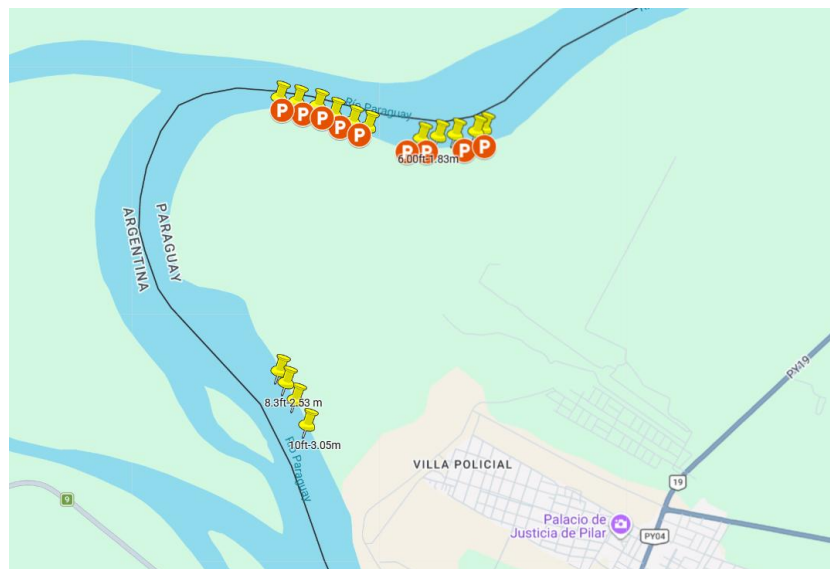


RIMA

*Ley N° 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”
y sus Decretos Reglamentarios N° 453/13 y 954/13.*

Proyecto:

“Amarradero de barcazas”



“Manufactura de Pilar S.A.”

Gadea Cue, Pilar, Ñeembucu

Consultor Ambiental

Ing. Agr. María Pereira

Registro MADES CTCA I-1708

Diciembre - 2025

Tabla de contenido

Proyecto: "Amarradero de barcazas".	3
Resumen Ejecutivo	3
Introducción	4
Capítulo I: Antecedentes del Proyecto	5
1.1 Nombre del Proyecto	5
Proyecto: "Construcción y Reparación de barcazas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle", en el Parque Industrial Avay – Villeta.	5
1.2 Empresa o Responsable	5
1.3 Ubicación del Proyecto	6
<i>Imagen 1. Acceso y vista satelital del proyecto</i>	8
Capítulo II: Descripción del Medio Ambiente	9
2.1 Área de Influencia Directa (≤ 1000 m. alrededor del predio)	9
<i>Imagen 2. Delimitación del inmueble y uso de suelo actual.</i>	10
<i>Imagen 3. Uso de suelo y ocupaciones en el radio del AID.</i>	11
2.2 Área de Influencia Indirecta (> 1000 m. afectando al Parque Industrial)	11
2.3 Medio Físico	12
<i>Imagen 4. Temperaturas máximas. Estación Aeropuerto Silvio Pettirossi (Central)</i>	14
<i>Imagen 5. Precipitaciones 2024. Estación Aeropuerto Silvio Pettirossi (Central)</i>	14
<i>Imagen 6. Nivel del río Paraguay mayo 2024 a agosto 2025 en Villeta</i>	16
<i>Imagen 7. Nivel del río Paraguay. Mayo 2024 a Agosto 2025, en Villeta</i>	16
2.4 Medio Biológico	17
2.5 Medio Socioeconómico y Cultural	19
Capítulo III: Descripción del Proyecto	23
3.1 Etapa Constructiva	23

RIMA
"Amarradero de barcazas"

<i>Tabla 1. Distribución de áreas / sectores, según proyecto dentro del polígono</i>	23
<i>Tabla 2. Distribución de áreas / sectores, a ser aprobado por organismo municipal y autoridad naval, fuera del polígono</i>	24
3.2 Etapa Operativa	32
<i>Cuadro 1. Flujograma de construcción de barcazas</i>	33
<i>Cuadro 2. Flujograma de reparación de barcazas</i>	34
<i>Cuadro 3. Flujograma de generación de efluentes (desagüe cloacal)</i>	39
<i>Cuadro 4. Flujograma de generación de residuos sólidos tipo urbano (orgánico)</i>	39
Capítulo IV: Marco Legal aplicable	41
Capítulo V: Identificación de Impactos Ambientales Significativos	44
5.1. Impactos Ambientales Positivos y Negativos	44
<i>Tabla 3. Identificación de impactos ambientales en etapas constructiva y operativa</i>	45
<i>Tabla 4. Valoración de impactos ambientales negativos y mitigación</i>	47
Capítulo VI: Plan de Gestión Ambiental	49
6.1 Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación	49
<i>Tabla 5. Mitigación de impactos ambientales negativos significativos. ETAPA CONSTRUCTIVA</i>	50
<i>Tabla 6. Mitigación de impactos ambientales negativos significativos. ETAPA OPERATIVA</i>	51
6.1 Plan de monitoreo	56
Conclusión	59
Lista de referencia bibliográfica	60
Consultor Ambiental y Equipo de trabajo	60
Anexos	61

Proyecto: "Amarradero de barcazas".

Resumen Ejecutivo

El presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp) tiene por objetivo evaluar, prevenir y proponer medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales derivados de la construcción y operación del proyecto "AMARRADERO DE BARCAZAS".

El estudio se elabora en cumplimiento de la Ley N° 294/93 "De Evaluación de Impacto Ambiental" y sus decretos reglamentarios N° 453/13 y N° 954/13, así como de las reglamentaciones administrativas vigentes aplicables a la presentación de proyectos ante el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

El documento integra el análisis del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural en las áreas de influencia directa e indirecta; la identificación de impactos ambientales significativos para las etapas constructiva y operativa; el marco legal aplicable; y el desarrollo de un Plan de Gestión Ambiental (PGA) que incluye: gestión integral de residuos sólidos, gestión de efluentes sanitarios y aguas pluviales, control de emisiones asociadas a vehículos y equipos auxiliares, gestión de riesgos y seguridad y salud ocupacional, medidas de mitigación/compensación, cronogramas de monitoreo y lineamientos de auditoría.

Se consideran impactos sobre el medio físico, biótico, antrópico y socioeconómico, incorporando medidas para el control de sedimentos, prevención de contaminación del río, protección de fauna y flora ribereña, y mecanismos de comunicación con el entorno social. El proyecto prioriza la sostenibilidad mediante buenas prácticas operativas, orden y limpieza del sitio, manejo adecuado de residuos y efluentes, y cumplimiento normativo.

Introducción

El presente Estudio de Impacto Ambiental Preliminar (EIAp) tiene como finalidad identificar, prevenir y mitigar los impactos ambientales derivados de la construcción y operación del proyecto “AMARRADERO DE BARCAZAS”, ubicado en el lugar denominado Gadea Cue, Distrito de Pilar, Departamento Ñeembucú. El documento ha sido elaborado para su presentación ante el MADES, en cumplimiento de la normativa ambiental vigente en la República del Paraguay y los compromisos internacionales aplicables.

El proyecto será implementado por Manufactura de Pilar S.A., empresa responsable de la ejecución y operación del emprendimiento. En el área del proyecto se registran plantaciones forestales, las cuales cuentan con Plan Genérico incorporado como anexo al expediente del SIAM, conforme documentación disponible.

El estudio incluye: descripción del proyecto y sus etapas constructiva y operativa; análisis del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural en el área de influencia directa e indirecta; identificación de impactos ambientales significativos; determinación del marco legal aplicable; y la formulación de un Plan de Gestión Ambiental, con medidas de mitigación, compensación, monitoreo y auditoría.

Asimismo, se consideran los impactos ambientales sobre el medio físico, biótico, antrópico y socioeconómico, incluyendo mitigación de riesgos, protección de fauna y flora, y resguardo de los sistemas ribereños y humedales asociados, incorporando medidas de prevención y control para asegurar la sostenibilidad del proyecto.

Capítulo I: Antecedentes del Proyecto

1.1 Nombre del Proyecto

El proyecto contempla la construcción y operación de instalaciones destinadas exclusivamente al amarre/atraque seguro de barcazas, incluyendo la infraestructura y sistemas necesarios para el desarrollo adecuado de dicha actividad (muelle/frente de atraque, elementos de amarre, plataforma de apoyo, señalización, iluminación, control de accesos, drenajes y servicios auxiliares).

1.2 Empresa o Responsable

La empresa que ejecutará el proyecto es **Manufactura de Pilar S.A.**, dedicada al rubro de astillero, fabricación, constituida como sociedad de responsabilidad limitada, conforme documento de constitución de sociedad, que se adjunta.

1.2.1 Datos de la Empresa y representante legal

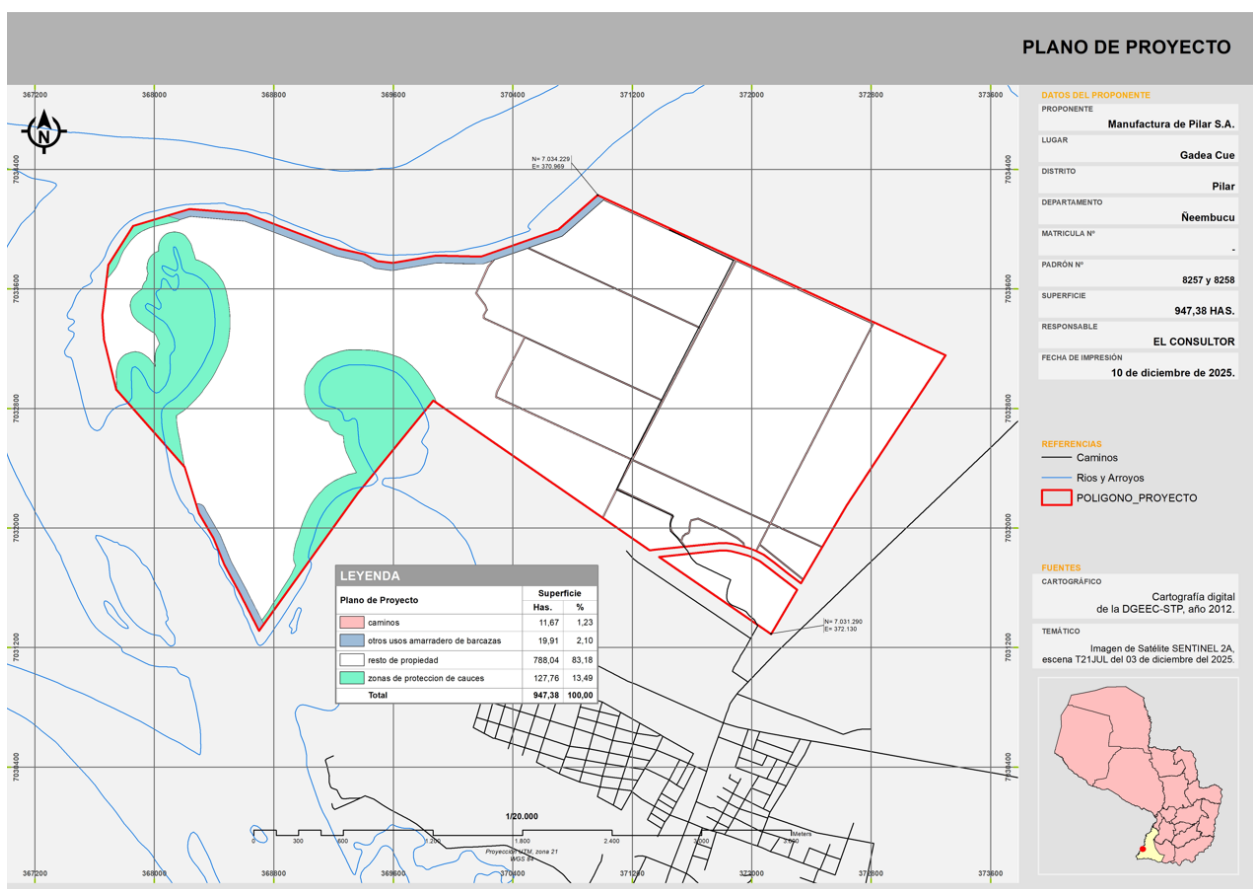
- **Nombre:** Manufactura de Pilar S.A.,
- **RUC N°:** 80002014-6
- **Representante Legal:** *María Lorena Caballero De Vera*
- **C.I. N°:** 645876
- **Representante Legal:** *Sol Caballero De Zavala*
- **C.I. N°:** 92558

RIMA
"Amarradero de barcas"

1.3 Ubicación del Proyecto

El inmueble se encuentra en la zona denominada **Gadea Cue**, Distrito de Pilar, Departamento de Ñeembucú.

