

# RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ley N° 294/93 "Evaluación de Impacto Ambiental"  
Decreto Reglamentario N° 453/13  
Decreto N° 954/13

# PROYECTO

## **“OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS”**

**Proponente**

INGESA

**Dirección del Proyecto**

Distrito de Ciudad del Este  
Departamento de Alto Paraná

**Consultora de gestión ambiental s.a.**

CTCA – SEAM – E – 135  
Lillo 2535 – Asunción  
Teléfono (021) 66 51 07  
[www.cgambiental.com.py](http://www.cgambiental.com.py)

**OCTUBRE 2020**

# RELATORIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 2/21

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	DATOS DEL PROYECTO.....	4
3.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	6
4.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO .....	8
5.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	15
6.	CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	21

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación del emprendimiento – Imagen Satelital.....	5
Figura 2.	Área de INFLUENCIA INDIRECTA .....	7
Figura 4.	Plano proyecto .....	12

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Descripción de actividades de la etapa Pre-operativa .....	13
Cuadro 2.	Descripción de áreas de operación de la etapa Operativa.....	14
Cuadro 3.	Medidas de Prevención de los impactos ambientales NEGATIVOS – Etapa Pre- operativa .	16
Cuadro 4.	Medidas de Prevención y Mitigación de los impactos ambientales NEGATIVOS – Etapa Operativa .....	17
Cuadro 5.	Propuesta de monitoreo de actividades sujetas al PGA.....	20

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. JUSTIFICACIÓN DEL SITIO PROPUESTO

El proyecto propuesto por la empresa **INGENIERÍA AMBIENTAL S.A. (INGESA)** se plantea instalar en parte del terreno donde se encuentra operando un relleno sanitario desarrollado por el mismo proponente, el cual cuenta con licencia ambiental vigente y última aprobación de auditoría ambiental mediante Resolución DGCCARN AA No. 3793/2019 y rectificado mediante Resolución DGCCARN No. 233/2019, de fecha 29 de Noviembre de 2019.

El inmueble se encuentra individualizado como Lote 1, Manzana N° 15, Padrón n° 2.813, ubicado en el lugar denominado km. 12 Monday, Distrito de Ciudad del Este, Departamento de Alto Paraná.

### 1.2. JUSTIFICACIÓN NORMATIVA PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La presentación de la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto es realizada en el marco del nuevo **Decreto N° 453/13** y su modificatoria - ampliatoria el **Decreto N° 954/13**, que reglamenta la **Ley N° 294/93** "De Evaluación de Impacto Ambiental", referido al **Art. 2º** inciso j)... **Recolección, tratamiento y disposición final de residuos urbanos e industriales.**

Por lo tanto, el proyecto será evaluado con un **Estudio de Impacto Ambiental Preliminar.**

# RELATORIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 4/21

## 2. DATOS DEL PROYECTO

### 3.1. Nombre del Proyecto

*"OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"*

### 3.2. Tipo de actividad

Según el **Art. 2º** del Decreto Reglamentario Nº 954/13 de la de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental inciso j)... **Recolección, tratamiento y disposición final de residuos urbanos e industriales.**

### 3.3. Datos del proponente

Proponente:

**INGENIERÍA AMBIENTAL S.A.**

### 3.4. Datos del área del proyecto

Lugar	Km 12 Monday
Distrito	Ciudad del Este
Departamento	Alto Paraná

### 3.5. Ubicación del emprendimiento

Coordenadas geográficas UTM: 21J 728002.21 m E 7171862.09 m S. La siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto.

# RELATORIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 5/21

FIGURA 1. UBICACIÓN DE LE EMPRENDIMIENTO – IMAGEN SATELITAL



Fuente: Dirección de Cartografía CGA S.A. Imágenes satelitales Google Earth (2020)

## 3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### 3.1. Área de influencia

Para el estudio de impacto ambiental del proyecto, se han considerado las características de áreas definidas donde se emplazará el proyecto, referidas como Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII).

