

---

# RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: “CANTERA DE PIEDRA Y SUS DERIVADOS”

PROPONENTE: WHEEL CO S.A.

RUC N°: 80024098-7

DATOS DE LA PROPIEDAD: Finca N°1118, Padrón N°: 1190; Finca N°3200, Padrón N° 3225

UBICACIÓN: Colonia Juan León Mallorquín, Distrito Juan E. O’leary.

COORDENADAS: (UTM) a 663416.148E 7168480.715N 21J



EMPRESA CONSULTORA

CONSULTORA AMBIENTAL DEL PARAGUAY SOCIEDA ANÓNIMA

(CAPY S.A.)

CTCA E-173

EQUIPO CONSULTOR

Consultor líder: Ing. Amb. María Sofía Ayala Maubett CTCA I-353

Mayo - 2025

---

## Contenido

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>                                    | <b>4</b>  |
| <b>2. OBJETIVOS</b>                                       | <b>5</b>  |
| 2.1. OBJETIVO GENERAL                                     | 5         |
| 2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS                                 | 5         |
| <b>3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>                        | <b>7</b>  |
| 4.1. ÁREA DE ESTUDIO                                      | 7         |
| 4.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)                   | 8         |
| 4.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)                 | 8         |
| <b>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>                        | <b>10</b> |
| 5.1. FLUJOGRAMA DE PROCESOS                               | 10        |
| 5.2. DESCRIPCIÓN DE USOS DE LA PROPIEDAD                  | 12        |
| 5.2.1. PLANO DEL PROYECTO                                 | 12        |
| 5.3. MAQUINARIAS                                          | 13        |
| 5.4. INSUMOS                                              | 13        |
| 5.5. DESECHOS                                             | 13        |
| 5.6. RECURSOS HUMANOS                                     | 14        |
| <b>6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO – LÍNEA DE BASE AMBIENTAL</b> | <b>15</b> |
| 6.1. MEDIO FÍSICO                                         | 15        |
| 6.1.1. CLIMA                                              | 15        |
| 6.1.2. SUELO Y OROGRAFÍA                                  | 15        |
| 6.1.3. GEOLOGÍA                                           | 16        |
| 6.1.4. HIDROGRAFÍA                                        | 16        |

|            |                                                                       |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.2.       | DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO                                       | 17        |
| 6.2.1.     | ECORREGIONES                                                          | 17        |
| 6.2.2.     | FAUNA                                                                 | 18        |
| 6.2.3.     | FLORA                                                                 | 18        |
| 6.3.       | DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO                                  | 19        |
| 6.3.1.     | UBICACIÓN GEOGRAFICA                                                  | 19        |
| 6.3.2.     | CARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA                                        | 20        |
| 6.3.3.     | DEMOGRAFIA                                                            | 20        |
| <b>7.</b>  | <b>CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS</b>                      | <b>21</b> |
| <b>8.</b>  | <b>ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO</b>                      | <b>26</b> |
| <b>9.</b>  | <b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN</b>                                    | <b>27</b> |
| 9.1.       | FACTORES DEL MEDIO AFECTADO                                           | 27        |
| 9.2.       | ACTIVIDADES IMPACTANTES                                               | 28        |
| 9.3.       | ACTIVIDADES ESPECIALES DE IMPACTOS AL AMBIENTE                        | 28        |
| 9.4.       | IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS                                    | 30        |
| 9.4.1.     | IMPACTOS POSITIVOS                                                    | 30        |
| 9.4.2.     | IMPACTOS NEGATIVOS                                                    | 31        |
| 9.4.3.     | IMPACTOS INMEDIATOS                                                   | 32        |
| 9.4.4.     | IMPACTOS INMEDIATOS                                                   | 32        |
| 9.5.       | MATRIZ DE EVALUACIÓN                                                  | 32        |
| 9.5.1.     | MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE MEDIOS IMPACTADOS VS ACCIONES IMPACTANTES | 33        |
| 9.5.2.     | ANÁLISIS DE IMPACTOS                                                  | 39        |
| <b>10.</b> | <b>PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>                                      | <b>40</b> |
|            | ÁREAS DE APLICACIÓN                                                   | 57        |
|            | MEDIDAS DE RECUPERACIÓN POR COMPONENTE                                | 58        |
| <b>11.</b> | <b>LISTADO DE CONSULTORES RESPONSABLES DEL ESTUDIO</b>                | <b>59</b> |

