.
- Tomar una muestra de suelo representativa, razonablemente inalterada y cortarla tan suavemente como sea posible. Pesar y registrar la masa húmeda de la
- muestra, M.
- Sumergir por un momento la muestra de suelo en parafina derretida a una temperatura de entre 60 y 70 ° C. Permita que el exceso de parafina estile y dejar secar todo el revestimiento. Repita la inmersión y secado hasta que se forme una capa continua.
- Obtener y registrar la masa de la muestra recubierta con parafina, Mpc.
- Sumergir la muestra recubierta con parafina en una probeta graduada con agua y determinar el volumen, Vpc, mediante la observación del volumen de agua desplazada.
- Retire la capa de parafina de la muestra utilizando un cuchillo afilado.
- Coloque el resto de la muestra en un recipiente para el contenido de humedad (moisture content container), y registrar la masa húmeda del suelo, M', con la exactitud especifica por la balanza utilizada. Secar la muestra en un horno a 105 ° C hasta alcanzar una masa constante.
- Registre la masa del suelo seco, Ms.

Tabla de interpretación

La densidad aparente (DA) de un suelo varía según su textura:

Suelos arenosos: La DA varía entre 1,2 y 1,6 g/cm³.
Suelos franco arenosos: La DA es de 1,3 a 1,5 g/cm³.
Suelos de textura franca: La DA es de 1,2, a 1,4 g/cm³.
Suelos franco arcillosos: La DA es de 1,0 a 1,33 g/cm³.
Suelos arcillo arenosos: La DA es de 1,0 a 1,3 g/cm³.

Suelos arcillosos: La DA es de 1,0 a 1,25 g/cm³.
Suelos con cobertura de bosque varia de entre 0.28 a 1.02 g/cm-3
Suelos con cobertura agrícola:
Suelos arenosos: Los suelos arenosos tienen partículas más grandes y más espacio entre ellas, lo que generalmente resulta en una densidad aparente menor.

- Entre 1.30 y 1.50 g/cm³.

Suelos franco-arcillosos: Los suelos con una mezcla de arena, limo y arcilla tienden a ser menos compactos bajo siembra directa.

- Entre 1.20 y 1.45 g/cm³.

Suelos arcillosos: Los suelos arcillosos, debido a sus partículas finas, pueden tener una mayor densidad aparente. Sin embargo, la siembra directa ayuda a reducir la compactación en estos suelos.

- Entre 1.10 y 1.40 g/cm³.

Si la densidad aparente es mayor de 1.60 g/cm³, puede indicar que el suelo está compactado

Otros datos para referencia

Textura del suelo	Densidades aparentes ideales ($g.cm^{-3}$)
Areno, areno-franco	< 1,60
Franco-arenosa, franco	< 1,40
Franco-arcilla-arenosa, franco, franco-arcillosa	< 1,40
Limosa, franco-limosa	< 1,30
Franco-limosa, franco arcillo - Limosa	< 1,40
Arcillo-arenosa, arcillo-limosa, franco arcillosas (35- 45% de arcilla)	< 1,10
Arcillosa (>45% de arcilla)	< 1,10

Fuente: USDA 1999

Valores encontrados

Componentes pedológicos			Densidad aparente g/cm^{-3}	
			Uso de la tierra	
Profundidad (cm)	Horizonte	Textura	Cobertura Bosque	Cobertura campo bajo no inundado
0 a 15	A + A/B	FAa	0,20 a 0,28	1,01
15 a 25	B	FA	0,28 a 1,00	1,01
25 a 40	Bt	A	1,11 a 1,13	1,40
40 a 100	B	A	1,12 a 1,14	1,43
100 a 150	B	A	1,25 a 1,35	1,45
150 a 200	B	A	1,35 a 1,38	1,47
más de 200	B/C	A	1,60 a 1,90	1,52

Fuente: adaptado de Tesis MSc Medina Netto, A. 1995 / UFV-Brasil

Conclusión: la porosidad disminuye por el contenido de arcilla, lo cual es un indicativo ***de la escasa permeabilidad a medida que aumenta la profundidad.***

1. Permeabilidad

- La permeabilidad es la propiedad que tiene el suelo de permitir el agua fluye a través de él, expresándose el grado de permeabilidad numéricamente por el coeficiente de permeabilidad.
- La ***permeabilidad es la mayor o menor facilidad con la que la percolación del agua se produce a través del suelo***.
- Los suelos son permeables debido a la existencia de huecos interconectados por el cual el agua puede fluir desde puntos de alta energía a puntos de baja energía.
- Suelos de textura arenosa son más permeables debido a que existen más espacios vacíos (aire) en el espacio poroso que los suelos de textura arcillosa.
- La determinación del coeficiente de permeabilidad se realiza teniendo en cuenta la ley experimental de Darcy.

Factores que influyen en la permeabilidad

Granulometría	El tamaño de las partículas que componen el suelo influye en el valor de "k". En suelos arenosos (partículas de diámetro superior a 2mm), por ejemplo, el valor "k" es mayor que 0,01 cm/s; En suelos arcillosos (partículas con un diámetro inferior a 0,074 mm), los valores de "k" son mucho más bajos que este valor.
Índice de vacíos	La permeabilidad del suelo está relacionada con el índice de vacíos, por lo tanto, con su porosidad. Cuanto más poroso es un suelo (cuanto mayor es el

	tamaño de los poros textura arenosa), mayor es el índice de vacíos, por tanto, más permeable (para arcillas, este no es el caso).
Composición mineralógica	El predominio de algunos tipos de minerales tiene una gran influencia en la permeabilidad. Por ejemplo, en el sistema Alto Paraná predominan arcillas con como caolinitas, illitas y montmorillonitas) tienen un valor de "k" muy bajo, que varía de 10-7 a 10-8 cm/s. En suelos arenosos, se componen principalmente de minerales silíceos (cuarzo) el valor de "k" es del orden de 1,0 a 0,01 cm/s.
Estructura	En las arcillas existen estructuras aisladas y grupales, actúan fuerzas de naturaleza capilar y molecular, que dependen de la forma de las partículas. en las arenas la disposición estructural es más simplificada y consta de canalículos, interconectados donde el agua fluye más fácilmente
Temperatura	cuanto mayor es la temperatura, menor es la viscosidad del agua, por lo tanto, mayor es la permeabilidad, esto significa que el agua drenará más fácilmente a través de los poros del suelo.

Coeficiente de permeabilidad

La siguiente tabla presenta valores típicos del coeficiente de permeabilidad (promedio) dependiendo de materiales (suelos arenosos y arcillosos). Se consideran suelos permeables, o aquellos que presentan drenaje libre, son aquellos que tienen una permeabilidad superior a 10-7 m/s. El resto son solos impermeables o con drenaje impedido.

Valores típicos del coeficiente de permeabilidad.

Permeabilidade		Tipo de solo	k (cm/s)
Solos permeáveis	Alta	Pedregulhos	$> 10^{-3}$
	Alta	Areias	10^{-3} a 10^{-5}
	Baixa	Siltes e argilas	10^{-5} a 10^{-7}
Solos impermeáveis	Muito baixa	Argila	10^{-7} a 10^{-9}
	Baixíssima	Argila	$< 10^{-9}$

Coeficiente de permeabilidad en el área del proyecto

Componentes pedológicos				Densidad aparente g/cm^{-3}	k (cm/s)
				Uso de la tierra	

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

Profundidad (cm)	Horizonte	Textura	Estructura	Cobertura Bosque	Cobertura campo bajo (*)	Cobertura Bosque	Cobertura campo bajo (*)
0 a 15	A + A/B	FAa	Gr/Blsa	0,20 a 0,28	1,01	$10,2^{-4}$	$10,2^{-7}$
15 a 25	B	FA	Blsa / Ba	0,28 a 1,00	1,01	$10,3^{-5}$	$10,4^{-8}$
25 a 40	Bt	A	Ba	1,11 a 1,13	1,40	$10,3^{-6}$	$10,5^{-8}$
40 a 100	B	A	Ba	1,12 a 1,14	1,43	$10,5^{-7}$	$10,5^{-8}$
100 a 150	B	A	Ba	1,25 a 1,35	1,45	$10,6^{-7}$	$10,7^{-9}$
150 a 200	B	A	Blsa / Ba	1,35 a 1,38	1,47	$10,9^{-6}$	$10,8^{-9}$
más de 200	B/C	A	Ba	1,60 a 1,90	1,52	$10,9^{-5}$	$10,9^{-9}$

(*) Campo bajo no inundado de manera permanente
Elaboración: Medina Netto, A. 2025

Conclusión: la permeabilidad decrece (es mas lenta) a medida que el contenido de arcilla aumenta con la profundidad (mayor a 150 cm). Sin embrago, dada la topografía, relieve, características geomorfológicas y geológicas, la ocurrencia de material consolidado en el horizonte C (lítico o ripio, la permeabilidad aumenta a los 200 cm demostrando la influencia de las fisuras dentro del material arenisca en contacto con el basalto, propio de la intersección del Cretácico (K) Alto Paraná con la arenisca de la Formación Misiones del Cuaternario (Q).

Monitoreo de calidad de agua

Análisis ambiental del proceso

El monitoreo de calidad de agua subterránea es fundamental para garantizar la protección de los recursos hídricos y la salud pública, así como para el manejo sostenible del agua. Esta actividad, cuando contemplen al todo como un sistema, permite obtener datos científicos que orienten marcos legales y políticas estratégicas en la gestión del agua en un conjunto integrado.

Componentes y justificativa

Componentes	Consideraciones técnicas
Protección de la salud pública	El *monitoreo constante de los parámetros de calidad* (como bacterias, metales pesados, nitratos, etc.) es necesario para prevenir riesgos de contaminación que puedan afectar la salud humana.
Control de la contaminación	Las *fuentes de contaminación como actividades* industriales, agrícolas o urbanas pueden afectar la calidad del agua subterránea. Monitorear las concentraciones de contaminantes permite identificar fuentes de contaminación y su propagación en los acuíferos, lo cual es esencial para tomar medidas correctivas a tiempo.
Cumplimiento normativo	En muchas regiones, los estándares de calidad del agua están regulados por leyes y normativas que definen los límites permitidos para distintos parámetros. El monitoreo continuo asegura que el agua subterránea

	cumpla con estos estándares, lo que es necesario para la *autorización de su uso* y el *cumplimiento de la legislación ambiental*
Gestión sostenible del recurso	La calidad del agua subterránea está directamente relacionada con su disponibilidad a largo plazo. *Contaminantes como los nitratos o productos químicos industriales pueden afectar la capacidad del acuífero* para proporcionar agua de calidad para consumo humano, riego o usos industriales. El monitoreo permite *planificar su uso adecuado y sostenible*.
Detección temprana de cambios en la calidad del agua	La calidad del agua subterránea *puede cambiar debido* a factores naturales (como variaciones climáticas o geológicas) o *por actividades humanas*. El monitoreo regular ayuda a detectar cambios en la calidad, lo que permite una respuesta rápida ante posibles problemas y evita daños a largo plazo.
Preservación del medio ambiente	Las alteraciones en la calidad del agua subterránea pueden tener efectos negativos sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres dependientes del agua subterránea. El monitoreo de los parámetros ecológicos, como la salinidad o la temperatura, ayuda a proteger estos ecosistemas y garantizar su equilibrio. (efecto hacia el proyecto de IAAc)
Planificación de la infraestructura y desarrollo urbano	Las autoridades responsables del manejo del agua deben tener datos precisos sobre la calidad del agua subterránea para planificar adecuadamente la infraestructura de distribución de agua, tratamiento y saneamiento. Esto también permite *anticipar la demanda de agua y adaptar las infraestructuras urbanas para prevenir la sobreexplotación* y contaminación de los recursos hídricos.

Cambio climático y variabilidad natural	El monitoreo permite identificar cómo los *cambios en el clima y las condiciones geológicas* afectan la calidad del agua subterránea. Factores como la alteración en los patrones de precipitación, las sequías o el aumento de temperaturas pueden influir en la recarga o contaminación de los acuíferos. A través del monitoreo, se pueden ajustar las estrategias de manejo para mitigar los efectos del cambio climático.
Evaluación de la efectividad de las acciones correctivas	Cuando se detectan problemas en la calidad del agua subterránea, se pueden implementar *acciones correctivas, como la remediación de sitios contaminados o el control de fuentes de contaminación*. El monitoreo permite evaluar la efectividad de estas medidas y garantizar que se logren los objetivos de recuperación del recurso.

Conclusión

El monitoreo de la calidad del agua subterránea es crucial para mantener la salud pública, proteger el medio ambiente, cumplir con regulaciones, y asegurar una gestión eficiente y sostenible de los recursos hídricos. Sin embrago debería de entenderse a la misma

como una acción conjunta de la "suma de las partes" y no solamente de proyectos aislados con regulaciones y restricciones dejando de lado la responsabilidad colectiva.

En este entendido "el monitoreo exigido al proyecto cementerio" debería de ser extendido a las actividades aledañas a fin de evitar "escenarios que enmascaran reales o potenciales responsables que el conjunto constituyen la fuente real del proceso de contaminación". Imponer y fiscalizar solo una de las partes del proceso demuestra poca interpretación del efecto sumativo real en el territorio considerado.