1.3.1 Datos específicos de la propiedad



Plano del proyecto

Coordenadas UTM: X: 370968 Y: 7034229 Zona 21 J

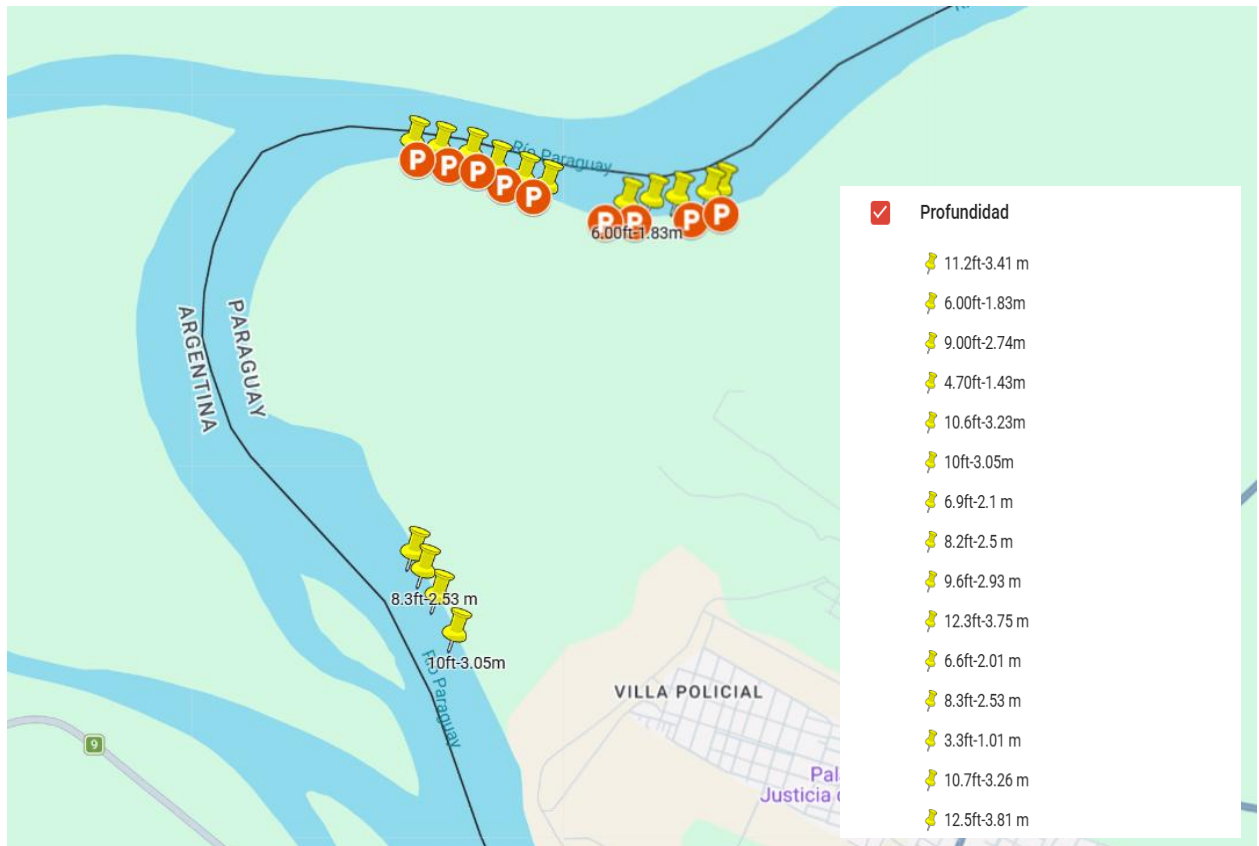
Padrones: 8257 y 8258

1.3.2 Condición del inmueble

El inmueble es propiedad de Manufactura del Pilar S.A., dentro de la cual también cuentan con zonas de plantaciones forestales, en las cuales cuentan con licencias independientes, los cuales se encuentran en proceso de trámite y se adjuntan las constancias de trámite correspondiente, al SIAM para su respectiva verificación.

1.3.3 Acceso al proyecto

El proyecto esta frente del río Paraguay, facilitando la conexión directa, con las áreas que serán destinados al proyecto de amarradero de barcas, el cual tendrá diferentes puntos como se detalla a continuación;



Observación:

- **Puntos amarillo:** las profundidades relevadas en costa.
- **Puntos rojos:** los puntos potenciales de amarre identificados (información proporcionada por el Capitán)

Capítulo II: Descripción del Medio Ambiente

El área a ser descrita corresponde a la ciudad de Pilar, ribera del río Paraguay.

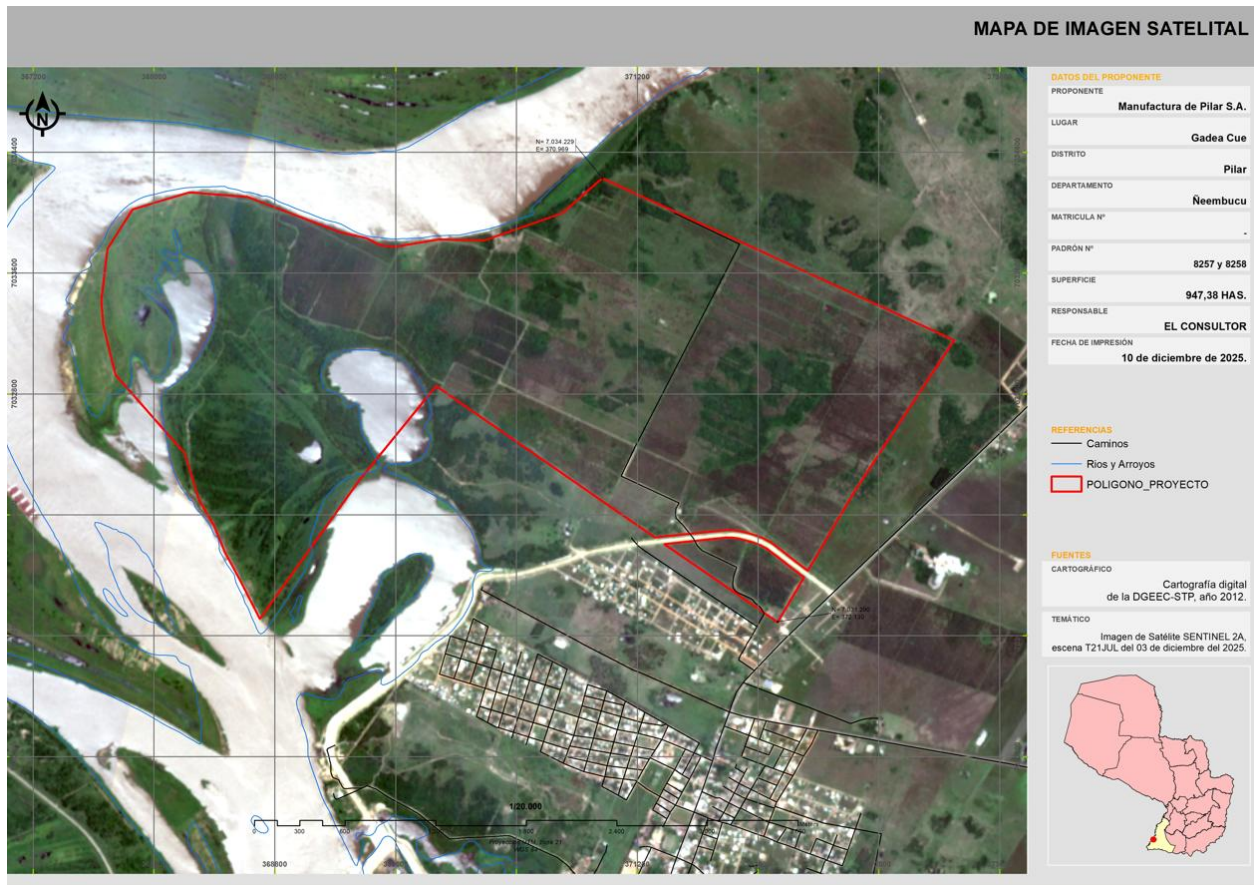
2.1 Área de Influencia Directa (≤ 1000 m. alrededor del predio)

El área objeto de estudio del área de influencia directa (AID) abarca hasta 1000 m. alrededor del predio, dentro del Parque Industrial Avay, incluyendo márgenes del Río Paraguay y zonas adyacentes como accesos, caminos y otros núcleos industriales, conforme a imagen satelital.

Cuenta con condiciones de manejo del área, y los trabajos de acondicionamiento serán realizados para mayor aprovechamiento del terreno. Se acompañan al presente EIAP, los estudios topográficos, y proyecto ejecutivo, elaborado por profesionales. Alrededores se observan proyectos de terceros, colindantes al inmueble, que operan en un 100% de sus capacidades.

RIMA
"Amarradero de barcas"

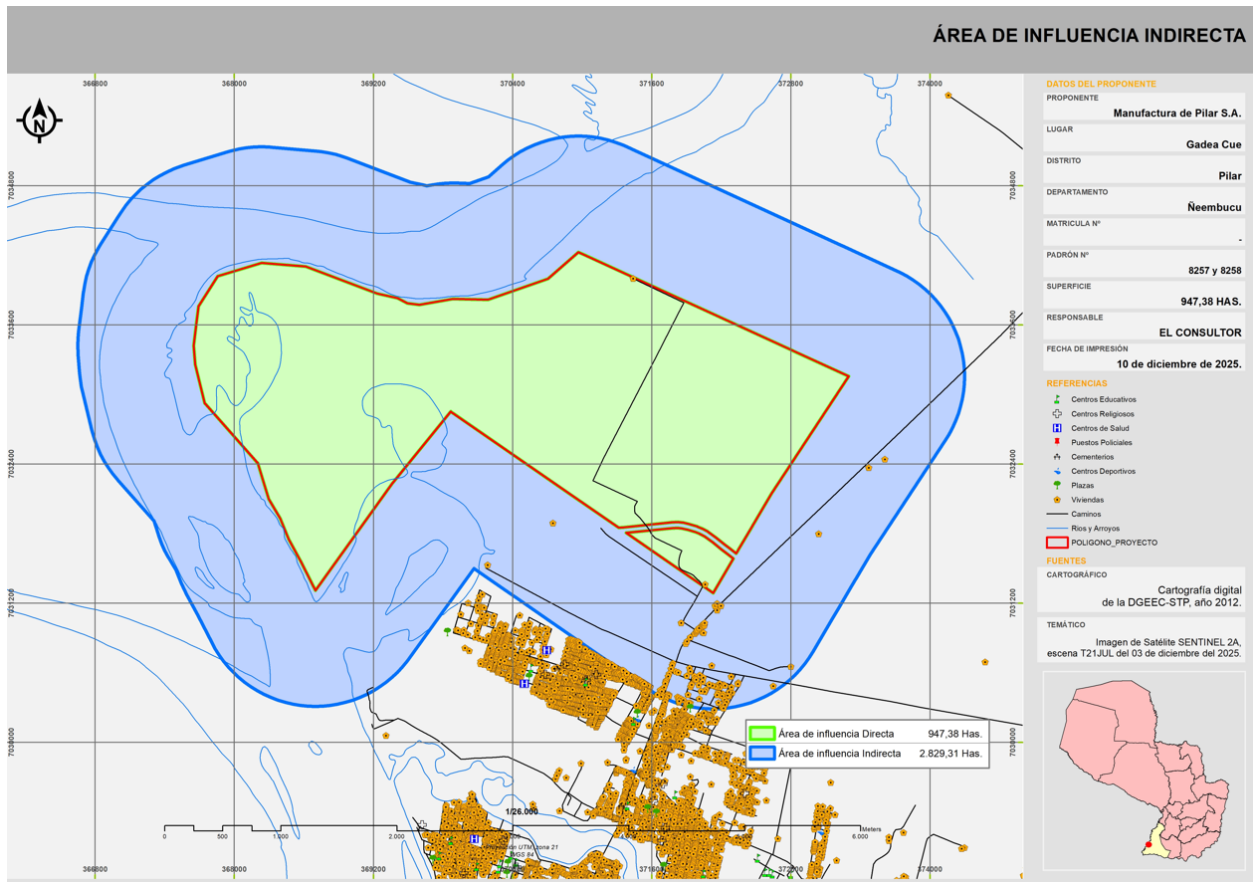
Imagen 2. Delimitación del inmueble y uso de suelo actual.



Fuente: Elaboración propia, a partir de relevamiento planialtimétrico (2025)

El área objeto de estudio se encuentra ubicada dentro de operaciones logísticas, entre otros, según imagen de uso de suelo y ocupaciones en el radio del AID, en un radio de 1000 m. alrededor, que se acompaña al presente Estudio.

Imagen 3. Area de influencia indirecta



Fuente: Elaboración propia

2.2 Área de Influencia Indirecta (> 1000 m. afectando al Parque Industrial)

Para el área de influencia indirecta (AII), se extiende más allá de 1 km, abarcando todos los sectores como rutas principales, núcleos urbanos y semiurbanos de Villeta y otros asentamiento.

Se adjunta imágenes conforme a requerimiento Resolución MADES N° 135/2022, referente a Nomenclaturas de uso en mapas temáticos en proyectos de desarrollo, en el marco de la Ley N° 294/93.

En el área de influencia indirecta se tienen igualmente el ancho del cauce del río Paraguay, integrada por ecosistemas acuáticos, además del área urbana y comunidades rurales.

2.3 Medio Físico

2.3.1 Clima

Basado en datos meteorológicos de los últimos 30 años, se puede observar que la "máxima diaria media" (línea roja continua) muestra la media de la temperatura máxima de un día por cada mes de Villeta, teniendo las temperaturas medias más elevadas en los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo. Y observándose descensos en abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre.

