

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

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

Proyecto:

*"Construcción y reparación de barcasas, Venta
de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle"*

"ASTILLERO NAVIAL SRL"

*Parque Industrial Avay - Loma Merlo
Ciudad de Villeta, Departamento Central*

Consultor Ambiental

Ing. FAVIO FARIÑA GONZÁLEZ

Registro MADES CTCA I-908

SETIEMBRE – 2025

Tabla de contenido

Proyecto: “Construcción y Reparación de barcasas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle” en el Parque Industrial Avay – Villeta.	3
Resumen Ejecutivo	3
Introducción	4
Capítulo I: Antecedentes del Proyecto	5
1.1 Nombre del Proyecto	5
Proyecto: “Construcción y Reparación de barcasas, 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
Imagen 1. Acceso y vista satelital del proyecto	8
Capítulo II: Descripción del Medio Ambiente	9
2.1 Área de Influencia Directa (≤ 1000 m. alrededor del predio)	9
Imagen 2. Delimitación del inmueble y uso de suelo actual.	10
Imagen 3. Uso de suelo y ocupaciones en el radio del AID.	11
2.2 Área de Influencia Indirecta (> 1000 m. afectando al Parque Industrial)	11
2.3 Medio Físico	12
Imagen 4. Temperaturas máximas. Estación Aeropuerto Silvio Pettirossi (Central)	14
Imagen 5. Precipitaciones 2024. Estación Aeropuerto Silvio Pettirossi (Central)	14
Imagen 6. Nivel del río Paraguay mayo 2024 a agosto 2025 en Villeta	16
Imagen 7. Nivel del río Paraguay. Mayo 2024 a Agosto 2025, en Villeta	16
2.4 Medio Biológico	17
2.5 Medio Socioeconómico y Cultural	19
Capítulo III: Descripción del Proyecto	23
3.1 Etapa Constructiva	23
Tabla 1. Distribución de áreas / sectores, según proyecto dentro del polígono	23
Tabla 2. Distribución de áreas / sectores, a ser aprobado por organismo municipal y autoridad naval, fuera del polígono	24
3.2 Etapa Operativa	32
Cuadro 1. Flujograma de construcción de barcasas	33
Cuadro 2. Flujograma de reparación de barcasas	34
Cuadro 3. Flujograma de generación de efluentes (desagüe cloacal)	39
Cuadro 4. Flujograma de generación de residuos sólidos tipo urbano (orgánico)	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: *“Construcción y Reparación de barcasas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle” en el Parque Industrial Avay – Villeta.*

Resumen Ejecutivo

El presente Relatorio de Impacto Ambiental (RIMA) sintetiza de manera clara el Estudio de Impacto Ambiental que tiene como propósito evaluar, prevenir y proponer medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales derivados de la construcción y operación de un astillero, muelle y amarre de barcasas, sobre un predio de poco más de 5 hectáreas en Loma Merlo, Villeta, dentro del Parque Industrial Avay, al margen del Río Paraguay.

El presente Relatorio se realiza en virtud de la Ley N° 294/93 *“Evaluación de Impacto Ambiental”* y sus decretos reglamentarios N° 453/13 y 954/13, así como las reglamentaciones administrativas vigentes.

El documento integra análisis del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural en las áreas de influencia directa e indirecta, identificación de impactos ambientales significativos, marco legal aplicable y un Plan de Gestión Ambiental integral, incluyendo gestión de residuos, efluentes, emisiones, riesgos laborales, medidas de mitigación, cronogramas de monitoreo y auditorías. Se presentan cuadros detallados para etapas constructiva y operativa y recomendaciones para la sostenibilidad y cumplimiento normativo.

Se considera igualmente impactos sobre medio físico, biológico, antrópico y socioeconómico, incluyendo mitigación de riesgos, protección de fauna y flora, y participación de la comunidad local. Se priorizará la sostenibilidad mediante tecnologías limpias, tratamiento de residuos sólidos y efluentes generados.

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 de un proyecto de astillero, con subproyectos asociados como venta de repuestos, arenera y muelle, en un predio de aproximadamente 5 hectáreas, ubicado en el lugar denominado Loma Merlo, ciudad de Villeta, Departamento Central, dentro del Parque Industrial Avay, al margen del Río Paraguay. Este documento ha sido elaborado para su presentación ante el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), cumpliendo con la normativa vigente en Paraguay y los compromisos internacionales en materia ambiental.

Será implementado por **Navial SRL**, considerada como una empresa integrada por profesionales, con equipo multidisciplinario, y vocación en las áreas de Energía, Naval, Vial e Industrial, que trabaja ofreciendo servicios de calidad, en cada proyecto. Contempla así también, la construcción y operación de oficinas administrativas, áreas de operarios con vestuarios, astillero, muelle, arenera y zonas de proyección de barcasas en un terreno, junto al río Paraguay.

Igualmente, se realizó un análisis del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, la descripción de las etapas: constructiva y operativa, la identificación de impactos ambientales significativos, el marco legal aplicable, y el desarrollo de un Plan de Gestión Ambiental, con las medidas de mitigación, compensación, monitoreo y auditoría.

Se consideró igualmente impactos ambientales significados sobre medio físico, biológico, antrópico y socioeconómico, incluyendo mitigación de riesgos, protección de fauna y flora, sistema de humedales y participación de la comunidad local. Se priorizará la sostenibilidad mediante tecnologías limpias, tratamiento de residuos sólidos y efluentes generados.

Capítulo I: Antecedentes del Proyecto

1.1 Nombre del Proyecto

Proyecto: *“Construcción y Reparación de barcasas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle”*, en el Parque Industrial Avay – Villeta.

Este proyecto contempla la construcción y operación de instalaciones que se dedicarán a la fabricación y reparación de barcasas, venta de repuestos, servicios de amarre, explotación de arenera y muelle, incluyendo oficinas administrativas, áreas de servicios para el personal, mejoramiento de accesos, entre otros.

1.2 Empresa o Responsable

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

Es una Empresa que realiza la actividad de **Astilleros Naviales**, que se involucra en el diseño, construcción y mantenimiento de embarcaciones, tales como buques, barcos y otras embarcaciones marinas y estructuras arquitectónicas construidas para el uso marítimo, con dedicación a realizar todo tipo de actividades lícitas de comercio, con alcance al rubro inmobiliario, comercial, industrial, construcción, consultoría, entre otros, descrito en el documento de constitución de sociedad. (www.navial.com.py)

1.2.1 Datos de la Empresa y representante legal

- **Nombre:** *Navial SRL*
- **RUC N°:** 80154494-7
- **Representante Legal:** *Iván Guillermo Engh*
- **C.I. N°:** 9.115.292

- **Dirección:** *Valois Rivarola N° 790. Asuncion*
- **Teléfono:** *0993 - 459222*

1.3 Ubicación del Proyecto

El inmueble se encuentra en la zona denominada **Loma Merlo**, ciudad de **Villeta**, Departamento Central, dentro del **Parque Industrial Avay**, con una superficie aproximada de 5 hectáreas, localizado en el margen del **Río Paraguay**, sitio adecuado para este tipo de proyectos.

1.3.1 Datos específicos de la propiedad

- **Nombre de la propiedad:** *Parque Industrial Avay*
- **Fincas:** *Lote N° 15 y 10-A de la manzana 5*
- **Padrón:** *6574 y 8666*
- **Superficie del inmueble:** *Lote 15 (37.760,71 m²)*
Lote 10-A de la manzana 5 (1 Ha., 5076 m², 51 cm²)
- **Superficie total:** *52.837,22 m²*
- **Dirección:** *Avenida Lomas Valentinas, Loma Merlo de Villeta*
- **Coordenadas UTM:** *X= 443622; Y= 7181214*

1.3.2 Condición del inmueble

El inmueble es propiedad de **Iván G. Engh**, quién arrenda a la **Empresa Navial SRL**, las propiedades de los inmuebles identificados como:

- **Primer inmueble:** *Lote N° 15, superficie 37.760,71 m², con padrón N° 6574; inscripto en la Dirección General de los Registros Públicos, con Matrícula N° L15/21.632, Distrito de Villeta.*
- **Segundo inmueble:** *Lote N° 10-A de la manzana 5, superficie 1 Ha., 5076 m², 51 cm², con padrón N° 8666; inscripto en la Dirección General de los Registros Públicos, con Matrícula N° 15/9.282, Distrito de Villeta.*

El inmueble objeto del proyecto se encuentra libre de gravámenes y/o restricciones de uso de suelo o embargos judiciales.

1.3.3 Acceso al proyecto

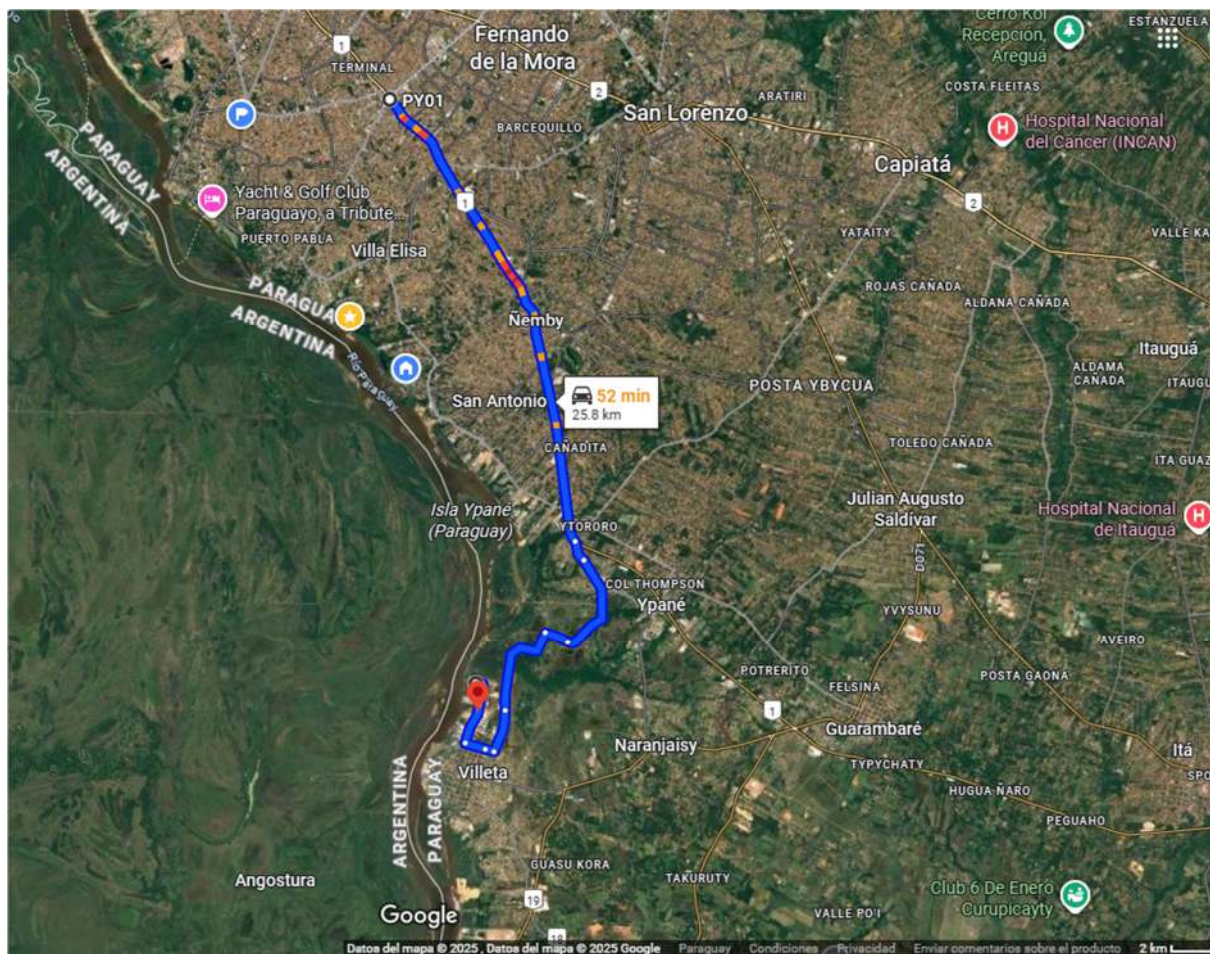
El proyecto cuenta con dos accesos, ubicado sobre la Avenida **Lomas Valentinas**, uno de ellos mejorado y nivelado hasta la ribera del río Paraguay, facilitando la conexión directa, con las áreas que serán destinados al proyecto de astillero y al muelle.