4.3.2 MEDIO BIOLÓGICO

FLORA

Algunas especies de la flora amenazada que todavía subsisten en los bosques de Itapúa son el Arary, Helecho Amambay, Yvyrá Payé, Cedro, Ñandyta, y Tuyá Rendyva.

Principales especies vegetales comunes en Itapúa, Paraguay

1. Especies de Bosques Alto Paraná (remanentes forestales)
Según el informe "Componente Biodiversidad Itapúa" del PNUD, estas especies arbóreas destacan en los bosques primarios aún presentes:
Yvyra piû (*Diatenopteryx sorbifolia*)
Ygarý (*Cedrela fissilis*)
Guatambú (*Balfourodendron riedelianum*)
Yvyra ita (*Muellera campestris*)
Ka'a vusu (*Dahlstedtia muehlenbergiana*)
Kurupa'y rä (*Parapiptadenia rigida*)
Yvyra pytã (*Peltophorum dubium*)

2. Especies pioneras en zonas degradadas (bosques muy degradados)
Estas plantas colonizan áreas perturbadas y son importantes en procesos de recuperación y sucesión ecológica:
Kurundi'y (*Trema micrantha*)
Amba'y (*Cecropia pachystachya*)
Kurupika'y (*Sapium haematospermum*)

3. Vegetación típica de zonas bajas e inundables

- **Herbáceas dominantes**: guajo, carrizal, pirí, totora, camalote

- Palmeras: yatay (también jata'i)
- Árboles de copa ancha: arasapé

4. Especies amenazadas y endémicas

En bosques remanentes del departamento subsisten algunas especies valiosas desde el punto de vista ecológico e histórico:

Arary (palo rosa)

Helecho Amambay

Yvyra Payé

Cedro

Ñandyta

Tuyá Rendyva

5. Especies con usos ornamentales o medicinales

Estas plantas son conocidas tanto por su valor estético como por su relevancia en la flora regional:

Lapacho amarillo (*Handroanthus albus*) – árbol ornamental y medicinal, presente en suelos húmedos y forestales bajos.

Allophylus edulis – pequeño árbol nativo con distribución regional amplia.

Rapanea lorentziana – árbol persistente usado tradicionalmente como digestivo o laxante ligero.

Calliandra tweediei (plumerillo rojo) – arbusto ornamental de floración llamativa, propio de bosques ribereños y quebradas.

6. Otras especies del sotobosque y estratos medios

En la cuenca del lago Ypoá (región Oriental), especies con presencia significativa incluyen:

Estrato alto: *Tabebuia heptaphylla*, *Anadenanthera colubrina*, *Peltophorum dubium*, *Syagrus romanzoffiana*, entre otros.

Estrato medio: *Allophyllus edulis*, *Guarea macrophylla*, *Trichilia elegans*, y más.

Sotobosque: *Campomanesia xanthocarpa*, *Pilocarpus pennatifolius*, *Eugenia uniflora*, etc.

Pioneras: *Guazuma ulmifolia*, *Cecropia pachystachya*, *Lantana camara*, entre otras.

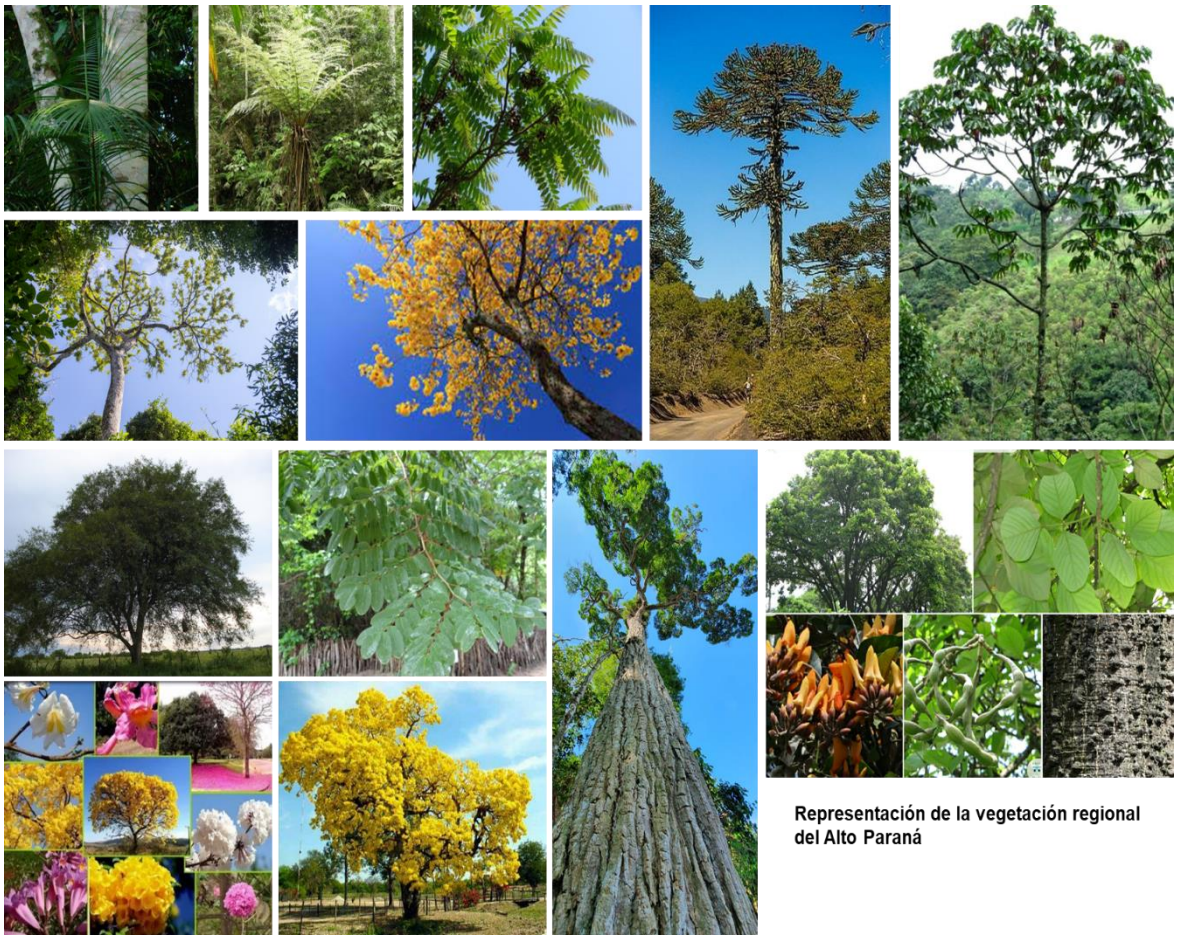
Resumen rápido

Tipo de ecosistema	Especies destacadas
Bosque primario alto Paraná	Yvyra piû, ygarý, guatambú, yvyra ita, etc.

Bosques degradados (pioneras)	Kurundi'y, amba'y, kurupika'y
Zonas bajas e inundables	Guajo, carrizal, totora, yatay, arasapé
Especies amenazadas	Arary, cedro, yvyra payé, Ñandyta, etc.
Ornamentales o medicinales locales	Lapacho amarillo, Allophylus edulis, Rapanea lorentziana, Calliandra tweediei
Sotobosque y mesetas	Variedad de especies nativas estrato medio y sotobosque

FAUNA

El centro y norte del Departamento Itapúa está incluido dentro del denominado eco región del Alto Paraná, que se caracteriza principalmente por tener la mayor diversidad faunística del Paraguay. Los afluentes del río Paraná son el único hábitat de especies como el pato serrucho, el hokó hoby, el carpintero listado, loro de pecho vináceo, así como la lechuza listada. En cuanto a la fauna en peligro de extinción, en el departamento todavía se divisan especies de arira y, margay, yaguareté, aguará guazú, pato serrucho y la boa arcoíris.



Representación de la vegetación regional del Alto Paraná

Basado en información científica y registros locales, a continuación te presento un resumen bien estructurado de las especies más comunes agrupadas por grupos taxonómicos:

1. Aves comunes en bosques y bordes de bosque

Según el informe **"Componente Biodiversidad Itapúa" (PNUD 2020)**, en zonas boscosas de Itapúa se registraron numerosas especies frecuentes:

Amazonetta brasiliensis (pato overo)

Basileuterus culicivorus (reinita cenicienta)

Leptotila verreauxi (tórtola)

Turdus leucomelas (zorzal pecho gris)

En los bordes de bosque, también abundan:

Pseudoleistes guirahuro, **Columbina talpacoti**, **Zenaida auriculata**

Además, avistamientos frecuentes en la región incluyen:
Guira guira (rata de monte), **Psittacara leucophthalmus** (perico monje), **Tyrannus melancholicus** (tirano triste), **Leptotila verreauxi** en zonas urbanas y rurales

En Encarnación, se han observado:
Pardirallus nigricans, **Aramides cajaneus**, **Porphyriops melanops**, **Porphyrio martinica**, entre otros

2. Mamíferos representativos y comunes

Cuniculus paca (paca común o lapa): roedor acuático frecuente en bosques ribereños
Didelphis albiventris (timbu): marsupial adaptable y común en hábitats diversos
Didelphis aurita (zarigüeya orejuda): presente en zonas de bosque alto, asociada a la Mata Atlántica
Cabassous tatouay (tatú de rabo molle): armadillo nativo de la región oriental, menos frecuente pero característico

3. Reptiles y Anfibios destacados

Hypsiboas curupi: rana registrada en arroyos de Itapúa, representativa de la herpetofauna local
Caiman latirostris (caimán del yacaré overo): su distribución se ha extendido hacia zonas del departamento
También se han documentado nuevas especies de serpientes y lagartos dentro del departamento

4. Especies amenazadas o en el pasado presentes

Aunque no comunes actualmente, históricamente se registraron:
Yaguareté (jaguar), ocelote, puma, pecarí, tapir (mboreví), carpincho, coatí, nutria gigante, monos (carayá, titi), ciervo de pantano (guazú pucú)
Muchas de estas especies han sido reducidas drásticamente en número por caza y pérdida de hábitat.

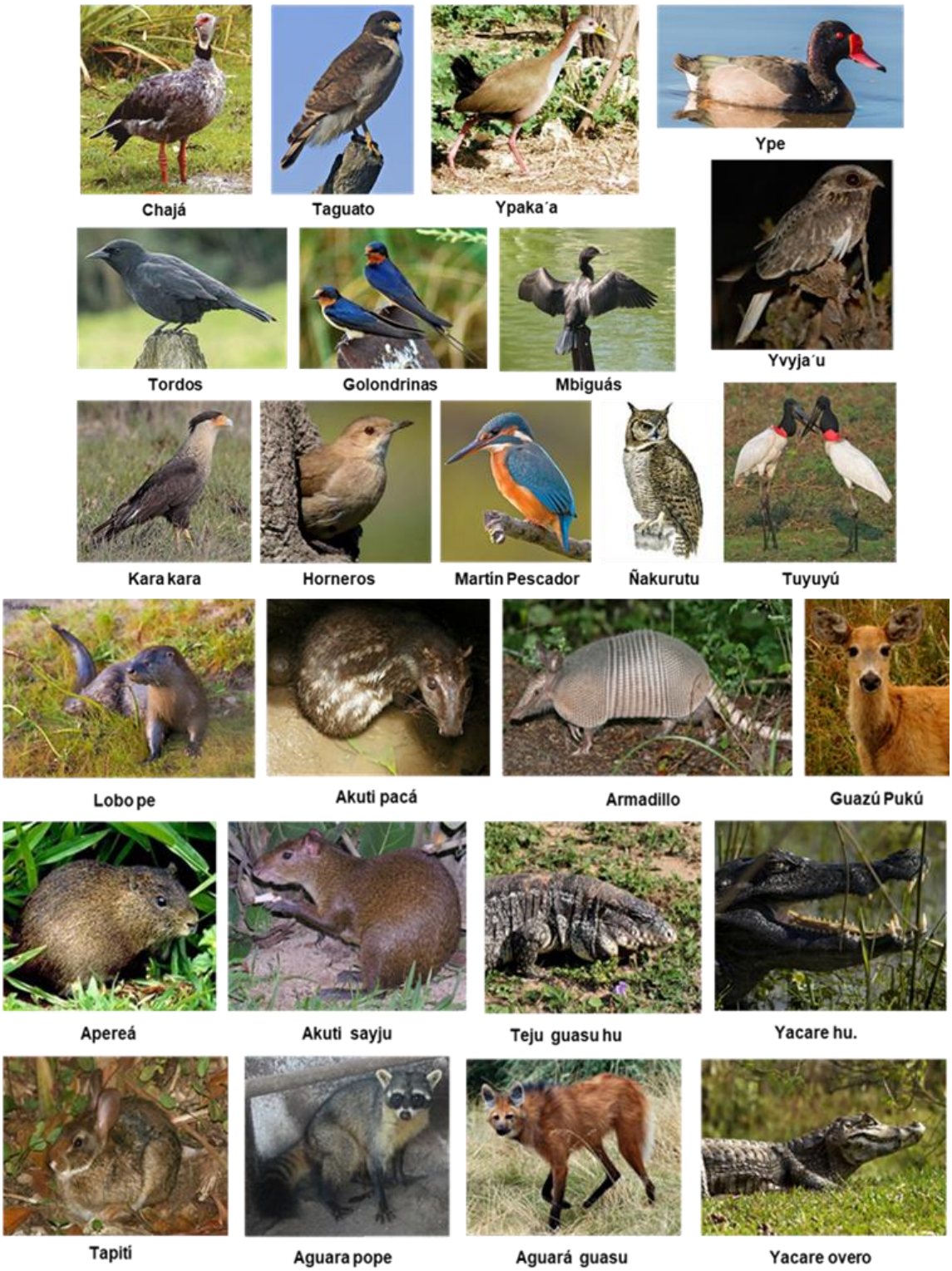
Resumen Rápido

Grupo	Especies Comunes (Itapúa)
Aves	Amazonetta brasiliensis, Basileuterus culicivorus, Guira guira, Psittacara leucophthalmus

Mamíferos	Cuniculus paca, Didelphis albiventris, D. aurita, Cabassous tatouay
Reptiles / Anfibios	Hypsiboas curupi, Caiman latirostris, varias serpientes nativas
Especies en declive	Yaguareté, puma, tapir, carpincho, nutria gigante, monos locales

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ESTACION DE SERVICIOS
La Estación del Puerto
URBANIZA INMOBILIARIA SRL
Hohenau, Itapua.