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de impacto ambiental se realiza con el propósito de evaluar y cuantificar los posibles efectos que podría ocasionar la operación de la cantera de piedra y sus derivados en el entorno natural, social y económico de la región. La explotación de recursos pétreos constituye una actividad de importancia estratégica para el desarrollo de infraestructura, obras civiles y diversos proyectos constructivos; sin embargo, su desarrollo debe compatibilizarse con el respeto por el medio ambiente y la protección de los recursos naturales que sustentan la biodiversidad y la calidad de vida de las comunidades circundantes.

Este análisis se fundamenta en el marco legal vigente, incluyendo normativas nacionales e internacionales aplicables a actividades mineras y extractivas, así como en metodologías reconocidas para la evaluación de impactos ambientales. El estudio contempla la identificación de los aspectos y aspectos relevantes relacionados con las fases de extracción, procesamiento, transporte y almacenamiento de la piedra, así como las potenciales afectaciones en áreas ecológicas, hidrológicas, geológicas, atmosféricas y sociales.

Con base en los hallazgos, se proponen medidas preventivas, correctivas y de monitoreo que permitan minimizar los efectos adversos y potenciar los beneficios del proyecto, contribuyendo a un aprovechamiento sustentable de los recursos minerales. Asimismo, este documento busca asegurar que la operación de la cantera se lleve a cabo bajo principios de responsabilidad ambiental y social, promoviendo la conservación del ecosistema y el bienestar de las comunidades locales, en línea con las políticas de desarrollo sustentable y protección del entorno.

El presente proyecto consiste en una explotación de cantera de piedra y sus derivados, para lo cual se destina una superficie de 12,5 ha (Doce hectáreas y 5000 m<sup>2</sup>) distribuidas en actividades siguientes: caminos, cantera extracción, planta trituradora, área de almacenamiento de polvorín y resto de propiedad. Se desarrolla en la propiedad identificada con Finca N°1118, Padrón N°: 1190; Finca N°3200, Padrón N° 3225. Las coordenadas geográficas de referencia son (UTM) a 663416.148E 7168480.715N 21J

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Cumplir con las exigencias y procedimientos establecidos en la Ley N.º 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, y su decreto reglamentario N.º 453/13 y de esta manera establecer un correcto plan de gestión ambiental para el proyecto.

### 2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Analizar el proyecto en base al marco legal ambiental vigente a fin de orientarlo a su cumplimiento.
- Identificar las principales condiciones del medio físico, socioeconómico cultural, con sensibilidad hacia las acciones con potencial impacto negativo.
- Elaborar un “Plan de Gestión Ambiental” para los impactos negativos y medidas de potenciación de los impactos positivos, y un “Plan de Monitoreo”

### 3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

**Cuadro 1 Datos del proyecto**

|                            |                                          |                                                             |
|----------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del proyecto</b> | <b>Cantera de piedra y sus derivados</b> |                                                             |
| <b>Proponente</b>          | <b>Nombre:</b>                           | Wheel CO S.A.                                               |
|                            | <b>RUC.:</b>                             | 80024098-7                                                  |
| <b>Datos del inmueble</b>  | <b>Datos Catastrales:</b>                | Finca N°1118, Padrón N°: 1190; Finca N°3200, Padrón N° 3225 |
|                            | <b>Localidad:</b>                        | Colonia Juan León Mallorquín                                |
|                            | <b>Distrito:</b>                         | Juan E. O'leary.                                            |
|                            | <b>Departamento:</b>                     | Alto Parana                                                 |
|                            | <b>Coordenadas UTM:</b>                  | 663416.148E 7168480.715N 21J                                |
| <b>Superficie</b>          | <b>Superficie total del terreno</b>      | 12,5 ha                                                     |
|                            | <b>Superficie a intervenir</b>           | 2,15 ha                                                     |

## 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 4.1. ÁREA DE ESTUDIO

Juan Emiliano O'Leary se encuentra a 250 km de Asunción y a 80 km de la capital departamental Ciudad del Este, conectada por la Ruta PY02.