Del mismo modo, el "mínimo diario media" (línea azul continua) muestra la media de la temperatura mínima, la cual oscila entre los 24°C en el mes de enero y 13 °C en el mes de julio.

Los días calurosos y noches frías (líneas azules y rojas discontinuas) muestran la media del día más caliente y noche más fría de cada mes, observándose que los picos de calor y picos de frío. Los días más calurosos se registraron entre los meses de enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre. Los más fríos se registraron entre junio y julio (Tecnoambiental, 2024)

Durante el 2024, las condiciones climáticas a nivel global y regional estuvieron marcadas por anomalías térmicas generalizadas y una alta variabilidad en los patrones de precipitación. En Paraguay, se registraron olas de calor en los meses de enero, febrero, septiembre, octubre, noviembre y diciembre. La temperatura máxima más alta fue de 44.2 °C, registrada en Mariscal Estigarribia (Boquerón) el 31 de diciembre (DMH, 2024)

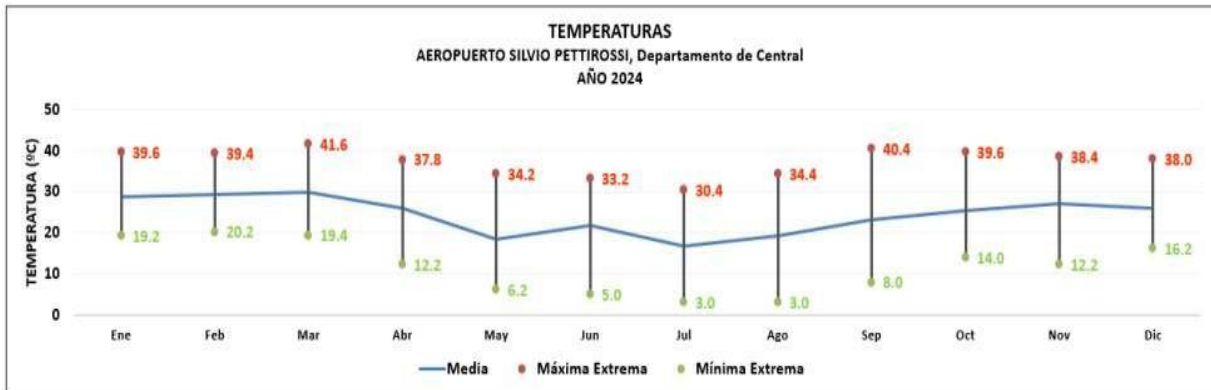
La **temperatura media anual** presentó valores superiores al promedio en al menos seis meses del año, destacándose los primeros tres meses y el trimestre septiembre-noviembre. Durante el invierno se registraron heladas y escarchas en varias localidades del país, especialmente en los meses de junio, julio y agosto. La temperatura mínima más baja del año fue de -1.6°C , ocurrida el 10 de agosto en General Bruguéz (Presidente Hayes) (DMH, 2024)

El mes de abril fue el más lluvioso del año, con un acumulado mensual de 575.1 mm registrado en San Juan Bautista (Misiones) y una tasa máxima diaria de 166.0 mm. Julio se constituyó como el mes más seco del año, con precipitaciones muy por debajo del promedio en todo el territorio nacional. En diciembre, se observaron importantes acumulados de precipitación, con 341 mm registrados en General Bruguéz, y excesos de hasta 200 mm por encima del promedio mensual en regiones del Bajo Chaco y el sureste de la Región Oriental (DMH, 2024)

Se registraron eventos meteorológicos severos, especialmente tormentas, acompañadas de vientos fuertes y granizadas, principalmente durante los meses de agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre (DMH, 2024)

En general, en Pilar el clima es subtropical húmedo, la temperatura promedio 23°C , precipitación anual $\sim 1.500\text{ mm}$ (INE, 2023).

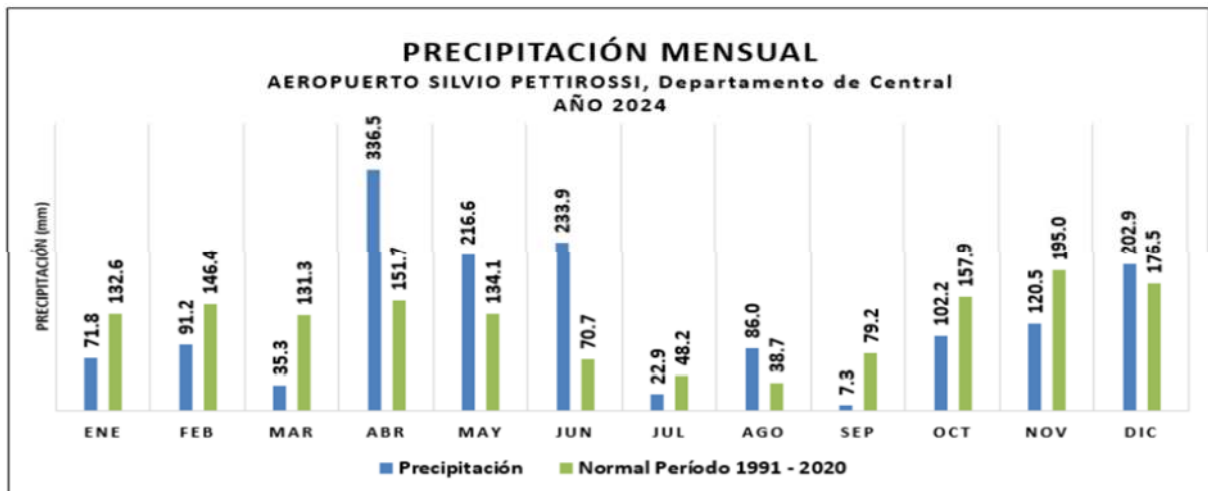
Imagen 4. Temperaturas máximas. Estación Aeropuerto Silvio Pettirossi (Central)



Fuente: Dirección de Meteorología e Hidrología (2024)

Nota. Temperatura media mensual y valores extremos mensuales de la máxima y mínima.

Imagen 5. Precipitaciones 2024. Estación Aeropuerto Silvio Pettirossi (Central)



Fuente: Dirección de Meteorología e Hidrología (2024)

Nota. Precipitación total acumulada mensual y la normal climatológica 2024 y promedio del período 1991-2020.

2.3.2 Geología y Topografía

El Departamento de Ñeembucú se caracteriza por una topografía predominantemente baja y plana a suavemente ondulada, propia de una amplia llanura aluvial asociada a los sistemas fluviales del río Paraguay y sus áreas de humedales. En general, el relieve presenta pendientes muy suaves, con microrelieves locales (albardones naturales, bajos y depresiones) que condicionan el drenaje superficial y favorecen la formación de esteros, bañados y planicies inundables.

Desde el punto de vista geológico, la zona corresponde a ambientes de acumulación reciente, con presencia dominante de sedimentos aluviales y fluvio-lacustres (arenas, limos y arcillas), depositados por dinámica de crecidas y procesos de sedimentación. Estos materiales suelen estar asociados a suelos con alta variabilidad de drenaje, incluyendo sectores con condiciones hidromórficas en áreas bajas o con saturación estacional.

En el área de implantación del proyecto, la topografía responde al patrón ribereño típico: una franja próxima al cauce con mayor influencia de procesos de erosión/sedimentación y sectores adyacentes con condición inundable estacional, conforme al régimen hidrológico local.

2.3.3 Hidrografía

El inmueble objeto del proyecto se localiza en la ribera del **río Paraguay**, en un entorno con presencia de **humedales y planicies inundables** que responden al régimen de **crecidas estacionales**. En este contexto, la dinámica hidrológica se encuentra fuertemente condicionada por la variación del nivel del río, que puede generar **anegamientos temporales** en sectores bajos dentro y/o colindantes al área de influencia directa.

Conforme a información referencial de **DMH-DINAC**, se identifica la presencia de áreas con comportamiento inundable en el entorno inmediato del proyecto. Asimismo, en el área de influencia directa se registra el **arroyo Avay**, ubicado aproximadamente a **250 m** del inmueble, además de humedales colindantes que pueden actuar como áreas de retención **natural durante eventos de lluvia intensa y crecidas**

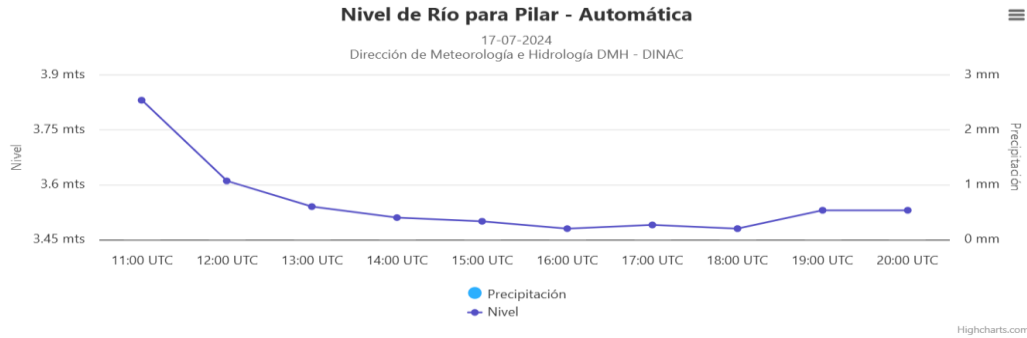
RIMA
"Amarradero de barcas"

Estas condiciones hidrográficas requieren especial atención en el diseño y operación del proyecto, principalmente para: control de escorrentías y sedimentos, manejo de aguas pluviales, prevención de vertidos, y aplicación de medidas de contingencia ante crecidas.

Imagen 6. Nivel del río Paraguay en los últimos 60 días

Localidad: Pilar - Automática

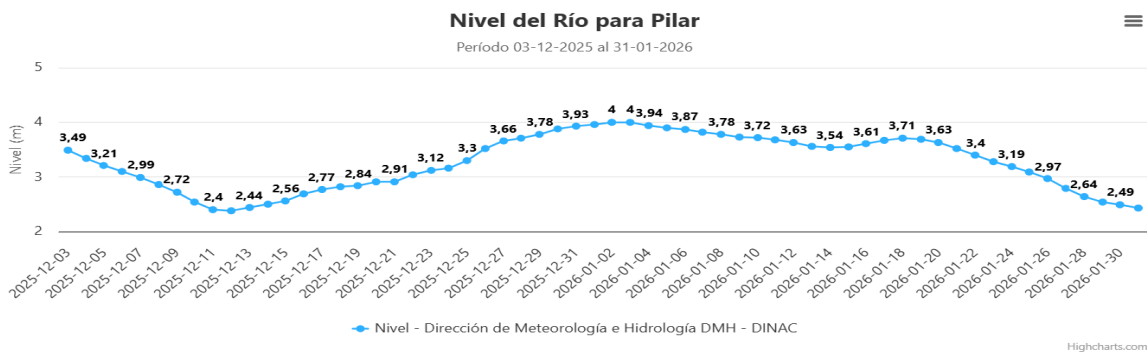
Nivel del Río para los Últimos 60 días



Fuente: Dirección de Meteorología e Hidrología (2026)

Imagen 7. Nivel del río Paraguay.

Nivel del Río de los Últimos 60 días



Fuente: Administración Nacional de Navegación y Puertos (2026)

2.4 Medio Biológico

El área objeto de estudio se localiza en el departamento de Ñeembucú, alrededor de la ciudad de Pilar, en la región suroeste del Paraguay, caracterizada por su posición estratégica a orillas del río Paraguay y del arroyo Ñeembucú, junto a sistemas de esteros y humedales temporales que conforman un mosaico ambiental singular con ecosistemas ribereños y planicies inundables. Esta región alberga humedales, cuerpos de agua y vegetación asociada, fuertemente influenciada por las fluctuaciones del nivel de los ríos y la hidrología propia de la cuenca del Paraguay.

Esta zona representa un ambiente plano con presencia de humedales, bañados y esteros, que funcionan como conectores ecológicos entre los sistemas acuáticos del río Paraguay y sus afluentes menores. La vegetación ribereña y de zonas inundables mantiene una composición de especies adaptadas a ciclos de inundación y a suelos saturados de humedad.

2.4.1 Vegetación

La vegetación de la región de Pilar está dominada por especies y asociaciones características de ambientes ribereños y estacionales, con presencia de vegetación arbustiva, herbácea y arbórea adaptada a inundaciones periódicas.

En los corredores ribereños y pajonales asociados a los cursos de agua se observa la presencia de pastizales naturales, cañaverales, especies herbáceas tolerantes a suelos anegados y arbustos diversos que conforman un estrato medio de vegetación. Junto a esto, la presencia de especies arbóreas nativas se encuentra en sectores más elevados o menos frecuentemente inundados, aportando al paisaje natural y a la conectividad ecológica del corredor del río Paraguay.

En proyectos recientes de plantación urbana y periurbana promovidos por autoridades locales y organizaciones ambientales, se han establecido plantaciones de especies nativas con fines de reforestación urbana y recuperación de corredores verdes, destacando la participación comunitaria en la siembra y mantenimiento de estos árboles para fortalecer la biodiversidad local.