1.3.3 Acceso desde Asunción hasta Villeta

La conexión vial principal se realiza a través de la **Ruta PY01 (Ex Acceso Sur)** que inicia en la zona 4 Mojones de Asunción, **transitando unos 16 km. hasta el desvío ruta Ypané – Villeta (D012)**. Desde el desvío, se transita unos 10 km. aprox., hasta la calle Navarro, ciudad de Villeta. A continuación, con dirección a la avenida Lomas Valentinas (a 600 m.), se llega a la zona industrial. A partir de allí, se transita unos 2 km. por la avenida Lomas Valentinas, ya dentro del predio del Parque Industrial Avay, terreno colindante al proyecto Fuelpar.

Relatori de Impacto Ambiental preliminar (RIMA)
"Construcción y reparación de barcazas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle"
Parque Industrial Avay – Loma Merlo
Ciudad de Villeta – Departamento Central

Imagen 1. Acceso y vista satelital del proyecto



Fuente: Elaboración propia, a partir de Google Maps (2025)

Capítulo II: Descripción del Medio Ambiente

El área a ser descrita corresponde a la ciudad de Villeta, ribera del río Paraguay. El proyecto se encuentra asentada dentro del predio del Parque Industrial Avay, en el lugar denominado Loma Merlo.

El Parque Industrial Avay, de la ciudad de Villeta, fue constituido el 23 de septiembre de 1977, y se encuentra ubicada a unos 30 kilómetros de Asunción.

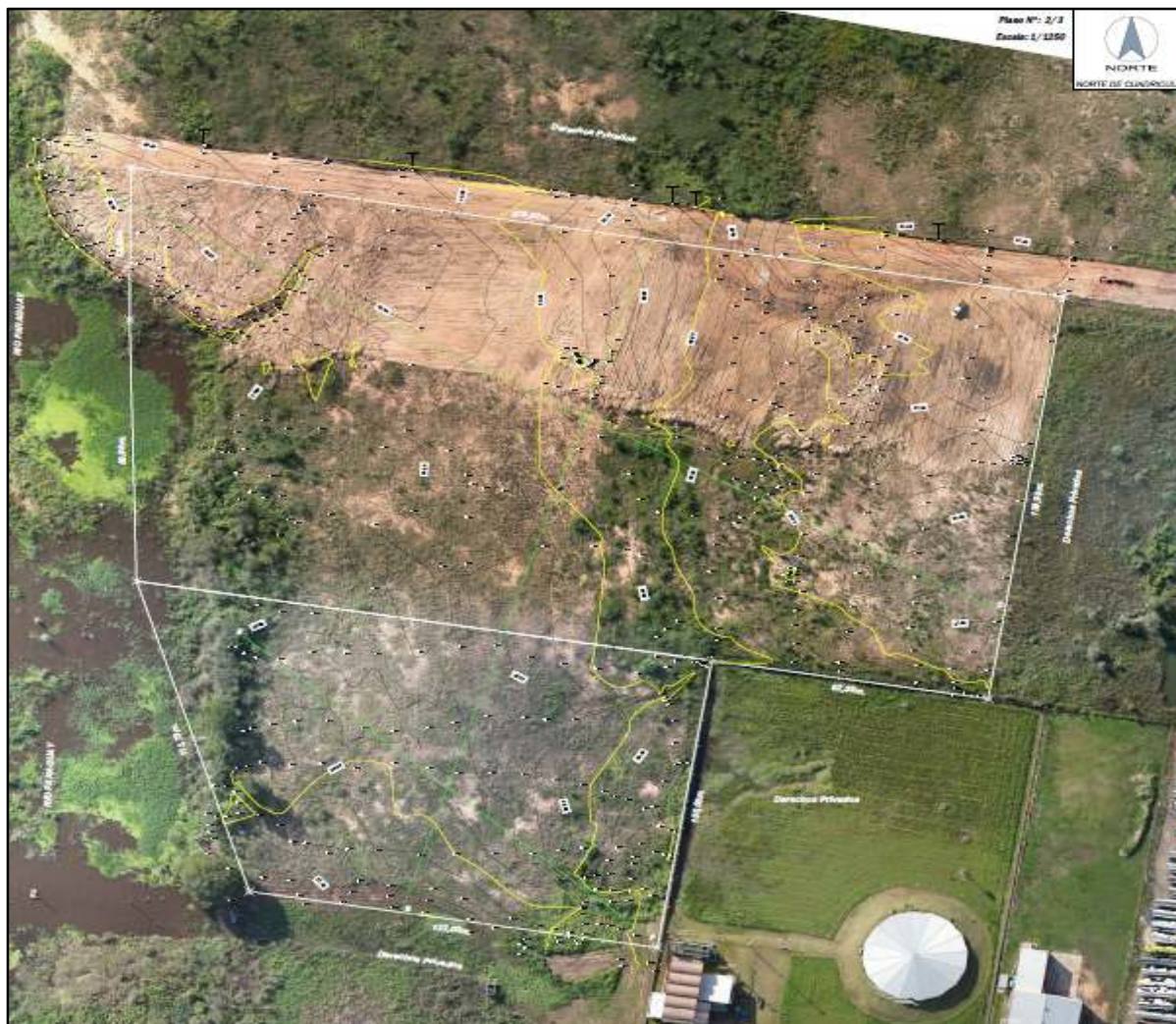
Fue elegida por su localización estratégica para el avance y desarrollo industrial y principalmente respondiendo al Decreto N° 25.029/76, en el que se contempla la prohibición expresa para la instalación de industrias en un radio de 20 Km., teniendo como referencia principal la ciudad de Asunción (www.parquesindustriales.com.py)

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.

Se identificó un predio de unas 5 ha. aproximadamente, delimitada dentro de un uso de suelo destinado a las industrias, 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.

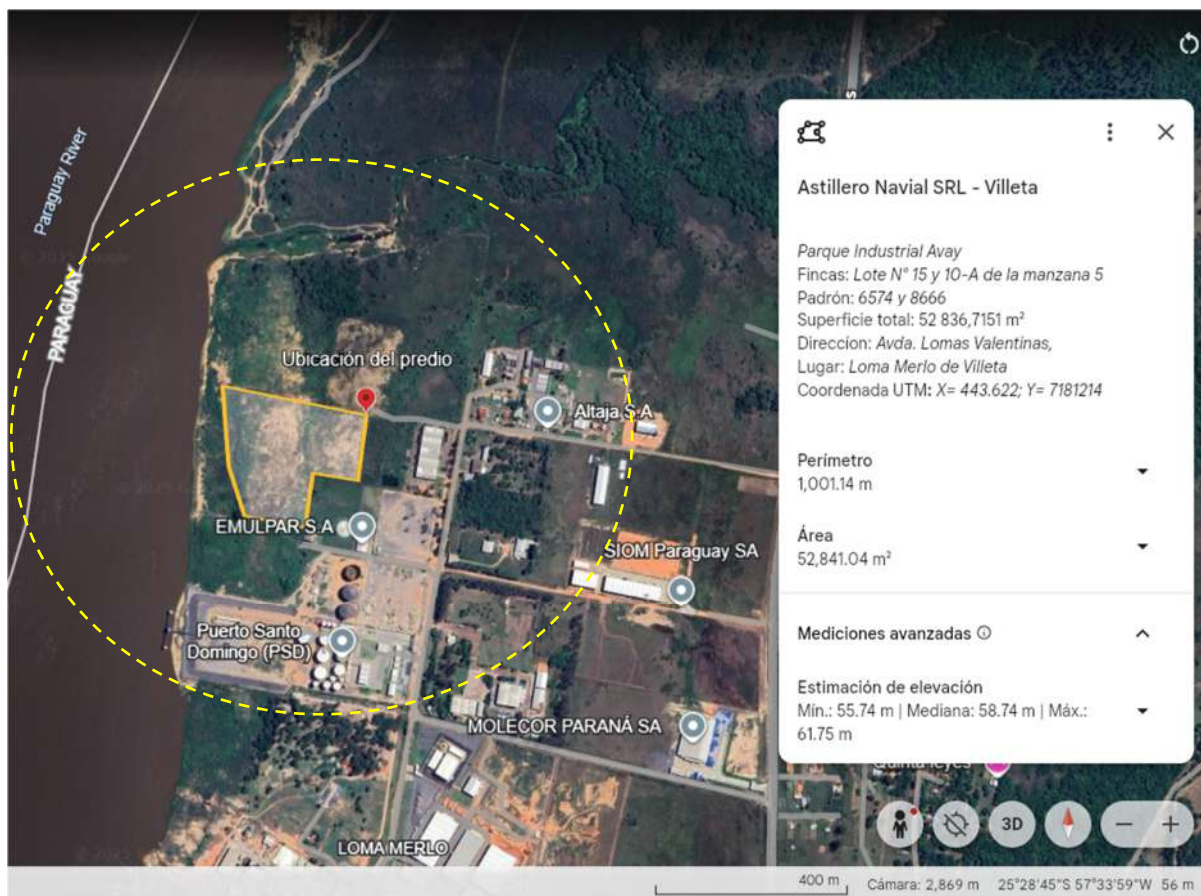
Imagen 2. Delimitación del inmueble y uso de suelo actual.



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

El área objeto de estudio se encuentra ubicado dentro del Parque Industrial Avay, lugar denominado Loma Merlo de la ciudad de Villeta, se observa presencia de industrias de hidrocarburos, agroquímicas, actividades portuarias, 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. Uso de suelo y ocupaciones en el radio del AID.



Fuente: Elaboración propia, a partir de Google Earth (2025)

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 del Parque Industrial Avay, así como rutas principales, núcleos urbanos y semiurbanos de Villeta y otros asentamientos (compañías rurales y zonas de producción agropecuaria, así como otras industrias ubicadas fuera del Parque).

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)

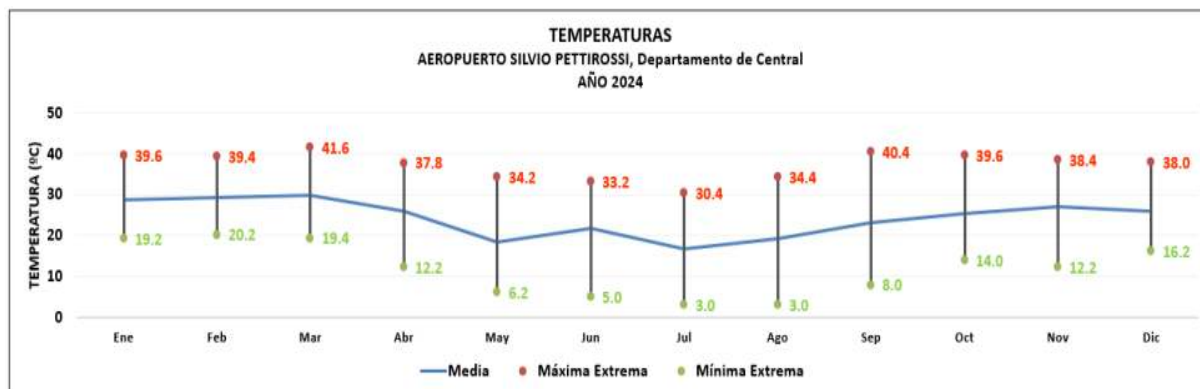
El mes de abril fue el más lluvioso del año, con un acumulado mensual de 575.1 mm registrado en San Juan Bautista (Misiones) y una tasa máxima diaria de 166.0 mm. Julio se constituyó como el mes más seco del año, con precipitaciones muy por debajo del promedio en todo el territorio nacional. En diciembre, 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 Villeta el clima es subtropical húmedo, la temperatura promedio 23°C , precipitación anual ~ 1.500 mm (INE, 2023).

Relatori de Impacto Ambiental preliminar (RIMA)
"Construcción y reparación de barcasas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle"
Parque Industrial Avay – Loma Merlo
Ciudad de Villeta – Departamento Central

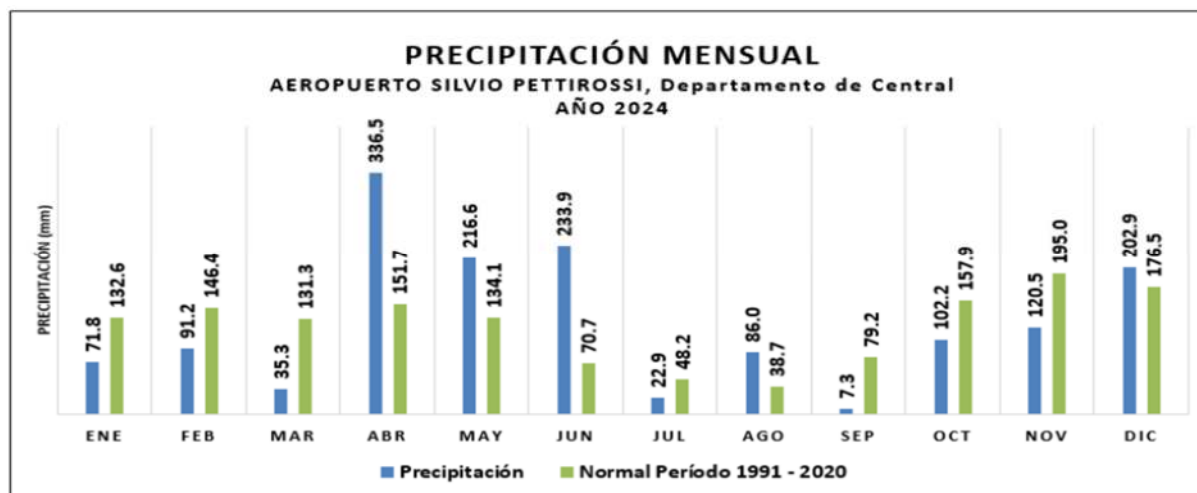
Imagen 4. Temperaturas máximas. Estación Aeropuerto Silvio Pettirossi (Central)



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

La topografía del Departamento Central presenta terrenos ondulados, relativamente altos, en la mayor parte del territorio.