Figura 1. Mapa de Vías de Acceso del Departamento de Alto Paraná

Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

Los criterios considerados para definir el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto están relacionados al alcance geográfico



y las condiciones iniciales a la ejecución, y otros como la temporalidad o duración del mismo.

#### **4.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)**

A los efectos de realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, el Área de influencia directa del Proyecto en cuestión, es el lugar de ubicación del inmueble y las áreas aledañas a la misma, definido por el perímetro del terreno en toda su dimensión, y su entorno inmediato. Al respecto es importante destacar que el inmueble donde se encuentra asentado el proyecto tiene una superficie de 12,5 ha, sin embargo, el área de afectación del proyecto, el cual es destinado a la explotación agropecuaria es de 2,15 ha.



Figura 2. Área de Influencia directa

#### **4.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)**

El proyecto en cuestión se encuentra en zona Colonia Juan León Mallorquín del distrito de Juan O'Leary, departamento de Alto Paraná. A los fines de este estudio, se fijó como AII un entorno de 1 Km o 1000 m alrededor de las fincas del proyecto, en especial para la descripción de los componentes del medio natural.





## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se trata de una cantera de extracción de piedra caliza con una planta trituradora y un área de polvorín, para usos de obras de pavimentación.

### 5.1. FLUJOGRAMA DE PROCESOS

A continuación, se describe los componentes en infraestructura y las descripciones de las actividades correspondientes.

Consiste en una actividad minera, para la extracción de roca caliza, y su procesamiento en planta triturada

Superficie total de la propiedad arrendada: 12,5 Has.

#### 5.1.1 ACTIVIDADES

##### 5.1.1.1. AREA DE EXPLOTACIÓN

Superficie para cantera: 1,4 has.

##### Datos del área de explotación

Tipología de explotación: Cantera a cielo abierto

Descripción del proceso de extracción en cantera: Se proyecta explotar una superficie de 1,4 hectáreas para extracción de piedra caliza, en bancadas.

##### - Exploración y Explotación

Componentes: proyecto de exploración, equipos de perforación, explosivos, maquinaria de carga (retroexcavadoras, cargadores frontales), polvorín.

Descripción: Se realizará la exploración geológica para determinar las reservas existentes. La actividad comenzará con el destape de la superficie para la explotación de la cantera. Luego con la perforación y voladura controlada con explosivos (bombeable con accesorios) para fragmentar la roca caliza y facilitar la extracción. Se preparará el suelo haciendo agujeros donde se colocarán los explosivos y luego el Explosivista realizará las conexiones para posteriormente realizar la detonación con todas las medidas solicitadas por la DIMABEL.

Los fragmentos de piedra se recogerán y prepararán para su traslado a la planta.

##### - Transporte hacia la Planta de Trituración

Componentes: camiones de carga, caminos internos.

Descripción: Los fragmentos extraídos se cargarán en camiones y se llevarán desde la zona de explotación hasta la planta trituradora, asegurando un transporte eficiente y seguro.

#### **5.1.1.2. PLANTA TRITURADORA**

Superficie: 0,67ha

Capacidad de la planta: 600 a 700 toneladas por día

##### **- Recepción y Pre-triturado**

Componentes: área de descarga, tolva de alimentación.

Descripción: El material se recibirá en la planta y se evaluará para determinar el tamaño y calidad. Se realizará una clasificación inicial antes del ingreso a la trituradora primaria.

##### **- Trituración Primaria**

Componentes: trituradora de impacto.

Descripción: La trituradora primaria reducirá significativamente el tamaño de los fragmentos de piedra para facilitar su manejo posterior y obtener fragmentos de tamaño uniforme.

##### **- Trituración Secundaria y Terciaria**

Componentes: trituradoras secundarias y terciarias, tamices y cribas.