#### 3.1.1. DIRECTA (DENTRO DEL INMUEBLE)

El proyecto pretende establecerse en el inmueble ubicado en una zona de tipo rural, situada a unos 6,5 Km de la Ruta 7 Lado Monday y a unos 12 Km de la periferia del Distrito de Ciudad del Este, Departamento de Alto Paraná. El proyecto se ubicará en un área ya intervenida, se trata de un inmueble en donde ya se encuentran desarrollándose actividades asociadas al proyecto propuesto, el cual corresponde a un relleno sanitario, por lo que corresponde a una ubicación estratégica para las actividades a ser desarrolladas. El sitio donde se implantará la actividad propuesta será una superficie de aproximadamente 800 m<sup>2</sup> y el mismo se encuentra a aproximadamente 700 m de distancia al curso de agua superficial o arroyo más próximo y a unos 600 m aproximadamente de una escuela. En el sitio se cuentan con servicios básicos como: energía eléctrica en media tensión; comunicaciones, acceso del tipo enripiado de todo tiempo, mano de obra, entre otros. En su entorno inmediato no se evidencian reservas protegidas.

#### 3.1.2. INDIRECTA (FUERA DEL INMUEBLE)

El área de influencia indirecta corresponde a un área o superficie de un radio mayor a 1000 m a la redonda de los límites del inmueble. La definición de estos límites como área de influencia indirecta permite identificar algunos elementos característicos para el área. En primer lugar la vegetación no presenta una variación considerable, manteniendo las características del área de influencia directa, aunque con mayores intervenciones antrópicas, incluso actividades como jardines, granjas entre otros. El uso del suelo en general se limita a actividades agropecuarias y en un caso particular a una zona de gestión de los desechos sólidos, considerada así un área de compatibilidad con la actividad planteada.

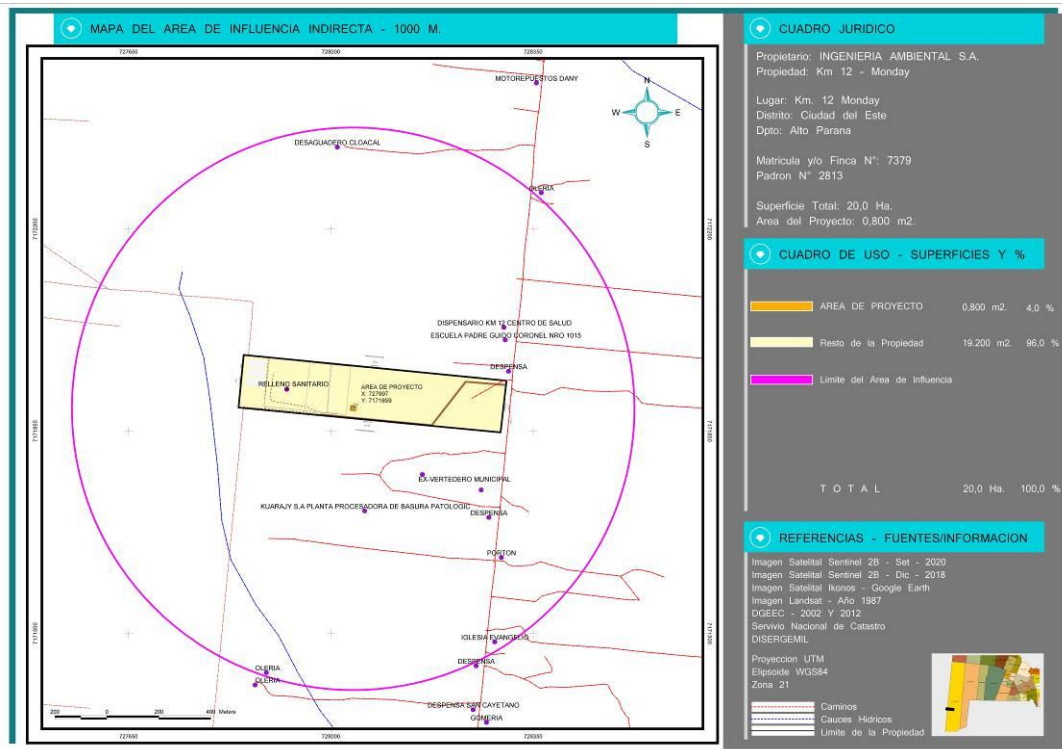
En la siguiente figura se puede observar el mapa de área de influencia indirecta del proyecto planteado.

# RELATORIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 7/21

FIGURA 2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA



Fuente: Dirección de Cartografía CGA S.A. (2020)

## 4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

### 5.1. Definiciones y generalidades<sup>1</sup>

#### 5.1.1. Desechos plásticos

Los plásticos están constituidos por cadenas o polímeros de hidrocarburos, y de éste derivan los combustibles como las naftas, GLP y diésel, siendo solo la longitud de las cadenas de hidrocarburos lo que diferencia a ambos, por lo tanto, es posible utilizar o aprovechar plásticos de desecho para convertirlos en derivados líquidos y gaseosos para ser utilizados como combustibles.

#### 5.1.2. Problemática ambiental

La principal problemática relacionada a los desechos o residuos plásticos en todo el mundo tiene relación con la gestión de los mismos, específicamente, en la etapa de disposición final de desechos plásticos. Se refiere así a un problema que ha enfrentado numerosos desafíos ya que requiere de múltiples y complejas soluciones.

La consecuencia de una gestión inadecuada de desechos plásticos en los aspectos ambientales sociales y económicos es muy compleja y aún se desconoce la totalidad y alcance de los mismos. Así mismo, la variedad de impactos que pueden causar en el medio ambiente es amplia y son considerablemente importantes debido a la difícil biodegradabilidad de los materiales plásticos, a los diferentes tipos de plásticos producidos y a la alta producción y consumo per-cápita de los mismos en escalas tanto global como regional y local.

---

<sup>1</sup>Contextualización del proyecto.



### 5.1.3. Proceso de pirolisis

La pirolisis es un proceso de descomposición de plásticos por calentamiento en ausencia de oxígeno que genera productos gaseosos y líquidos que pueden utilizarse como combustibles. Este proceso puede ser térmico o catalítico y es una alternativa que permite la conversión de polímeros en hidrocarburos gaseosos e líquidos. Los residuos plásticos se procesan para producir compuestos petroquímicos. La temperatura de la misma varía de 350°C a 900°C (Saxena et. al, 2017). Para el presente proyecto se aplicará la pirolisis térmica catalítica.<sup>2</sup>

### 5.1.4. Tipos de residuos a ser aprovechados como materia prima

El proyecto tiene previsto aprovechar aquellos desechos constituidos por polietileno de alta densidad (PEAD), polietileno de baja densidad (PEBD), polipropileno (PP), poli estireno (PS), Elastómeros (gomas), entre otros.

### 5.1.5. Ventajas de obtención de derivados combustibles a partir de desechos plásticos

La principal ventaja en cuanto relación a la gestión de residuos, la propuesta del proyecto colabora en la resolución de la problemática ambiental relacionada a la gestión de los residuos plásticos, más específicamente en la de disposición de desechos plásticos en rellenos sanitarios ya que los mismos son difíciles de degradar por procesos biológicos o de descomposición natural y esto podría tomar millones de años.

Las ventajas en cuanto al producto obtenido: Los hidrocarburos obtenidos son de muy alta calidad y están a nivel de los derivados del petróleo usados actualmente. Los combustibles producidos en este proyecto NO contienen azufre ya que los materiales plásticos no lo contienen. Esto es una ventaja comparado con los clásicos combustibles fósiles que, si lo contienen, siendo el anhídrido sulfuro (SO<sub>2</sub>) el causante de una severa contaminación ambiental que afecta la salud de las personas, animales y plantas, además de daños en las estructuras de concreto.

<sup>2</sup> Fuente: Saxena, A.; Rath, G.; Sharma, H. (2017). Conversion of Waste Plastic to Fuel: Pyrolysis - An Efficient Method: A Review. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/313349450\\_Conversion\\_of\\_Waste\\_Plastic\\_to\\_Fuel\\_Pyrolysis\\_-\\_An\\_Efficient\\_Method\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/313349450_Conversion_of_Waste_Plastic_to_Fuel_Pyrolysis_-_An_Efficient_Method_A_Review)

# RELATORIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 10/21

Debe destacarse además que los productos obtenidos primariamente son pasibles de ulteriores transformaciones, para la obtención de otros, similarmente a como se realizan en las grandes refinerías petroquímicas para la obtención de productos como solventes alifáticos, solventes aromáticos, alcoholes, esterres, cetonas y polímeros, todos estos muy demandados actualmente en la actividad industrial actual. Una experiencia particular llevada a cabo con los gases de pirolisis, ha permitido obtener alcohol isopropílico, de gran demanda en la industria gráfica nacional, por tanto, importado en cantidad importante en el Paraguay (párrafo extraído de Aranda, A., 2020).