Un tramo de la Cordillera de los Altos forma el principal accidente orográfico, cuyas elevaciones más importantes son los cerros Lambaré, Ñandua y Arrua’i.

El Sur-Este es más bajo, con esteros en las proximidades del Lago Ypoa (Ferreira, 2000).

2.3.3 Hidrografía

El inmueble se encuentra sobre el río Paraguay, y cuenta con un humedal (inundable) en régimen de crecidas estacionales, conforme a imagen referencial de la DMH-DINAC.

En la imagen, en el área de influencia directa, se encuentra el arroyo Avay, a aproximadamente unos 250 m. del inmueble objeto del proyecto. Igualmente se hace mención la presencia de humedales colindantes al inmueble.

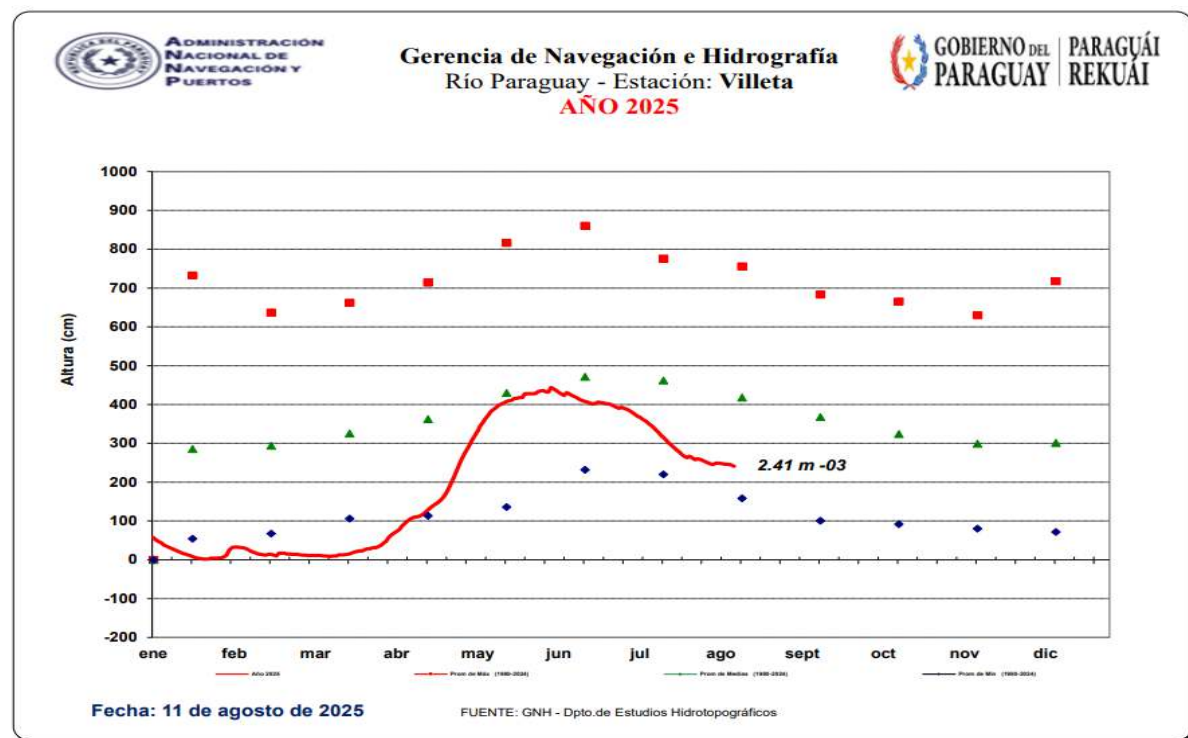
Imagen 6. Nivel del río Paraguay mayo 2024 a agosto 2025 en Villeta



Fuente: Dirección de Meteorología e Hidrología (2025)

Nota. En los últimos 15 meses, el nivel del río mantiene un promedio de 1,65 m.

Imagen 7. Nivel del río Paraguay. Mayo 2024 a Agosto 2025, en Villeta



Fuente: Administración Nacional de Navegación y Puertos (2025)

Nota. Se observa que, en los últimos 8 meses, el promedio de navegación e hidrografía se mantiene entre la media y la mínima.

2.4 Medio Biológico

El área corresponde a la **Ecorregión del Litoral Central**. No obstante, es importante destacar que, se pudo identificar especies características del Chaco Húmedo, la cual es una región plana con un conjunto muy heterogéneo de humedales como lagunas, esteros y bañados que están sometidos a la influencia de las crecidas de los ríos Paraná, Pilcomayo y Paraguay y sus afluentes (Tecnoambiental, 2024)

El área boscosa es una conjunción de bosque húmedo y bosque en galería, donde se pueden identificar elementos chaqueños característicos como el quebracho blanco. El bosque en galería puede alcanzar alturas de hasta 25 m. y se encuentra sometido a inundaciones estacionales, lo que moldea los diferentes estratos del mismo.

2.4.1 Vegetación

Existen alrededor de 13.000 especies de plantas en Paraguay, de las cuales el 69% son endémicas de la región Oriental.

El área objeto de estudio corresponde a ecosistemas ribereños e inundables del Paraguay Oriental: vegetación típicamente arbustiva y herbácea, adaptada a fluctuaciones del nivel freático.

En el área de influencia se observa presencia de una pequeña vegetación ribereña, así como humedales que se conectan directamente al río Paraguay, de vegetación autóctona, que una vez realizada la intervención el impacto será directo atendiendo al tipo de proyecto a ser realizado.

En el área de influencia indirecta (AII), se pudieron identificar cauces secos que evidencian las inundaciones temporales y los diferentes estratos compuestos por

lianas, epifitas y helechos. Otros elementos típicos de este tipo de formación identificados en el área de estudio son: Lapacho, Yvyra pyta, Yvyra pepe, etc.

2.4.2 Fauna

La región oriental cuenta con alta diversidad, incluyendo más de 645 especies de aves, 167 de mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados (Tecnoambiental, 2024)

En el área objeto de estudio se pudo verificar presencia de aves, peces, algunos anfibios y especies rastreras (roedores).

Dada su ubicación, dentro del polo de desarrollo industrial de la ciudad de Villeta, no se identificó fauna terrestre que revista de importancia, desde el punto de vista de especies amenazadas o, en peligro de extinción. Esto, en atención a la actividad e intervención antrópica en el área de influencia directa e indirecta. La fauna nativa se encuentra ausente en el lugar. Según Samudio (2023), se tienen identificados existencia de comadreja, tatu bolita, garzas y tuyuyu cuartelero, como las especies más representativas de la zona, y en revisión bibliográfica realizada.

Samudio (2023), añade que cuando el proyecto esté en operación posibilitaría la presencia de alimañas tales como cucarachas, ratas, moscas y mosquitos, que pueden ser fuente de transmisión de enfermedades, si no se realiza un adecuado procedimiento de desinsectación y desratización (Samudio, 2023)

En Paraguay existen 328 especies identificadas de peces (Villalba *et al.*, 2012), y según Vera (2005) en el Río Paraguay se registran 175 especies, sin embargo, este número puede estar desactualizado debido a las nuevas especies citadas para el Paraguay en estos últimos años.

Al momento de la visita no se tuvo avistamiento de especies de fauna terrestre ni acuática, si de especies de aves.

2.5 Medio Socioeconómico y Cultural

2.5.1 Demografía

Según el censo oficial del INE (2022), Villeta cuenta con 35.941 habitantes (18.220 hombres y 17.721 mujeres); cuenta con 10.155 viviendas ocupadas, promedio de 3,5 personas por vivienda.

En su división política interna se divide en 12 compañías: Naranjaisy, Valle Po'i, Senda, Tacuaty, Guazú Corá, Tacuruty, Ypeka'e, Surubi'y, Cumbarity, Ita Ybaté, Guyratí y Puerto Santa Rosa.

2.5.2 Servicios básicos y TICs

Los servicios disponibles (agua corriente, desagüe, recolección de basura, energía eléctrica) llegan a más de 9.300–10.100 viviendas (INE, 2025)

En cuanto a tecnología, unas 4.169 viviendas tienen conexión a internet, con equipamiento de celular, TV, computadora y/o tableta. (INE, 2025)

2.5.3 Economía

Para el análisis socioeconómico se tuvo en cuenta la densidad poblacional actual, los servicios disponibles, el uso actual de suelo de la zona y las vías de acceso, así como la gran demanda de servicios generados, a partir de las actividades propias del emprendimiento, y el movimiento de recursos humanos y de transporte que ello implica, se puede considerar que el AII tiene un alcance que abarca gran parte de la ciudad de Villeta y alrededores, por lo que la futura obra contiene un componente socio-económico muy importante, desde su construcción hasta la operación (Samudio, 2023)

La ciudad de Villeta es un destacado polo industrial y portuario, con más de 53 industrias instaladas, manejando entre 50 y 100 barcas diarias y unos 500 contenedores en movimiento. Un 20% de la producción de soja del país se comercializa vía puertos de Villeta (Municipalidad de Villeta, 2025)

La proximidad al río, disponibilidad de tierra y cercanía a Asunción favorecen el desarrollo industrial.

Grandes industrias tanto nacionales como multinacionales lo cual ayudó al desarrollo de la comunidad. Las diferentes fábricas se distribuyen en diferentes zonas, pero gran mayoría se aglomeran alrededor del centro de la ciudad, que entre todas alcanzan casi un centenar instaladas. Por citar las más importantes:

- Tecnomyl S.A.
- EMULPAR S.A.
- Fuelpar S.A.
- Puerto Santo Domingo (PSD)
- Industria Nacional de Cemento con su respectivo Puerto.
- Prefectura Naval de Villeta.
- Complejo agroindustrial CAIASA.
- Astillero “La Barca”.
- Astillero Tsuneishi Paraguay S.A.
- Terminal de combustibles TLP.
- Planta de silos ADM.
- Industria alimenticia Nutrihuevos (Tecnoambiental, 2025)

En esta localidad también está instalado un puerto estatal que es dirigido por la ANNP (Administración Nacional de Navegación y Puertos), actualmente equipado para el manejo de grandes maquinarias. Hoy en día en éste y otros puertos privados se realizan las importaciones y exportaciones tanto comerciales como agrícolas de todo tipo de contenedores, con destino al mundo entero.

Los grupos familiares se dedican a la agricultura, la ganadería y la pesca y que forma parte de la cultura del trabajo, desde los inicios de la ciudad. El sector terciario también ha tenido un aumentado considerable en los últimos años acompañando al incremento poblacional y el movimiento urbano generado (Samudio, 2023)

2.5.4 Cultural

La ciudad de Villeta cuenta con una fuerte identidad histórica, con construcciones antiguas en la ciudad, se puede identificar a la Iglesia de la Virgen del Rosario, construida en épocas de la Guerra de la Triple Alianza, donde funcionó el Hospital de Sangre, también cuenta con los monumentos de Avay e Ita Yvate, de la época de la Guerra Grande. La arquitectura de la iglesia es posible apreciar rasgos del siglo XIX, además de los murales pintados por Adán Kunos.

En el centro de la ciudad en frente mismo de la plaza central se puede encontrar la casa de Cirilo Solalinde, excombatiente de la Guerra de la Triple Alianza, médico personal del Mariscal López y único político paraguayo que se opuso a ceder todos los territorios en disputa del Mato Grosso al Brasil durante la posguerra, así mismo, dicha casa fue utilizada como "base de operaciones" y "casa de gobierno" de los liberales en la revolución de 1904.

Conserva patrimonio arquitectónico y cultural, como la antigua iglesia colonial y monumentos en ruta Lomas Valentinas, que también es un acceso principal al predio.