Descripción: El material pasará por trituradoras adicionales para obtener los tamaños específicos requeridos para diferentes aplicaciones. Se realizará un proceso de cribado para clasificar los productos.

##### **- Clasificación y Cribado**

Componentes: equipos de cribado, tolvas de clasificación.

Descripción: Se separarán los materiales en diferentes tamaños para su venta, almacenamiento o uso en otros procesos.

##### **- Transporte y Almacenamiento en Sitio**

Componentes: tolvas, cintas transportadoras, áreas de almacenamiento.

Descripción: El material triturado se transportará a zonas de almacenamiento temporal, donde se mantendrá organizado para su distribución posterior.

#### **5.1.1.3 ÁREA DE POLVORÍN**

Procedimiento de manejo de explosivos: los materiales explosivos estarán depositados en polvorín construido y habilitado según normas de la DIMABEL. El área será de 0,03ha. El manipuleo estará a cargo de un técnico explosivista con registro de DIMABEL.

## 5.2. DESCRIPCIÓN DE USOS DE LA PROPIEDAD

### 5.2.1. PLANO DEL PROYECTO

| Símbolo      | Usos de suelo              | Superficie (has) | Porcentaje (%) |
|--------------|----------------------------|------------------|----------------|
|              | area de destape            | 1,44             | 6,70           |
|              | planta trituradora         | 0,68             | 3,16           |
|              | polvorin                   | 0,03             | 0,14           |
|              | resto de propiedad         | 14,64            | 68,10          |
|              | bosque de reserva forestal | 4,71             | 21,91          |
| <b>TOTAL</b> |                            | <b>21,50</b>     | <b>100</b>     |