2.4.2 Fauna

La fauna del área de estudio refleja la rica biodiversidad de los humedales chaqueños del sur de Paraguay. Aunque las actividades humanas y los cambios en el uso del suelo han modificado algunos espacios, los sistemas ribereños y esteros mantienen comunidades faunísticas representativas, especialmente de aves acuáticas y terrestres ligadas a ambientes húmedos.

Durante seguimientos ambientales realizados en obras públicas (como sistemas de drenaje y defensa costera), se han registrado diversas especies silvestres, entre ellas aves y mamíferos típicos del Paraguay Occidental y Oriental. Algunas especies observadas incluyen aves acuáticas y terrestres de interés ecológico, pequeños mamíferos y mariposas, que reflejan la dinamismo biológico de la zona.

El río Paraguay y sus afluentes menores sostienen comunidades de peces de agua dulce, valorados tanto ecológica como socialmente por su contribución a la pesca artesanal local (actividad tradicional en el Ñeembucú), aunque las variaciones del nivel del río influyen en su abundancia y disponibilidad.

Dadas las características del ecosistema y la cercanía urbana de Pilar, no se han identificado, en estudios preliminares de campo, poblaciones de fauna terrestre de gran tamaño en estado silvestre continuo dentro del área urbana. No obstante, en áreas más naturales y humedales cercanos sí pueden observarse poblaciones de especies adaptadas al ambiente acuático y de ribera.

2.5 Medio Socioeconómico y Cultural

2.5.1 Demografía

Según los datos oficiales disponibles, la ciudad de Pilar es la capital del departamento de Ñeembucú, con una población ubicada alrededor de los 32.000–35.000 habitantes,

concentrada principalmente en el área urbana, con varios barrios y zonas rurales en su jurisdicción local.

La población pilarense combina actividades urbanas, comerciales, productivas y servicios básicos, con familias que viven tanto en el casco urbano como en las zonas periurbanas ribereñas.

2.5.2 Servicios básicos y TICs

Pilar cuenta con servicios básicos urbanos como **agua potable, electricidad, recolección de residuos y comunicaciones**, además de servicios de salud y educación que atienden a la población local y de comunidades rurales cercanas. La infraestructura urbana se encuentra en desarrollo continuo con inversiones públicas que fortalecen la cobertura de estos servicios.

2.5.3 Economía

La economía del departamento de Ñeembucú y de Pilar en particular presenta una mezcla de actividades económicas tradicionales y modernas:

- **Agricultura y Ganadería:** La producción agrícola y ganadera continúa siendo una base socioeconómica importante en las áreas rurales del departamento, con énfasis en cultivos bajo riego y ganadería extensiva.
- **Pesca Artesanal:** La pesca en el río Paraguay y cuerpos de agua asociados constituye una fuente de sustento tradicional para muchas familias, influida por las variaciones climáticas y del nivel de agua.
- **Comercio y Turismo:** Pilar destaca también por su oferta turística, cultural y comercial, con actividades que movilizan la economía local, especialmente en temporadas de festividades y durante el verano a lo largo de la costanera y espacios naturales asociados al río Paraguay.

2.5.4 Cultural

La ciudad posee una fuerte identidad histórica y cultural, con sitios y tradiciones que reflejan su larga existencia desde su fundación en 1779, mezclando elementos de historia colonial, tradiciones locales y festividades populares.

Eventos tradicionales como fiestas locales, ferias, actividades artísticas y festivales influyen positivamente en la cohesión social y en la promoción del patrimonio cultural de la región.

La ciudad de Pilar constituye el principal centro educativo del departamento de Ñeembucú, concentrando instituciones de educación inicial, escolar básica y nivel medio, tanto de gestión pública como privada, que atienden a la población urbana y a estudiantes provenientes de distritos y compañías cercanas.

Asimismo, la ciudad dispone de instituciones de educación superior y formación técnica, incluyendo sedes universitarias públicas y privadas, así como institutos de formación docente y técnica, que permiten a los jóvenes acceder a estudios superiores sin necesidad de migrar a otros departamentos del país.

La oferta educativa se complementa con programas de capacitación técnica y formación profesional orientados a sectores productivos locales, contribuyendo al desarrollo de recursos humanos para actividades comerciales, administrativas, productivas y de servicios presentes en la región.

En cuanto a Salud, la ciudad de Pilar funciona como el principal centro de atención sanitaria del departamento de Ñeembucú, concentrando servicios de salud públicos y privados que cubren tanto a la población urbana como a comunidades rurales cercanas.

El sistema de salud local cuenta con hospitales y centros de atención primaria que brindan servicios de clínica médica, pediatría, ginecología, urgencias, vacunación y programas de atención preventiva, además de servicios de laboratorio y apoyo diagnóstico básico. Estos establecimientos reciben también a pacientes provenientes de otros distritos del departamento.

Asimismo, existen sanatorios y consultorios privados que complementan la atención pública, ampliando la oferta de servicios médicos especializados disponibles en la ciudad.

La infraestructura sanitaria cumple un rol fundamental en la atención regional, especialmente durante períodos de crecidas e inundaciones, cuando aumenta la demanda de servicios médicos y de prevención de enfermedades asociadas a condiciones climáticas y ambientales propias del departamento.

Capítulo III: Descripción del Proyecto

3.1 Etapa Constructiva

El proyecto consiste en la implantación y habilitación de un amarradero (muelle) para barcas, destinado al atraque seguro y, de corresponder, a operaciones básicas de carga/descarga y maniobras asociadas, en ribera del Río Paraguay.

La intervención se limita a obras de infraestructura portuaria liviana, enfocadas en:

- Muelle/Frente de atraque con contención mediante tablestacado metálico.
- Plataforma operativa (explanada) para maniobras y eventual transferencia de cargas.
- Accesos internos y circulaciones indispensables para operación y seguridad.
- Obras complementarias mínimas: drenajes pluviales, iluminación, señalización, cercado y puesto de control/caseta (si aplica).

Área / Sector	Actividad
Plataforma de apoyo operativo (explanada)	Maniobras, circulación operativa y eventual carga/descarga
Muelle y amarre de barcas	Atraque, amarre y operaciones asociadas

3.1.1 Actividades Constructivas

Replanteo y nivelación del área de intervención

Se realizará el replanteo conforme al proyecto ejecutivo, definiendo con precisión: línea de ribera/obra, alineación del frente de atraque, cotas de plataforma, drenajes y accesos.

Movimiento de suelos y conformación de plataforma

Los trabajos de adecuación del terreno (rellenos, compactación y nivelación) se ejecutarán únicamente en la franja necesaria para:

- Plataforma operativa.
- Accesos inmediatos.
- Estabilidad del frente de atraque y transición tierra–muelle.

En caso de contemplarse rellenos, estos se realizarán con material definido en el proyecto (por ejemplo, arena proveniente de dragado/refulado y/o material granular), con compactación por capas y control de estabilidad, evitando movimientos innecesarios fuera del área operativa.

Construcción Areas operativas: Se construirá un frente de atraque con **tablestacas metálicas** hincadas para conformar una pantalla continua de contención. El muelle incluirá, como mínimo:

- Coronamiento y adecuación de borde para operación segura.
- Elementos de amarre: **bolardos/bitas**, cabezales y puntos de sujeción.
- Defensas (según diseño) para protección de casco durante atraque.
- Accesos y elementos de seguridad (señalización, escaleras de emergencia si aplica).

La hincada de tablestacas se realizará con vibrohincador o martinete hidráulico, alcanzando la profundidad necesaria para estabilidad, conforme cálculo y especificación técnica.

Obras complementarias mínimas (apoyo y seguridad)

Incluye la instalación de:

- **Drenajes pluviales** y escurrimientos controlados de la plataforma (cunetas, pendientes y puntos de descarga).
- **Iluminación operativa** y señalización.
- Cercado perimetral y control de accesos (si corresponde).
- Caseta/puesto de control y sanitario básico (si corresponde), únicamente como soporte operativo, sin carácter industrial.

• **Instalaciones eléctricas e hídricas**

La energía eléctrica para obra y operación se gestionará con la ANDE (conexión según potencia requerida por iluminación y equipos auxiliares). El abastecimiento de agua (si se requiere para servicios básicos) se gestionará conforme disponibilidad local y autorizaciones correspondientes.

3.1.2 Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas se ajustan al proyecto ejecutivo y a los requerimientos nacionales aplicables, contemplando criterios de seguridad y estabilidad para infraestructura de ribera:

- **Tablestacado metálico:** acero laminado, con longitud y sección según cálculo. Hinca con equipo adecuado, control de verticalidad y continuidad de pantalla.
- **Relleno y plataforma:** material seleccionado y compactación por capas; superficie apta para tránsito de equipos de apoyo y operación.
- **Drenaje pluvial:** pendientes, canalización y medidas para evitar erosión y socavación.
- **Elementos de amarre:** bolardos/bitas dimensionados a la operación prevista, defensas y accesorios.
- **Seguridad:** señalización, iluminación, control de accesos y medidas de prevención/contingencia según operación.

3.1.2 Equipos y Maquinarias

Maquinaria de obra (constructiva)

- Excavadora/retroexcavadora, pala cargadora, camiones volcadores.
 - Motoniveladora y compactadores (liso/pata de cabra) para plataforma.
 - Grúa (según necesidad de montaje).
 - Equipo de hinca (vibrohincador o martinete hidráulico) para tablestacas.
 - Generador eléctrico auxiliar y bombas de achique (si aplica).
- **Equipos de operación (operativa) – solo para amarre y maniobras**
- Equipos de apoyo a maniobras y eventual carga/descarga (según tipo de operación): grúa móvil y/o montacargas (si corresponde).
 - Iluminación operativa, radios/comunicaciones, equipos de señalización.

- **Equipos de seguridad**

El personal utilizará EPP según tarea: casco, calzado de seguridad, guantes, chaleco

reflectivo, protección ocular/auditiva, arnés cuando corresponda y elementos de rescate básico en ribera, conforme procedimientos de seguridad.

3.1.3 Recursos Humanos

- **Personal de construcción civil:** Se contará con el concurso de ingenieros civiles, arquitectos y técnicos.
- **Operarios de construcción:** Para la etapa constructiva se prevé igualmente la presencia de albañiles, soldadores, electricistas, plomeros y otros oficios destinados al rubro de construcciones civiles.
- **Personal de seguridad:** Guardias de seguridad y personal de primeros auxilios.
- **Supervisión:** Supervisores de obra y encargados de seguridad.
- **Administrativo:** Recursos humanos, Administración, Finanzas, Servicios Generales.
- **Operarios:** Ingeniero o técnico naval, soldadores especializados, chapistas, mecánicos navales, electricistas navales: mantenimiento y reparación de tableros, cableados y sistemas auxiliares, pintores navales, personal de seguridad y salud ocupacional.

3.1.4 Materia Prima Utilizada

Para la etapa constructiva del **amarradero de barcas**, los insumos principales corresponden a materiales típicos de obras de ribera y plataforma operativa:

• **Materiales de construcción y montaje**

- **Tablestacas metálicas** (acero laminado) y accesorios de unión/encastre.
- **Acero estructural** para elementos de fijación, anclajes, placas, pernos, bulones y herrajes.
- **Hormigón** (si aplica) para coronamiento, dados de fijación, rampas menores o elementos puntuales.
- **Material granular** (ripio/pedregullo) para conformación de explanada, afirmado y drenaje superficial.

- **Arena** y/o material de relleno (según proyecto ejecutivo), con compactación por capas.
 - **Geotextiles y geomembranas** (si aplica) para separación, estabilización y control de erosión.
 - **Defensas** (caucho/compuestos) para protección de casco durante atraque.
 - **Bolardos/bitas** y cabezales de amarre (acero fundido o equivalente), grilletes y accesorios navales.
 - Pinturas y **recubrimientos anticorrosivos** para protección de estructuras metálicas.
 - Señalización, balizamiento, barandas o barreras (si aplica) y elementos de seguridad.
- **Consumibles de operación de obra**
- Combustibles (diésel/nafta) y **lubricantes** para maquinaria (excavadora, compactador, equipos de hinca, camiones).
 - Energía eléctrica para herramientas menores (si aplica) mediante acometida temporal y/o generador.

Nota de alcance: No se prevé uso de materias primas industriales asociadas a fabricación/reparación naval (chapas para producción, electrodos de soldadura en volumen industrial, gases técnicos como oxígeno/acetileno para procesos productivos, etc.), por no formar parte del proyecto.

3.1.5 Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Gestión de Aguas Residuales

a) Abastecimiento de agua potable

• **Fuente de agua:** Conexión a la red administrada por el Parque Industrial Avay en Villeta. **No** se considera perforación de pozo artesiano.

• **Uso previsto:** consumo sanitario del personal, higiene básica y limpieza puntual de áreas comunes (caseta/puesto de control y sanitarios). **No** se prevé consumo industrial de agua.

• **Distribución:** red interna con cañerías de ½" a ¾" (o conforme diseño), con llave de paso, puntos de consumo y, de corresponder, un tanque de reserva de baja capacidad para asegurar continuidad.

b) Gestión de aguas residuales (cloacales)

Dado que el personal permanente/rotativo es reducido y el uso es sanitario, se implementará un sistema **autónomo** de tratamiento primario y disposición final, dimensionado a la dotación máxima prevista.