## 5.2. Etapas del proyecto

El proyecto estará constituido por las etapas de i) etapa de diseño y habilitación, ii) etapa de construcción e implantación, iii) etapa de operación y mantenimiento.

Etapas	Descripción y actividades previstas
i Etapa de Diseño y habilitación*	Diseño arquitectónico y de ingeniería de la planta, así como de las actividades de gestión relacionadas a la obtención de permisos municipales y ambientales para la obra. ✓ Diseño arquitectónico y de ingeniería
ii Etapa Pre-operativa (implantación y montaje)	Se refiere a todas las actividades relacionadas a la implantación y montaje de los equipos y sistemas que servirán para la operación y funcionamiento del proyecto: ✓ Implantación y montaje.
iii Etapa de Operación y mantenimiento	Se refiere a todas aquellas actividades previstas para la operación y mantenimiento del proyecto, en sus distintas operaciones, la cual específicamente se refiere al proceso de obtención de derivados líquidos y gaseosos combustibles a partir de desechos plásticos.

*\*para la fase de Diseño y Habilitación no serán consideradas actividades sujetas a la evaluación de impactos ambientales*

Fuente: CGA S.A. en base a datos proporcionados por INGESA (2020)

# RELATORIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 11/21

## 5.3. Procedimientos y tecnologías que se aplicarán en cada etapa

### 5.3.1. Descripción de la etapa de diseño

Durante esta etapa se lleva a cabo la identificación del predio o sitio de implantación, de los procesos y tecnologías a ser aplicadas, así como de la elaboración de planos del proyecto, y de los trámites para la obtención de la Licencia Ambiental a ser expedida por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). En el caso que eventualmente existan algunas modificaciones del proyecto y sean significativas será comunicado a las instituciones para los fines pertinentes.

El Proyecto pretende instalar la siguiente tecnología operativa:

Tecnología	Descripción
Equipo de Pirolisis <sup>3</sup>	<p>La reacción de rotura térmica de polímeros o Pirolisis a nivel molecular, en la cual se basa este proyecto, consiste en tres reacciones en etapas progresivas: <b>iniciación</b>, en la cual se rompen las largas cadenas de polímeros en radicales libres; <b>propagación</b>: donde los radicales libres a su vez se rompen en más pequeñas moléculas, donde la rotura en <math>\beta</math> es la reacción dominante en la pirolisis del PE, y luego las reacciones de <b>terminación</b>: en la que los radicales libres y moléculas se recombinan en moléculas estables generando un espectro continuo de tamaños de moléculas en el producto final. La energía teórica requerida para el proceso de pirolisis es de 1,047 MJ/kg para el PEAD y PEBD, y el valor energético de los hidrocarburos obtenidos es de 43,300 MJ/kg, lo que da un balance energético muy favorable hacia los productos que permite un auto-sostenimiento energético del proceso de pirolisis.</p> <p>Los productos de la pirolisis comprenden una amplia variedad de hidrocarburos, cuya composición depende de la constitución de la mezcla de residuos plásticos, pudiendo clasificarse en cuatro principales.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1- Gases: .....15 %<ul style="list-style-type: none"><li>1.1-GLP.....10%</li><li>1.2- Incondensables..... 5%</li></ul></li><li>2- Nafta-Querosén.....15%</li><li>3- Gasoil.....30%</li><li>4- Fuel oil..... 35 %</li><li>Residuo carbonoso<sup>4</sup> 5%</li></ul>

<sup>3</sup> en base a datos proporcionados por INGESA (2020)

<sup>4</sup> residuo carbonoso se refiere al residuo que queda tras la pirolisis de la materia en cuestión, que está formado principalmente por carbono y cenizas, pero que también contiene hidrógeno, oxígeno y una pequeña cantidad de nitrógeno.