Cuadro 3. Usos de suelo

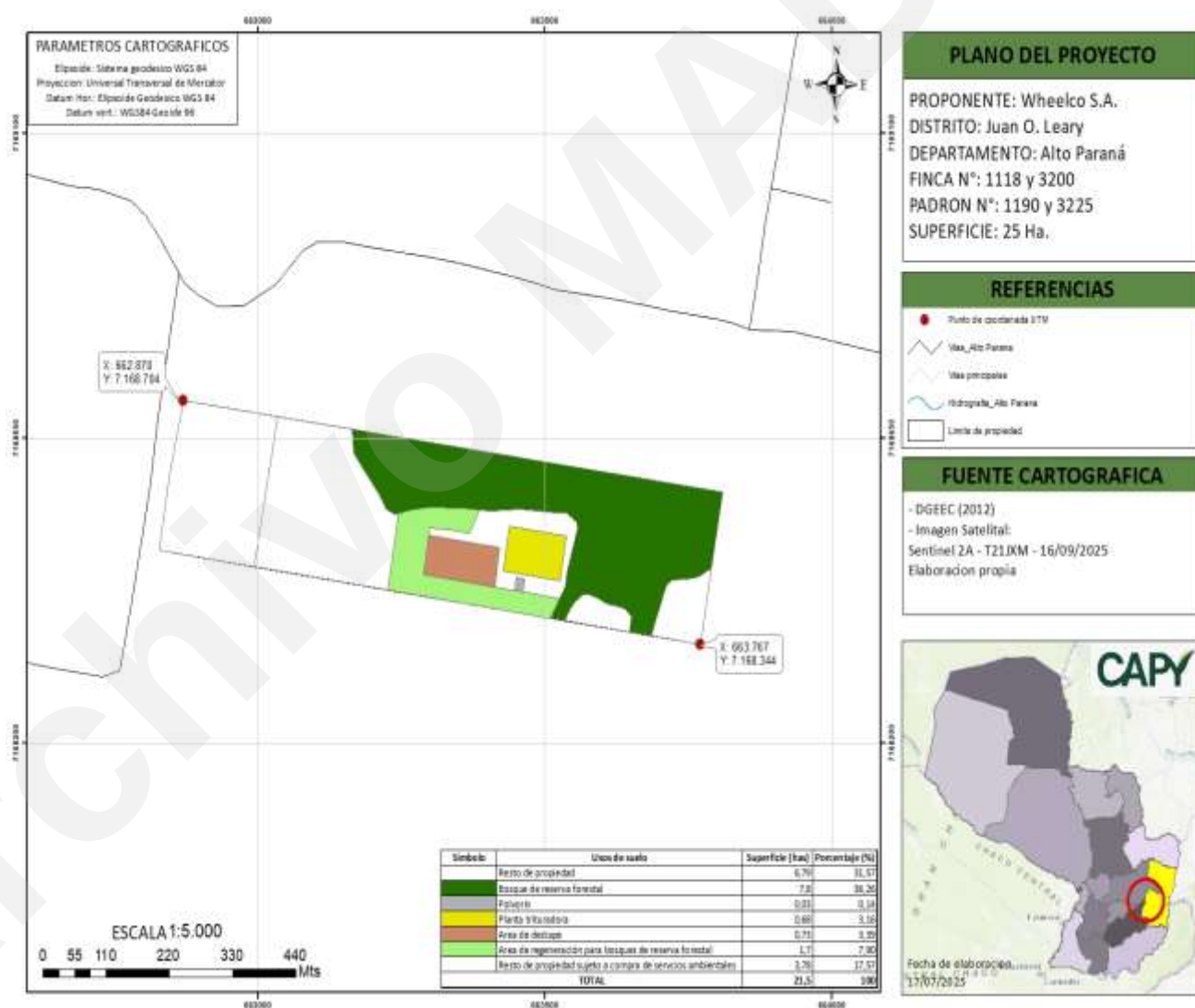


Figura 5. Plano del proyecto

### **5.3. MAQUINARIAS**

- Palas cargadoras
- Retroexcavadoras.
- Camiones volquetes
- Martillo neumático
- Entre otros.

### **5.4. INSUMOS**

Explosivos y detonantes: para fragmentar la roca.

Maquinaria pesada: para extracción y movimiento de material (excavadoras, palas cargadoras, camiones volquete).

Equipo de trituración: molinos, trituradoras de mandíbula, conos, cribas.

Sistemas de transporte: correas transportadoras, cintas, tolvas.

Material de apoyo para la actividad: aceites, lubricantes, combustibles.

Agua: para procesos, enfriamiento y control de polvo.

Materiales de protección: cascos, guantes, protección auditiva y respiratoria.

Señalización de seguridad.

### **5.5. DESECHOS**

#### **Sólidos**

- Arenas y polvos finos: restos finos producidos durante la trituración y trituración secundaria.
- Escombros y fragmentos pequeños: sobrantes de fragmentación, que no se usan en el producto final.
- Material residual de excavaciones: tierra, arcillas y otros materiales que se remueven durante la extracción.
- Polvo de piedra: generado por el proceso de trituración y transporte, que puede afectar el medio ambiente y la salud.
- Residuos de limpieza y mantenimiento: materiales usados en la maquinaria y en la limpieza de las áreas de trabajo.

#### **Líquidos**

- Agua residual: utilizada en procesos de lavado, enfriamiento de maquinaria o control de polvo. Puede contener partículas de polvo y sedimentos.

- Aceites y lubricantes: de maquinarias y equipos, si se producen derrames o escapes.

Refrigerantes y productos químicos: si se emplean en procesos específicos o mantenimiento.

#### **5.6. RECURSOS HUMANOS**

Se contará aproximadamente con 60 personales permanentes al inicio de las actividades, y, según necesidad de manera esporádica con mayor cantidad de personal.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO – LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

La descripción del medio se refiere al análisis detallado del entorno en el que se desarrollará el proyecto. Este análisis es esencial para identificar los elementos que podrían influir en el proyecto o que podrían verse afectados por él. A continuación, se describen los aspectos más relevantes.