4.4 BIODIVERSIDAD

Áreas Silvestres protegidas

Se encuentra la reserva para Parque Nacional Serranías de San Rafael, que abarca un territorio de casi 74.000 hectáreas, situada sobre las elevaciones del mismo nombre en el límite con el departamento de Caazapá.

Ubicación y contexto ecológico

El departamento de Itapúa, ubicado en el sureste de Paraguay, forma parte de la Región Oriental, y se caracteriza por su clima subtropical húmedo, suelos fértiles y una combinación de zonas urbanas, rurales, agrícolas y bosques remanentes. Abarca parte de la ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), considerada una de las zonas con mayor biodiversidad y endemismo de América del Sur.

Componentes de la biodiversidad en itapúa

Flora (vegetación)

Itapúa alberga una gran variedad de especies vegetales nativas, muchas de ellas propias del Bosque Atlántico. Entre las más comunes y representativas están:

Tipo de especie	Ejemplos comunes
Árboles nativos	Yvyra pytã, cedro, lapacho, guatambú, kurupay
Pioneras (bosques degradados)	Amba'y, kurundi'y, kurupika'y
Plantas ornamentales	Plumerillo rojo, lapacho amarillo
Especies medicinales	Ka'a he'ê (stevia silvestre), ñandypa, verbena
Vegetación acuática	Totora, camalote, pirí, aguapé

Importancia: muchas especies están en peligro o amenazadas por la deforestación, cambio de uso del suelo y expansión urbana.

Fauna (animales)

La fauna del departamento incluye mamíferos, aves, reptiles, anfibios e insectos, varios de ellos endémicos o amenazados:

Grupo	Especies comunes o destacadas
Aves	Pato overo, tórtola, reinita, tucán, perico, guira guira
Mamíferos	Zarigüeya, paca, armadillo, tatú, mono carayá, coatí
Reptiles	Caimán overo, serpientes, lagartos teiú
Anfibios	Hypsiboas curupi, ranas arborícolas
Amenazadas históricas	Jaguar (yaguareté), puma, tapir, pecarí, ciervo de los pantanos, nutria gigante

Amenazas principales: caza furtiva, pérdida de hábitat, deforestación y contaminación de arroyos.

Ecosistemas presentes en Itapúa

Bosques nativos y secundarios: Altamente fragmentados, pero aún presentes en reservas y áreas privadas. Importantes para conservación de fauna.
Humedales y arroyos: Como los de los arroyos Quiteria, Poromocó, y el río Paraná.
Campos agrícolas y pastizales: Aunque no naturales, muchas especies se adaptan a estos paisajes modificados.
Áreas urbanas y periurbanas: Algunas especies se refugian en parques, jardines o reservas urbanas.

Áreas protegidas y conservación

Itapúa cuenta con varias áreas protegidas y proyectos de conservación:
Reserva San Rafael (compartida con Caazapá): una de las zonas de mayor biodiversidad del país.
Refugio Biológico Atinguy (Yacyretá): protección de fauna regional.
Áreas privadas de conservación: como Ita Verá, entre otras.
Parques urbanos y costanera de Encarnación: hábitat de aves y vegetación nativa restaurada.

Amenazas a la biodiversidad en Itapúa

Amenaza principal	Consecuencia ecológica
Deforestación	Pérdida de hábitat para fauna y flora
Agricultura intensiva	Contaminación de suelos y cursos de agua
Expansión urbana	Fragmentación de ecosistemas

Caza ilegal	Disminución de especies vulnerables
Cambio climático	Alteración de ciclos de reproducción y hábitat

Acciones para proteger la biodiversidad en Itapúa

Restauración de corredores ecológicos.

Educación ambiental en comunidades rurales y urbanas.

Manejo sostenible del suelo en zonas agrícolas.

Apoyo a reservas naturales y programas de reforestación.

- Regulación del uso de agroquímicos.

4.4.1 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El distrito de Hohenau, ubicado en el departamento de Itapúa, al sur del Paraguay, se caracteriza por una economía diversificada con fuerte base agroindustrial. Fundado por colonos europeos en el año 1900, especialmente de origen alemán, su modelo económico combina la producción primaria con procesos de industrialización y comercialización local e internacional. La actividad agrícola es una de las principales fuentes económicas del distrito. Entre los cultivos más relevantes se encuentran la soja, el trigo, el maíz, la mandioca, la yerba mate, el tung, el maní, los cítricos, así como productos hortícolas como tomate, locote, papa y cebolla. En los últimos años, se ha impulsado también el cultivo de frutillas, con apoyo institucional para la comercialización en forma de pulpas y productos derivados. La producción se realiza tanto en sistemas tradicionales como mediante técnicas modernas como el cultivo en invernaderos.

La ganadería también tiene un rol importante, destacándose la cría de ganado bovino, porcino y aves de corral, principalmente para consumo regional. Estas actividades están complementadas con pequeños emprendimientos familiares y cooperativas de productores. En el ámbito industrial, Hohenau presenta un desarrollo destacado. Existen molinos harineros, industrias yerbateras, carpinterías, panaderías, fábricas de almidón, aserraderos, ladrilleras, bodegas artesanales, y otras pequeñas y medianas empresas.

Un hito importante es el desarrollo del Parque Industrial Pradera Alta, el cual ofrece infraestructura preparada para atraer inversiones nacionales e internacionales. Este parque ha sido recientemente certificado por el Ministerio de Industria y Comercio del Paraguay, y constituye un eje estratégico para el crecimiento económico regional. Entre las inversiones recientes se destaca la instalación de una planta procesadora de langostinos con una inversión estimada en 20 millones de dólares, que se proyecta como

generadora de más de 400 empleos, orientada principalmente al mercado de exportación bajo régimen de maquila. Para apoyar este crecimiento, la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) ha desarrollado una nueva subestación eléctrica en la zona.

El comercio local ha evolucionado junto con el crecimiento económico, con una red de negocios que abastecen tanto a la población urbana como a las comunidades rurales del distrito. El sector servicios, en especial los vinculados a la educación, salud y transporte, también ha mostrado una evolución favorable. Finalmente, Hohenau ha incorporado el turismo cultural y ecológico como una actividad económica complementaria. Destacan el Parque Ecológico y Museo Alfredo Sitzmann, el Parque de las Naciones y eventos de gran concurrencia como la Fiesta Nacional de las Colectividades y la Expo Agrodinámica. Estos espacios promueven el legado de las colonias inmigrantes y fomentan la economía local mediante el turismo, la gastronomía y el comercio de productos artesanales.

Actividades Agrícolas en Hohenau

Cultivo Principal	Destino de Producción	Observaciones
Soja	Consumo local y exportación	Cultivo extensivo, principal fuente de ingreso agrícola.
Trigo	Consumo local e industrial	Utilizado en molinos harineros del distrito.
Maíz	Consumo animal y humano	Complementa la ganadería; usado en balanceados.
Yerba mate	Industrialización local	Procesada en secaderos y molinos yerbateros.
Mandioca	Consumo local e industrial	Base para producción de almidón.
Hortalizas (tomate, cebolla, locote)	Consumo local y regional	Cultivadas en invernaderos, importante en seguridad alimentaria.
Frutilla	Comercialización y pulpas	Proyecto municipal de incentivo con gran aceptación.

Actividades Ganaderas en Hohenau

Tipo de Ganadería	Productos Principales	Observaciones
Bovino	Carne, leche	Producción para consumo local y regional.
Porcino	Carne	Criaderos de mediana escala.
Avícola	Huevos, carne de pollo	Comercialización en ferias y mercados regionales.

Actividades Industriales y de Transformación

Industria	Producto Final	Observaciones
Yerbatera	Yerba mate empaquetada	Proceso artesanal e industrial.
Molino harinero	Harina de trigo	Abastece a panaderías locales y regionales.
Fábrica de almidón	Almidón de mandioca	Contribuye a la cadena agroindustrial.
Carpintería y aserraderos	Muebles, madera procesada	Uso de recursos forestales regionales.
Bodega artesanal	Vino artesanal	Producto con valor turístico.

Procesadora de langostinos	Langostinos para exportación	Inversión extranjera, opera bajo régimen de maquila.

Comercio y Servicios

Sector Comercial/Servicio	Descripción	Impacto Local
Comercio minorista	Tiendas, supermercados, ferreterías	Genera empleo y satisface demanda local.
Servicios educativos	Escuelas, colegios, universidades	Fomenta el desarrollo humano.
Servicios de salud	Hospitales, clínicas, sanatorios	Mejora la calidad de vida de la población.
Transporte y logística	Rutas, acceso a Encarnación y Argentina	Facilita el comercio y el turismo.

Turismo y Cultura como Actividad Económica

Recurso Turístico-Cultural	Actividad Asociada	Beneficio Económico
Parque Ecológico Alfredo Sitzmann	Turismo, educación ambiental	Promoción del patrimonio natural y cultural.
Museo de los Inmigrantes	Turismo histórico-cultural	Fomenta la identidad local y atrae visitantes.
Fiesta Nacional de Colectividades	Gastronomía, arte, cultura	Aporta al comercio, alojamiento y producción local.
Expo Agrodinámica	Feria agroindustrial	Promueve innovación y redes comerciales.
Rally Mundial (WRC Paraguay 2025)	Turismo deportivo y automotor	Genera ingresos por alojamiento, comercio y turismo.

LÍMITES DEL DISTRITO

Al norte y este: Distrito de Obligado
Al sur: Distrito de Trinidad
Al oeste: Distritos de Jesús, La Paz, y San Pedro del Paraná

BARRIOS Y COMPAÑÍAS

Barrios del distrito de Hohenau
Según fuentes oficiales y actualizadas:

Zona urbana (céntrica)	
Zona Céntrica San José San Blás Cerro Corá Alto Jardín Los Pioneros Obrero Santa Lucía	Parque Colinas del Sur Universitario Central Pradera Alta Santa Cecilia Santa Fátima

Zona rural (secciones, también referidas como barrios rurales)	
Hohenau 1 (Puerto Hohenau) Hohenau 2 (Centro Urbano) Hohenau 3 (Campo Ángel)	Hohenau 4 (Caguarené) Hohenau 5 (Santa María)

Compañías y organizaciones destacadas en Hohenau

CASA RURAL S.A.
AGRO GANADERA PIRAPEY S.A.
MUNICIPALIDAD DE HOHENAU
LAUTENSCHLAGER VERRUCK, FRITZ ARMIN
AGRO BONANZA REPRESENTACIONES
HEPP Y CIA S.R.L.
CORRESUR S.A.
URBANIZA INMOBILIARIA S.R.L.
ARGHOS DEL PARAGUAY S.A.
DIAMANTE EXPRESS E.A.S. (unipersonal)
AGRO COMERCIAL CRM S.A.
ZELDA GROUP
VORWARTS S.R.L.

CORAL CÍA. S.A.
ASOCIACIÓN COORDINADORA AGRÍCOLA DEL PARAGUAY FILIAL ITAPÚA (C.A.P.)
WORKER E.A.S.
CLUB DE CAZA Y PESCA DE HOHENAU
LUNA STORE S.R.L.
AYACA E.A.S.
GRIMAX INVERSIONES S.A.
AGRISER S.R.L.

Interpretación contextual

Tipo de entidad	Ejemplos destacados
Barrios urbanos	Albergan población residente, centros educativos, comercios
Barrios rurales	Orientados a la producción agropecuaria y colonias más alejadas
Empresas agrícolas	Agro Ganadera Pirapey, Agro Bonanza, Agro Comercial CRM, etc .
Servicios municipales	Municipalidad de Hohenau
Comercio e industria	Casa Rural, Worker E.A.S., Grimax Inversiones, Luna Store
Actividades recreativas/club	Club de Caza y Pesca de Hohenau

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

5 DESCRIPCION DEL PROYECTO PROPUESTO

Se proyecta la construcción e instalaciones electromecánicas y mecánicas para operación de una estación de servicios, que será destinada para expendio de combustibles líquidos y actividades comerciales como autoservicios contando para ello con suficiente superficie para mantener una fluida circulación de los vehículos y la seguridad del local.