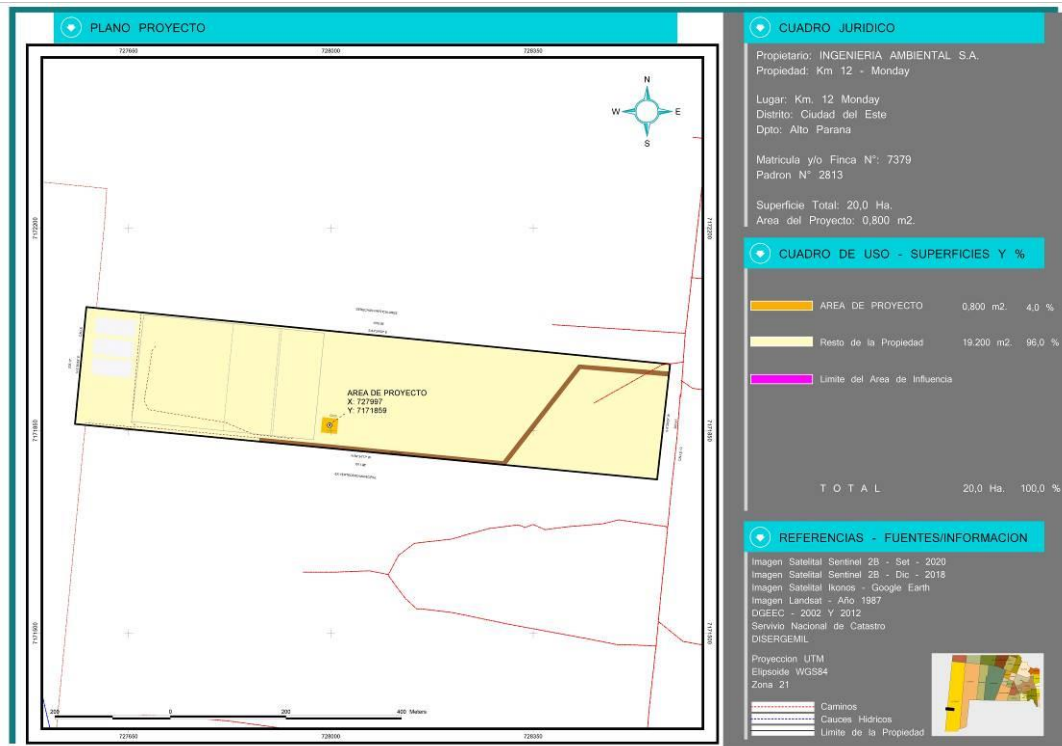
# RELATORIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 12/21

En la siguiente figura se puede observa el plano proyecto de las actividades planteadas en el presente estudio y de las actividades asociadas al mismo.

FIGURA 3. PLANO PROYECTO



Fuente: Dirección de Cartografía CGA S.A. en base a información proveída por el proponente (2020)

### 5.3.2. Descripción de la etapa pre-operativa

Esta etapa consiste en las actividades de montaje de los equipos y sistemas a ser utilizados para el desarrollo del proyecto.

Como actividad principal en esta fase es el de implantación y montaje. Se refiere al ensamblaje de piezas y estructuras esenciales de los equipos del horno para pirolisis y de las actividades complementarias relacionadas al proyecto. Las actividades se desarrollarán en una estructura de tipo tinglado ya existente en el área de implantación (según planos del proyecto).

**CUADRO 1. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA ETAPA PRE-OPERATIVA**

<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>
1. Acondicionamiento y montaje	Se refiere a todas aquellas tareas de acondicionamiento del sitio para recibir y montar las piezas y sistemas necesarios para el desarrollo de las actividades de la etapa operativa. Incluye: <ul style="list-style-type: none"><li>– Refacciones del tinglado existente, en caso necesario.</li><li>– Preparación del área para montar los equipos.</li></ul> También comprende aquellas tareas de montaje de las piezas necesarias para el proceso de operación principal.
2. Movimiento de camiones	Se refiere a la entrada, salida, maniobras y tareas relacionadas a la carga y descarga de materiales en el sitio del proyecto. También se refiere al estacionamiento dentro del sitio relacionado al proyecto.

### 5.3.3. Descripción de la etapa operativa y de mantenimiento

Durante esta etapa se realizarán operaciones propias del proyecto, controles y mantenimientos de las tecnologías y actividades y sistemas complementarios al proyecto. Las actividades a ser desarrolladas durante la fase operativa se describen en le siguiente cuadro.