### 6.1. MEDIO FÍSICO

#### 6.1.1. CLIMA

En el distrito de Juan E. O'leary, el tipo de clima de la zona es el subtropical húmedo. Las temperaturas en verano suelen ser cálidas y en invierno relativamente frías, y en extremas condiciones es común la aparición de heladas. Las lluvias son dispersas durante todo el año. En lo que respecta a valores extremos históricos, la temperatura máxima registrada fue de 40 C, el 11 de noviembre de 2003 y la mínima de -1,2 C, el 14 de julio de 2000. Estos datos provienen desde la estación meteorológica del Aeropuerto Internacional Guaraní.

| Parámetros climáticos<br>promedio de Alto Paraná |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       |       |      |        |
|--------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| Mes                                              | Ene.  | Feb.  | Mar.  | Abr.  | May. | Jun. | Jul.  | Ago.  | Sep.  | Oct.  | Nov.  | Dic. | Anual  |
| Temperatura máxima media (°C)                    | 33.2  | 31.2  | 31.8  | 29.5  | 25.6 | 23.1 | 23.3  | 25.0  | 28.2  | 30.0  | 30.3  | 32.7 | 28.7   |
| Temperatura media (°C)                           | 26.4  | 25.6  | 25.4  | 22.5  | 18.8 | 16.4 | 16.8  | 18.1  | 20.5  | 22.9  | 23.7  | 25.4 | 21.9   |
| Temperatura mínima media (°C)                    | 21.6  | 22.2  | 21.0  | 17.8  | 14.2 | 11.4 | 12.0  | 13.0  | 14.6  | 17.7  | 17.9  | 18.8 | 16.9   |
| Precipitación total (mm)                         | 142.4 | 192.1 | 109.8 | 131.3 | 10.9 | 89.2 | 189.4 | 114.1 | 153.2 | 200.0 | 131.9 | 30.1 | 1494.4 |
| Días de Precip.                                  | 8     | 14    | 8     | 5     | 3    | 7    | 6     | 6     | 6     | 9     | 7     | 3    | 82     |
| Humedad relativa (%)                             | 81    | 85    | 78    | 82    | 82   | 83   | 81    | 78    | 74    | 77    | 77    | 73   | 79.3   |

Fuente. Datos de climate-data.org

#### 6.1.2. SUELO Y OROGRAFÍA

El tipo de Suelo de la zona de Alto Paraná se caracteriza por ser arcilloso de textura fina, cuyo material originario es el basalto, tiene un paisaje ondulado con un drenaje bueno. El relieve presenta pendientes cuyos valores oscilan entre el 2 – 15 % y corresponden a la clasificación de los subgrupos taxonómicos Rhodic Paleudult y Lithic Udorthent, que se encuadran dentro de los grupos Ultisol y Entisol.



Alto Paraná está constituido por una combinación de valles estrechos por los que recorren los afluentes del río Paraná y por tierras altas y onduladas con elevaciones que llegan a los 300 msnm.

Las zonas cercanas a la ribera del río Paraná, se caracterizan por la presencia de bosques que se encuentran muy deteriorados por la tala indiscriminada. Es estos espacios se han establecido programas de reforestación, con cultivo de diversas especies.

En concreto, el suelo del distrito de Hernandarias se caracteriza por ser un suelo franco-arcilloso a franco-arenoso, con buena estructura para la agricultura. En cuanto al drenaje y permeabilidad, se caracteriza por ser moderado o lento en áreas con mayor contenido de arcilla. Por lo tanto, en algunas áreas requiere mejoras en infraestructuras para estabilidad de las construcciones.

La orografía del distrito de Juan E. O'leary, en el departamento de Alto Paraná, se caracteriza por su relieve suave a moderadamente ondulado, propio de la región oriental del Paraguay. Este distrito se encuentra en una zona de transición entre las áreas de planicie del río Paraná y las áreas más elevadas hacia el norte y noreste.

### **6.1.3. GEOLOGÍA**

La geología del distrito de Juan E. O'leary, en el departamento de Alto Paraná, Paraguay, está influenciada principalmente por la presencia de formaciones geológicas del periodo Cretácico y de origen basáltico. Esta región es parte de la Cuenca del Paraná, conocida por su actividad volcánica en tiempos geológicos pasados.

La mayor parte de la geología se compone de rocas basálticas formadas por flujos de lava de antiguos volcanes. Este basalto es parte del Macizo Paraná, una vasta región volcánica que cubre gran parte del este de Paraguay, Argentina, Brasil y Uruguay. El basalto es de color oscuro y tiene una alta densidad, lo que influye en la topografía de la región, generando un relieve más estable y resistente.