En total se proyecta una ocupación de 1872 m^2 que incluye área cubierta, área semicubierta y área de circulación y maniobras. La superficie cubierta será de aprox. 425,43 m^2, que corresponderá a salón de venta de tipo minimarket y otro de lubricantes, depósitos, oficinas, mientras que la superficie semicubierta de aprox. 646 m^2 comprenderá el sector del techo sobre las islas de expendio.

La actividad comercial, consistirá en la operación de una estación de servicio para venta de combustibles (nafta y diésel), venta de lubricantes, comercialización de GLP en garrafas de 10 y 13 kg, salón de venta de artículos varios y oficinas administrativas.

Las principales instalaciones contempladas a futuro se describen a continuación:

Playa de operaciones, recepción de combustibles en tanques enterrados desde camiones cisterna, expendio de combustibles desde máquinas expendedoras electrónicas.

Sector ubicado en el exterior para venta garrafas de GLP de 10 y 13 kg.

Salón de venta de comestibles, bebidas y artículos varios.

Servicios higiénicos y vestuario para el personal.

Oficinas administrativas y de ventas.

Zona de estacionamiento para vehículos livianos y de gran porte.

Depósito de artículos de limpieza y mantenimiento de la estación de servicio.

Las edificaciones serán construidas totalmente en mampostería, y estructuras metálicas y de hormigón armado. La playa de expendio de combustible contara con pavimento de hormigón y área de circulación con pavimento pétreo.

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

5.1 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y TIPO DE COMBUSTIBLE

El combustible será almacenado en 2 (dos) tanques, bi y tricompartidos. Los tanques dispondrán también de un sistema de eliminación de gases a la atmosfera denominados caños de ventilación que se instalarán con una altura de 1, 5 m. por encima del nivel superior de cualquiera de los edificios a ser construidos en el proyecto de estudio.

La protección anti-corrosiva estará conformada por dos manos de anti óxido, dos manos de asfalto bituminoso y finalmente, una mano de asfalto caliente.

Los tanques serán instalados en fosas excavadas, hasta una profundidad que permita un metro de tapado de los mismos, medido desde el nivel del terreno o piso terminado hasta la parte superior del tanque, la distancia entre tanques también tendrá un metro.

Para el almacenamiento subterráneo de combustibles la estación de servicios contara con:

1) Un tanque de 20 m^3 para Diesel común
2) Un tanque de 10 m^3 para Ion Diesel
3) Un tanque de 10 m^3 Nafta Economica 85
4) Un tanque de 20 m^3 para Nafta Especial 90
5) Un tanque de 15 m^3 para Nafta Premiun 98

5.2 CONDUCCIÓN DE COMBUSTIBLES (CAÑERÍAS)

El sistema incluye cañerías de impulsión de combustibles, ventilación y descarga, cada una con sus válvulas de seguridad correspondientes.

Las bocas de conexión son de acero, serie 300 con bridas de 4” y la carga se realiza por un caño interno arresta llama de 3” de diámetro.

Las cañerías instaladas son galvanizadas, siendo sus uniones realizadas a través de accesorios galvanizados. Estarán instaladas dentro de zanjas, considerándose las necesarias pendientes. Los trabajos de montaje serán realizados de acuerdo a especificaciones técnicas estrictas, por el fabricante de dicha tecnología con personal calificado.

5.3 DEPÓSITO DE CONTENCIÓN PARA SURTIDORES

Se trata de un equipamiento instalado debajo de la unidad abastecedora de combustible que tiene por objeto aislar del suelo las conexiones y transiciones ligadas a ella evitando la contaminación de los combustibles y el acumulo de agua, suciedad y otros detritos sobre las tuberías y conexiones, además permite el acceso a las tuberías locales posibilitando y facilitando los mantenimientos en el sistema. El depósito estara construido en polietileno. Contara con tubos metálicos para líneas eléctricas construidas en Laton, estos tubos metálicos flexibles se aplican en la interconexión de líneas eléctricas de las bombas abastecedoras y dispensadores.

Los trabajos de montaje serán realizados de acuerdo a especificaciones técnicas estrictas, por el fabricante de dicha tecnología con personal calificado.

Consiste en un sistema de abastecimiento ecológico, consistente en cañerías de doble pared, conexiones eléctricas a prueba de explosión, registro, cajas, pozo de monitoreo y bocas de descarga ecológicas a prueba de derrames.

Estos tanques ecológicos, por la rigidez del acero de la pared, constituyen un medio seguro y eficaz para proveer la contención a su sistema de almacenamiento y es el más compatible con todos los productos contenidos. El sistema de soldaduras continuas de dos pasadas, proporciona un alto grado de seguridad al proyecto, al reducir la posibilidad de contaminación del suelo por filtraciones de hidrocarburos.

Los tanques cuentan con Depósito de Protección para Tanques – Master Tech (MT) construido en polietileno, es un equipamiento cuya función es crear una cámara estanque de acceso sobre el pórtico de inspección del tanque subterráneo de almacenaje de combustibles. Esta cámara permite también aislar los puntos de conexiones existentes en el local, pasibles de escape en el suelo, evitando la contaminación del medio ambiente.

Otra función de este equipamiento es evitar el acumulo de agua, suciedad y otros detritos sobre el pórtico de inspección, facilitando los mantenimientos futuros.
Cuenta con una tapa con un sistema de sellado por presión que dispensa el uso de presilla y grapas y cuenta con un punto de inspección que permite la verificación del interior del MT sin remoción de la tapa principal.

Las tuberías flexibles serán de PEAD (polietileno de alta densidad, con revestimiento interno desarrollado exclusivamente para el transporte de combustibles automotores.
Los tanques cuentan además con Cámara de Vereda con Deposito de Contención – Bomba Rosca, para la descarga de combustibles que es un equipamiento compuesto por un conjunto de aro y tapa acolado a un recipiente de plástico construido en polietileno y poliamida, el dual es instalado en el punto de descarga del tanque, con el objetivo de contener posibles derrames provenientes de la operación de descarga. Posee una tapa proyectada para resistir al tránsito de vehículos e impedir la entrada de líquidos al interior del depósito. En el interior de la CCRC – Bomba Rosca se tiene una bomba manual que permite el drenaje del combustible almacenado en el depósito, hacia adentro del tanque.

Los tanques dispondrán también de un sistema de eliminación de gases a la atmosfera denominados caños de ventilación que se instalarán con una altura de 0,5 m. por encima del nivel superior de cualquiera de los edificios del proyecto.

5.4 SISTEMA DE VENTEO

Para la ventilación se montaran uniones sencillas de acero al carbono serie 300 con un diámetro de 2”. Para la descarga, se montaron caños interiores de 3”de diámetro y culminan en la boca exterior con una unión sencilla de 3”.

Los caños de venteo de las válvulas instaladas en las cañerías tienen una altura mínima de 3 m sobre el nivel del techo.

5.5 FILTRO DE DIÉSEL OIL.

El filtro de Diésel estará compuesto por las unidades filtrantes, dispuestas en un recipiente con una entrada en su parte inferior y salida en la parte superior que dispone el flujo de caudal del combustible de abajo para arriba a través de filtros separadores que eliminan contaminantes y sedimentos.

El combustible filtrado es posteriormente almacenado en un tanque de 500 litros donde está listo para su despacho y alimentación a los surtidores de este combustible en la playa.

El gasoil del tanque de almacenamiento es enviado primero al filtro de diésel oil y posteriormente alimenta a los surtidores de este combustible en la playa.

5.6 EXPENDIO DE COMBUSTIBLES

Para el despacho de combustibles, contará con surtidores electrónicos. Dispondrán de su propio sistema de puesta a tierra, para eliminar la electricidad estática. La succión del combustible se realizará desde el tanque al surtidor para las Naftas y para el Diésel del tanque subterráneo al filtro de combustible y luego a los surtidores.

Los surtidores serán con cabezal electrónico de control de cantidad y precio, así como válvula de bloqueo de flujo por choque.

La fluencia del combustible desde el tanque al surtidor será posible mediante bombas a prueba de explosión, que estarán ubicadas en cada surtidor. Desde el surtidor la bomba succionara el combustible hasta las mangueras de despacho.

El expendio de combustible se realizará a través de 3 (tres) surtidores electrónicos para el despacho a los vehículos:

- Un surtidor de ALTO CAUDAL de Diesel común (solo para camiones de gran porte)
- Un surtidor OCTUPLE de Nafta 95, Nafta 90, Nafta 85 y Diesel Ion
- Un surtidor OCTUPLE de Nafta 95, Nafta 90, Diesel Ion y Comun

5.7 VENTA DE LUBRICANTES ENVASADOS

Los lubricantes se encontrarán debidamente embalados. Serán proveídos por distintas marcas de lubricantes de origen extranjero que cumple todas las normas internacionales tanto del producto como del embalaje e identificación. El almacenamiento temporal de estos se efectuará en un depósito con acceso restringido.

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

5.8 PLAYA DE EXPENDIO Y CIRCULACIÓN VEHICULAR

La playa de expendio de combustible contará con pavimento de hormigón, dotados con rejillas perimetrales en la zona de expendio de combustible y parque de tanques.y área de circulación, entradas y salidas. La señalización para el tránsito de vehículos dentro del predio comprenderá cartelería horizontal consistente en rayas encauzadoras pintadas sobre el pavimento protegiendo de esa manera al peatón, además de cartelerías dispuestas a la altura de la vista. La estación de servicios deberá contar con señalización de visibilidad diurna y nocturna en los accesos y salidas.

5.9 ABASTECIMIENTO DE AGUA

El área de estudio, no se encuentra cubierta por la red de abastecimiento de agua potable, por lo cual se tendría prevista la construcción de un pozo, cuyos datos de posible ubicación y determinación de características constructivas aún no se disponen, dicho pozo constituirá la fuente de abastecimiento de agua al proyecto.

5.10 Control Ambiental y Seguridad en Estación de Servicio de Combustibles Líquidos.

El equipamiento y la operación de la estación, estarán sujetos a requisitos generales y específicos establecidos por los diferentes entes reguladores, y que intervienen en la operación de establecimientos del tipo de referencia, como así a las normas jurídicas ambientales vigentes en el país.

Igualmente, existen disposiciones emanadas de Ordenanzas Municipales, y reglamentos establecidos por Resolución del Ministerio de Industria y Comercio, respecto al funcionamiento de las estaciones proveedoras de combustibles, lubricante y servicios para automóviles, que reglamentan la construcción, el equipamiento, los requisitos en cuanto a disposición de efluentes, medidas de protección ambiental ante posibles contaminaciones, las medidas de seguridad y la localización de emprendimientos de esta naturaleza.

5.10.1 CONTROL DE INVENTARIOS FALTANTES Y SOBRANTES Y FUGAS

Una de las actividades de la operación se relaciona con la recepción y descarga de los combustibles, antes y después de la descarga de los distintos combustibles en los tanques, se realizará la medición de los mismos para comprobar la cantidad de litros existentes.
Esta medición se realizara igualmente una vez al día para verificar el volumen de venta, y permite además identificar cualquier filtración que exista en los tanques enterrados, lo que produciría una contaminación del suelo y de las aguas subterráneas, debiéndose llevar registro de los mismos.

5.10.2 SISTEMA DE CONTENCIÓN DE DERRAMES

Para la contención de derrames que se pueden producir por errores operacionales durante la recepción o el despacho de combustibles, en el proyecto se prevé la construcción en el perímetro de la paya de operaciones de una rejilla perimetral colectora de derrames y agua de limpieza durante la operación de la estación de servicios.
Conectada a la rejilla perimetral se tendrá el sistema de tratamiento de efluentes de la estación de servicio, que consiste en cámaras interceptoras y separadoras de hidrocarburos, en donde se separan la arena y el aceite del agua.

5.10.3 SISTEMA ELÉCTRICO

En el sitio del proyecto se cuenta con los servicios de energía eléctrica, proveído por la Administración Nacional de electricidad (ANDE). Para el control del sistema eléctrico interno de las instalaciones se contara con tableros de control de comando eléctrico.

Instalación eléctrica deberá estar dimensionada conforme a las normas eléctricas y medidas de seguridad, con disposición de redes independientes en cada sector con sus respectivos interruptores de corte para los distintos equipos electromecánicos, iluminación y cartelería instalada. Los tableros deberán estar proyectados de acuerdo a las normas y en el sector de despacho de combustibles la instalación debe ser a prueba de explosiones (APE).

5.10.4 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA ELÉCTRICA

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

La instalación será protegida contra posibles fallas o descargas eléctricas con jabalinas de puesta a tierra, disponiéndose de estos elementos para cada surtidor, y en el área de descarga de combustibles, los cuales deberán ser instalados en forma independiente para la descarga de combustibles a tanques.

5.10.5 SISTEMA DE MONITOREO SUBTERRÁNEO

El parque de tanques enterrados deberá contar con pozo de monitoreo, para la determinación de la calidad del agua subterránea y de contenido de vapores en el suelo. Este monitoreo debe ser realizado en forma periódica a fin de detectar cualquier filtración de combustibles que pudiera contaminar la napa freática y permitirá actuar con la mayor rapidez posible para evitar daños graves.