• **Tratamiento propuesto (alternativa compatible):**

- **Tanque séptico + filtro anaeróbico** (o biodigestor compacto equivalente), con cámara de inspección.
- **Disposición final por infiltración** mediante pozo absorbente y/o campo de infiltración (tuberías perforadas), en configuración tipo "espina de pescado" si corresponde.

• **Criterios de diseño y resguardo:**

- Ubicación en zona segura respecto a crecidas, con acceso para mantenimiento.
- Distancias de resguardo a cauces, drenajes y áreas inundables según normativa aplicable.
- Programación de mantenimiento: extracción de lodos por empresa habilitada y disposición conforme reglamentación.

Nota: Si querés mantener la referencia a "RAFA/UASB", se puede, pero para un amarradero con efluente sanitario típico suele ser más claro y defendible (ante municipio/autoridad) dejarlo como **tanque séptico + filtro anaeróbico** o **biodigestor**, salvo que el proyecto ya tenga RAFA especificado en planos/memoria de cálculo.

c) Aguas pluviales

La plataforma del muelle contará con pendientes y drenajes superficiales (cunetas/canales) para encauzar escorrentías, evitando erosión y arrastre de finos al río, con medidas de control (barreras, disipadores o geotextil) según necesidad.

3.1.6 Sistema de Abastecimiento Eléctrico

• **Suministro:** La conexión se realizará a través de la red de ANDE en **baja tensión**, acorde a la demanda del emprendimiento.

• **Uso previsto (no industrial):**

- Iluminación del muelle y explanada operativa.
- Energización de caseta/puesto de control.
- Tomas de servicio para herramientas menores y mantenimiento.
- Eventuales bombas de achique o sistemas auxiliares (si aplica).

• **Respaldo:** Se podrá prever un **generador** de apoyo para contingencias (cortes de energía), principalmente para iluminación y seguridad operacional.

• **Normas de referencia:**

- Reglamentos de instalaciones eléctricas de Baja Tensión (ANDE) y disposiciones aplicables.
- Códigos y reglamentos locales vigentes.
- Normas IEC aplicables a instalaciones y protecciones.

Se elimina expresamente cualquier mención a media tensión (23 kV) u obras eléctricas asociadas a astillero/talleres, por no ser parte del proyecto.

3.2 Etapa Operativa

La etapa operativa se limita a la **prestación del servicio de amarre** y al uso del **muelle/plataforma** para maniobras seguras asociadas al atraque y, si corresponde, **carga/descarga no industrial** (operación portuaria básica), conforme autorizaciones y protocolos.

3.2.1 Servicio de Amarre

El servicio de amarre garantiza la sujeción segura de barcazas al muelle para espera operativa y/o apoyo a operaciones autorizadas.

• **Infraestructura operativa:**

- Frente de atraque con tablestacado metálico.
- Defensas, bolardos/bitas, cabezales y accesorios de amarre.
- Iluminación, señalización, escaleras/elementos de acceso (si aplica).
- Área de control (caseta) y control de accesos (si corresponde).

• **Operación (procedimiento general):**

- **Agendamiento y autorización de arribo:** coordinación previa de fecha/hora, calado operativo y espacio disponible.
- **Atraque:** aproximación controlada con apoyo de personal capacitado en maniobras.
- **Amarre:** colocación y verificación de cabos (tensión, ángulos, puntos de amarre), uso de defensas y revisión del contacto.
- **Permanencia:** monitoreo periódico de cabos, defensas y nivel del río; ajuste ante variaciones hidrométricas y viento/corriente.
- **Desamarre:** liberación controlada, verificación de condiciones y salida segura.

• **Seguridad:**

- Control de acceso y restricción a personas no autorizadas.
- Uso de EPP: casco, calzado, chaleco reflectivo; **chaleco salvavidas** en zona de borde/maniobras.
- Señalización de áreas de riesgo, iluminación nocturna y orden/limpieza de la plataforma.
- Disponibilidad de extintores, botiquín, aro salvavidas/cabo de rescate y medios de comunicación.

3.2.2 Operación del Muelle y Plataforma

El muelle es la infraestructura central del emprendimiento y se diseña para permitir:

- Atraque seguro de barcas.
- Circulación peatonal y vehicular liviana en explanada.

- Eventual transferencia de materiales o insumos **sin procesos industriales** (según habilitación/autoridad).

- **Restricciones operativas (para mantener alcance del proyecto):**
 - No se realizan procesos de fabricación ni reparación de embarcaciones.
 - No se habilitan talleres de corte y soldadura como actividad industrial.
 - No se prevé tránsito permanente de maquinaria pesada, salvo mantenimiento puntual o contingencias.

- **Mantenimiento:**
 - Inspección periódica de tablestacas (corrosión, deformaciones), elementos de amarre y defensas.
 - Mantenimiento de iluminación, señalización y drenajes pluviales.
 - Control de erosión/socavación en borde y zonas adyacentes, con medidas correctivas si se detectan.

3.2.3 Gestión de Residuos y Materiales

- **Residuos asimilables a domiciliarios (oficina/caseta):**
 - Separación en origen (orgánicos/reciclables/no reciclables) si el sistema local lo permite.
 - Acopio temporal en contenedores cerrados y retiro por servicio habilitado.

- **Residuos de mantenimiento:**
 - Envases de pintura/anticorrosivos, trapos con grasa, filtros, etc.: manejo como residuos especiales según normativa.
 - Entrega a gestor autorizado cuando corresponda.

- **Hidrocarburos y riesgo de derrames:**
 - No se prevé almacenamiento masivo de combustibles.
 - Si se utilizan lubricantes/combustible para equipos auxiliares: almacenamiento en gabinete/bandeja de contención y kit de derrames (absorbentes).

- Prohibición de vertidos al suelo o al río; respuesta inmediata ante incidentes.

3.2.4 Descripción de Tecnologías y Procesos de Sostenibilidad

• **Energía**

- Uso de energía de red para iluminación y servicios básicos.
- Iluminación eficiente (preferentemente LED) y temporizadores/fotocélulas para reducir consumo.
- Generador solo como respaldo.

• **Agua**

- Consumo reducido y exclusivamente sanitario/limpieza.
- Buenas prácticas: griferías eficientes, control de fugas, limpieza con uso racional.

• **Emisiones**

- Emisiones limitadas a uso eventual de maquinaria de mantenimiento y/o generador.
- Mantenimiento preventivo de equipos para minimizar humo/ruido.

• **Suelo y río**

- Manejo de pluviales para reducir arrastre de sedimentos.
- Orden y limpieza de plataforma para evitar residuos dispersos.
- Monitoreo visual periódico del borde, defensas y condición de ribera.

3.2.5 Personal Operativo (ajustado a amarradero)

El personal se limita a funciones de operación portuaria básica:

- Encargado/supervisor de muelle.
- Operarios de apoyo a maniobras (amarre/desamarre).
- Seguridad/control de accesos (si corresponde).
- Mantenimiento (tercerizado o eventual).

Se eliminan perfiles propios de astillero (soldadores, chapistas, pintores navales industriales, electricistas de taller, etc.), por no corresponder al alcance.

3.2.6 Contingencias y Seguridad Operacional

• **Riesgos principales:**

- Caídas al agua, golpes/atrapamientos durante maniobras, resbalones, variación del nivel del río, tormentas/crecidas.
- Incidentes menores con combustibles/lubricantes en mantenimiento.

• **Medidas:**

- Procedimiento escrito de atraque/amarre/desamarre.
- Señalización, iluminación y orden del área.
- Elementos de rescate: aro salvavidas, cabo, escalera de emergencia (si aplica).
- Extintores y botiquín.
- Kit de control de derrames (absorbentes, pala, bolsas, contenedor).
- Registro de incidentes y mantenimiento preventivo.

RIMA
"Amarradero de barcazas"

Cuadro 3. Flujograma de generación de efluentes (desagüe cloacal) – Etapa operativa

Nº	Etapa del flujograma	Descripción
1	Actividad / Fuente	Presencia de personal operativo (guardia, supervisión, amarre/desamarre).
2	Generación	Efluente sanitario: uso de inodoro, lavamanos y ducha (si aplica) en caseta/servicios.
3	Recolección	Conducción por red interna cloacal y cámaras de inspección.
4	Tratamiento	Tanque séptico + filtro anaeróbico o biodigestor compacto equivalente (según diseño).
5	Disposición final	Pozo absorbente y/o campo de infiltración con tubería perforada (tipo "espina de pescado", si aplica).
6	Control y mantenimiento	Inspección periódica; extracción de lodos por empresa habilitada; registro de mantenimiento y disposición.

Cuadro 4. Flujograma de generación de residuos sólidos tipo urbano – Etapa operativa

Nº	Etapa del flujograma	Descripción
1	Actividad / Fuente	Permanencia de personal; consumo de alimentos/bebidas; limpieza de caseta y área operativa.
2	Generación	Residuos asimilables a urbanos: orgánicos, reciclables y no reciclables.
3	Segregación en origen (recomendada)	Contenedores diferenciados y rotulados: Orgánico / Reciclable / No reciclable.
4	Acopio temporal	Contenedores con tapa; área definida, limpia, protegida de lluvia y fauna.
5	Retiro y transporte	Retiro por servicio municipal o gestor habilitado (según corresponda).
6	Disposición final	Disposición en sitio autorizado.
7	Control	Limpieza periódica; control de vectores; prohibición de quema y disposición a cielo abierto.

Cuadro 5. Flujograma de generación de emisiones gaseosas – Etapa operativa

Nº	Etapa del flujograma	Descripción
1	Actividad / Fuente	Tránsito de vehículos livianos del personal/proveedores.

RIMA
"Amarradero de barcas"

2	Actividad / Fuente (eventual)	Uso de generador eléctrico únicamente en contingencias/cortes de energía.
3	Actividad / Fuente (puntual)	Mantenimiento menor: pintura anticorrosiva localizada (si aplica).
4	Emisiones generadas	Gases de combustión (CO ₂ , CO, NOx) en baja magnitud; material particulado bajo; VOC solo si hay pinturas/solventes puntuales.
5	Medidas de control	Mantenimiento preventivo; restricción de uso del generador; almacenamiento seguro de insumos; orden y limpieza para reducir polvo.
6	Seguimiento	Registro de uso del generador y mantenimiento; verificación visual de humo/olores molestos.

Fuente: Elaboración propia (2026).

Cuadro 6. Componente Socioambiental del Proyecto – Amarradero de barcas

Componente	Medidas / Acciones
Movimiento de suelo y estabilidad	Delimitación del área de intervención; control de erosión y sedimentos; drenajes pluviales para evitar arrastre de finos al río; estabilización de superficies (geotextil/revegetación donde aplique).
Vegetación arbórea	Priorizar evitar remoción; si es inevitable, reposición/compensación según exigencias municipales y normativa aplicable (incluida Ley N° 4928/2013 cuando corresponda), con especies apropiadas y mantenimiento inicial.
Participación comunitaria	Mecanismo de comunicación (contacto y registro de consultas/reclamos); socialización de normas de seguridad y circulación; sensibilización ambiental al personal.
Aspectos sociales	Priorización de empleo local (vigilancia, operarios de amarre, mantenimiento menor); capacitación en seguridad, EPP, prevención de caídas al agua, control de derrames menores y gestión de residuos.
Compromisos ambientales del amarradero	Prohibición de vertidos al río; kit antiderrames; elementos de rescate (aro salvavidas/cabo); limpieza rutinaria y control de malezas; iluminación segura sin afectar a terceros.

Fuente: Elaboración propia (2026)

Capítulo IV: Marco Legal aplicable

4.1. Marco Constitucional

La Constitución Nacional del Paraguay establece principios y derechos de aplicación directa a proyectos que puedan generar impactos sobre el ambiente y la calidad de vida, imponiendo obligaciones de prevención, control y reparación.

- **Artículo 6° - "De la calidad de vida"**: reconoce el deber del Estado de promover condiciones que aseguren la calidad de vida, comprendiendo el ambiente como factor esencial.
- **Artículo 7° - "Del derecho a un ambiente saludable"**: consagra el derecho a vivir en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado.
- **Artículo 8° - "De la protección ambiental"**: impone el deber de evitar y sancionar la contaminación, y de proteger los recursos naturales.
- **Artículo 38° - "De los intereses difusos"**: habilita la protección de bienes colectivos, incluyendo el ambiente y recursos naturales, como intereses de la comunidad.

4.2. Marco Convencional

La República del Paraguay es parte de instrumentos internacionales vinculados al **transporte fluvial**, la **integración regional** y la **protección ambiental**, cuyos compromisos se reflejan en obligaciones de cooperación, prevención de contaminación, manejo responsable de residuos y seguridad de la navegación en la **Hidrovía Paraguay-Paraná**.

- **Ley N° 9/1991** - "Que aprueba y ratifica el Tratado para la constitución de un Mercado Común (Tratado de Asunción - MERCOSUR)".
- **Ley N° 268/1993** - "Por la que se aprueba el Acuerdo de Transporte Fluvial por la Hidrovía Paraguay-Paraná y sus Protocolos Adicionales".
- **Ley N° 350/1994** - "Que aprueba la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Convenio Ramsar)".
- **Ley N° 567/1995** - "Que aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación".