En cuanto a **educación**, la ciudad cuenta con escuelas y colegios de educación formal. El Colegio Nacional Carlos Antonio López es el más antiguo de la ciudad, formó los primeros maestros de la localidad, y de las zonas aledañas.

También existen otros colegios como Colegio Adolfo María Monges, el Colegio Virgen del Rosario, más situados en los barrios periféricos y compañías (Editorial Aramí, 2007)

En cuanto a la **salud**, la Unidad Sanitaria IPS Villeta se encuentra ubicada en el centro de la Ciudad, ya inaugurada durante los años 80, y cumple una función clave no solo para esa comunidad, sino también para toda la zona industrial y portuaria, por el seguro social y de salud que representa para sus aportantes, y teniendo una ubicación estratégica.

Los servicios que ofrecen la Unidad Sanitaria son: Clínica médica, pediatría, psicología, ginecología, traumatología, oftalmología. A más de urología, nutrición, odontología y fisioterapia. La Unidad atiende un promedio de 5000 pacientes por mes, en sus distintas especialidades y asisten 165 profesionales entre asistentes de salud, licenciados en enfermería y médicos (IPS, 2025)

La ciudad es administrada por el Municipio de Villeta, que cuenta con un Ejecutivo y Legislativo, electos cada 5 años.

Capítulo III: Descripción del Proyecto

3.1 Etapa Constructiva

El proyecto contempla, según plano de zonificación dos accesos, por calles pavimentadas, áreas verdes, oficinas administrativas, áreas de reserva, estacionamientos, sector de operarios y contratistas, una sala técnica con equipamiento de tanques de oxígeno, aire comprimido y otros.

Contará igualmente con un astillero de estructura metálica, un varadero para proyección de barcasas dentro del inmueble, y otra fuera del polígono, con pendiente natural, según proyecto que se acompaña. Áreas de alistamiento tanto dentro como fuera del polígono. Y, por último, un muelle de arena de refulado y con contención de tablestacado metálico, ubicado fuera del polígono del proyecto.

Tabla 1. Distribución de áreas / sectores, según proyecto dentro del polígono

<i>Área</i>	<i>Actividad</i>	<i>Superficie</i>
<i>Circulación</i>	Calles internas	4601 m ²
<i>Vereda</i>	Circulación peatonal	451,72 m ²
<i>Áreas verdes</i>	Jardinería y ornamentación	4285,29 m ²
<i>Área de reserva</i>	Proyección a futuras obras civiles (depósitos, oficinas, etc)	3259,21 m ²
<i>Área administrativa</i>	Administración de bienes y servicios proveídos	435,66 m ²
<i>Estacionamiento sede administrativa</i>	Estacionamiento de vehículos particulares y proveedores	237,60 m ²
<i>Sector operarios y contratistas</i>	Área de trabajo para personal operativo con áreas de trabajo, vestidores y duchas	229,20 m ²
<i>Estacionamiento para operarios</i>	Destinado al personal operativo	399 m ²
<i>Sala de máquinas</i>	Aire comprimido, oxígeno, bombas, etc.	162,25 m ²
<i>Astillero</i>	Construcción y reparación de barcasas	5600 m ²
<i>Varadero</i>	Proyección de barcasas	18137,17 m ²
<i>Alistamiento</i>	Zona para maniobras y cargas	14334,83 m ²
<i>Otros usos</i>	Accesos, cercado, puesto de control, entre otros	704,29
TOTAL M² A INTERVENIR		52.837,22 m²

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

Tabla 2. Distribución de áreas / sectores, a ser aprobado por organismo municipal y autoridad naval, fuera del polígono

<i>Área</i>	<i>Actividad</i>	<i>Superficie</i>
<i>Alistamiento</i>	Zona para maniobras y cargas	3568,97 m ²
<i>Varadero</i>	Proyección de barcasas	7946,13 m ²
<i>Muelle</i>	Amarre de barcasas	5225,6 m ²
TOTAL M² A INTERVENIR		16.740,7 m²

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

3.1.1 Actividades Constructivas

- **Replanteo y nivelación del terreno:** La adecuación del área a intervenir se realizará conforme al proyecto ejecutivo, considerando su ubicación, y aprovechamiento.

En ese sentido, se analizará la cantidad de suelo a ser rellenado, para el efecto, se prevé utilizar la arena del Río, mediante dragado.

- **Movimiento de suelos:** Los trabajos de refulado y movimiento de suelo para la construcción del Varadero, Rampa para botadura y puesta en seco de Embarcaciones, zona de amarre y área de alistamiento se realizarán en tres etapas, conforme se muestra en el plano de "Proyecto de conformación del suelo - Etapas", obrante en el **punto 2. Zona de trabaja y rampas de las Especificaciones Técnicas**, que se adjunta al presente Estudio.

La excavación y relleno se prevé únicamente para garantizar la estabilidad de las estructuras. No se tiene previsto un área de préstamo o movimiento de suelo mayores a 10.000 m³ en atención a la funcionalidad del área baja para este tipo de proyecto.

En ese sentido, la Zona de Trabajo arriba mencionada, se encuentra entre las cotas 57:00 y 61:00, conforme se observa en los Planos Generales, el cual deberá estar

nivelado y compactado con material pétreo tipo destape de cantera y ripio, de tal forma a eliminar irregularidades del terreno que dificulten los trabajos.

- **Construcción de oficinas administrativas y áreas operativas:** Incluye oficinas con sanitarios, áreas de operarios y contratistas con vestuarios y duchas para el personal.

La oficina administrativa, conforme al proyecto ejecutivo contará con una planta baja, dónde se prevé una recepción con estar; oficinas privadas y sanitarios, depósito para archivo de documentos; oficinas técnicas y de administración; sala de reuniones y gerencia técnica. En planta alta, se prevé las oficinas más espaciadas de uso del directorio, sanitarios, salas de reuniones y un balcón.

Igualmente, el proyecto incluye áreas verdes, áreas de estacionamiento y vereda, entre otros.

Se prevé la construcción con materiales de mampostería, conforme a la norma paraguaya y ordenanzas municipales que regulan este tipo de proyectos. Se prevé cobertura del sistema de prevención contra incendios y sistema de detección de calor.

- **Construcción de astillero y áreas de proyección de barcazas:** Infraestructura destinada a la fabricación y reparación de barcazas se ubicará a un costado del inmueble y colindante con camino público, conforme al proyecto ejecutivo elaborado. Este será de estructura metálica, el suelo será con material de cemento y con colocación de rieles para transporte de piezas y embarcaciones. Contará con un sistema independiente de energía eléctrica, así como un sistema de prevención contra incendios (PCI) y sistemas de detección de calor.

Las áreas de proyección de barcazas estarán ubicadas en el varadero, con un muerto de hormigón para asegurar su estancamiento, para construcción de

inclusive, embarcaciones del tipo Jumbo, según proyección de negocios, reconocido por sus dimensiones y capacidad de transporte en toneladas.

- **Construcción de muelle y amarre:** Infraestructura para amarre y carga/descarga de barcazas. Será de tablaestaca (tablestanco), de acero laminado como muro de contención frente al río, y con suelo compactado con carga de ripio.

El muelle y amarre permitirá un atraque seguro de las embarcaciones (barcazas, buques menores, remolcadores). Contará con:

- **Estructura de amarre:** defensas, bolardos y cabezales de amarre.
- **Área de carga y descarga:** superficie acondicionada para manejo de materiales sólidos y líquidos.
- **Accesos terrestres:** vías internas con refulado y contención con tablestacado metálico.
- **Servicios de apoyo:** iluminación, suministro eléctrico, abastecimiento de agua, drenajes pluviales.

Se emplearán tablestacas metálicas. Serán hincadas mediante vibrohincador o martinete hidráulico, alcanzando profundidad para otorgar estabilidad. Las tablestacas conformarán una pantalla continua que actuará como muro de contención frente al río. La línea de tablestacas se anclará mediante.

El suelo será de ripio compactado, por lo que el tránsito de maquinaria pesada será mínimo, permitiendo prolongar su durabilidad y otorgando mayor drenaje.

- **Instalación de sistemas hidráulicos y eléctricos:** El suministro de agua potable será proveído por el Parque Industrial, mediante solicitud a la administración y trámites con el sistema de provisión, igualmente el servicio de energía eléctrica para la etapa constructiva y operativa será proveído por la ANDE, en sistema

trifásico, con una baja a media tensión 220-380, para funcionamiento de máquinas cortadoras, soldadoras, y cintas transportadoras.

3.1.2 Especificaciones Técnicas

La descripción realizada en el **punto 3.1.2 Especificaciones Técnicas** se realizó conforme al detalle de obras y sistemas de construcción, atendiendo a los requerimientos nacionales y estándares internacionales.

3.1.3 Equipos y Maquinarias

- **Maquinaria pesada:** Excavadoras, retroexcavadoras y camiones para movimiento de suelo, niveladoras y tractores compactos tipo bobcat.

La maquinaria será proveída y administrada por la empresa contratista, al momento de inicia la obra, por lo que, necesariamente su uso y mantenimiento será de exclusiva responsabilidad de estos.

- **Equipos de construcción:** Hormigoneras, grúas y andamios para la edificación de estructuras. Al igual que las máquinas pesadas, estos serán alquilados o contratados al sólo efecto de la obra, y conforme al cronograma de ejecución de obras, que se adjunta.
- **Equipos etapa operativa:** Para la de fabricación y reparación de barcasas:
 - **Equipos de levante y movimiento:** grúas viajeras y móviles (para montar equipos), montacargas (auto-elevadores).
 - **Corte y soldadura:** máquinas de corte, prensa, equipos de soldadura, entre otros.
 - **Montaje y reparación:** andamios, torres de trabajo, plataformas de elevación hidráulica.
 - **Otros:** torno, compresor de aire, taladros, entre otros.
- **Equipos de seguridad:** El personal contará con Equipos de Protección Personal (EPP), tanto en la etapa constructiva como operativa, por citar: cascos, botas con punta de acero, guantes especializados para cada tipo de trabajo, protección

ocular, careta de soldador, protector auditivo, arnés para alturas superior a 1 m., ropa ignífuga, entra otros.

3.1.4 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 del astillero:** Ingeniero o técnico naval, soldadores especializados, caldereros y chapistas, mecánicos navales, electricistas navales: mantenimiento y reparación de tableros, cableados y sistemas auxiliares, pintores navales, personal de seguridad y salud ocupacional.

3.1.5 Materia Prima Utilizada

- **Materiales de construcción:** Cemento, arena lavada, acero, ladrillos, madera tratada y materiales compuestos resistentes a la humedad.
- **Equipos y maquinaria:** Combustibles y lubricantes para el funcionamiento de equipos.

3.1.6 Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Gestión de aguas residuales

- **Fuente de agua:** Conexión a la red de agua potable, administrado por el Parque Industrial Avay, de la ciudad de Villeta. No se considera la perforación de pozo artesiano. El sistema de provisión será canalizado mediante cañerías de ½ a ¾ pulgadas, para uso sanitario y limpieza de las áreas administrativas y operativas.

- **Tratamiento de aguas residuales:** Contará con un sistema de disposición y tratamiento de los residuos cloacales hasta un tanque o Reactor anaeróbico de flujo ascendente ubicados dimensionados al uso previsto en la primera etapa y también previendo las futuras ampliaciones de las construcciones y aumento del personal en el lugar.

Un reactor anaeróbico de flujo ascendente (RAFA o UASB) es un sistema de tratamiento de aguas residuales que emplea un solo tanque donde las aguas residuales entran por el fondo y fluyen hacia arriba a través de un manto de lodos granulares y microbianos que degradan la materia orgánica, produciendo biogás. La biomasa en forma de gránulos se mantiene suspendida por el flujo ascendente y las burbujas de gas, permitiendo una separación eficiente del biogás y del efluente tratado en la parte superior del reactor.

Será un tanque único en el que el efluente se introduce en la parte inferior y asciende a través de una capa de lodo biológicamente activo compuesto por gránulos microbianos densos y sedimentables.

El agua residual se introduce por la parte inferior del tanque que luego asciende para su procesamiento. Las aguas residuales atraviesan el manto de lodo. Los microorganismos anaeróbicos dentro de los gránulos descomponen la materia orgánica presente en las aguas residuales.

El efluente tratado, ya clarificado, se extrae desde la parte superior del reactor y puede ser infiltrado en el suelo a través de tuberías perforadas con un esquema de distribución horizontal tipo espina de pescado.

- **Distribución:** Red interna de distribución de agua para oficinas, vestuarios y áreas operativas.

3.1.7 Sistema de abastecimiento eléctrico

- **Suministro:** La conexión se realizará a través de la red eléctrica nacional con la instalación de generadores, acorde a la capacidad del emprendimiento.