**CUADRO 2. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DE OPERACIÓN DE LA ETAPA OPERATIVA**

Áreas operativas del proyecto	Descripción
1. Área de acceso, carga y descarga.	Se refiere a las actividades y sectores designados para las tareas de carga y descarga de materia prima (plásticos recuperados) y de otros materiales relacionados al proyecto.
2. Oficina y sanitarios	Comprende aquella sección asignada para las tareas administrativas y de logística del proyecto.
3. Patio de camiones y depósito	Se refiere al área específicamente designada para la maniobra y estacionamiento de camiones y vehículos motorizados.
4. Área de operación	Consiste en aquellas tecnologías y sus operaciones específicas de la actividad propuesta, así como del mantenimiento de los equipos a ser utilizados.
5. Tanques de almacenamiento	Combustibles líquidos: Los tanques de almacenamiento de los derivados obtenidos estarán debidamente diseñados para almacenar los productos combustibles. Los mismos se encuentran por fuera del sector operativo. Los mismos tendrán una capacidad aproximada de 30.000 L. Combustible gaseoso (GLP): el tanque tendrá una capacidad aproximada de 15.000 L.

Fuente: en base a datos proporcionados por INGESA (2020).

### 5.4. Servicios básicos disponibles

**Agua:** La fuente de agua será de pozo artesiano.

**Energía Eléctrica:** Se dispone de energía eléctrica de la ANDE.

**Comunicación:** Se dispondrá de señal de telefonía móvil.

## 5. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

### 5.1. Medidas de prevención, mitigación y/o compensación

El Plan está dirigido a prever, minimizar, mitigar y/o compensar aquellos impactos que pueden provocar alteraciones y riesgos en cada uno de los componentes ambientales. El mismo se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente y en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados dentro del área de influencia del proyecto.

## RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 16/21

### CUADRO 3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS— ETAPA PRE- OPERATIVA

Actividades	Efecto / Impacto ambiental	Medidas de Prevención
<b>Etapa de montaje e implantación (Pre-Operativa)</b>		
1. Acondicionamiento y montaje	- Generación de residuos sólidos: ➤ Potencial alteración de la calidad del suelo por gestión inadecuada de residuos sólidos.	➤ Los residuos sólidos serán dispuestos temporalmente en sus respectivos tachos de basura. Los mismos serán destinados para su disposición final al sitio habilitado para ello (proyecto asociado).
	- Generación de efluentes líquidos (aseo personal): ➤ Potencial variación o modificación temporal o permanente de la calidad del agua superficial ante el riesgo de contacto con algún tipo de sustancia por gestión inadecuada o vertido de efluentes que no cumplan con los estándares establecidos.	➤ Proveer de servicios sanitarios adecuados a las condiciones del sitio del proyecto. ➤ Para los efluentes líquidos sanitarios, éstos deberán ser conducidos a un sistema de cámara séptica y pozo absorbente.
	- Riesgos de accidentes laborales: ➤ Potencial impacto temporal o permanente a la salud y seguridad por accidentes durante las tareas de acondicionamiento y montaje.	➤ Las tareas a ser realizadas por el personal contratado serán realizadas utilizando los equipos de protección personal específicos para cada tarea a desarrollar. ➤ En caso de accidentes, se procederá a aplicar medidas de emergencia y primeros auxilios, dependiendo del tipo de accidente ocurrido.
2. Movimiento de camiones	- Generación de ruido y humos negros: ➤ Potencial alteración de la calidad del aire debido a la generación de humos y ruidos	➤ Se consideran estas emisiones del funcionamiento de los camiones para las actividades de esta etapa. Se tendrán en cuenta movimiento y encendido limitado de los mismos. Trabajos en franjas horarias establecidas.
	- Riesgos de accidentes laborales: ➤ Potencial impacto temporal o permanente a la salud y seguridad por accidentes durante movimiento y operación de camiones.	➤ Las tareas a ser realizadas por el personal contratado serán realizadas utilizando los equipos de protección personal específicos para cada tarea a desarrollar. ➤ En caso de accidentes, se procederá a aplicar medidas de emergencia y primeros auxilios, dependiendo del tipo de accidente ocurrido.



# RELATORIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 17/21

**CUADRO 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS – ETAPA OPERATIVA**

Áreas operativas	Efecto / Impacto ambiental	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación
<b>Etapa de Operación y mantenimiento</b>			
1. Área de acceso, carga y descarga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos de accidentes laborales:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potencial impacto temporal o permanente a la salud y seguridad por accidentes en zona de acceso, carga y descarga.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las tareas a ser realizadas por el personal contratado serán realizadas utilizando los equipos de protección personal específicos para cada tarea a desarrollar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En caso de accidentes, se procederá a aplicar medidas de emergencia y primeros auxilios, dependiendo del tipo de accidente ocurrido.</li> </ul>
2. Oficina y sanitarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de residuos sólidos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potencial alteración de la calidad del suelo por gestión inadecuada de residuos sólidos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los residuos sólidos comunes serán dispuestos temporalmente en sus respectivos tachos de basura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los mismos serán destinados para su disposición final al sitio habilitado para ello (proyecto asociado de relleno sanitario).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de efluentes líquidos (uso de sanitarios y aseo personal):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potencial variación o modificación temporal o permanente de la calidad del agua superficial ante el riesgo de contacto con algún tipo de sustancia por gestión inadecuada o vertido de efluentes que no cumplan con los estándares establecidos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proveer de servicios sanitarios adecuados a las condiciones del sitio del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Para los efluentes líquidos sanitarios, éstos deberán ser conducidos a un sistema de cámaras sépticas y pozo ciego</li> </ul>
3. Patio de camiones y depósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos de accidentes laborales:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potencial impacto temporal o permanente a la salud y seguridad por accidentes en patio de maniobras y carga y descarga</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las tareas a ser realizadas por el personal contratado serán realizadas utilizando los equipos de protección personal específicos para cada tarea a desarrollar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En caso de accidentes, se procederá a aplicar medidas de emergencia y primeros auxilios, dependiendo del tipo de accidente ocurrido.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de residuos sólidos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potencial alteración de la calidad del suelo por gestión inadecuada de residuos sólidos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los residuos sólidos comunes serán dispuestos temporalmente en sus respectivos tachos de basura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los mismos serán destinados para su disposición final al sitio habilitado para ello (proyecto asociado de relleno sanitario).</li> </ul>

## RELATORIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 18/21

Áreas operativas	Efecto / Impacto ambiental	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación
4. Área de operación	- Generación de residuos sólidos: ➤ Potencial alteración de la calidad del suelo por gestión inadecuada de residuos sólidos de tipo común.	➤ Los residuos sólidos comunes serán dispuestos temporalmente en sus respectivos tachos de basura.	➤ Los mismos serán destinados para su disposición final al sitio habilitado para ello (proyecto asociado de relleno sanitario).
	- Generación de desecho carbonoso: ➤ Potencial alteración de la calidad del suelo por gestión inadecuada de desecho sólido carbonoso que resulta del proceso.	➤ Los mismos serán almacenados temporalmente en recipientes identificados.	➤ Serán entregados a empresas autorizadas para su tratamiento y disposición final.
	- Generación de gases no condensables: ➤ Potencial alteración de la calidad del aire por gestión inadecuada de gases.	➤ Los gases no condensados salen del intercambiador, separándose las últimas fracciones líquidas arrastradas por la corriente de gases y se las dirige al gasómetro seco, de almacenamiento temporal de gases. El compresor, succiona del gasómetro seco y eleva su presión hasta la de condensación, enviando luego al intercambiador, refrigerado por agua, donde los hidrocarburos gaseosos del tipo propano-butano licuan, almacenándose en el tanque. El gas licuado y almacenado es cargado en garrafas mediante la bomba.	➤ No aplica
	- Riesgos de accidentes laborales: ➤ Potencial impacto temporal o permanente a la salud y seguridad por accidentes en el área operativa.	➤ Las tareas a ser realizadas por el personal contratado serán realizadas bajo supervisión. Además, el personal deberá recibir y utilizar los equipos de protección personal específicos para cada tarea a desarrollar. ➤ Se contará igualmente con plan de prevención contra incendios. ➤ También se contarán con capacitaciones.	➤ En caso de accidentes, se procederá a aplicar medidas de emergencia y primeros auxilios, dependiendo del tipo de accidente ocurrido. Para ello se deberá contar con un plan de emergencia y plan de contingencia.