5.10.6 EFLUENTES LÍQUIDOS

Para la recolección de los efluentes, provenientes de la limpieza de playa de expendio, serán recogidas por un canal perimetral y luego derivados a una cámara separadora de hidrocarburos.
Los residuos sólidos y grasos, contenidos en el efluente, quedarán depositados en contenedores dentro del predio de abastecimiento de combustibles, de donde serán retirados posteriormente.

El establecimiento y la actividad del mismo serán generadores de:

Efluentes pluviales son conducidos a canaletas colectoras y registros para luego fluir a la calzada.
Efluentes por lavado de playa de maniobras, los cuales serán colectados por medio de rejillas perimetrales y/o sumideros centrales y conducidos hasta el sistema de tratamiento de efluentes, donde serán retenidas la arena y los hidrocarburos, el sistema de tratamiento estará provisto además de una cámara saca muestras para verificar los parámetros de contaminación del efluente y tomar las medidas correctivas previas a su conducción al pozo absorbente, de acuerdo a las exigencias de calidad descriptas por la autoridad de aplicación. Ver en anexo detalles del sistema de tratamiento.
Efluentes de servicios sanitarios, los cuales son colectados y conducidos hasta una cámara séptica como paso previo a su vuelco un pozo absorbente.

5.10.7 RESIDUOS ESPECIALES

La operación del proyecto será generadora de los siguientes residuos especiales. Hidrocarburos resultantes de las operaciones de descarga de combustibles de camiones tanque a tanques enterrados, derrames accidentales por errores de operación, desprendimientos accidentales de mangueras, mantenimiento de tanques y/o surtidores, los cuales son encausados por la pendiente hasta las rejillas perimetrales y de allí a las cámaras de tratamiento.

La operación del proyecto será generadora de los siguientes residuos especiales:

- Hidrocarburos resultantes de las operaciones de mantenimiento de tanques y/o surtidores y los que serán retenidos por el sistema interceptor de efluentes.
- El hidrocarburo proveniente del separador será depositado en tambores para su posterior retiro para ser utilizado como combustible.
- Barros procedentes del sistema de tratamiento de efluentes, luego de la limpieza de las rejillas, registros y cámara decantadora, será dispuesto en tambores de 200 lts para su retirada posterior.

Barros y frecuencias de retiro; la retirada de barro se realizará de acuerdo a la cantidad generada. La recolección se realizará a través de empresas terceras contratadas.

5.11 CÁMARA PARA TRATAMIENTO DE EFLUENTES

En el proceso de purificación de los efluentes será utilizada una cámara, que tiene como función lo que su nombre indica, separar la arena el barro y el hidrocarburo del agua del lavado de la playa. Normalmente las grasas y aceites cubren los granos de arena procedentes de la limpieza de la playa, adhiriéndose fuertemente a su superficie, con esto aumenta artificialmente su peso específico, ya que se suma al de la arena. Durante el lavado, estos barros con grasa y aceites son arrastrados por el agua hasta esta primera cámara que cuenta con:

- Paneles deflectores: son utilizados para disminuir la velocidad y aumentar el tiempo de sedimentación, al mismo tiempo aumenta el recorrido, mejorando la sedimentación de los barros grasosos
- pendiente del piso: la pendiente utilizada en el piso es de 10%, con el objetivo de favorecer la acumulación de barros en el fondo de la cámara.

- Primer y segundo compartimentos desarenadores: con capacidad de aproximadamente 1 m^3.
- Primer compartimiento separador de hidrocarburo: separa los aceites que pasaron los primeros dos compartimentos de esta cámara por diferencia de densidad entre el agua y el aceite
- Compartimiento de salida: el efluente sale de la cámara con una pureza del 90%
- Cañería de salida de efluente hacia el pozo de almacenamiento.
- Tapa: la cámara cuenta con una tapa metálica en la parte superior, como medio de protección contra accidentes en la playa de operaciones
- Válvula de seguridad de sobrellenado: sistema de cierre tapón tipo boya que acciona cuando se colmata la cámara
- Velocidad del agua en las cañerías: 1,5m/s
- Velocidad reducida en la cámara, (reducción producida por los bafles de choque): 1,2 m/s
- Tiempo de permanencia de los granos en la cámara hasta su sedimentación: 3,6 s
- Eficiencia: pureza estimada del efluente de 90%.

En el caso específico del puesto de venta de combustibles se utilizará la cámara interceptora de hidrocarburos, la que es menor dimensión y carece del compartimiento desarenador, el primero de la secuencia, puesto que los efluentes se derivan solamente de las rejillas perimetrales donde los finos ya son retenidos dentro de la rejilla por sedimentación y diferencia de nivel con la base con relación al conducto de salida.

- Las dimensiones y esquema constructivo se encuentran en los planos del Anexo ver
- El retiro de barros y grasas será realizado por empresas tercerizadas que cuenten con las autorizaciones pertinentes para prestar este servicio.

5.12 RESIDUOS DOMICILIARIOS Y NO ESPECIALES

Estos residuos tienen origen en la actividad cotidiano del personal o a través de la actividad del área de servicios de los salones de venta.
Los resultantes de estos seran almacenados en contenedores debidamente identificados, para su posterior retiro y disposición final conforme a la normativa existente.
Estos desechos serán almacenados en contenedores clasificados por tipo con tapa y retirados por el servicio de recolección municipal.
Los basureros especiales son identificados de acuerdo a colores Normalizados:

- Rojo: plásticos Azul: papel
- Verde Orgánico
- Amarillo: Metales
- Azul: papel

5.12.1 SISTEMA DE PREVENCIÓN, DETECCION Y COMBATE DE INCENDIOS

En cuanto a sistema de prevención de incendios se contará con:

- Hidrantes para casos de emergencia.
- Extintores de fuego (polvo químico seco), en cada una de las islas de combustible.
- Baldes de aluminio con arena lavada seca en cada isla.
- Carteles indicadores de área peligrosas asi como carteles: apague el motor, prohibido fumar, etc., y carteles con el número telefónico del puesto de bomberos, en islas y lugares específicos.
- La oficina y el salón de ventas contara con sensores de calor.
- Sala de bombas con una bomba de 10Hp y válvula de retención y una bomba jockey de 1Hp.
- El rol de incendio estará a la vista del personal de operación, quien estará capacitado para actuar en caso de siniestros.
- En cuanto al combate contra incendio deberá contar con:

Se dará estricto cumplimiento a lo indicado por las normas de lo establecido en el Decreto Nº 14390/92 de Higiene, seguridad laboral en el trabajo para proyectos de este tipo.

5.13 ADMINISTRACIÓN

Según plano de la construcción se cuenta con área que será destinada a las actividades administrativas de la Estación de Servicios. Cuenta con oficinas administrativas, con sus instalaciones de servicios higiénicos y vestuario para el personal, construidas totalmente en mampostería y estructuras metálicas y de hormigón armado.

5.14 Aspectos Operativos

- Un aspecto importante será la recepción y descarga de los combustibles, que generalmente se realizara una vez por semana, dependiendo del volumen de ventas.

Antes y después de la descarga de los distintos combustibles en los tanques, se debe realizar la medición de los mismos para comprobar la cantidad de volumen en stock.

La empresa distribuidora capacitara permanentemente a sus operarios en estas tareas.

Esta medición, se realizara una vez al día para verificar el volumen de venta, y permitirá identificar cualquier filtración que pueda existir en los tanques enterrados, lo que produciría contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.

- El expendio y venta de combustible sera otra actividad importante, para lo cual cuenta con una playa de operaciones, donde se encuentran instaladas las islas de expendio de combustibles líquidos, tales como diferentes tipos de naftas y diésel.

- Se realiza también la venta de lubricantes envasados.

- Contará además, con un salón de venta y consumo de comestibles, bebidas productos varios., tipo minimarket.

- El control administrativo de la Estación de Servicios se realiza en las oficinas ubicadas en el mismo sitio.

Las demás actividades son las propias del mantenimiento de las obras civiles, equipos y maquinarias, además de las actividades administrativas y de limpieza.

5.15 Etapas del proyecto

- **Anteproyecto o planificación:** es la etapa en la cual se establecen los objetivos que se persiguen, en este caso el expendio de combustible y, la venta de lubricantes, comestibles y bebidas y unas especificaciones a cumplir, un plazo de realización y un presupuesto a emplear. Concluida.
- **Diseño del proyecto:** incluye el proceso de planificación y elaboración del proyecto propiamente dicho, a cargo de profesional de área, quien realiza el diseño de las futuras obras. Como resultado se obtuvo, el plano de la planta arquitectónica, plano de instalación de agua y desagüe cloacal, plano de instalación eléctrica, plano de proyecto contra incendio. Concluida.

- **Fase de permisos y aprobaciones:** durante la cual se realizan las gestiones de aprobación en las diferentes instituciones e instancias que regulan el proyecto, en este caso, la municipalidad de la ciudad de Hohenau, el Ministerio de Industria y Comercio (MIC), el Ministerio de Hacienda, el Instituto Nacional de Tecnología Normalización y Metrología (INTN), el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). **Etapa Actual.**
- **Fase de construcción/adecuación:** durante esta etapa se realizarán las obras civiles para la implantación de la infraestructura edilicia y las instalaciones electromecánicas. La superficie a construir es de 425,43 m^2.
- **Terminación de obra:** fase en la cual se culminan los trabajos de construcción y se realizan las primeras experiencias con la prueba de los equipos y otros materiales instalados. A Futuro.
- **Operación:** etapa de puesta en marcha, expendio de combustible, venta de lubricantes, comestibles, bebidas y artículos varios, además de garrafas de GLP.

5.1.1 Situación Actual

El proyecto se encuentra en Fase de permisos y aprobaciones, necesario para dar cumplimiento a las leyes y normativas que regulan las actividades involucradas en el proyecto. Por lo que la firma proponente, ha considerado oportuno contratar a esta consultora ambiental, para la realización del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIETNAL preliminar del proyecto, de manera a adecuarse a lo dispuesto en las normativas ambientales vigentes.

6 CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

Instituciones involucradas en el proyecto y leyes macro que la cubre.

- ✓ Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)
- ✓ Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social
- ✓ Ministerio de Industria y Comercio (MIC)
- ✓ Ministerio de Hacienda
- ✓ Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN)
- ✓ Municipalidad de Hohenau.

Se realizó una revisión de las instituciones involucradas, las leyes nacionales, tratados internaciones, decretos, resoluciones, ordenanzas y normativas actuales, tenidas en cuenta para el desarrollo de las actividades que se contemplan en este emprendimiento, que sirvieron para elaborar el plan de mitigación de los potenciales impactos y además los que servirán para realizar la verificación del cumplimiento y seguimiento del mismo, que son los siguientes:

- Constitución nacional

Sancionada el 20 de junio del año 1992, trae implícita por primera vez lo referente a la Persona y el derecho a vivir en un ambiente saludable y la protección del ambiente.

- Art. 6. De la calidad de la vida.
- Art. 7. Del derecho a un ambiente saludable.
- Art. 8. De la protección ambiental.
- Art. 38. De los derechos difusos.

- Ley N° 1.160. Código Penal.

- Art. 197. Que establece penas para quien indebidamente ensuciara o alterara las cualidades del agua mediante el derrame de petróleo o sus derivados.
- Art. 198. Que establece penas para quien indebidamente produjera la contaminación del aire vinculada con una actividad comercial.
- Art. 200. Que establece penas para quien indebidamente procesara o eliminara en forma inadecuada cualquier tipo de desechos.
- Art. 203, Que se refiere a los hechos punibles contra la seguridad de las personas frente a riesgos colectivos.

- Ley N° 1.183/85. Código Civil.
- Art. 2000. Se refiere al uso nocivo de la propiedad y a la contaminación.
- Ley N° 716/95. Que sanciona delitos contra el medio ambiente.

Protege al medio ambiente y la calidad de vida contra cualquiera que ordene, ejecute, o por medio de su poder autorice actividades que amenace el equilibrio del sistema económico, el sostén de los recursos naturales o de la calidad de vida. En sus artículos 7º y 8º hace referencia a la contaminación de la atmósfera y de los cursos de agua respectivamente.

- Decreto Nº 18.831/86.

Por el cual se establecen normas de protección del medio ambiente.

- Sistema Nacional de Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente.

- LEY Nº 1561/2000.

Tel: 021-228 063
Cel: 0971-284 400
Email: cfernand@hipuu.com.py
Perú 1876
Asunción - Paraguay

Que crea el Sistema Nacional de Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente.

– DECRETO Nº 17201/2002.

Por el cual se reglamentan los artículos 12, inciso "n" y 15, inciso "b" de l4 Ley 1561/2000, "Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente".

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Ley N° 6123/2018

Que eleva al rango de Ministerio a la Secretaria del Ambiente y pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Art. 2° El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible se regirá por las disposiciones de la Ley N° 1561/2000, "Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente", la cual le confiere el carácter de Autoridad de Apli-cación de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y Decreto Reglamenta-rio453/13 y el Decreto 954/13 que modifica parte y amplía el anterior.

– LEY Nº 294/1993.

"DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL".

– Decreto 453/13.

Por el cual se reglamenta la Ley 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental" y su modificatoria, la Ley 345/94, y se deroga el Decreto N° 14.281/96.

– Decreto 954/13.