El Astillero estará conectado en Media Tensión (23 kV). Para ello se deberá prever la ampliación de la red de distribución en MT hasta el puesto de entrega y/o medición indicada.

Las instalaciones eléctricas se ejecutarán de conformidad con las siguientes normas:

- ANDE - Administración Nacional de electricidad.
 - Reglamento para instalaciones eléctricas de Baja Tensión (ANDE).
 - Reglamento para instalaciones eléctricas de Media Tensión (ANDE).
 - Códigos y reglamentos locales vigentes.
 - Normas IEC.
- **Distribución:** Instalación de un transformador, con circuito sectorizado, mediante tableros eléctricos y cableado acorde al amperaje.

El transformador será de 300kVA siendo suficiente para abastecer eléctricamente al Astillero y futuras ampliaciones del mismo, estará ubicado en una posición tal que será la más adecuada tanto para su fácil acceso, así como también para alimentar sin interrupciones todos los dispositivos eléctricos como figura en el plano. La línea principal en MT será aérea. Partirá del puesto de medición y/o entrega e irá hasta el transformador proyectado.

Se prevé la construcción de una Caseta de Tableros. En ella se montará el Tablero Principal y posteriormente, el Tablero de compensación de Reactivos que deberá ser proyectado. Las líneas seccionales en BT en su mayoría serán subterráneas evitando así las posibles interferencias con maquinarias, camiones u otros obstáculos que podrían poner en peligro a los operarios o poner en riesgo la continuidad del servicio. El trazado y las disposiciones generales de los Tableros, de la Caseta de Tableros y el Transformador se presentan en el plano “Plano Eléctrico de Disposición General”.

El predio contará con un solo **Tablero Eléctrico** principal, ubicado en una Caseta de Tableros, que se encontrará próximo al Transformador, desde el cuál se podrán maniobrar las líneas de distribuciones seccionales de todos los Tableros Seccionales que alimentarán a las cargas en la Oficina, en el Taller, y en la Zona de Trabajo.

- **Eficiencia energética:** Uso de iluminación LED y equipos de bajo consumo energético, con cortes generalizados por sector, una vez culminada la jornada.

Observaciones: Se adjuntan las Especificaciones Técnicas, elaborado por profesional arquitecto, conforme al proyecto ejecutivo.

3.1.8 Cronograma de Ejecución de Obras y Actividades a desarrollar

N°	ASTILLERO NAVIAL SRL	PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO					
	ACTIVIDADES/AÑO	2025	2026	2027	2028	2029	2030
PROYECTOS Y PRESUPUESTO							
1	Proyecto ejecutivo y diseño de sistemas de prevención, iluminación, procesos operacionales, entre otros.	X					
2	Presupuestos para contratación de obras y servicios.	X	X				
3	Elaboración de los términos de referencia para contratación de Empresa constructora.		X				
ESTUDIOS Y DISEÑOS A IMPLEMENTAR							
1	Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAP)	X					
2	Estudio de Suelo	X					
3	Estudio planialtimétrico	X					
TRÁMITES OFICIALES ANTE ORGANISMOS GUBERNAMENTALES							
1	Presentación del proyecto de EIAP ante la SEAM.	X					
2	Presentación de planos para su aprobación municipal.	X					
3	Aprobación de EIAP.		X				
4	Aprobación de planos municipales.		X				
5	Trámites navales (ANNP)	X	X				
OBRAS CIVILES Y COMPLEMENTARIAS							
1	Replanteo y nivelación del terreno, refulado	X	X				
2	Movimiento de suelos	X	X				
3	Colocación de tablestaca metálicas (Protección Costera)	X					

Relatori de Impacto Ambiental preliminar (RIMA)
"Construcción y reparación de barcasas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle"
 Parque Industrial Avay - Loma Merlo
 Ciudad de Villeta - Departamento Central

4	Vallado perimetral y portones	X					
5	Apertura de calles y habilitación de cunetas para desagüe pluvial	X	X				
6	Habilitación de varadero, muelle y amarre	X	X				
7	Construcción de astillero 1ra y 2da. parte (estructura metálica)		X	X	X	X	
8	Construcción bloque operarios y contratistas		X	X			
9	Área de equipos: sistema de distribución de CO ₂ , oxígeno, aire comprimido, Sistema PCI		X	X			
10	Construcción de oficinas administrativas, jardinería, etc.			X	X		
11	Instalación de ingeniería complementaria: eléctrica, hidrosanitaria, fibra y señales, hidráulica.					X	X

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

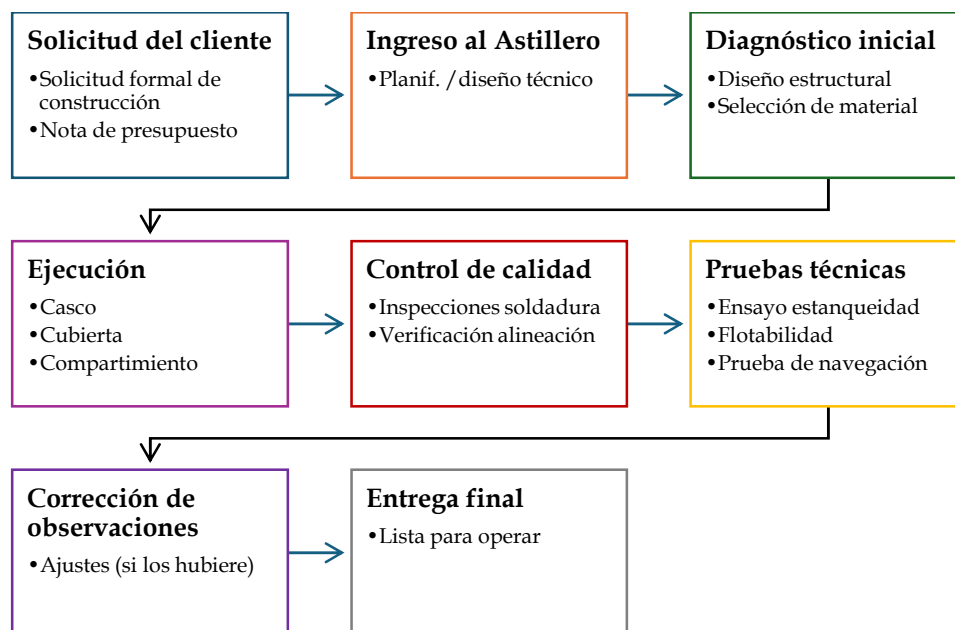
3.2 Etapa Operativa

3.2.1 Construcción de Barcasas

- **Proceso:** La gerencia técnica se encargará de diseñar y calendarizar los plazos de entrega para la fabricación y ensamblaje de barcasas en el astillero. Los trabajos serán ejecutados por los operarios, quiénes serán entrenados en procesos operacionales, medidas de seguridad y supervisados en forma permanente.
- **Capacidad:** Se estima una capacidad de producción máxima de 12 barcasas por año.
- **Materiales:** Se prevé la utilización de acero y materiales compuestos resistentes a la corrosión. Los materiales serán proveídos por empresas dedicadas al rubro. Y las adquisiciones se realizarán mediante nota de presupuesto, factura crédito, recibos y nota de remisión.

La Gerencia Técnica coordinará los trabajos de construcción, previa solicitud y agendamiento, quedando los trabajos conforme a flujograma y procesos operacionales.

Cuadro 1. Flujograma de construcción de barcasas



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

3.2.2 Reparación de Barcasas

La reparación de barcasas se constituye como uno de los componentes centrales del astillero, orientado a garantizar la seguridad, eficiencia y vida útil de las embarcaciones fluviales. Las actividades comprenden desde el mantenimiento preventivo, que busca anticiparse a eventuales fallas estructurales, hasta mantenimiento correctivo, necesario para restituir las condiciones estructurales y funcionales de la embarcación. Tiene una capacidad de producción según demanda.

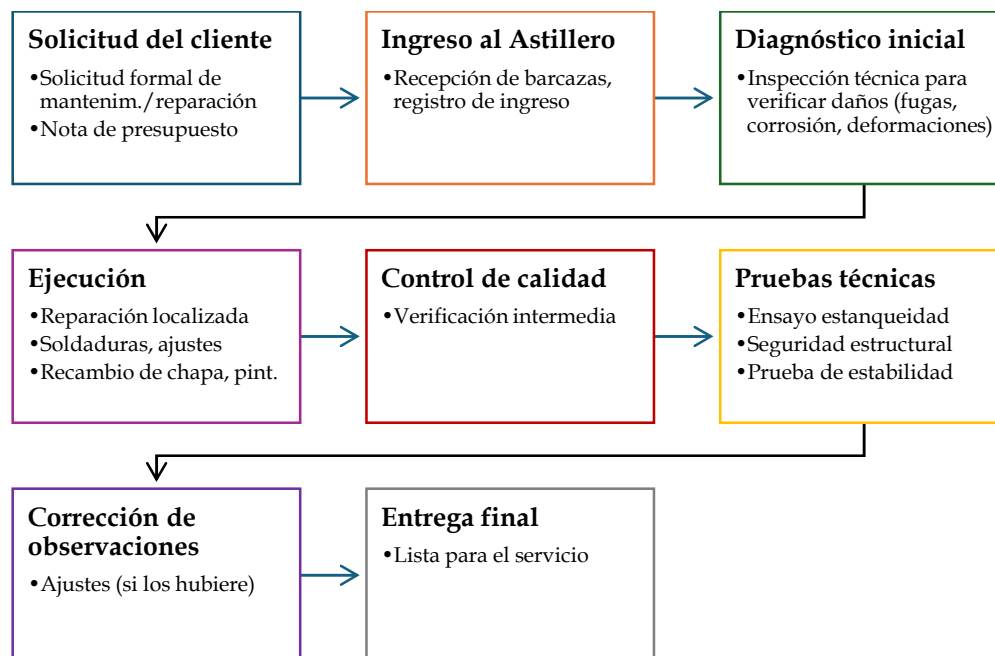
Esta área será administrada por la **Gerencia Técnica**, conforme a calendarización y dimensión de los servicios. Para la reparación se tomará en consideración el tipo de necesidad y plazo de entrega.

- **Servicios:** Mantenimiento preventivo y correctivo de barcasas en el astillero.
 - **Preventivo:** El servicio consistirá en limpieza y control periódico de casco, inspección de soldaduras y uniones estructurales, medición de espesores de chapas con ultrasonido para detectar corrosión, revisión de sistemas de fondeo,

amarre y válvulas; y, la aplicación de recubrimientos anticorrosivos y pintura protectora.

- **Correctivo:** reemplazo de piezas, cambio de repuestos, entre otros.
- **Equipos:** Uso de grúas, soldadoras y equipos de diagnóstico.
 - **Grúas móviles y pórticos:** para izar piezas, planchas de acero o componentes pesados.
 - **Carros hidráulicos y gatos mecánicos:** empleados en maniobras de apoyo y alineación de estructuras.
 - **Equipos de soldadura:** arco eléctrico y equipos para corte y retiro de planchas.
 - **Pulidoras y taladros.**
 - **Equipos de diagnóstico:** de detección de fisuras.
 - **Compresores y bombas de agua.**

Cuadro 2. Flujograma de reparación de barcasas



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

- **Personal asignado al astillero:** Serán asignados técnicos especializados en reparación naval, con sus respectivas tareas:
 - **Ingeniero o supervisor técnico naval:** encargado de coordinar inspecciones y definir planes de reparación.
 - **Soldadores especializados:** realizan cortes, uniones y refuerzos estructurales.
 - **Chapistas:** moldean y ajustan planchas metálicas para recambio de secciones dañadas.
 - **Mecánicos:** encargados de equipos de bombeo, sistemas hidráulicos y accesorios mecánicos.
 - **Electricistas:** mantenimiento y reparación de tableros, cableados y sistemas auxiliares.
 - **Pintores:** aplicación de sistemas anticorrosivos y pintura final.
 - **Personal de seguridad y salud ocupacional:** supervisa cumplimiento de protocolos de seguridad ocupacional.

3.2.3 Venta de repuestos (stock de uso propio)

El astillero prevé un servicio de comercialización, tanto para la venta a terceros, como para la provisión a los clientes.

Incluye componentes eléctricos, electrónicos, insumos de soldadura y corte, pinturas y recubrimiento anticorrosivo, de uso naval, aceros, chapas, lubricantes, entre otros. Al efecto se destinará un área de almacenamiento con estantería, racks metálicos, e inventario digital. El área contará con un encargado, que llevará el control de stock y trazabilidad (venta a terceros o de uso en el astillero).