-
- **Ley N° 1235/1998** – “Que aprueba el acuerdo por Notas Reversales sobre el reconocimiento de los canales de los ríos Paraná y Paraguay para la navegación común”.
 - **Ley N° 1314/1998** – “Que aprueba la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres”.
 - **Ley N° 2760/2005** – “Que aprueba el Protocolo adicional al Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR en materia de cooperación y asistencia ante emergencias ambientales”.
 - **Ley N° 6438/2019** – “Por la que se aprueba el Acuerdo de Transporte Fluvial por la Hidrovía Paraguay-Paraná (Puerto de Cáceres – Puerto de Nueva Palmira), Octavo Protocolo Adicional”.

4.3. Marco Legal, Reglamentario y Normativo Nacional

4.3.1. Evaluación de Impacto Ambiental y obligaciones de cumplimiento

- **Ley N° 294/1993 – “De Evaluación de Impacto Ambiental”**: establece la obligación de someter proyectos y actividades a evaluación ambiental, determinando medidas de prevención, mitigación, control y seguimiento.
- **Ley N° 345/1994** – Modificatoria de la Ley N° 294/1993.
- **Decreto N° 453/2013** – Reglamenta la Ley N° 294/1993 y su modificatoria; define procedimientos, requerimientos, categorías y obligaciones de control y seguimiento.
- **Decreto N° 954/2013** – Modifica y amplía disposiciones del Decreto N° 453/2013.
- **Resolución SEAM N° 184/2016** – Aprueba formularios de control y listado de documentos necesarios para la presentación de estudios y trámites vinculados (EIA, EDE, auditorías, PGA y otros).
- **Resolución MADES N° 135/2022** – Establece nomenclaturas de uso para mapas temáticos en el SIAM.
- **Resolución MADES N° 460/2022** – Reglamenta la gestión integral de aceites minerales lubricantes usados y residuos de hidrocarburos, con obligaciones de acopio seguro, trazabilidad y entrega a gestores habilitados.

4.3.2. Institucionalidad ambiental y coordinación interinstitucional

- **Ley N° 1561/2000** – Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente (hoy autoridad ambiental competente en la materia, bajo el MADES).
- **Decreto N° 17201/2009** – Reglamenta disposiciones vinculadas a competencias institucionales previstas en la Ley N° 1561/2000.

4.3.3. Recursos hídricos, protección del río, pluviales y efluentes sanitarios

- **Ley N° 3239/2007** – **“De los Recursos Hídricos del Paraguay”**: regula el uso y protección del recurso hídrico, la gestión integral y la prevención de impactos sobre cuerpos de agua.
- **Decreto N° 7017/2022** – Reglamenta la Ley N° 3239/2007, estableciendo lineamientos de gestión hídrica.

4.3.4. Gestión integral de residuos sólidos y disposición final

- **Ley N° 3956/2009** – **“Gestión integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay”**: establece obligaciones del generador, minimización, segregación, almacenamiento, transporte y disposición final.
- **Decreto N° 7391/2017** – Reglamenta la Ley N° 3956/2009 y desarrolla condiciones técnicas y responsabilidades para la gestión integral.

4.3.5. Residuos especiales: aceites usados, hidrocarburos y prevención de derrames

- **Ley N° 779/1995** – Modifica el régimen legal vinculado a hidrocarburos (marco sectorial).
- **Resolución MADES N° 460/2022** – Gestión integral de aceites minerales lubricantes usados y residuos de hidrocarburos (registro, acopio seguro, trazabilidad, gestores habilitados).

4.3.6. Protección de fauna y flora silvestre (áreas ribereñas)

- **Ley N° 96/1992 – “De Vida Silvestre”**: regula la protección, conservación y manejo de especies de flora y fauna silvestre y sus hábitats, estableciendo la autoridad de aplicación y prohibiciones/controles sobre captura, transporte y afectación.

4.3.7. Marco forestal y manejo de arbolado (cuando corresponda)

- **Ley N° 422/1973 – “Forestal”**: establece disposiciones sobre protección, aprovechamiento y fomento forestal, incluyendo aspectos de control y reforestación según el régimen aplicable.

Aplicación al proyecto: en caso de remoción de vegetación arbórea o intervención sobre áreas con cobertura forestal, se aplicarán los permisos y medidas de compensación/restitución que exijan las autoridades competentes y la normativa local vigente.

4.3.8. Sanidad, higiene y condiciones de salubridad

- **Ley N° 836/1980 – “Código Sanitario”**: regula funciones del Estado y obligaciones en materia de salud pública, higiene, prevención de riesgos sanitarios y condiciones de salubridad.

Aplicación al proyecto: sustenta exigencias de provisión de servicios sanitarios, manejo higiénico de residuos, control de vectores, orden y limpieza del sitio, y condiciones sanitarias del personal.

4.3.9. Seguridad y salud ocupacional

- **Ley N° 213/1993 – “Código del Trabajo”**: establece obligaciones del empleador en higiene, seguridad y salud de los trabajadores.
- **Ley N° 5804/2017 – “Sistema Nacional de Riesgos Laborales”**: regula aspectos del sistema vinculado a seguridad y riesgos laborales.

Aplicación al proyecto: exige implementar medidas de seguridad laboral en maniobras de amarre/desamarre, uso obligatorio de EPP, capacitación, procedimientos de trabajo seguro, señalización, plan de respuesta ante emergencias y registro de incidentes.

4.3.10. Autoridad naval, navegación y control del transporte fluvial

- **Ley N° 429/1957** – “Por la cual se crea la Dirección General de la Marina Mercante y se establecen sus atribuciones”.
- Normas, reglamentos y procedimientos de la **autoridad competente** en materia de navegación y seguridad fluvial aplicables a: habilitación del amarradero, condiciones de operación, señalización, elementos de amarre, control de acceso, seguridad de maniobras y contingencias.

Aplicación al proyecto: el “AMARRADERO DE BARCAZAS” deberá ajustarse a las exigencias técnicas y operativas emitidas por la autoridad competente para la operación segura del atraque, amarre y desamarre de embarcaciones.

4.3.11. Abastecimiento eléctrico e instalaciones

- Reglamentos y disposiciones técnicas de la **ANDE** para instalaciones eléctricas (principalmente en baja tensión), aplicables a iluminación del muelle, caseta y servicios auxiliares.
- Normas técnicas y reglamentos locales vigentes (incluidas normas IEC aplicables a protecciones e instalaciones).

4.3.12. Normativa municipal y permisos locales

- Ordenanzas municipales y permisos de obra/habilitación aplicables al inmueble y a la infraestructura ribereña (uso de suelo, permisos de construcción, condiciones de seguridad, salubridad, control de accesos y gestión de residuos).
- Autorizaciones y visto bueno sectorial que correspondan para el funcionamiento del amarradero, conforme exigencias municipales y de la autoridad competente.

4.4. Autoridades de aplicación y fiscalización

- **Autoridad competente en recursos hídricos (según competencia vigente):** aplicación del marco de recursos hídricos, prevención de contaminación y control de impactos sobre el río.
- **Municipalidad competente:** permisos de obra, habilitaciones, cumplimiento de ordenanzas locales, salubridad y aspectos operativos en el inmueble.
- **Autoridad competente en navegación:** autorización y control del amarradero, seguridad de maniobras, señalización y requisitos operativos.

Se identifican impactos ambientales potenciales sobre el **medio físico, biótico, antrópico y socioeconómico**, así como riesgos asociados, derivados de las actividades previstas en las etapas **constructiva** y **operativa** del proyecto **AMARRADERO DE BARCAZAS**. Los resultados se presentan en cuadros comparativos por etapa, considerando suelo, agua, aire, flora, fauna, paisaje, tránsito, seguridad y aspectos socioeconómicos.

5.1. Impactos Ambientales Positivos y Negativos

Este capítulo tiene como objetivo identificar, describir y clasificar los impactos ambientales positivos y negativos que se generarán durante las etapas constructiva y operativa del proyecto, considerando el medio físico, biótico, antrópico y socioeconómico. Se presentan los resultados en cuadros comparativos para cada etapa, indicando impactos y medidas de mitigación.

Tabla 3. Identificación de impactos ambientales en etapas constructiva y operativa

ETAPA CONSTRUCTIVA

(Obras del amarradero: preparación del sitio, movimiento de suelos, tablestacado metálico, plataforma operativa, drenajes, cercado, iluminación y caseta)

POSITIVOS	NEGATIVOS
• Generación de empleo temporal (mano de obra local y servicios asociados).	• Compactación del suelo y erosión por movimiento de suelos y tránsito de maquinaria.

RIMA
"Amarradero de barcazas"

<ul style="list-style-type: none"> • Dinamización económica local por compra de insumos y contratación de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de contaminación del suelo por derrames de combustibles/lubricantes (maquinaria).
<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso por pago de tasas/tributos municipales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de turbidez y arrastre de sedimentos hacia el río por escorrentías.
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de control de accesos (caseta de guardia) y cercado perimetral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de polvo y material particulado por movimientos de suelo y tránsito interno.
<ul style="list-style-type: none"> • Señalética de seguridad y restricción de ingreso; mejora del orden del predio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de gases de combustión por operación de maquinaria y transporte.
<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de medidas de Seguridad y Salud Ocupacional (SYSO). 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de ruido y vibraciones (especialmente por hinca de tablestacas).
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de drenajes pluviales (disminuye encharcamientos y escorrentías descontroladas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Molestias puntuales a la comunidad por ruido, polvo y aumento del tránsito.
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de residuos de obra (acopio y disposición controlada). 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación parcial de vegetación ribereña en el área estrictamente intervenida.
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de iluminación y medidas de seguridad para el área de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración temporal de fauna por presencia de personal, ruido y movimiento de equipos.
<ul style="list-style-type: none"> • Ordenamiento del área de ribera y mejora del control operativo del sitio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos de accidentes laborales (montaje, hinca, maniobras, caídas, golpes).
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos de obra y residuos urbanos del personal.
	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de efluentes sanitarios temporales (si aplica sanitarios móviles/obrador).
	<ul style="list-style-type: none"> • Proliferación de vectores si no se gestiona adecuadamente residuos y limpieza del obrador.
	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo asociado a eventos hidrológicos (crecidas) durante ejecución de obras ribereñas.

Fuente: Elaboración propia, a partir de proyecto ejecutivo (2025).

ETAPA OPERATIVA

(Operación del AMARRADERO DE BARCAZAS: servicio de amarre/atraque, control operativo, seguridad, iluminación y mantenimiento menor)

RIMA
"Amarradero de barcas"

POSITIVOS	NEGATIVOS
• Creación de empleo permanente (operación, vigilancia y mantenimiento menor).	• Riesgo de contaminación por derrames puntuales de combustibles/aceites (vehículos, equipos auxiliares o incidentes de embarcaciones).
• Incremento de actividad económica local y servicios conexos en Villeta.	• Riesgo de contaminación del agua por arrastre de residuos, sedimentos o eventos de derrame si no se controla.
• Ingreso por pago de impuestos y tasas municipales.	• Generación de residuos sólidos urbanos (orgánicos, reciclables y no reciclables).
• Control de accesos, ordenamiento del área y mejora de seguridad del predio.	• Generación de efluentes sanitarios (caseta/servicios) y riesgo sanitario si el sistema falla.
• Implementación de procedimientos de seguridad (amarre/desamarre) y uso de EPP.	• Emisión de gases de combustión por tránsito de vehículos livianos y uso eventual de generador.
• Disponibilidad de servicios básicos (iluminación, sanitarios, comunicación).	• Ruido puntual por maniobras, vehículos y actividades de mantenimiento.
• Señalética, iluminación de seguridad y medios de emergencia (rescate/primeros auxilios).	• Incremento puntual de tránsito en accesos durante arribos/operación.
• Gestión planificada de residuos y mantenimiento preventivo del amarradero.	• Riesgo de accidentes (caídas al agua, golpes con cabos/bitas, resbalones en borde).
• Mejora de control operativo ante crecidas por monitoreo y protocolos de seguridad.	• Contaminación visual/lumínica si la iluminación no está correctamente orientada.
	• Proliferación de vectores si no se mantiene limpieza y retiro oportuno de residuos.
	• Riesgo asociado a eventos extremos (crecidas, tormentas, vientos) sobre infraestructura y operación.

Fuente: Elaboración propia, a partir de proyecto ejecutivo (2025).