Por el cual se modifican y amplían loa 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 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental" y su modificatoria, la Ley 345/94, y se deroga el Decreto N° 14.281/96.

<u>De procedimientos administrativos</u>

- RESOLUCION N° 135/2022. Por la cual se establecen las nomenclaturas de uso a ser utilizadas en la presentación de los mapas temáticos en el módulo Proyectos de Desarrollo del Sistema de Información Ambiental (SIAM), en el marco de la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, sus decretos reglamentarios.

- RESOLUCION N° 186/2021. Por la cual se dispone el procedimiento para la implementación del módulo proyectos de desarrollo del Sistema de Información Ambiental (SIAM) del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- RESOLUCION 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 del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- RESOLUCION N° 177/2019. por la cual se aprueban los formatos de declaración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA); de Estudios de Disposición de Efluentes (EDE); de resolución de informes de auditoría (AA); Ajustes del Plan de Gestión Ambiental; Cambio de Titularidad; el dictamen técnico del evaluador; el Plan de Gestión Ambiental Genérico, en el marco de la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, su decreto reglamentario N° 453/13 y su modificatoria y ampliación decreto N° 954/13.

– Resolución N° 251/2018. Por el cual se establece los términos oficiales de referencia para la presentación de mapas temáticos e imagen satelital; el proceso de análisis carto-gráfico de la Dirección de Geomática, en el marco de la Ley N° 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental”.

– Resolución N° 177/2019. por la cual se aprueban los formatos de declaración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA); de Estudios de Disposición de Efluentes (EDE); de re-solución de informes de auditoría (AA); Ajustes del Plan de Gestión Ambiental; Cambio de Titularidad; el dictamen técnico del evaluador; el Plan de Gestión Ambiental Genérico, en el marco de la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, su decreto reglamentario N° 453/13 y su modificatoria y ampliación decreto N° 954/13.

– 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 del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

– RESOLUCION N° 435/2019. Por la cual se adopta la Norma PNA 10 002 19 “Gestión ambiental en la construcción y operación de estaciones de servicios, gasolineras y puesto 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.

– Resolución N° 186/2021. Por la cual se dispone el procedimiento para la implementación del módulo proyectos de desarrollo del Sistema De Información Ambiental (SIAM) del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

De Gestión Integral de Residuos Solidos

– LEY Nº 3.956/2009.

Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay.

De Gestión de Efluentes y Recursos Hídricos

– Resolución 222/02.

Por el cual se establece el padrón de calidad de las aguas en el territorio nacional.

– Resolución Nº 50/06.

Por la cual se establecen las normativas para la gestión de los recursos hídricos del Paraguay de acuerdo al Art. 25 de la Ley 1561/00 que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaria del Ambiente.

– Ley 3239/07.

De los Recursos Hídricos del Paraguay

– Resolución Nº 770/14.

Por la cual se establecen las normas y procedimientos para los sistemas de gestión y tratamiento de efluentes líquidos industriales de cumplimiento obligatorio para los complejos industriales.

– Resolución Nº 2.194/07.

Por la cual se establece el registro nacional de recursos hídricos, los procedimientos para la inscripción en el mismo y para el otorgamiento del certificado de disponibilidad de recursos hídricos".

De Calidad del Aire y Polución Sonora

– Resolución Nº 259/15. Por la cual se establece parámetros permisibles de calidad del aire.
– LEY Nº 5.211/14. De calidad del aire.
– Ley N° 1100/97. De prevención de la polución sonora. Art. 1, 2, 5, 7, 9 y 10, estos donde se establecen los niveles máximos permisibles de ruidos.

Resolución Nº 1881/2005. Por la cual se reglamenta el procedimiento para los sumarios en donde se investiga la presunta comisión de infracciones a las leyes de las cuales la Secretaria del Ambiente es Autoridad de Aplicación, así como la imposición de las eventuales sanciones.

Ley N° 5146/2014. Que otorga facultades administrativas a la Secretaria del Ambiente (hoy MADES) en materia de percepción de cánones, tasas y multas.

Decreto N° 1837/2019. Por el cual se reglamenta el artículo 5° de la Ley N° 5146/2014 "Que otorga facultades administrativas a la Secretaria del Ambiente (hoy MADES) en materia de percepción de cánones, tasas y multas.

Resolución N° 356/2019. Por la cual se establece el reglamento de tipificaciones de las infracciones a la Legislación Ambiental.

- Ministerio de Justicia y Trabajo. Subsecretaría de Estado del Trabajo y Seguridad Social

– Decreto Nº 14.390/1992. Por la cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad Higiene y Medicina en el Trabajo.

– Ley N° 5.804/2017. Que establece el Sistema Nacional de Prevención de Riesgos Laborales.

- El Ministerio de Hacienda, institución que fiscaliza el sistema arancelario e impositivo.
- El Ministerio de Industria y Comercio es el organismo encargado del cumplimiento del Decreto 10.911/2000 que reglamenta el funcionamiento de las industrias y la comercialización de la producción. Resoluciones del MIC que regula la calidad de los distintos tipos de combustibles que se comercializan en el país.

– MIC Nº 435/01. Que establece los niveles mínimos de calidad de los combustibles.
– MIC Nº 599/01 Por la cual se adoptan medidas complementarias de la Resolución Nº 10.911/00.
– MIC Nº 377/03 Reglamenta Art. 49º del Decreto Nº 10.911/00; decomiso de combustibles.

- La Ley Nº 2.639/05 "Disposiciones sobre la Política Relativa a la carga de Gas Licuado de Petróleo en vehículos automotores y garrafas de uso doméstico en estaciones de servicios".
- Decreto Nº 6.461/05. Por el cual se reglamenta la Ley Nº 2.639/05, "Disposiciones sobre la política relativa a la carga de gas licuado de petróleo en vehículos automotores y garrafas de uso doméstico en estaciones de servicios."
- Ley Nº 1.334/98 de "Defensa del consumidor y del Usuario.

- El Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social es el organismo encargado de velar por el cumplimiento del Reglamento General Técnico de Seguridad, Medicina e Higiene Ambiental, creado por Decreto Ley Nº 14.390/92.
- Instituto Nacional de Tecnología Normalización y Metrología (INTN) es la entidad oficial encargada de apoyar la mejora de la calidad, la productividad y la certificación de conformidad de los productos nacionales con las normas técnicas.

- Ley Nº 937/82 "de Metrologia", y su decreto reglamentario Nº 1.988/98 "Por el cual se aprueba el Reglamento General de la Ley Nº 937/82 “de Metrologia".

- Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN). Que regula la Ley N° 1.614/2000. Del marco regulatorio y tarifario del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, Capitulo 2, Art.58 del Régimen de descarga, Anexo II: limites de calidad de las descargas al sistema de alcantarillado sanitario y cuerpos receptores

- La Municipalidad de Hohenau, constituye la autoridad local, competente en otorgar la autorización de la implantación del proyecto, de acuerdo a lo estipulado en sus políticas de desarrollo urbano y de medio ambiente.

7 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO

Actualmente, se encuentra en trámite la aprobación de la municipalidad local de los planos de diseño de las obras, que se pretende introducir acciones para reducir o evitar la generación de impactos significativos en el medio ambiente y el bienestar de las personas que se detallan en el apartado del plan de gestión ambiental.

Se entiende que el Proyecto es factible de realizar desde el enfoque socio, ambiental y económico, debido a que los potenciales impactos negativos pueden ser mitigados adecuadamente con la aplicación de las medidas ambientales y que el emprendimiento tiene un aspecto social y económico y es de carácter potencialmente positivo porque contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes dado que la misma corresponde

a una actividad de servicios y genera fuentes de empleos salvaguardando la calidad de los recursos naturales.

8 EVALUACIÓN AMBIENTAL

8.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS GENERADOS POR EL PROYECTO

La identificación de los impactos ambientales, comprende los impactos potenciales de ocurrir en el medio ambiente, debido a las actividades que conlleva la obra. Para ello fue necesario recabar datos del área de influencia directa e indirecta de aquellos componentes correspondientes al medio físico, biológico y socioeconómico.

a. Actividades y potenciales impactos en la ETAPA DE DISEÑO Y PLANFICACIÓN

Mensura y elaboración de planos, generación de empleos y elaboración del proyecto. Concluida.

b. Actividades y potenciales impactos en la ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Despeje y limpieza del Terreno, Mantenimiento de Aceras y vías, Cierres provisorios, Habilitación de Instalaciones Provisorias, Instalación del Obrador, Prevención de Riesgos y Seguridad, Movimiento de Tierra, Prevención de Riesgos y Seguridad, Circulación y Operación de Maquinaria y Camiones, Construcción del de las obras civiles y pavimentos, entierro de tanques subterráneos e instalación de tanques aéreo, recuperación de áreas verdes, circulaciones peatonales, antejardines y jardines, Gestión y Control de Calidad a Aplicar. Fuente de trabajos.

b. Actividades y potenciales impactos en la ETAPA DE OPERACIÓN

- Operación de servicios de energía eléctrica
- Operación de servicios de provisión de agua.
- Red de recolección, conducción y almacenamiento de aguas servidas en fosas sépticas y pozos ciegos.
- Operación de servicios de telecomunicaciones
- Manejo y mantención de áreas verdes
- Manejo de residuos de tipo domiciliario y especiales.

- Manejo de efluentes de tipo domiciliario y especiales.
- Estación de servicio para venta de combustibles (nafta y diésel).
- Venta de lubricantes.
- Comercialización de GLP en garrafas de 10 y 13 kg.
- Venta de artículos varios.
- Actividades administrativas.
- Mantenimiento en general de equipos, maquinarias, obras civiles y electromecánicas.

8.2 Previsión de los Potenciales Impactos que las Acciones del Proyecto Generarían sobre el Medio Ambiente

La determinación de los impactos fue realizada para cada una de las fases del proyecto: Fase de diseño, fase de ejecución y fase de operación. Conforme a la lista de chequeo, se determinará una relación causa - efecto con los elementos que juegan dentro del esquema del proyecto, de manera a identificar los impactos positivos y negativos, mediatos e inmediatos, directos e indirectos, reversibles e irreversibles, de acuerdo al esquema planteado por los Términos de Referencia para la Fase de Operación.

Impactos Positivos:

A) Etapa de planificación y diseño

- Mensura y elaboración de planos
  - ♦ Generación de empleos

B) Etapa de ejecución o construcción

- Movimiento de suelos
  - ♦ Generación de empleos
  - ♦ Aumento del nivel de consumo en la zona, por los empleados ocasionales
  - ♦ Ingresos al fisco y al municipio en concepto de impuestos
  - ♦ Ingresos a la economía local
- Obras civiles e instalaciones electromecánicas
  - ♦ Generación de empleos
  - ♦ Aumento del nivel de consumo en la zona, por los empleados ocasionales
  - ♦ Modificación del paisaje, mejorando el aspecto visual de la zona

- ♦ Plusvalía del terreno por la infraestructura edilicia
- ♦ Ingresos al fisco y al municipio
- ♦ Ingresos a la economía local

- Pavimentación y recubrimiento de superficies
  - ♦ Control de la erosión
  - ♦ Mejoramiento de la calidad de vida ocasionado por el control de la erosión
  - ♦ Generación de empleos
  - ♦ Aumento del nivel de consumo en la zona por los empleados ocasionales
  - ♦ Plusvalía del terreno
  - ♦ Ingresos al fisco
  - ♦ Ingresos a la economía local

Paisajismo

- ♦ Control de la erosión
- ♦ Plusvalía del terreno en sí y de los adyacentes
- ♦ Generación de empleos
- ♦ Aumento del nivel de consumo en la zona, por los empleados ocasionales
- ♦ Ingresos al fisco
- ♦ Ingresos a la economía local

- Implementación del presupuesto del Proyecto (Inversión)

  - ♦ Generación de empleos
  - ♦ Aumento del nivel de consumo en la zona por los empleados ocasionales
  - ♦ Plusvalía del terreno
  - ♦ Ingresos al fisco
  - ♦ Ingresos a la economía local

C) Etapa de operación o comercialización

- ♦ Mejoramiento de la calidad de vida de la zona afectada y de la zona de influencia del proyecto
- ♦ Generación de empleos
- ♦ Aumento del nivel de consumo en la zona
- ♦ Ingresos al fisco y a la municipalidad local
- ♦ Plusvalía del terreno en sí y de los adyacentes

Impactos Negativos:

Los impactos negativos ocurrirán desde la etapa de ejecución del proyecto.