## RELATORIO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 19/21

Áreas operativas	Efecto / Impacto ambiental	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación
5. Tanques de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos de fugas y explosiones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potencial impacto temporal o permanente al medio físico, la salud y seguridad por fugas y explosiones (del tanque GLP).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las instalaciones donde se ubica el tanque de almacenamiento GLP deberá reunir las condiciones adecuadas para el mismo (ejemplo: sistema de extracción de aire y ventilación).</li> <li>➤ Mantenimiento y control periódico del tanque (ejemplo, de las válvulas de presión).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contar con sistema de combate contra incendios y de respuesta a accidentes.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos de incendios:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potencial impacto temporal o permanente al medio ambiente físico y a la salud y seguridad de las personas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contar con sistema de prevención contra incendios, según reglamento y normativa vigente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En caso de accidentes, se procederá a aplicar las medidas de combate contra incendios.</li> <li>➤ Contar con sistemas de anillos de refrigeración y de válvulas de espuma de gas carbónico) para cada tanque.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos de derrames:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potencial impacto temporal o permanente al medio físico (de los tanques de combustible líquido).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En caso de derrames deberá proceder al procedimiento de respuesta (cierre de válvulas, accionamiento de bombas, etc.) según corresponda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contar con murallas anti-derrame y piletas de contención y captación de combustibles en caso de derrames.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos de accidentes laborales:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Potencial impacto temporal o permanente a la salud y seguridad en el área operativa.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las tareas a ser realizadas por el personal contratado serán realizadas bajo supervisión. Además, el personal deberá recibir y utilizar los equipos de protección personal específicos para cada tarea a desarrollar.</li> <li>➤ Se contará igualmente con plan de prevención contra incendios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En caso de accidentes, se procederá a aplicar medidas de emergencia y primeros auxilios, dependiendo del tipo de accidente ocurrido. Para ello se deberá contar con un plan de emergencia y plan de contingencia.</li> </ul>

# RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS"

PÁG: 20/21

## 5.2. Plan de monitoreo

El plan de monitoreo de las acciones de prevención y mitigación estará sujeta a la naturaleza y los riesgos de las actividades que potencialmente puedan generar impactos ambientales y de salud negativos.

En este sentido, se presenta a continuación una propuesta de frecuencia de monitoreo y vigilancia de las actividades identificadas.

CUADRO 5. PROPUESTA DE MONITOREO DE ACTIVIDADES SUJETAS AL PGA

	Componentes sujetos a control y monitoreo	Metodología	Frecuencia de vigilancia, control, monitoreo
Unidades de operación y tanques de combustible	Equipos	Según requerimiento. A definir.	Mantenimiento y control. Periódica.
Pileta de contención API	De cada área y tanque de combustible.	Sistema instalado en sitio de acuerdo a los riesgos.	Mensual. Periódico.
Prevención y red de combate contra incendios.	De cada área y tanque de combustible.	Sistema instalado en sitio de acuerdo a los riesgos.	Mensual. Periódico.
Sistema de manejo de aguas pluviales	Aguas de lluvia	Canales perimetrales	Estacional. Periódica
Funcionamiento de maquinarias y camiones	Pérdida de aceites o hidrocarburos. Frenos. Componentes mecánicos y de arranque.	Específico de acuerdo a cada unidad mecánica.	Semanal o quincenal. Periódica.
Seguridad del sitio	Cercas perimetrales, presencia no autorizada de personas.	Recorridos por el personal de seguridad.	Diario. Periódico.

## 6. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Mediante el presente estudio de impacto ambiental preliminar (EIAp) se identificaron las acciones y actividades del proyecto "OBTENCIÓN DE DERIVADOS LÍQUIDOS Y GASEOSOS COMBUSTIBLES A PARTIR DE RECUPERACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS" presentado por la empresa INGENIERÍA AMBIENTAL S.A., con localidad en Ciudad del Este. La descripción del proyecto posibilita la identificación de los impactos ambientales que podrían generarse en la etapa pre-operativa así como de la etapa operativa del mismo, y de todas aquellas actividades asociadas a la misma.

A través del análisis e interpretación de resultados, se concluye que el proyecto es considerado de impacto bajo en la etapa pre-operativa y de impacto moderado durante la etapa operativa, y por lo tanto, se diseñaron las acciones de gestión ambiental apropiadas para cada caso, que en su mayoría, corresponden a medidas preventivas.

Se ha propuesto así un plan de gestión ambiental (PGA) el cual ha sido diseñado y adaptado a las actividades del proyecto evaluado, en base a todas las informaciones técnicas proveídas y facilitadas por el proponente del mismo. El mismo se deberá implementar apropiadamente de acuerdo al avance del proyecto, además de llevar en cuenta los manuales de uso y mantenimiento de los equipos y unidades de operación que estén diseñados por el fabricante, entre otras normas de desempeño que correspondan.

Se recomienda una constante revisión de las operaciones y adaptaciones sostenibles en relación a las actividades del proyecto.