3.2.4 Servicio de Amarre

El servicio de amarre constituye una actividad importante dentro de la operación del astillero y del muelle, garantizando la correcta sujeción de las barcas al mismo, para espera operativa. Su correcta implementación asegura tanto la protección de las embarcaciones, la seguridad del personal y de la infraestructura portuaria.

- **Infraestructura:** Muelles y amarres adecuados para la recepción de barcazas, conforme a la descripción realizada en el punto 3.1.1 Construcción de muelle y amarre.
- **Operación:** Se realizará una coordinación conforme a agendamiento, el capitán junto con el personal capacitado coordinará la fecha y horario para el amarre y desamarre de barcazas, aplicando maniobra de amarre. El desamarre se realizará con liberación controlada, bajo supervisión del supervisor, buscando garantizar la salida segura de la embarcación.
- **Seguridad:** Protocolos de seguridad para operaciones en el muelle. Se realizará un monitoreo y revisión periódica de los cabos de amarre, de manera a garantizar la seguridad ante variaciones de nivel de río o condiciones climáticas.
Igualmente, se aplicarán protocolos de seguridad para permanecer en el muelle, uso de chalecos distintivos a los operarios, señalizaciones de áreas y actividades restringidas o prohibidas. El área se mantendrá iluminada, espaciada y sin malezas, de manera a buscar garantizar la seguridad en las operaciones, inclusive en horario nocturno.

3.2.5 Arenera

La actividad no se será desarrollada por Navial SRL, no obstante, se podrá alquilar o ceder contrato mediante el usufructo de dicha actividad, siempre y cuando los responsables presenten una Evaluación de Impacto Ambiental y/o Ajuste al Plan de Gestión Ambiental, para incluir la descripción detallada de actividad, capacidad de producción en m³ y las medidas de mitigación y/o compensación ambiental.

- **Proceso:** Extracción y procesamiento de arena del lecho del río.
- **Equipos:** Dragas y equipos de clasificación que serán descritas en un eventual Ajuste al Plan de Gestión Ambiental.
- **Capacidad:** Producción de toneladas de arena por mes (a definir según demanda).

3.2.6 Muelle

El muelle es la infraestructura central del astillero y sus operaciones, se diseñará para permitir el atraque, carga, descarga y transferencia de materiales, repuestos y/o ascenso y descenso del personal naval. Su construcción en base a tablestacado metálico y ripio compactado lo convierte en una estructura robusta, adecuada para operaciones de barcasas de gran porte en la ribera del río Paraguay.

- **Infraestructura:** Construcción de muelle conforme a descripción en el **punto 3.1.1. Construcción de muelle y amarre.**
- **Operación:** Se realizará la recepción de embarcaciones, carga y descarga de repuestos, piezas, bienes y el ascenso y descenso del personal naval. El diseño contemplará la circulación tanto peatonal como de vehículos de menor porte, no así maquinaria pesada, salvo trabajos de mantenimiento. Igualmente permitirá la integración con las áreas de astillero y oficinas de operarios.
- **Seguridad:** Implementación de medidas de seguridad para operaciones.
 - Se prevé control de acceso con señalización y restricciones a personas no autorizadas.
 - Uso de equipos de protección personal (chalecos, cascos y botas de seguridad)
 - Iluminación adecuada.
 - Barandillas y barreras de prohibición de paso.

3.2.7 Descripción de Tecnologías y Procesos de Sostenibilidad

- **Energía:** Se tiene previsto la utilización de energía eléctrica, generada por las hidroeléctricas y distribuidas mediante la ANDE. No se prevé en esta etapa uso de energías renovables (solar, eólica) para la etapa operativa.
- **Agua:** El Astillero contará con servicio de provisión de agua potable. No se prevé implementar sistemas de reciclaje y reutilización de aguas residuales, atendiendo a las actividades propias de un Astillero, donde el consumo de agua no supera los 1000 litros diarios, en área operativa. El uso estará destinado a limpieza y jardinería.

Relatori de Impacto Ambiental preliminar (RIMA)

"Construcción y reparación de barcasas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle"

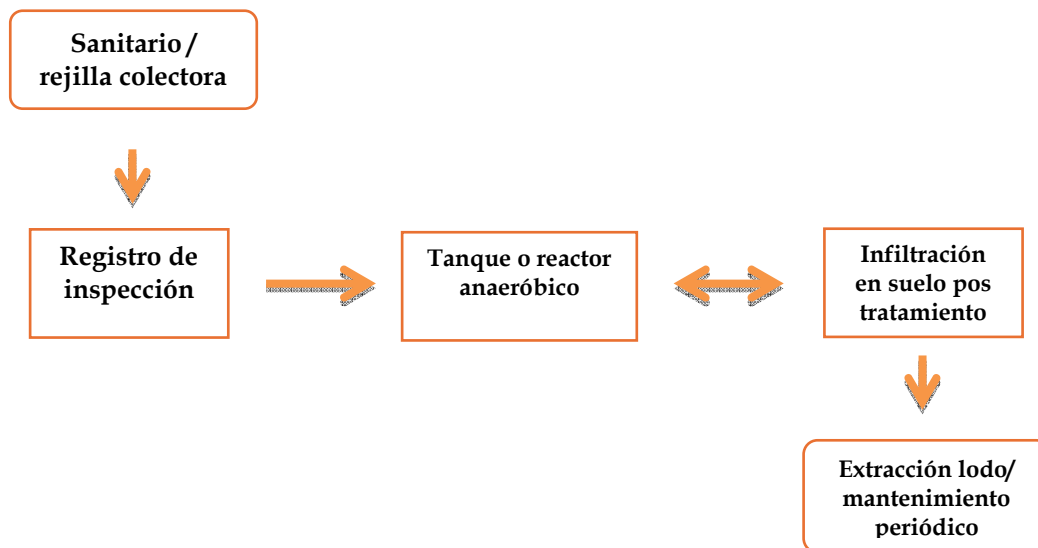
Parque Industrial Avay - Loma Merlo

Ciudad de Villeta - Departamento Central

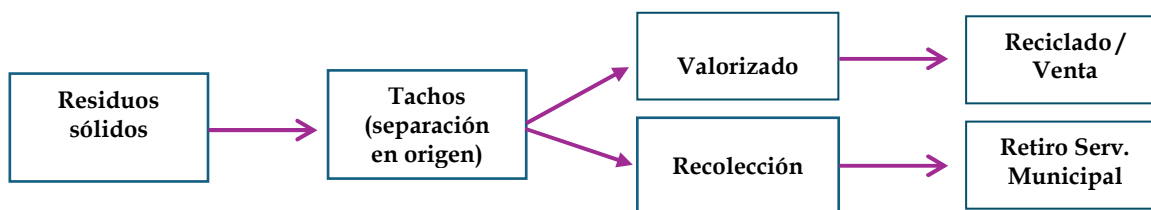
- **Residuos:** Se aplicará el principio de economía circular en la gestión de residuos. Los lubricantes serán reciclados, de manera a entregar a empresas que reutilizan, previo certificado de trazabilidad. Igualmente, las piezas oxidadas y/o no reparables serán consideradas chatarra, para lo cual contará con un sistema de tratamiento y disposición final correspondiente.
- **Emisiones:** Monitoreo y control de emisiones atmosféricas según normativa vigente.

3.2.8 Flujograma de generación de residuos sólidos, efluentes y emisiones gaseosas en la etapa operativa

Cuadro 3. Flujograma de generación de efluentes (desagüe cloacal)



Cuadro 4. Flujograma de generación de residuos sólidos tipo urbano (orgánico)



Los residuos resultantes de la construcción y reparación de barcas se considerarán chatarras, por lo que son considerados valorizados, y será almacenado en lugares adecuados, para su posterior comercialización.

No se tendrá emisión de gases, por las actividades propias del proyecto del Astillero. Las embarcaciones serán responsables de sus emisiones, conforme a regulaciones portuarias y de navegación. Igualmente, no se prevé utilización de calderas ni hornos industriales que emitan CO². Las piezas serán pintadas en el área de astillero, en una sección destinada al efecto con pistola pulverizadora, para aprovechamiento de la pintura. **Para casos de incendios y/o siniestros, se tiene previsto implementar un plan de emergencias**, conforme proyecto que se adjunta.

3.2.9 Componente Socioambiental del Proyecto

- **Compensaciones por movimiento de suelo y eliminación de vegetación arbórea:** Implementación de medidas para mitigar impactos por alteración del terreno, como reimplante de vegetación arbórea, áreas verdes, y compensación de especies afectadas con reforestación, a través de la Ley N° 4928/2013 *“De protección al arbolado urbano”*.
- **Participación Comunitaria:** Involucramiento de la comunidad local en actividades de sensibilización y educación ambiental.
- **Aspectos Sociales:** Generación de empleo local y desarrollo de capacidades en la comunidad.

Capítulo IV: Marco Legal aplicable

4.1. Constitucional:

- **Artículo 6°** *“De la calidad de vida”*.
- **Artículo 7°** *“Del derecho a un ambiente saludable”*.
- **Artículo 8°** *“De la protección ambiental”*.
- **Artículo 38°** *“De los intereses difusos”*.

4.2. Convencional:

La república del Paraguay es parte de varios acuerdos internacionales que acuerdan el transporte fluvial y abordan la protección del medio ambiente. Estos acuerdos incluyen convenciones sobre biodiversidad, cambio climático y contaminación transfronteriza, entre otros. La adhesión a estos tratados obliga al país a armonizar su legislación interna con los compromisos internacionales adquiridos.

- **Ley N° 9/91** *“Que aprueba y ratifica el tratado para la constitución de un Mercado Común (Tratado de Asunción)”*.
- **Ley N° 268/93** *“Por la que se aprueba el Acuerdo de Transporte Fluvial por la Hidrovía Paraguay - Paraná y sus protocolos Adicionales, suscrito entre los Gobiernos de la República Argentina, de la República de Bolivia, de la República Federativa del Brasil, de la República del Paraguay y de la República Oriental del Uruguay”*.
- **Ley N° 350/1994** *“Que aprueba la Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas (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** *“Qué aprueba el acuerdo por Notas Reversales sobre el reconocimiento de los canales de los ríos Paraná y Paraguay para la navegación común de ambos estados”*.
- **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. Legal, reglamentario y normativo

- **Ley N° 429/1957** *“Por la cual se crea la Dirección General de la Marina Mercante y se establecen sus atribuciones”.*
- **Ley N° 294/1993** *“Evaluación de Impacto Ambiental”.*
 - **Decreto N° 453/2013** *“Por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el decreto N° 14281/1996”.*
 - **Decreto N° 954/2013** *“Por el cual se modifican y amplían los artículos 2°, 3°, 5°, 6° inciso E), 9° 10° 14° y el anexo del decreto N° 453 del 08 de octubre de 2013, por el cual se reglamenta la Ley N° 294/1993 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y su modificatoria, la Ley N° 345/1994, y se deroga el decreto N° 14281/1996”.*
 - **Resolución SEAM N° 184/2016** *“Por la cual se aprueba los formularios de control n°1,2,3,4,5 y 6 de la Secretaría del Ambiente, conteniendo el listado de los documentos necesarios para la presentación de Estudios de Impacto Ambiental preliminar (EIA), Estudios de Disposición de Efluentes (EDE), Informes de Auditoria (AA), notas de Plan de Gestión Ambiental y solicitudes de cambios de titularidad, 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 el decreto N° 954/13, y se deroga la resolución SEAM N° 246/13 de fecha 22 de octubre del 2013”.*
 - **Resolución MADES 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” y sus decretos reglamentarios”.*

- **Resolución MADES N° 460/2022** *“Por la cual se reglamenta la gestión integral de los aceites minerales lubricantes usados y residuos de hidrocarburos generados en el país, de cumplimiento obligatorio para el proceso de evaluación de los proyectos presentados en el marco de la Ley 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y sus decretos reglamentarios y se crea el Registro Nacional de personas físicas O jurídicas encargadas de la gestión de aceites minerales”.*
- **Ley N° 779/1995** *“Que modifica la Ley N° 675 de hidrocarburos de la república del Paraguay, por la cual se establece el régimen legal para la prospección, exploración y explotación de petróleo y otros hidrocarburos”.*
- **Ley N° 1561/2000** *“Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente”.*
 - **Decreto N° 17201/2009** *“Por el cual se reglamentan los artículos 12, inciso “N” y 15, inciso “B” de la Ley 1561/2000, “Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente”.*
- **Ley N° 3956/2009** *“Gestión integral de los residuos sólidos en la república del Paraguay”.*
 - **Decreto N° 7391/2017** *“Por la cual se reglamenta la Ley N° 3956/2009 Gestión Integral de Residuos Sólidos en la república del Paraguay”.*
- **Ley N° 3239/2007** *“De los recursos hídricos del Paraguay”.*
 - **Decreto N° 7017/2021** *“Por el cual se reglamenta la Ley N° 3239/2007 “De los recursos hídricos del Paraguay”.*

Capítulo V: Identificación de Impactos Ambientales Significativos

Se identifican impactos sobre medio físico, biológico, antrópico y socioeconómico, con riesgos asociados. Incluye cuadros comparativos para etapas constructiva y operativa (suelo, agua, aire, fauna, flora, tráfico, riesgos 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 presenta los resultados en **cuadros comparativos** para cada etapa, indicando los impactos, magnitud, reversibilidad y medidas de mitigación.