A) Etapa de ejecución o construcción

- Movimiento de suelo y uso de maquinarias
  - ♦ Afectación de la calidad del aire por la generación de polvo y ruido
  - ♦ Alteración de la geomorfología
  - ♦ Eliminación de especies herbáceas
  - ♦ Alteración del hábitat de aves e insectos
  - ♦ Alteración del paisaje
  - ♦ Riesgo a la seguridad de las personas por el movimiento de maquinarias
  - ♦ Afectación de la salud de las personas por la generación de polvo y la emisión de gases de la combustión de la operación de las maquinarias.
  - ♦ Afectación de la calidad de vida de las personas
- Obras civiles e instalaciones electromecánicas
  - ♦ Afectación de la calidad del aire por la generación de polvo y ruido ocasionados por la construcción en sí y el uso de maquinarias
  - ♦ Afectación de la calidad de vida de los vecinos
  - ♦ Riesgos de accidentes principalmente entre los obreros, por la incorrecta manipulación de materiales, herramientas y/o maquinarias.
  - ♦ Afectación de la salud de las personas por la generación de polvo y la emisión de gases de la combustión de la operación de las maquinarias.
- Pavimentación de superficies
  - ♦ Alteración del hábitat de aves e insectos
  - ♦ Modificación del paisaje natural

B) Etapa de operación o comercialización

- Incendio
  - ♦ Afectación de la calidad del aire como consecuencia del humo y de las partículas generadas
  - ♦ Eliminación de especies herbáceas y arbóreas en el área de influencia directa del proyecto
  - ♦ Eliminación del hábitat de insectos y aves en el área de influencia directa del proyecto
  - ♦ Afectación de la calidad de vida de las personas
  - ♦ Riesgo a la seguridad de las personas
  - ♦ Afectación de la salud de las personas a causa del humo y de las partículas generadas.
- Generación de desechos sólidos
  - ♦ Afectación de la calidad de vida y de la salud de los empleados por la incorrecta disposición final de desechos sólidos
  - ♦ Riesgos de posibles incendios ocasionados por la acumulación de los desechos
- Generación de efluentes líquidos
  - ♦ Posibles focos de contaminación del suelo por los desechos líquidos generados durante la limpieza de la playa de venta.
- Aumento del tráfico vehicular
  - ♦ Ruidos molestos y posibilidad de contaminación del aire por la emisión de gases de combustión generados por los vehículos.
  - ♦ Riesgos de accidentes por el movimiento de los vehículos
  - ♦ Afectación de la calidad de vida y de la salud de las personas por la emisión de gases de los vehículos.
- Derrame de combustibles y fugas de tanques de almacenamiento
  - ♦ Contaminación del suelo y del agua subterránea por el derrame de combustible y a causa de posibles filtraciones en los tanques subterráneos de almacenamiento.

Impactos Inmediatos:

♦ Con el movimiento de suelos se eliminaron en forma inmediata las especies herbáceas

♦ Posible migración de aves e insectos por la modificación de su hábitat

♦ Generación de polvo, ruido y emisión de gases de la combustión de maquinarias que pueden afectar la salud de las personas y consecuentemente la calidad de vida

♦ Riesgos de accidentes por el movimiento de maquinarias

♦ Alteración del paisaje y la geomorfología

Impactos Mediatos:

♦ Posibilidad de contaminación del suelo y del agua subterránea como consecuencia de filtraciones de los tanques subterráneos de combustibles, o la limpieza de la playa de venta y del sector de lubricación de vehículos.

8.3 Identificación de los Factores Ambientales Potencialmente Impactados por las Acciones del Proyecto

Ambiente Inerte

➢ Aire

♦ Aumento de los niveles de emisión de CO_2 y de polvo

♦ Incremento de los niveles sonoros

♦ Aumento de la emisión de calor por la pavimentación del suelo

➢ Tierra

♦ Contaminación del suelo y del subsuelo por derrame de combustibles y efluentes líquidos generados por la operación de la gasolinera

♦ Alteración de la geomorfología

➢ Agua

♦ Contaminación del agua subterránea por derrame de combustibles o efluentes líquidos.

Ambiente Biótico

➢ Flora

♦ Modificación de especies vegetales

- Fauna
  - Alteración del hábitat de aves e insectos

Ambiente Perceptual

- Paisaje
  - Cambios en la estructura del paisaje

Ambiente Social

- Humano
  - Alteración de la calidad de vida (molestias debido al aumento de tráfico vehicular, bienestar, ruido, polvo).
  - Efectos en la salud y la seguridad de las personas
- Infraestructura
  - Equipamiento comercial

Ambiente Económico

- Economía
  - Actividad comercial
  - Aumento de ingresos a la economía local y por tanto mayor nivel de consumo
  - Empleos fijos y temporales
  - Cambio en el valor del suelo
  - Ingresos al fisco y al municipio (impuestos).

9 PLAN DE MITIGACIÓN - DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS, PRECAUTORIAS Y COMPENSATORIAS. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS, VALORACIÓN Y MEDIDAS DE MITIGACION

La Gestión Ambiental es la etapa central en el proceso de ordenamiento ambiental, que permite decidir sobre qué actividades realizar, cómo realizarlas, en qué plazos y en último término, posibilita la selección de las opciones ambientales y sociales más adecuadas en el proceso de desarrollo del proyecto, previo a la identificación de los potenciales impactos que el mismo pueda generar sobre el medio ambiente.

La responsabilidad de la ejecución de las medidas de mitigación estará a cargo del proponente del proyecto, como así mismo la verificación del cumplimiento de las mismas, sujeto a la fiscalización de las autoridades competentes.

El Plan está dirigido a mitigar aquellos impactos que pueden provocar alteraciones y riesgos en cada uno de los componentes ambientales. El cual se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente, en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el proyecto. Éste será aplicado durante y después de las obras de cada una de las etapas del proyecto.

9.1 Propuesta para la implementación de las medidas de mitigación

Las recomendaciones apuntan a establecer medidas para contrarrestar los efectos ambientales negativos producidos en el ambiente físico, biológico y antrópico, que apuntan en la sustentabilidad ambiental del proyecto propuesto.

Cuadro N 2 Matriz de acciones impactantes y medidas de mitigación

	ACCIONES	IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
FASE DE CONSTRUCCIÓN	MOVIMIENTO DE SUELOS	- Generación de polvo y ruido - Modificación de la geomorfología - Alteración del microclima - Alteración del paisaje - Riesgo a la seguridad de las personas - Afectación a la salud de las personas por polvo y emisión de gases de combustión - Disminución de la calidad de vida	La generación de polvo se mitigara regando el suelo con agua y se realizara controles mecánicos del estado general de las maquinarias afectadas a la obra. Los trabajos con maquinarias y herramientas que generen ruidos molestos se limitaran a horarios diurnos. La zona de operación y movimiento de maquinarias serán claramente señalizadas.

FASE DE CONSTRUCCIÓN	OBRAS CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS	- Generación de polvo y ruido - Afectación a la calidad de vida de los vecinos - Riesgo de accidentes a obreros - Afectación a la salud de las personas por generación de polvo y emisión de gases de combustión de maquinarias	Los trabajos con maquinarias y herramientas que generen ruidos molestos se limitaran a horarios diurnos. Durante la ejecución de la obra, todo el perímetro estará cercado y no se permitirá el ingreso a la zona de obras de personal no autorizado. El personal afectado a la obra contara con todo el equipamiento necesario para realizar sus labores con seguridad.
FASE DE CONSTRUCCIÓN	RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES	- Modificación del paisaje y del microclima por aumento de la irradiación de calor	El proyecto tiene contemplado plantar especies arbóreas y ornamentales en la estación.

FASE DE OPERACIÓN, COMBUSTIBLES	INCENDIO	- Calidad del aire(generación de humo y partículas) - Eliminación de especies arbóreas y herbáceas - Eliminación del hábitat de aves e insectos - Afectación a la salud de las personas - Riesgo a la seguridad de las personas	Se deberán instalar detectores de humo calor en las áreas de riesgo, depósitos y shops. Instalación de extintores de polvo químico seco en cada una de las islas de venta de combustibles, así como baldes de arena lavada seca, en cantidad mínima de 2 por isla. Entrenamiento del personal para actuar en caso de inicio de un incendio. Contar con carteles indicadores de áreas peligrosas. Durante la recepción de combustible de los camiones cisterna se dispondrá de un personal provisto de un extintor, quien controlará la operación hasta su finalización. Las basuras deberán ser depositadas en lugares adecuados, para evitar posibles focos de incendio. Colocar en lugares visibles carteles con el número telefónico de los bomberos, cuyo puesto se encuentre más próximo a la propiedad donde se encuentra el proyecto. En la zona del surtidor de combustibles se dispondrán carteles de seguridad con las leyendas "PROHIBIDO FUMAR", "DETENER EL MOTOR". Control y limpieza periódica del todo el sistema Debe tener obligatoriamente un plan apropiado de respuesta a emergencias. En cada sitio de operación debe haber una copia de dicho plan disponible Realizar las pruebas periódicas de los equipos críticos.

	GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	- Afectación a la salud de vida y a la salud de los empleados por la incorrecta disposición de desechos. - Riesgo de incendio por acumulación de desechos - Contaminación del suelo, aguas subterráneas y superficiales debido al manejo inapropiado de residuos sólidos. - Principio y propagación de incendio por acumulación de residuos sólidos.	En la zona de operación y en lugares convenientes deberá contar con basureros identificados para cada tipo de residuo para los desechos sólidos. Los desechos sólidos serán retirados por el servicio de recolección municipal y retirados por recicladores de la zona. Los sitios y vías de transporte deben estar libres de basura, así como los lugares de ventas de productos para el público, ss.hh. etc.
FASE DE OPERACIÓN	GENERACIÓN DE EFLUENTES LIQUIDOS	- Focos de contaminación del suelo ocasionados por el vertido del agua de limpieza de la playa de venta. - Afectación de la calidad de vida y de la salud de las personas por la alteración de la calidad del agua de las napas freáticas.	Las aguas provenientes de la limpieza de la playa de expendio serán colectadas en rejillas perimetrales y enviadas a una cámara interceptora y separadora de Hidrocarburos compuesta de dos compartimientos donde se separan los barros y los eventuales productos oleosos, los que son retirados posteriormente por empresas tercerizadas y especializados. Los efluentes provenientes de los servicios sanitarios (aguas negras) serán conducidos a una cámara séptica y luego a un pozo ciego. Las instalaciones superficiales de disposición de aguas negras y agua residual deben estar ubicadas con respecto a cualquier fuente de suministro de agua y cuerpo natural de agua, a una distancia tal que evite la contaminación de éstos últimos.

FASE DE OPERACIÓN	DERRAME DE COMBUSTIBLES	- Contaminación del suelo y del agua subterránea por el derrame de combustibles a causa de posibles filtraciones de los tanques subterráneos de almacenamiento. - Contaminación del suelo y del agua subterránea por el derrame de combustible en playas de expendio y de tanques	Los tanques utilizados contaran con paredes de resistencia compatibles con los productos a contener, con protección superficial de la pared exterior para evitar la corrosión y cañerías especiales que minimicen los riesgos de pérdidas o filtraciones. En playas de tanques se deben disponer bocas de monitoreo de gases subterráneos para detectar contaminaciones del suelo por filtraciones de los tanques. La playa de expendio y la zona de descarga de combustible (parque de tanques) deberán contar con rejillas perimetrales, (para la colección de los efluentes y/o eventuales derrames que puedan ocurrir), y estarán conectadas al sistema de tratamiento de efluentes líquidos(cámara interceptora y separadora de Hidrocarburos)

10 PLAN DE MONITOREO O VIGILANCIA AMBIENTAL Y SEGURIDAD

El Monitoreo es el seguimiento rutinario del programa de mitigación utilizado para atenuar los potenciales impactos ambientales usando los datos de los insumos de los procesos y los resultados obtenidos. Se utiliza para evaluar si las actividades programáticas se están llevando o no a cabo en el tiempo y forma establecidos. Las actividades de monitoreo revelan el grado de progreso del programa hacia las metas identificada.

La Evaluación de los Procesos de monitoreo se utiliza para medir la calidad e integridad de la implementación del programa de mitigación y evaluar su cobertura. Los resultados

de la evaluación de los procesos están dirigidos a informar correcciones a medio plazo para mejorar la eficacia de los programas.

El Monitoreo debe contemplar los siguientes puntos:

- Introducción correcta y grado de eficacia de las medidas precautorias o correctoras.
- Identificación de otros impactos no previstos y de posterior aparición.
- Control y monitoreo del manejo correcto de los residuos sólidos.
- Control y monitoreo del manejo correcto de los efluentes residuales.
- Control y monitoreo del sistema de prevención de incendios
- Control y monitoreo de posibles fugas de combustible.

10.1 CONTROL DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

En el plan de mitigación de la fase de funcionamiento, están indicadas dentro de las medidas de mitigación, las acciones que deberán desarrollarse para evitar y/o mitigar los efectos sobre el medio. La gran mayoría de estas acciones forman parte de un Plan de Seguridad ocupacional.
Además de todas las medidas señaladas anteriormente, deben observarse otras, que están bien explicitadas en el DECRETO 14390/92, POR EL CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO GENERAL TECNICO DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDICINA EN EL TRABAJO.
El artículo 59 de este reglamento se refiere al almacenamiento, manipulación y transporte de materiales inflamables, el 57 a residuos de materiales inflamables, el 58 a trabajos especiales, el 59 a instalaciones para combate contra incendio, el 61 a hidrantes, el 63 a extintores, el 68 al adiestramientos y a equipos de protección personal y el 69 a alarmas y simulacros.

- Equipar al personal de la isla con los EPIS correspondientes (zapatos de seguridad, guantes de seguridad y vestimenta adecuada).
- El personal debe utilizar de manera obligatoria los equipos adecuados de protección personal.
- Se debe realizar adiestramiento permanente para minimizar el riesgo de accidentes y responder prestamente en caso de emergencias.
- Disponer un plan de emergencia escrito.