Tabla 4. Valoración de impactos ambientales negativos y medidas de mitigación (AMARRADERO DE BARCAZAS)

Aspecto	Etapa	Impacto	Magn	Duraci	Reversi	Medidas de
----------------	--------------	----------------	-------------	---------------	----------------	-------------------

RIMA
"Amarradero de barcas"

			itud	ón	bilidad	mitigación
Suelo	Constructiva	Erosión, compactación y pérdida de estructura superficial por movimiento de suelos	Medi a	Tempo ral	Alta	Delimitar área de obra; compactación por capas; estabilización de taludes; control de escorrentías; revegetación/estabilización donde corresponda.
Suelo	Constructiva	Contaminación por derrames de combustibles/lubricantes antes de maquinaria	Medi a	Tempo ral	Alta	Mantenimiento preventivo; bandejas de contención; prohibición de cambios de aceite en suelo; kit antiderrames; retiro de suelo contaminado y disposición por gestor habilitado.
Suelo	Operativa	Derrames puntuales de hidrocarburos/aceites (vehículos/equipos/embarcaciones)	Medi a	Interm itente	Alta	Procedimiento de respuesta; kit antiderrames; acopio seguro; registro y entrega a gestor; señalización y

RIMA
"Amarradero de barcas"

						capacitación del personal.
Agua superficial	Constructiva	Aumento de turbidez por sedimentos y escorrentía al río	Alta	Temporal	Alta	Barreras de sedimentos; drenajes provisionales; no acopiar finos al borde; trabajos en condiciones controladas; limpieza inmediata de arrastres.
Agua superficial	Operativa	Riesgo de contaminación por residuos/derrames	Mediana	Intermitente	Alta	Prohibición de vertidos; contenedores con tapa; limpieza rutinaria; control de derrames; coordinación y notificación ante incidentes; mantenimiento de drenajes.
Aguas residuales	Operativa	Falla del sistema sanitario (rebose/filtración)	Mediana	Intermitente	Alta	Dimensionamiento adecuado; inspecciones; extracción de lodos programada; registro de mantenimiento; correcciones

RIMA
"Amarradero de barcas"

						inmediatas ante fallas.
Aire	Constructiva	Emisión de polvo (partículas) por movimiento de suelo y tránsito	Mediana	Temporal	Alta	Humectación de superficies; velocidad controlada; cobertura de cargas; limpieza de accesos; mantenimiento de caminos internos.
Aire	Operativa	Emisiones de gases por tránsito y generador eventual	Baja	Intermitente	Alta	Mantenimiento de equipos; uso restringido del generador; registro de horas; evitar ralenti prolongado; ubicación ventilada del generador.
Ruido y vibración	Constructiva	Ruido/vibración por hincas de tablestacas y maquinaria	Alta	Temporal	Alta	Programación diaria; mantenimiento de equipos; barreras/acotamiento; comunicación con vecinos si aplica; EPP auditivo; monitoreo puntual si corresponde.

RIMA
"Amarradero de barcas"

Ruido	Operativa	Ruido puntual por maniobras y vehículos	Mediana	Intermitente	Alta	Procedimientos operativos; señalización; límites de velocidad; mantenimiento de equipos; control de horarios de mantenimiento mayor.
Flora	Constructiva	Remoción parcial de vegetación ribereña en área intervenida	Mediana	Permanente	Parcial	Minimizar desmonte; delimitar; revegetación compensatoria; control de erosión; mantenimiento de coberturas.
Flora	Operativa	Degradación por tránsito/uso indebido de áreas no operativas	Baja	Permanente	Alta	Cercado; señalización; control de accesos; mantenimiento de limpieza; prohibición de apertura de huellas fuera del área.
Fauna	Constructiva	Perturbación temporal por ruido/presencia humana	Mediana	Temporal	Alta	Programación de actividades; prohibición de caza/captura; control de residuos;

RIMA
"Amarradero de barcas"

						mantener iluminación controlada y dirigida; capacitación.
Fauna	Operativa	Afectación indirecta por residuos, luz y ruido	Baja	Permanente	Alta	Gestión de residuos; iluminación dirigida; limpieza; control de vectores; reducción de fuentes de atracción (comida/basura expuesta).
Paisaje	Constructiva	Impacto visual temporal por obrador, acopios y maquinaria	Mediana	Temporal	Alta	Orden y acopio controlado; retiro inmediato de sobrantes; cierre de obra con limpieza final.
Paisaje	Operativa	Impacto visual por infraestructura y luminarias	Baja	Permanente	Parcial	Diseño y mantenimiento; iluminación orientada; orden del área; señalética adecuada y no invasiva.
Tránsito	Constructiva	Aumento de tránsito y riesgos viales por transporte de	Mediana	Temporal	Alta	Plan de circulación; señalización;

RIMA
"Amarradero de barcas"

		materiales				horarios; control de velocidad; limpieza de accesos; coordinación con autoridades si corresponde.
Tránsito	Operativa	Incremento puntual de tránsito por operación y mantenimiento	Baja	Interm itente	Alta	Ordenamiento de accesos; señalización; control de ingreso/egreso; límites de velocidad; coordinación interna.
Antrópico / SYSO	Constructiva	Accidentes laborales (caídas, golpes, atrapamientos)	Medi a	Tempo ral	Alta	Plan SYSO; inducción y EPP; señalización; permisos de trabajo; supervisión; botiquín; plan de emergencia.
Antrópico / SYSO	Operativa	Riesgo de accidentes en borde (caídas al agua) y maniobras de amarre	Medi a	Perma nente	Alta	Procedimientos de amarre/desama rre; EPP (incluye chaleco salvavidas en borde); rescate (aro/cabo); iluminación; orden y

RIMA
"Amarradero de barcas"

						superficies antideslizantes donde aplique.
Socioeconómico	Constructiva	Molestias a vecinos por polvo/ruido/tránsito	Mediana	Temporal	Alta	Comunicación; control de polvo; horarios; mantenimiento de equipos; señalización; canal de reclamos.
Socioeconómico	Operativa	Molestias por ruido/luz/tránsito puntual	Baja	Intermitente	Alta	Iluminación dirigida; control de horarios de mantenimiento; límites de velocidad; comunicación y canal de reclamos.
Riesgos naturales	Constructiva /Operativa	Crecidas, tormentas, vientos: riesgo sobre operación e infraestructura	Alta	Eventual	Parcial	Plan de contingencia por crecidas; monitoreo hidrométrico; protocolos de suspensión; aseguramiento de equipos; inspecciones post-evento; señalización y control de acceso.

Marco conceptual

El **Plan de Gestión Ambiental (PGA)** es un instrumento técnico de la Evaluación de Impacto Ambiental, definido en el Inc. e) del Art. 3° de la Ley N° 294/93 "Evaluación de Impacto Ambiental". Establece el conjunto de medidas destinadas a **prevenir, mitigar, corregir y compensar** los impactos ambientales negativos del proyecto **AMARRADERO DE BARCAZAS**, así como los **métodos de vigilancia, monitoreo y control** para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente y la mejora continua.

El Plan de Gestión Ambiental debe contener

- Descripción de las **medidas protectoras y de mitigación** de impactos negativos previstos en el proyecto, así como **compensaciones** cuando correspondan.
- Métodos e instrumentos de **vigilancia, monitoreo y control** a utilizar.
- Responsables, frecuencias de ejecución, registros y evidencias de cumplimiento.

6.1.1 Objetivos del Plan de Gestión Ambiental

Objetivo

general:

Minimizar, prevenir, controlar y compensar los impactos ambientales negativos generados durante las etapas **constructiva** y **operativa** del proyecto **AMARRADERO DE BARCAZAS**, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente y la sostenibilidad ambiental.

Objetivos específicos:

- Gestionar adecuadamente los **residuos sólidos, efluentes sanitarios**, y emisiones asociadas a la operación (vehículos y generador eventual).
- Implementar medidas de **control de erosión, sedimentos** y restauración de superficies afectadas por movimiento de suelos.
- Prevenir la contaminación del **suelo** y del **cuerpo de agua** por derrames de combustibles, aceites y lubricantes.
- Reducir riesgos para la **Seguridad y Salud Ocupacional (SYSO)** del personal y terceros.
- Monitorear y controlar continuamente los impactos generados, aplicando **mejora continua**.

RIMA
"Amarradero de barcas"

- Mantener comunicación y coordinación con el entorno social y autoridades, mediante mecanismos de información y gestión de reclamos.

Tabla 5. Mitigación de impactos ambientales negativos significativos – Etapa Constructiva (AMARRADERO DE BARCAZAS)

Impacto / Aspecto	Descripción	Medidas de mitigación / compensación	Responsable	Observaciones / Frecuencia
Suelo	Compactación, erosión, pérdida de cobertura y alteración por movimiento de suelos	Delimitación del área de obra; replanteo; movimiento de suelos solo donde corresponda; compactación por capas; estabilización de taludes; revegetación/estabilización en áreas intervenidas no operativas	Contratista / Regente Ambiental	Inspección semanal; evidencias fotográficas; cierre de obra con limpieza y restauración
Suelo	Contaminación por derrames de combustibles/lubricantes	Prohibición de mantenimiento mayor en suelo; bandejas de contención; acopio seguro de combustibles; kit antiderrames; retiro de suelo contaminado y disposición por gestor habilitado	Contratista / Supervisor de obra / Regente Ambiental	Inspección diaria en frentes de trabajo; registro de incidentes y acciones
Agua (río y escorrentías)	Arrastre de sedimentos, turbidez por lluvias y escorrentías; riesgo de contaminación por residuos de obra	Control de sedimentos (barreras, cunetas, drenajes provisorios); no acopiar finos en borde; retiro inmediato de residuos; manejo de pluviales; limpieza de arrastres	Contratista / Regente Ambiental	Inspección posterior a lluvias; limpieza inmediata; registro de mantenimiento de drenajes
Efluentes sanitarios	Generación de efluentes por	Sanitarios químicos o sistema temporal	Contratista	Control semanal;

RIMA
"Amarradero de barcas"

(obra)	obrador/sanitarios temporales	controlado; retiro por prestador; prohibición de descarga al suelo o al río		comprobantes de retiro/servicio
Aire	Emisión de polvo por tránsito y movimientos de suelo	Humectación de superficies; control de velocidad; cobertura de cargas; limpieza de accesos; mantenimiento de caminos internos	Contratista	Mayor control en días secos/viento; registro de riego
Ruido y vibración	Ruidos por maquinaria y hınca de tablestacas	Trabajos preferentemente diurnos; mantenimiento de equipos; EPP auditivo; señalización; comunicación de horarios cuando corresponda	Contratista / Supervisor de obra	Control diario; registro de quejas y acciones correctivas
Flora	Remoción parcial de vegetación ribereña	Minimizar remoción; delimitar; rescate/reubicación de plantines cuando sea viable; compensación/revegetación con especies apropiadas; control de erosión	Contratista / Regente Ambiental	Verificación previa y posterior; reposición en áreas asignadas
Fauna	Perturbación por ruido y presencia humana	Prohibición de caza/captura; control de residuos; evitar iluminación innecesaria; orden y limpieza para no atraer fauna	Contratista / Regente Ambiental	Inspección semanal; medidas reforzadas en ribera
Residuos (obra)	Generación de residuos de construcción y	Segregación (inertes/reciclables/no reciclables); acopio	Contratista	Registro de retiro y disposición;

RIMA
"Amarradero de barcas"

	residuos urbanos del personal	temporal seguro; retiro por gestor/servicio autorizado; prohibición de quema		inspección semanal
Tránsito	Incremento de tránsito por transporte de materiales	Plan de circulación; señalización; control de velocidad; horarios; limpieza de accesos	Contratista / Supervisor de obra	Coordinación con administración del parque/autoridad local cuando aplique
SYSO	Accidentes laborales (caídas, golpes, atrapamientos)	Plan SYSO; inducción; EPP obligatorio; señalización; orden y limpieza; botiquín; plan de emergencia y rescate en ribera	Contratista / Técnico SYSO	Control diario; reporte de incidentes y medidas correctivas
Riesgos hidrológicos	Crecidas, tormentas y condiciones de ríos	Protocolo de suspensión; asegurar materiales; señalización; restricción de acceso; monitoreo de nivel del río	Contratista / Supervisor de obra	Monitoreo según temporada; registro de eventos

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 6. Mitigación de impactos ambientales negativos significativos – Etapa Operativa (AMARRADERO DE BARCAZAS)

Impacto / Aspecto	Descripción	Medidas de mitigación / compensación	Responsable	Observaciones / Frecuencia
Suelo	Derrames puntuales de combustibles/aceites (vehículos, equipos auxiliares)	Kit antiderrames disponible; contención secundaria en acopios; limpieza inmediata; acopio de absorbentes usados; entrega a gestor	Empresa / Regente Ambiental	Inspección semanal; reporte inmediato ante derrames

RIMA
"Amarradero de barcas"

		habilitado; registro de incidentes		
Agua (río)	Riesgo de contaminación por residuos o derrames	Prohibición de vertidos; limpieza rutinaria; contenedores con tapa; control de escorrentías; procedimiento de respuesta ante derrames; notificación a autoridad competente cuando aplique	Empresa / Regente Ambiental	Inspección semanal; refuerzo tras lluvias/crecidas
Efluentes sanitarios	Efluentes cloacales de caseta/servicios	Operación de tanque séptico + filtro anaeróbico o biodigestor; extracción de lodos programada; registro de mantenimiento; corrección inmediata ante reboses/olores	Empresa / Responsable de efluentes	Inspección mensual; mantenimiento según capacidad/dotación
Aguas pluviales	Arrastre de sedimentos/residuos desde plataforma	Drenajes operativos limpios; barrido periódico; control de erosión; limpieza de cunetas/canales; evitar acopios en áreas de escurrimiento	Empresa	Inspección mensual y post-lluvia
Residuos sólidos urbanos	Orgánicos, reciclables y no reciclables	Separación en origen; acopio temporal seguro; retiro municipal o gestor; prohibición de quema; control de vectores	Empresa	Retiro según frecuencia; registro interno
Residuos especiales	Aceites usados, trapos contaminados,	Almacenamiento rotulado con contención; entrega a gestor	Empresa / Regente Ambiental	Control mensual; trazabilidad obligatoria

RIMA
"Amarradero de barcas"

	envases de químicos/pinturas (mantenimiento)	habilitado; manifiestos/comprobantes; capacitación		
Aire	Emisiones por vehículos y generador eventual	Mantenimiento preventivo; uso restringido del generador; registro de horas; evitar ralentí; ubicación ventilada del generador	Empresa	Control trimestral; registro anual de mantenimiento
Ruido	Maniobras y tránsito interno	Procedimientos operativos; límites de velocidad; mantenimiento de equipos; control de horarios de mantenimiento	Empresa	Control continuo; registro de reclamos
Flora	Degradación por tránsito fuera de área operativa	Control de accesos; cercado y señalización; mantenimiento de limpieza y borde	Empresa	Inspección mensual
Fauna	Afectación indirecta por residuos/luz/ruido	Gestión estricta de residuos; iluminación dirigida; prohibición de alimentación de fauna; orden y limpieza	Empresa / Regente Ambiental	Inspección mensual
SYSO	Riesgo de caídas al agua y accidentes en amarre/desamarr	Procedimiento de maniobras; EPP obligatorio (incluye chaleco salvavidas en borde); elementos de rescate (aro/cabo); iluminación adecuada; capacitación y simulacros	Empresa / Técnico SYSO	Simulacro semestral; revisión trimestral
Socioeconómi	Molestias a	Plan de comunicación;	Empresa	Revisión

RIMA
"Amarradero de barcazas"

co	terceros (ruido, luz, tránsito puntual)	señalización; iluminación orientada; canal de reclamos y registro		semestral
Riesgos naturales	Crecidas, tormentas, vientos	Protocolo de suspensión; monitoreo de nivel del río; aseguramiento de equipos; inspección post-evento; control de acceso	Empresa	Monitoreo mensual y ante alertas

Fuente: Elaboración propia (2025).