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

ETAPA CONSTRUCTIVA (Inicio de actividades de amarre / muelle / astillero / obras civiles y complementarias)	
POSITIVOS	NEGATIVOS
• Generación de empleo temporal para las demás industrias y empresas. • Absorción de mano de obra local. • Proyecto de obras civiles a cargo de Profesionales. • Ingreso por pago de impuestos municipales. • Control de accesos (caseta de guardia). • Cercado perimetral. • Seguridad y Salud Ocupacional. • Carteles y señales de restricción de acceso. • Medidas de seguridad adoptadas. • Proyecto ejecutivo (infraestructura física). • Plano general de canalización de desagües pluviales y cloacales. • Recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos (construcción). • Primeros auxilios. • Seguro social de empleados. • Obrador del personal de obra. • Sanitarios móviles. • Iluminación.	• Compactación y erosión debido a movimiento de suelos y excavaciones, posible contaminación de suelo por derrame de hidrocarburos o residuos. • Posible contaminación del río y arroyos aledaños por escorrentías de sedimentos. • Emisión de polvo y partículas en suspensión, emisión de ruidos molestos, y emisión de gases por operación de maquinaria pesada • Tráfico incrementado por transporte de materiales y residuos. • Ruidos y vibraciones por movimiento de maquinaria pesada • Emisión de ruidos molestos para la comunidad • Pérdida parcial de vegetación ribereña • Alteración de fauna y vertebrados por ruido y movimiento de maquinaria pesada • Posibles molestias a vecinos por emisión de ruidos molestos, generación de partículas en suspensión (polvo) y aumento del tránsito. • Congestión y molestias ocasionadas en el área de influencia directa • Remoción de vegetación arbórea en área intervenida. • Accidentes en el montaje de la infraestructura. • Generación de residuos sólidos urbanos. • Generación de efluentes líquidos. • Acumulación de chatarras y materiales peligrosos. • Proliferación de vectores, transmisores de enfermedades, y roedores y alimañas • Derrame de lubricantes y sustancias peligrosas. • Filtración del pozo ciego. • Contaminación de la napa freática. • Posible inundación por crecida del río.

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

Relatori de Impacto Ambiental preliminar (RIMA)
"Construcción y reparación de barcasas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle"
 Parque Industrial Avay - Loma Merlo
 Ciudad de Villeta - Departamento Central

ETAPA OPERATIVA (Astillero Naval SRL - Venta de repuestos, amarre, muelle y arenera)	
POSITIVOS	NEGATIVOS
• Creación de empleos permanentes y oportunidades comerciales. • Incremento de actividad económica en Villeta y zonas cercanas. • Mayor desarrollo industrial • Absorción de mano de obra local. • Servicios básicos (agua potable, sanitarios, luz, etc.) • Seguridad y salud ocupacional. • Tanque para prevención de incendios. • Ingreso por pago de impuestos municipales. • Área de recreación y esparcimiento. • Jardinería y mantenimiento de áreas verdes. • Control de accesos (caseta de guardia). • Seguro Social. • Cartelería y señalética. • Plan de emergencias. • Plan de monitoreo • Plano general de las instalaciones (infraestructura física). • Sistema de prevención contra incendios. • Canalización de desagüe pluvial y cloacal. • Ficha técnica y mantenimiento de equipos y maquinarias. • Recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. • Flujograma de procesos operacionales.	• Contaminación por derrames de combustibles, aceites o lubricantes. • Vertidos de efluentes generados en reparaciones y limpieza de barcasas. • Emisión de gases de combustión de motores y polvo de arenera. • Incremento de tránsito por amarre de barcasas. • Riesgo de accidentes por capacidad máxima en cuanto a construcción y reparación de barcasas. • Interferencia en la actividad portuaria de la zona. • Riesgo de contaminación del agua, afectando peces y aves. • Posible desplazamiento de especies rastreras por operaciones de arenera y muelle. • Saturación de área de estacionamiento para empleados y clientes. • Congestión de barcasas en el muelle, carga y materiales de repuesto • Material particulado (polvos y partículas). • Filtración del pozo ciego. • Contaminación de la napa freática. • Polución sonora (ruidos molestos). • Ingreso de personas no autorizadas. • Derrame de combustibles. • Accidentes y/o siniestros en operación de Astillero. • Incendios y/o siniestros. • Generación de residuos sólidos urbanos (orgánico). • Generación de residuos sólidos reciclables (inorgánico). • Proliferación de vectores, transmisores de enfermedades, y roedores y alimañas. • Entrada y salida de vehículos y camiones.

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

Relatori de Impacto Ambiental preliminar (RIMA)
“Construcción y reparación de barcazas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle”
 Parque Industrial Avay – Loma Merlo
 Ciudad de Villeta – Departamento Central

Tabla 4. Valoración de impactos ambientales negativos y mitigación

<i>Aspecto</i>	<i>Etapas</i>	<i>Impacto</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Duración</i>	<i>Reversibilidad</i>	<i>Medidas Mitigación</i>
<i>Suelo</i>	Constructiva	Erosión y compactación	Media	Temporal	Parcial	Canalización y talud, reposición de vegetación
	Operativa	Derrame de sustancias peligrosas	Media	Temporal	Mediana	Prohibición manipuleo de sustancias
<i>Agua</i>	Constructiva	Riesgo de contaminación de cauces	Alta	Permanente	Parcial	Recolección y tratamiento de efluentes
	Operativa	Vertido de efluentes	Alta	Permanente	Parcial	Recolección y tratamiento de efluentes
<i>Aire</i>	Constructiva	Emisión de partículas en suspensión	Media	Temporal	Alta	Riego de caminos internos
	Operativa	Emisión de gases atmosféricos	Media	Permanente	Mediana	Monitoreo de emisiones, control de partículas
<i>Fauna</i>	Constructiva	Alteración de hábitat	Media	Temporal	Alta	Desplazamiento en AID Plan de manejo de fauna
	Operativa	Riesgo de contaminación	Media	Permanente	Alta	Tratamiento de residuos sólidos, efluentes
<i>Flora</i>	Constructiva	Pérdida de vegetación ribereña	Alta	Permanente	Parcial	Restauración de áreas verdes y/o compensac.
	Operativa	Cobertura vegetal	Baja	Temporal	Alta	Reforestación y áreas verdes
<i>Antrópico</i>	Constructiva	Accidente laboral	Media	Temporal	Mediana	Programa de emergencias y Plan SYSO
	Operativa	Riesgo en la	Media	Permanente	Alta	Programa de

Relatori de Impacto Ambiental preliminar (RIMA)
"Construcción y reparación de barcazas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle"
 Parque Industrial Avay - Loma Merlo
 Ciudad de Villeta - Departamento Central

<i>Aspecto</i>	<i>Etapas</i>	<i>Impacto</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Duración</i>	<i>Reversibilidad</i>	<i>Medidas Mitigación</i>
		seguridad y salud ocupacional				emergencias y Plan SYSO
<i>Socio económico</i>	Constructiva	Posible molestia a vecinos	Baja	Temporal	Alta	Programa de capacitación
	Operativa	Ruidos molestos	Media	Permanente	Alta	Plan de comunicación con la comunidad

Fuente: Elaboración propia (2025)

Capítulo VI: Plan de Gestión Ambiental

6.1 Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación

- **Marco conceptual:**

Es un instrumento técnico de la Evaluación de Impacto Ambiental, que se encuentra definido en el Inc. e del Art. 3° de la Ley N° 294/93 “*Evaluación de Impacto Ambiental*”, realiza un pronóstico general de los aspectos e impactos ambientales más relevantes que generará la actividad a desarrollar.

- **Plan de Gestión Ambiental debe contener:**

- la descripción de las medidas protectoras o de mitigación de impactos negativos que se prevén en el proyecto; las compensaciones e indemnizaciones,
- de los métodos e instrumentos de vigilancia,
- monitoreo y control que se utilizarán.

6.1.1. Objetivos del Plan de Gestión Ambiental

Objetivo general: Minimizar, prevenir y compensar los impactos ambientales negativos generados durante las etapas constructiva y operativa del proyecto, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente y la sostenibilidad ambiental.

Objetivos específicos:

- Gestionar de manera adecuada los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas.
- Implementar medidas de restauración y compensación de suelos y vegetación afectada.
- Reducir riesgos para la salud ocupacional del personal.
- Monitorear y controlar continuamente los impactos generados, garantizando la mejora continua.
- Involucrar a la comunidad local en programas de educación ambiental y comunicación de riesgos.

Relatori de Impacto Ambiental preliminar (RIMA)
"Construcción y reparación de barcazas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle"
 Parque Industrial Avay – Loma Merlo
 Ciudad de Villeta – Departamento Central

Tabla 5. Mitigación de impactos ambientales negativos significativos. ETAPA CONSTRUCTIVA

<i>Impacto</i>	<i>Descripción</i>	<i>Medidas de mitigación/compensación</i>	<i>Responsable</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Suelo</i>	Compactación, erosión, movimiento de suelos y pérdida de cobertura vegetal	Replanteo del terreno; reposición de cobertura vegetal en áreas no utilizables; movimiento de suelo sólo para cimiento de obras	Contratista / Regente Ambiental	Realizar seguimiento hasta que se recupere el área afectada
<i>Agua</i>	Contaminación de la napa freática o cauce hídrico; Escorrentías con sedimentos y residuos de obra	Canalización de efluentes cloacales y pluviales; recolección y tratamiento de residuos; control de vertidos	Contratista / Regente ambiental	Monitoreo de calidad del agua y retiro de residuos de construcción
<i>Aire</i>	Emisión de polvo y partículas	Riego periódico de caminos; control preventivo de maquinaria; uso de cubiertas en transporte de materiales	Contratista	Monitoreo del tiempo, para identificar épocas de vientos ≥ 10 km. y sequía
<i>Ruido</i>	Maquinaria pesada y emisión de ruidos en obras	Limitación de horarios; uso de equipos silenciosos; dispositivo de protección auditiva	Supervisor de obra	Comunicar a la comunidad los horarios de operación y reglamentar uso de EPP
<i>Fauna</i>	Alteración de hábitats	Reubicación de especies afectadas; preservación de vegetación ribereña	Regente ambiental	Especial atención a aves y especies acuáticas
<i>Flora</i>	Remoción de la cobertura arbórea en área intervenida	Compensación de especies conforme legislación; reforestación y jardinería	Contratista / Regente Ambiental	Verificar especies y reposición en áreas reasignadas
<i>Socioeconómico</i>	Tránsito y molestias vecinales	Señalización, control de tránsito, comunicación con vecinos	Contratista	Comunicación permanente con administración del Parque Industrial

Fuente: Elaboración propia (2025)

Relatori de Impacto Ambiental preliminar (RIMA)
"Construcción y reparación de barcazas, Venta de repuestos, Amarre, Arenera y Muelle"
 Parque Industrial Avay – Loma Merlo
 Ciudad de Villeta – Departamento Central

Tabla 6. Mitigación de impactos ambientales negativos significativos. ETAPA OPERATIVA

<i>Impacto</i>	<i>Descripción</i>	<i>Medidas de mitigación/compensación</i>	<i>Responsable</i>	<i>Observaciones</i>
<i>Suelo</i>	Derrames de combustibles y aceites; Residuos sólidos (doméstico)	Contención de derrames; limpieza inmediata; almacenamiento de residuos sólidos urbanos (separación en origen); valorización de residuos	Empresa / Regente ambiental	Capacitación del personal en manejo de sustancias peligrosas; manejo de residuos valorizados
<i>Agua</i>	Vertido de efluentes líquidos	Recolección, tratamiento y disposición final de efluentes; monitoreo periódico de calidad del agua	Empresa / Responsable de efluentes	Cumplir normas dispuestas en resolución del MADES
<i>Aire</i>	Emisiones de motores de combustión y partículas en suspensión (polvo) de arenera	Monitoreo de emisiones; mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias; riego de áreas de extracción de arena	Regente ambiental	Informe anual de emisiones
<i>Fauna</i>	Perturbación de especies acuáticas, ribereñas. Desplazamiento de especies rastreras	Plan de reasentamiento de fauna, en caso de identificarlos; Reacomodo de especies rastreras en terrenos colindantes	Regente Ambiental / Empresa	Evaluación periódica del ecosistema
<i>Flora</i>	Pérdida de la vegetación arbórea	Compensación conforme a la legislación; Reforestación y jardinería	Regente Ambiental / Empresa	Identificación de especies. Permisos municipales
<i>Socio económico</i>	Incremento del tránsito y actividades portuarias	Señalización, horarios de operación; capacitación del personal; seguridad social	Empresa	Programa de comunicación continua con la comunidad
<i>Riesgos</i>	Accidentes laborales y emergencias	Plan de emergencia; simulacros; EPP obligatorio	Técnico SYSO	Revisión semestral y ajuste del plan

Fuente: Elaboración propia (2025)

6.1.2. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

En atención al flujograma de residuos sólidos en el punto 3.2.9 del presente Estudio, se señala como residuo sólido la basura doméstica generada por el personal (administrativo y operario) de la Empresa y los provenientes de terceros (choferes y personal de camiones repartidores).