10.2 CONTROL DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN ESTACION DE EXPENDIO DE COMBUSTIBLE.

- Instalar carteles indicadores y elaborar un rol de emergencias.
- Contar con Procedimiento de emergencias para casos de derrame y para casos de incendios.
- Mantener con carga adecuada los extintores y distribuir en sitios estratégicos,
- Adiestrar al personal para responder adecuadamente en caso de incendios.
- Periódicamente analizar el estado de las cargas e instalación eléctrica.
- Instalación de sensores de Humo y Calor en áreas de riesgo.
- Control de emisiones Instalación de los caños de venteo de los tanques de combustible de acuerdo a las especificaciones técnicas para estos dispositivos

11 CORTE O INTERRUPTOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Cortar la provisión de energía eléctrica: Activar físicamente el corte o interruptor, apagándolo y encendiéndolo

11.1 EXTINTORES DE FUEGO

Controlar la fecha de vencimiento y la posición de cada unidad por medio de una planilla de verificación.

11.2 PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA EN CASO DE DERRAME DE COMBUSTIBLES

El operador o encargado dirige todo el procedimiento de emergencia, ordenando lo siguiente:

- Detener todas las actividades de la E/S.
- Cortar la energía eléctrica y cualquier fuente de llama abierta.
- Detener todos los motores de la zona afectada. La partida de un motor puede dar inicio al fuego.
- Llamar al Cuerpo de Bomberos.
- Intentar detener el derrame con arena, evitando que llegue a las tuberías de desagüe cloacal y drenajes pluviales.
- Iniciar el retiro de vehículos (empujándolos no arrancarlos).

- Acercar los extintores a la zona afectada y permanecer alerta.
- No reanudar el abastecimiento a vehículos hasta tanto el responsable del levantamiento o neutralización del derrame confirme que hay plena seguridad para reanudar el servicio.
- En ningún caso debe usarse el equipo de lavado o cualquier otro medio para arrojar agua sobre los derrames ya que eso solo lograra extender las dimensiones del derrame.

Al no mezclarse el agua y los combustibles, estos últimos por ser más livianos permanecerán siempre arriba expuestos a los riesgos de fuego y/o explosión.

- El producto que absorbió el derrame debe ser cuidadosamente retirado y tratado bajo estricta instrucción de personal especializado y autorizado.
- No se debe guardar envases con material tóxico cerca de lugares donde transitan los usuarios.

11.3 PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIO

- Verificar que los circuitos eléctricos no estén sobrecargados.
- Todos los empleados deben conocer la ubicación el interruptor de energía eléctrica de emergencia.
- Cuando se despache combustible o se calibre el medidor se debe asegurar de hacer contacto de metal entre pico y envase.
- Retirar completa e inmediatamente todos los derrames de productos inflamables.

1º Caso: Incendio en horas laborales

1. El personal tratara de combatir el fuego con el equipo existente.
2. Sin correr riesgo innecesario, ni poniendo la vida en peligro.
3. Informar a la Oficina central.
4. Alerta a
   - Cuerpo de Bomberos
   - Primeros Auxilios
   - Ambulancia
   - Policía Centro de Operación
   - Grúa

5. Ejecutar lo establecido en el rol de incendio

2º Caso: Incendio fuera del horario laboral

1. El encargado de la Gasolinera informara a la Oficina Central y alertara a:
- Cuerpo de Bomberos más cercano al lugar.
2. Ejecutar lo establecido en el rol de incendio

Para que el personal pueda actuar en forma rápida en caso de siniestros, se debe colocar en lugar visible a todos los operarios el rol de incendio en donde se debe indicar la responsabilidad de cada uno de los que tomaran parte del mismo.

Para que el personal pueda actuar en forma rápida en caso de siniestros, se debe colocar en lugar visible a todos los operarios el rol de incendio en donde se debe indicar la responsabilidad de cada uno de los que tomaran parte del mismo.

11.4 SISTEMA DE MONITOREO SUBTERRÁNEO EN CASO DE FILTRACION DE COMBUSTIBLE

El monitoreo se deberá realizar en los pozos de monitoreo, para la determinación de la calidad del agua subterránea y de contenido de vapores en el suelo. Este monitoreo debe ser realizado en forma periódica a fin de detectar cualquier filtración de combustibles.

11.5 CONTROL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

- Los residuos deben ser recolectados, almacenados, evacuados y dispuestos finalmente de maneras diferenciadas y periódicamente retiradas.
- Los contenedores de residuos deben permanecer cerrados.

11.6 CONTROL DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Los residuos líquidos de la isla de expendio de combustibles de la limpieza de playa de expendio y descarga de combustibles a los tanques, deberán ser enviados al separador de hidrocarburos, los cuales deberán ser mantenidos en óptimas condiciones de funcionamiento.

11.7 CRONOGRAMA DE MONITOREO ACTIVIDADES

DOCUMENTACIONES LEGALES

ITEMS A MONITOREAR	FRECUENCIA	EVIDENCIA	RESPONSABLE
Documentación habilitante del MIC, INTN, MADES	Trimestral	Vigencia	Administrador
GESTION DE EFLUENTES			
CLOACALES			
ITEMS A MONITOREAR	FRECUENCIA	EVIDENCIA	RESPONSABLE
Realizar una inspección visual semestral de las cañerías, conexiones y estructuras colectoras y digestión	Semestral	Correcto funcionamiento.	Administrador
Proceder al desagote de los sitios de los pozos ciegos.	Según necesidad	Constancia de retiro y disposición final.	Administrador
AGUA RESIDUAL DE PLAYA DE EXPENDIO DE COMBUSTIBLE			
Mantener limpias las rejillas perimetrales.	Semestral	Estado de limpieza	Administrador
Realizar una inspección visual semestral de los rejillas perimetrales superficies.	Semestral	Estado de impermeabilización.	Administrador
Realizar inspección visual del agua residual, mensualmente, dentro de las cámaras separadoras de hidrocarburos, para detectar posibles fallas en el tratamiento.	Semestral	Coloración del agua en cada cámara de tratamiento	Administrador
Realizar análisis del efluente tratado, en laboratorio autorizado.	Anual (cámara de estación de expendio)	Cumplimiento de parámetros para vertido	Administrador
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS			
ITEMS A MONITOREAR	FRECUENCIA	EVIDENCIA	RESPONSABLE
RESIDUOS COMUNES			

Implementar programa de los manejos de residuos sólidos	Trimestral	Establecer que el procedimiento y control se realice correctamente.	Administrador
Inspección visual de las áreas de trabajo	Semestral	Correcta disposición de los residuos en los respectivos contenedores y el estado de limpieza del lugar.	Administrador
Realizar la entrega de acuerdo al programa de recolección municipal	Semestral	Registro de las facturas pago por el servicio de recolección.	Administrador
Residuos especiales			
Inspección visual, de las cámaras de tratamiento.	Trimestral	Estado de acumulación de lodo en el interior de las estructuras de tratamiento.	Administrador
Entrega para disposición final adecuada.	Según necesidad	Registro de comprobantes de retiro..	Administrador
Plan de control de fugas de combustible de tanques subterráneos			
Realizar mediciones de combustible en todos los tanques, en cada cambio de turno del personal.	Diario	Registro de mediciones	Administrador
Realizar análisis de la calidad del agua de los pozos de monitoreo	Semestral	Resultado de análisis de laboratorio especializado	Administrador

Realizar análisis de contenido de hidrocarburo en el suelo	Semestral	Resultado de análisis de laboratorio especializado	Administrador
Plan de Control del Tránsito interno de vehículos			
Inspección visual de las áreas de acceso, salida y circulación interna	Diario	Ausencia de obstrucciones u obstaculizaciones en el tránsito dentro de la propiedad.	Administrador
Plan de seguridad en equipos eléctricos			
Realizar la inspección del estado de las conexiones eléctricas, tableros eléctricos y la colocación de las jabalinas.	Semestral	Estado de las instalaciones eléctricas	Administrador
Mantener los registros de consumo de energía eléctrica, para detectar variaciones o aumento de la carga de demanda.	Semestral	Factura de pago	Administrador
Plan de Gestión de Riesgos de Emergencias			
Gestión de riesgo de casos de incendios			
Verificar el periodo de validez de los extintores portátiles.	Semestral	Fecha de límite de validez	Administrador
Verificar la ubicación de los extintores y baldes de arena.	Semestral	Correcta ubicación de los extintores y baldes de arena y el acceso a los mismos libre de obstáculos.	Administrador

Controlar la reposición inmediatamente, los equipos de extinción, en caso de uso.	Trimestral	Existencia de extintores en lugares determinados.	Administrador
Contar con cartel conteniendo números telefónicos útiles para caso de incendio.	Semestral	Estado y visibilidad del cartel	Administrador
Impartir capacitación al personal para respuesta en casos de incendio	Semestral	Registros de las capacitaciones realizadas.	Administrador
Gestión en caso accidentes laborales.			
Proveer a los operarios de equipos de protección personal de uso obligatorio.	Según necesidad	Registros de entrega	Administrador
Capacitación al personal en el uso del manual de respuesta en casos de accidentes laborales.	Semestral	Registros de las capacitaciones realizadas.	Administrador
Controlar la reposición inmediata de los artículos usados del botiquín de primeros auxilios.	Mensual	Contenido del botiquín	Administrador
Contar con cartel conteniendo números telefónicos útiles para caso de accidentes.	Semestral	Estado y visibilidad del cartel	Administrador
CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS			
Caños de venteo de las válvulas instaladas en las cañerías a una altura mínima de 3 m sobre el nivel del techo.	Mensual	Control de emisiones	Administrador
PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL			

Elaborar y colocar el Rol de Incendio	Trimestral	Rol apropiado	Administrador
Instalar las jabalinas para la puesta tierra de los camiones tanques	Semestral	Control de conductividad	Administrador
Impartir charlas o jornadas de capacitación en información sobre los riesgos para su seguridad y su salud a que puedan estar expuestos en el lugar de trabajo e,	Anual	Registros de capacitaciones	Administrador
Impartir charlas o jornadas de capacitación en información sobre los medios disponibles para prevenir y controlar tales riesgos y para protegerse de ellos.	Anual	Registros de capacitaciones	Administrador
Inspeccionar las condiciones de higiene del suministro de agua de consumo.	Semestral	Estado de los recipientes de almacenamiento.	Administrador
Controlar el permanente estado de higiene de los servicios higiénicos existentes.	Trimestral	Estado de higiene	Administrador
Verificar el estado de la señalización de seguridad de acuerdo a cada tipo de riesgo y su ubicación correcta.	Trimestral	Estado de ubicación y su visibilidad.	Administrador

12 RECOMENDACIONES

- Mantener control sobre la existencia de copias de todos los documentos habilitantes en la estación de servicios mencionado en el presente estudio desde su etapa de obra, MIC, INTN, MADES, municipalidad, etc.

- Controlar la construcción y mantenimiento de la impermeabilización de la playa de operaciones, especialmente el parte de tanques.
- Disponer de rejillas perimetrales rejillas perimetrales en las zonas de descarga, expendio de combustibles y parque de tanques.
- Verificar el óptimo funcionamiento de la cámara interceptora y separadora de hidrocarburos y su mantenimiento.
- Asegurarse de que la empresa que realiza el retiro de los efluentes de las cámaras de tratamiento, cuente con todos los permisos para el efecto y de la disposición final de los mismos.
- Construcción de pozos de monitoreo de agua subterránea y cuando se encuentre en funcionamiento realizar el mantenimiento y limpieza del mismo.
- Verificar la instalación de las jabalinas para la puesta tierra de los camiones tanques
- Verificar la instalación de los caños de venteo de las válvulas instaladas en las cañerías a una altura mínima de 0.5 m sobre el nivel del techo.
- Establecer un sistema de clasificación de residuos sólidos, separando cartones y plásticos para destinarlos a reciclaje y el resto disponer en contenedores para su disposición final.
- Asegurarse de que la empresa que realiza el retiro de los residuos generados, cuente con todos los permisos para el efecto y de la disposición final de los mismos.
- Pegar en lugar visible a todos los operarios el rol de incendio en donde se debe indicar la responsabilidad de cada uno de los que tomaran parte del mismo. Además colocar en un lugar visible carteles de emergencia.
- Contar con registro de capacitaciones del personal de playa que permita la designación de responsabilidades para casos de siniestros.
- Identificar y realizar el mantenimiento de las bocas de descarga de los combustibles de manera a evitar que las fugas y derrames contaminen el área y terrenos circundantes.
- Instalación de detectores de humo y calor en los salones de venta.
- Establecer un sistema de registros de todas las actividades de monitoreo periódicas, estableciendo, responsables para cada caso, con fechas específicas de realización en lo preventivo y registros de todas las actividades correctivas que se realicen.
- Optimizar el sistema de cartelería, en la zona de compresores, exhibidores de GLP en garrafas, entrada y salida de vehículo, renovar la señalización horizontal y mantenerlos bien visibles.

- Disponer de manual de operación de servicentros en el local y entrenar periódicamente al personal.
- Preparar el registro de extintores y reponer inmediatamente en caso de uso.
- Entrenar y capacitar al personal y registrar las acciones tomadas en este sentido sobre la operación de la estación de servicios así como la identificación de los riesgos y plan de emergencias que les compete.