### **6.1.4. HIDROGRAFÍA**

La hidrografía del distrito de Juan E. O'leary, en el departamento de Alto Paraná, está fuertemente influenciada por su cercanía al río Paraná. El río Paraná es el cuerpo de

agua más significativo en la región. A lo largo de su recorrido por Juan E. O'leary, crea una gran planicie aluvial, lo que favorece la agricultura y la pesca en la región.

El río Paraná es un río de gran caudal que fluye hacia el sur, formando parte de la cuenca del Río de la Plata. Existen varios afluentes menores del río Paraná que atraviesan el distrito de Hernandarias y se conectan al río principal. Los afluentes menores y los arroyos contribuyen al sistema hidrográfico, mientras que la cercanía a la represa de Itaipú marca una característica única en la región, con implicaciones en el manejo de los recursos hídricos y la regulación de los niveles de agua.

A continuación, se presenta un cuadro de las cuencas del Departamento de Alto Paraná.

### Cuencas del Departamento del Alto Paraná

|    | CUENCAS          | DPTO.       | H.A.S.    | Coordenadas Proyección UTM, Zona 21 J, WGS 84 |            |             |            |              |            |               |            |
|----|------------------|-------------|-----------|-----------------------------------------------|------------|-------------|------------|--------------|------------|---------------|------------|
|    |                  |             |           | Extremo Norte                                 |            | Extremo sur |            | Extremo este |            | Extremo oeste |            |
|    |                  |             |           | X                                             | Y          | X           | Y          | X            | Y          | X             | Y          |
| 1  | PUENTE TABLA     | ALTO PARANÁ | 3.110,44  | 697210,37                                     | 7105243,81 | 698205,88   | 7100303,59 | 701685,38    | 7102132,05 | 691734,95     | 7100902,58 |
| 2  | CUÑA             | ALTO PARANÁ | 33.425,00 | 711624,78                                     | 7163186,61 | 702995,40   | 7139777,63 | 716916,83    | 7155367,72 | 692792,71     | 7146976,72 |
| 3  | GUERIBETV        | ALTO PARANÁ | 44.200,64 | 679845,68                                     | 7176352,74 | 662011,50   | 7134771,69 | 683890,28    | 7175948,34 | 660183,79     | 7140630,51 |
| 4  | MEDIANERA        | ALTO PARANÁ | 4.312,07  | 711891,70                                     | 7111867,62 | 711024,20   | 7102809,26 | 715029,17    | 7108972,75 | 707913,27     | 7106191,08 |
| 5  | ÑACUNDAY OESTE   | ALTO PARANÁ | 67.136,89 | 693143,26                                     | 7145637,26 | 689900,56   | 7122338,36 | 708519,68    | 7133529,26 | 659419,14     | 7132935,00 |
| 6  | ÑACUNDAY SUR     | ALTO PARANÁ | 26.947,01 | 709847,29                                     | 7133589,55 | 700237,06   | 7108961,05 | 718653,62    | 7125367,87 | 697277,25     | 7109911,11 |
| 7  | PIRA PYTA        | ALTO PARANÁ | 10.017,45 | 713172,50                                     | 7144807,57 | 713939,86   | 7131214,40 | 716899,66    | 7136585,90 | 705754,72     | 7140715,01 |
| 8  | BOQUERON         | ALTO PARANÁ | 4.651,29  | 696832,79                                     | 7121246,19 | 696047,51   | 7109270,60 | 699703,99    | 7118055,97 | 694133,38     | 7114473,11 |
| 9  | SANTA LUCIA      | ALTO PARANÁ | 29.837,20 | 699610,39                                     | 7169950,77 | 686690,16   | 7141684,67 | 701851,17    | 7162948,23 | 676725,85     | 7143734,75 |
| 10 | BARRA NEGRA SUR  | ALTO PARANÁ | 6.216,49  | 678782,53                                     | 7107517,11 | 676472,76   | 7096124,38 | 682828,96    | 7101994,51 | 675537,80     | 7101213,01 |
| 11 | BARRA FRÍA       | ALTO PARANÁ | 2.732,23  | 692116,54                                     | 7115664,21 | 693637,65   | 7106566,21 | 695747,13    | 7109292,74 | 689720,06     | 7109421,8  |
| 12 | BARRA NEGRA ESTE | ALTO PARANÁ | 3.458,40  | 686689,65                                     | 7111230,25 | 691727,74   | 7101628,24 | 692891,28    | 7103223,09 | 686215,47     | 7110874,62 |