6.1.2 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Se consideran residuos sólidos generados en el proyecto **AMARRADERO DE BARCAZAS** los provenientes de la permanencia del personal (caseta/servicios), limpieza de áreas y mantenimiento menor.

Clasificación y segregación (separación en origen):

- **Orgánicos:** restos de alimentos.
- **Reciclables:** cartón, papel, plásticos limpios, metales.
- **No reciclables:** envoltorios y residuos mezclados no valorizables.
- **Residuos especiales de mantenimiento (cuando se generen):** trapos contaminados, envases de pinturas/solventes, filtros; se gestionarán con trazabilidad y gestores habilitados.

Medidas mínimas del Plan:

- Instalación de contenedores **rotulados** y con tapa en caseta y área operativa.
- Acopio temporal en área definida, limpia, ventilada y protegida de lluvia/animales.
- Retiro por servicio municipal o gestor habilitado, con registros internos.
- Prohibición de quema, entierro o disposición a cielo abierto.

- Limpieza rutinaria de plataforma y control de vectores.
 - Capacitación anual del personal en segregación, higiene y manejo de residuos.
-

6.1.3 Plan de Gestión de Efluentes (sanitarios y pluviales)

Efluentes sanitarios (desagüe cloacal):

- Los efluentes generados en sanitarios de caseta/servicios serán colectados por red interna y conducidos a un sistema de tratamiento **tanque séptico + filtro anaeróbico o biodigestor compacto** (según diseño y especificación técnica).
- El efluente tratado se dispondrá mediante **pozo absorbente y/o campo de infiltración** en sitio apto, con accesibilidad para mantenimiento.
- En caso de saturación, rebose o fallas, se procederá a extracción de lodos por empresa habilitada, con comprobantes y registros.

Aguas pluviales:

- Las aguas de lluvia serán conducidas por pendientes, canaletas y drenajes previstos hacia puntos de descarga controlados, evitando arrastre de sedimentos y residuos.
- Se realizará mantenimiento periódico de cunetas, rejillas y canales, priorizando inspección posterior a lluvias intensas.

Control de olores y vectores:

- Mantenimiento periódico de registros y cañerías.
- Limpieza y control de residuos para evitar proliferación de vectores.
- Monitoreo visual de filtraciones y corrección inmediata.

6.1.4 Gestión Integral de Emisiones Gaseosas y Atmosféricas

En el proyecto **AMARRADERO DE BARCAZAS** no se desarrollan procesos industriales; las emisiones atmosféricas se asocian principalmente a:

- tránsito de vehículos livianos,
- uso eventual de generador eléctrico,

- polvo puntual por tránsito interno (si corresponde) y mantenimiento.

Medidas mínimas del Plan:

- Mantenimiento preventivo de vehículos y equipos; registro de mantenimientos.
- Uso restringido del generador (solo contingencias); registro de horas de operación.
- Control de velocidad interna y humectación puntual de superficies cuando se detecte polvo.
- Orden y limpieza para evitar resuspensión de partículas.
- Atención a reclamos por humo/olores, con registro y acciones correctivas.

6.1.5 Gestión de Riesgos

El proyecto implementará gestión de riesgos ambientales y ocupacionales, con procedimientos, capacitación y medios de respuesta ante incidentes.

Medidas mínimas:

- Identificación de riesgos (caídas al agua, atrapamientos con cabos, resbalones, golpes, tormentas, crecidas, derrames).
- Plan de contingencia ante **derrames, incendios menores, accidentes y eventos hidrológicos.**
- EPP obligatorio y señalización de áreas de riesgo.
- Elementos de rescate: aro salvavidas, cabo, botiquín y medios de comunicación.
- Conformación de brigada o roles de emergencia y capacitación continua.
- Simulacros periódicos y revisión del plan.

6.2 Plan de Monitoreo

El monitoreo constituye un proceso sistemático de observación, medición y evaluación para verificar el cumplimiento del PGA, detectar desviaciones y aplicar acciones correctivas y de mejora continua.

6.2.1 Cronograma de ejecución del Plan

- Inspección mensual de drenajes pluviales, cunetas, registros, canaletas y limpieza de plataforma.
- Inspección mensual del sistema de efluentes sanitarios (registros, olores, reboses) y verificación de mantenimiento.
- Monitoreo mensual del nivel del río con registros internos y revisión de condiciones operativas en ribera.
- Control mensual del área de acopio de residuos (estado de contenedores, limpieza, presencia de vectores).
- Capacitación anual en gestión de residuos sólidos y respuesta ante derrames.
- Capacitación anual en Seguridad y Salud Ocupacional (SYSO) y maniobras seguras de amarre/desamarre.
- Simulacro semestral de emergencia (caída al agua/derrames/evacuación por crecida).

6.2.2 Parámetros de monitoreo

Agua (superficial y/o verificación complementaria según corresponda):

- pH
- sólidos suspendidos (turbidez/SS)
- aceites y grasas (si corresponde)
- observación visual de hidrocarburos, residuos flotantes y coloración

Efluente sanitario (control operativo):

- inspección de olores, reboses, integridad de cámaras y drenajes
- registros de extracción de lodos y mantenimiento

Suelo (cuando aplique, especialmente ante incidentes):

- inspección visual de manchas/olores
- muestreo puntual si ocurre derrame significativo (según indicación técnica)

Aire/ruido (verificación operativa):

- verificación de polvo (condición visual)
- registros de mantenimiento de equipos/vehículos y horas de generador
- registro de quejas por ruido y acciones correctivas

Residuos:

- volumen estimado, segregación, frecuencia de retiro
- comprobantes de entrega a gestor (cuando aplique)

6.2.3 Costos del programa de monitoreo

Los costos del monitoreo y mantenimiento del PGA serán incorporados al presupuesto operativo anual del emprendimiento, incluyendo: mantenimiento de infraestructura, limpieza periódica, extracción de lodos, capacitación, reposición de EPP y reposición de insumos para respuesta ante derrames.

6.2.4 Programa de seguimiento y control de la autoridad de aplicación

Se registrarán acciones específicas del cumplimiento del PGA mediante planillas internas y evidencias (fotografías, comprobantes de retiro, registros de mantenimiento y capacitaciones) para su presentación ante la autoridad de aplicación cuando corresponda. Se contará con supervisión o regencia ambiental para verificar el cumplimiento de medidas de mitigación, control y compensación.

6.2.5 Plan de contingencia

Ante crecidas, tormentas o condiciones inseguras, se suspenderán las actividades y se aislarán las zonas afectadas. Se mantendrá señalética visible y un listado de teléfonos de emergencia (bomberos, ambulancia, centro de salud/hospital, policía). Se contará con seguros y cobertura social conforme normativa aplicable y procedimientos internos de reporte y atención de incidentes.

Conclusión

El Estudio de Impacto Ambiental preliminar demuestra que el proyecto **AMARRADERO DE BARCAZAS** puede desarrollarse de manera ambientalmente responsable mediante la aplicación rigurosa del **Plan de Gestión Ambiental (PGA)**, orientado a la prevención, mitigación, control y compensación de impactos sobre el medio físico, biótico, antrópico y socioeconómico. La implementación de medidas de control de sedimentos, gestión de efluentes sanitarios, manejo integral de residuos, prevención de derrames, seguridad operativa y monitoreo continuo permitirá minimizar impactos negativos y garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Se deja expresamente establecido que el **Proponente** es el **responsable directo** de ejecutar de manera adecuada el Plan de Gestión Ambiental, asegurar el cumplimiento de todas las medidas, mantener los registros, evidencias y acciones correctivas, y garantizar el desarrollo y operación del proyecto conforme a las exigencias de la autoridad de aplicación. El **Consultor ambiental** tiene como alcance la **elaboración del estudio y la presentación del proyecto ante el MADES**, sin sustituir la responsabilidad del Proponente en la implementación y cumplimiento del PGA.

Bibliografía

Administración Nacional de Electricidad (ANDE). (s. f.). *Reglamentos y disposiciones técnicas para instalaciones eléctricas.*

Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). (2022). *Resolución N° 135/2022: Nomenclaturas de uso para mapas temáticos en el módulo proyectos del SIAM.*

Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). (2022). *Resolución N° 460/2022: Gestión integral de aceites minerales lubricantes usados y residuos de hidrocarburos; creación del registro nacional de gestores.*

Poder Ejecutivo. (2009). *Decreto N° 17201/2009: Reglamentación de artículos de la Ley N° 1561/2000 (Sistema Nacional del Ambiente).*

Poder Ejecutivo. (2013). *Decreto N° 453/2013: Reglamenta la Ley N° 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental y su modificatoria Ley N° 345/1994; deroga el Decreto N° 14281/1996.*

Poder Ejecutivo. (2013). *Decreto N° 954/2013: Modifica y amplía artículos del Decreto N° 453/2013.*

Poder Ejecutivo. (2017). *Decreto N° 7391/2017: Reglamenta la Ley N° 3956/2009 de Gestión Integral de Residuos Sólidos.*

Poder Ejecutivo. (2022). *Decreto N° 7017/2022: Reglamenta la Ley N° 3239/2007 de los Recursos Hídricos del Paraguay.*

República del Paraguay. (1992). *Constitución Nacional de la República del Paraguay.*

República del Paraguay. (1957). *Ley N° 429/1957: Crea la Dirección General de la Marina Mercante y establece sus atribuciones.*

República del Paraguay. (1991). *Ley N° 9/1991: Aprueba y ratifica el Tratado de Asunción para la constitución de un Mercado Común (MERCOSUR).*

República del Paraguay. (1993). *Ley N° 268/1993: Aprueba el Acuerdo de Transporte Fluvial por la Hidrovía Paraguay-Paraná y sus Protocolos Adicionales.*

República del Paraguay. (1993). *Ley N° 294/1993: De Evaluación de Impacto Ambiental.*

República del Paraguay. (1994). *Ley N° 345/1994: Modifica la Ley N° 294/1993 de Evaluación de Impacto Ambiental.*

República del Paraguay. (1994). *Ley N° 350/1994: Aprueba la Convención Ramsar sobre Humedales de Importancia Internacional.*

República del Paraguay. (1995). *Ley N° 567/1995: Aprueba el Convenio de Basilea sobre desechos peligrosos y su eliminación.*

República del Paraguay. (1995). *Ley N° 779/1995: Modifica la Ley N° 675 de hidrocarburos; régimen legal del sector.*

República del Paraguay. (1996). *Ley N° 716/1996: Sanciona delitos contra el medio ambiente.*

República del Paraguay. (1998). *Ley N° 1235/1998: Aprueba acuerdo por Notas Reversales sobre reconocimiento de canales de los ríos Paraná y Paraguay para navegación común.*

República del Paraguay. (1998). *Ley N° 1314/1998: Aprueba la Convención sobre conservación de especies migratorias de animales silvestres.*

República del Paraguay. (2000). *Ley N° 1561/2000: Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el CONAM y la Secretaría del Ambiente.*

República del Paraguay. (2007). *Ley N° 3239/2007: De los Recursos Hídricos del Paraguay.*

República del Paraguay. (2009). *Ley N° 3956/2009: Gestión integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay.*

República del Paraguay. (2019). *Ley N° 6438/2019: Aprueba el Acuerdo de Transporte Fluvial por la Hidrovía Paraguay-Paraná (Octavo Protocolo Adicional).*

Secretaría del Ambiente (SEAM). (2016). *Resolución N° 184/2016: Aprueba formularios de control y listado de documentos para presentación de estudios y trámites en el marco de la Ley N° 294/1993.*