Reutilización del cartón o papel para embalar productos por parte de la empresa. Según flujograma, se tiene previsto el almacenamiento del mismo previa separación en origen.

Se establecerá una clasificación de residuos dentro del predio, residuo orgánico (basura) y residuo inorgánico (reciclable), discriminados de acuerdo a los convenios, las leyes y normas establecidas.

Al efecto, se instalarán contenedores dentro del local, lo que permitirá mayor aprovechamiento de los residuos sólidos inorgánicos (valorizados).

Es de mencionar que no se generarán residuos sólidos peligrosos, en atención a la actividad desarrollada “Astillero”, correspondiente a la construcción y operación de barcasas.

El retiro de los residuos será por parte de la Municipalidad de Villeta, con frecuencias establecidas. Como medida de mejor proveer, la Empresa podrá contratar servicio tercerizado para la recolección, tratamiento y disposición final de los residuos (orgánica).

Entre las medidas sugeridas en el presente Estudio, se trabajará en elaboración de un plan de gestión integral que incluya:

- Separación de residuos en origen: orgánicos, inorgánicos, chatarras y valorizados.

- Almacenamiento temporal en contenedores adecuados.
- Recolección periódica realizado por el servicio de recolección municipal, y disposición final conforme a normativa del MADES.
- Capacitación del personal en manejo de residuos.

6.1.3. Plan de Gestión de Efluentes

El Parque Industrial no cuenta con alcantarillado sanitario, por lo que los efluentes (desagüe cloacal) generados en los sanitarios y resultante de la limpieza serán colectados y direccionados por cañerías y conducidos hasta un tanque con sistema de reactor o digestor anaeróbico, conforme a las Especificaciones técnicas, descritas, y que se adjunta.

El sistema de disposición y tratamiento de los residuos cloacales será realizado mediante un reactor anaeróbico de flujo ascendente ubicado en el predio, y dimensionado al uso previsto en la primera etapa, previéndose las futuras ampliaciones, construcciones y aumento del personal en el lugar.

En caso de saturación del tanque, se procederá al retiro y disposición final por parte de empresa habilitada ambientalmente por el MADES.

El proyecto tiene previsto la utilización de unos 3.000 litros de agua diario. En ese sentido, se prevé la racionalización del uso de agua, limitándose a cronogramas de utilización para limpieza, jardinería, entre otros. En ese sentido, contará con 2 tanques, uno para el sistema de prevención contra incendios de 30.000 litros, y otro para el consumo de las instalaciones.

El agua de lluvia será canalizada para su conducción hasta el río Paraguay, será colectado vía canaletas del techo, y conducidos a registros. Así también, tomando la pendiente hacia el cauce, será dirigido hasta el lecho. El mantenimiento será

periódico, de manera a evitar el arrastre de sedimentos. **Se adjunta plano de canalización de efluentes cloacales y pluviales.**

El **Control de vectores** se realizará de manera periódica por personal de la empresa o tercerizado, que incluiría depósito y jardinería.

El **Control de Olores** incluirá el mantenimiento periódico de las cañerías, registros y canalización de efluentes, así como el manejo del área de tratamiento de aguas residuales. Contará con monitoreo, en caso de filtraciones.

Además, se prevé incluir en el Plan de Gestión de aguas residuales, lo siguiente:

- Instalación y operación del tanque digestor o reactor conforme a Especificaciones técnicas de aguas cloacales resultantes de los servicios sanitarios y limpieza del recinto.
- Canalización de agua de lluvia vía canaletas y desagües, conducidos al cauce.
- Mantenimiento periódico de tanques sépticos y sistemas de bombeo.

6.1.4. Gestión Integral de Emisiones Gaseosas y Atmosféricas

Cabe resaltar que la actividad no generará emisiones gaseosas, en atención a que los productos almacenados son mayormente herramientas y equipos, en las áreas administrativas y sector de operarios se contará con sistemas de detección de humo/calor y prevención contra incendios.

Las actividades en el horario de trabajo establecido serán rigurosas, es decir, se establece un horario laboral con pausas en la siesta, respetando así las emisiones sonoras que pudieran perturbar a los vecinos. El local donde se realizará la actividad se encontrará completamente cerrado.

Los olores fétidos o desagradables serán controlados dentro del predio, a través de cámaras sépticas y tanque reactor.

El plan de gestión de emisiones gaseosas y atmosféricas contará mínimamente con:

- Monitoreo de gases de combustión de equipos y polvo por extracción de arena.
- Mantenimiento preventivo de motores y equipos. Contar con registro de cada equipo.
- Uso de tecnologías de bajo consumo y eficiencia energética.

6.1.5. Gestión de Riesgos

El proyecto contará con el sistema de prevención contra incendios, sistema de seguridad (tercerizada), plan de emergencias, quienes conjuntamente con el personal serán capacitados en medidas de seguridad, y prevención de incendios y/o siniestros.

En ese sentido, se adoptarán medidas, que quedarán plasmadas en documentos, a disposición de la Empresa, incluyéndose mínimamente los siguientes puntos:

- Identificación de riesgos ambientales y ocupacionales. A cargo de supervisor en planta, gerencia técnica y recursos humanos.
- Plan de contingencia frente a derrames, incendios e inundaciones.
- Capacitación continua del personal.
- Conformación de brigada y administración del Plan de Emergencias

Se adjunta plano de prevención de incendios y memoria proyecto del sistema Pcl.

6.1 Plan de monitoreo

El monitoreo no es un fin es sí, sino es un paso esencial en los procesos de administración del ambiente (Fundación Rockefeller, 1977).

Sistema continuo de observación de medidas y evaluación para los propósitos definidos, el monitoreo es una herramienta importante en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y en cualquier programa de seguimiento y control (Sors, 1987).

Minimizar la eventual contaminación del suelo por efecto de la disposición final o de los manejos de los residuos sólidos (basura).

Continuar con los trámites administrativos, para la renovación de la licencia ambiental.

6.2.1. Cronograma de ejecución del Plan

- Monitoreo periódico de canales, cañerías y áreas de almacenamiento de residuos y tratamiento de efluentes cloacales, conforme plan de mantenimiento.
- Monitoreo mensual de nivel del río, con registros internos.
- Monitoreo de calidad de agua, una vez al año, a ser realizado del lecho del río, y la napa freática, de manera a prever eventual contaminación por efluentes cloacales, resultantes del tratamiento de los efluentes tratados.
- Capacitación en gestión y manejo de residuos sólidos urbanos, una vez al año.
- Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional, una vez al año.

6.2.2. Parámetros de monitoreo

- Calidad de agua (pH, sólidos suspendidos, aceites y grasas).
- Suelo (pH, nutrientes, presencia de contaminantes).

6.2.3. Costos del programa de monitoreo

Debe contemplarse dentro del costo operativo del presupuesto del emprendimiento, a los efectos de asegurar su sostenibilidad. En base al mantenimiento de las instalaciones, la empresa prevé un costo anual, a ser incluido en el presupuesto operativo del funcionamiento de las instalaciones, en lo que respecta al mantenimiento periódico de equipamientos y maquinarias, así como de la infraestructura física.

6.2.4. Programa de seguimiento y control de la autoridad de aplicación

Se registrarán acciones específicas referente al seguimiento del Plan de Gestión Ambiental, con el registro periódico de las diferentes medidas a ser impuestas, para su posterior presentación ante la autoridad de aplicación. Las Auditorías Ambientales de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, según reglamento vigente servirán para presentar las evidencias de dicho Plan. Contará con una supervisión o regencia ambiental, para el cumplimiento de las medidas de mitigación y/o compensación.

6.2.5. Plan de contingencia

En caso de inundaciones, se pausarán las actividades, aislando las zonas afectadas, teniendo en consideración los registros históricos, y específicamente los registros de los últimos 15 meses. Se instalarán esquemas de señalética, correspondiente a la seguridad y salud ocupacional, así como prevención contra incendios y listado de instituciones de emergencia.

Contar en lugar visible un listado con teléfonos de emergencia de: cuerpo de bomberos; ambulancia, hospital, Policía Nacional. Se contará con seguro social y médico, en caso de accidentes y/o siniestros con alcance de cobertura a operarios.

6.2.6 Auditoría Ambiental

Se llevarán a cabo auditorías **internas** (Empresa) y **externas** (Evaluación de Impacto Ambiental), para monitorear el presente plan, así como garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Se aplicarán correcciones y mejora continua con los hallazgos en los Informe de Auditoría.

Conclusión

El presente Estudio de Impacto Ambiental preliminar (EIAP) demostró que, mediante la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, es posible desarrollar la obra y actividades, tanto de construcción como de operación del astillero (construcción y reparación de barcas), arenera, muelle y amarre de embarcaciones de manera sostenible, minimizando los impactos negativos sobre el medio físico, biológico, antrópico y socioeconómico.

La aplicación rigurosa del Plan de Gestión Ambiental (PGA), el seguimiento continuo de las medidas contempladas en ella, así como salvaguardar la calidad ambiental y la participación de la comunidad local, permitirán garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y contribuirán al desarrollo responsable de la región.

El proyecto, al considerar tecnologías sostenibles, sistemas de tratamiento de efluentes, gestión integral de residuos sólidos y control de emisiones, se posicionará como un modelo de desarrollo industrial, compatible con la conservación ambiental y el bienestar de la población local.

Lista de referencia bibliográfica

- ANNP. 2025. Informe de navegabilidad del río. Asunción.
- Aramí. 2007. Geografía Ilustrada del Paraguay. Asunción.
- BACN. Legislación Ambiental Vigente. 2025. Asunción.
- CONSTITUCIÓN NACIONAL DEL PARAGUAY. 1992.
- DMH. 2025. Informe de nivel del río Paraguay. Asunción.
- INE. 2025. Compendio Censal 2022. Asunción.
- MAG/SSERNMA/GTZ. Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales (ENAPRENA). 1995. Estudio de la contaminación industrial y urbana en el Paraguay. Asunción, Paraguay.
- Navial SRL. 2025. Servicios. Consultado en fecha 07 de setiembre de 2025 en www.navial.com.py.
- SAMUDIO, C. 2023. Relatorio de Impacto Ambiental del proyecto “Dragado y refulado de arena en el río Paraguay”. Consultado en fecha 05 de setiembre de 2025.
- TECNOAMBIENTAL. 2024. Relatorio de Impacto Ambiental de un Relleno y nivelación de terreno para futura construcción y operación de un área portuaria. Villeta. Consultado en fecha 05 de setiembre de 2025.

Consultor Ambiental y Equipo de trabajo

- **Consultor Ambiental:** Ing. *Favio Fariña González*.
- **Técnico Ambiental:** Lic. *Cinthia Ávalos Lorenz*.
Lic. *Menandro Grisetti Valiente*.

Anexos

- PROYECTO EJECUTIVO ASTILLERO NAVIAL SRL.
 - PLANTA GENERAL / ZONIFICACIÓN 1:500
 - PLANTA GENERAL / CURVAS DE NIVEL 1:500
 - PLANTA GENERAL DE TECHOS 1:500
 - PLANTA OFICINAS ADMINISTRATIVAS 1:500
 - PLANTA OPERARIOS 1:200
 - PLANTA GALPÓN DE FABRICACIÓN 1:200
 - CÓMPUTO MÉTRICO OFICINAS.
 - CÓMPUTO MÉTRICO OPERARIOS.
- PLANO DE PREVENCIÓN DE INCENDIO Y MEMORIA DE PROYECTO ELABORADO POR EL ARQ. SEBASTIÁN OVIEDO.
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN.
- ESTUDIO TOPOGRÁFICO Y PLANIALTIMÉTRICO, ELABORADO POR EL LIC. BLAS PAVÓN.
- DOCUMENTACION FOTOGRÁFICA.