**Fuente.** Delimitación de cuencas hidrográficas. Departamento de Alto Paraná e Itaipúa.

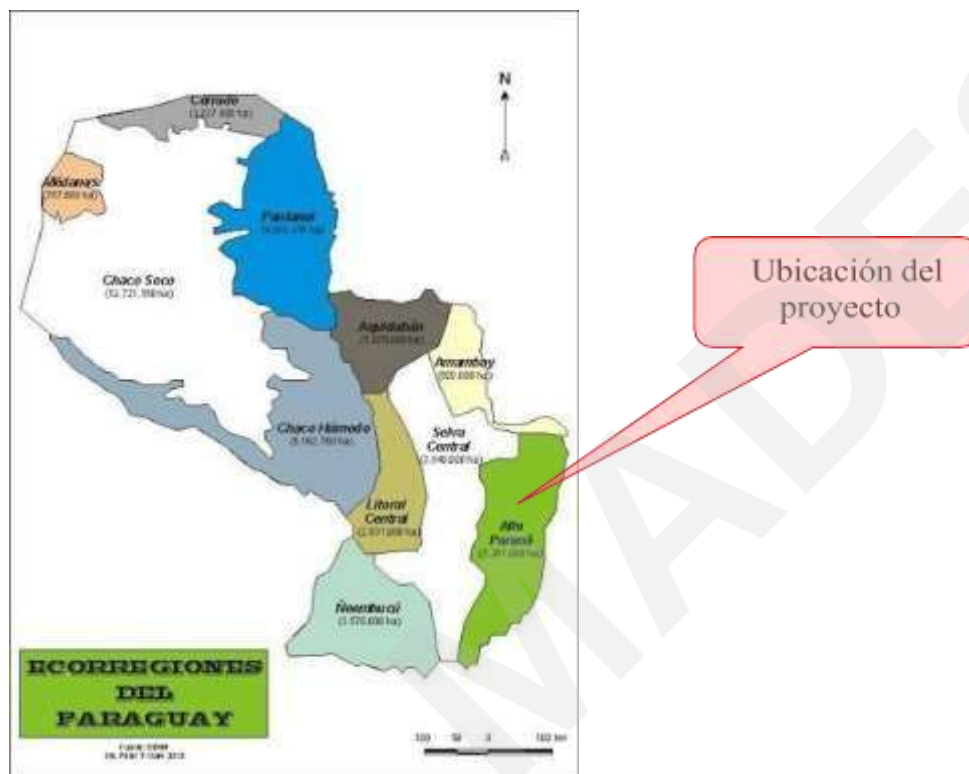
## 6.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

### 6.2.1. ECORREGIONES

La siguiente descripción presenta los factores físicos que corresponde a la **ECORREGIÓN ALTO PARANÁ** en donde se localiza el departamento de Alto Paraná en la región oriental del país y, por ende, la ubicación del proyecto, en el distrito de Juan E. O'leary.

La Ecorregión Alto Paraná como se indica en el mapa, comprende una superficie de 33.510 km<sup>2</sup>. Dicha zona, se encuentra en la zona oriental sobre suelos rojizos originados de basalto. Se destacan árboles como el taje, el yvurá pyta y el ygary o cedro. El bosque paranaense es uno de los ecosistemas más diversos. En dicha ecorregión también se encuentran varias especies importantes para la agricultura como la yerba mate. El Bosque Paranaense alberga además una enorme cantidad de especies de helechos,

desde aquellos tan pequeños con hojas que sólo miden milímetros hasta algunos que alcanzan el tamaño de árboles.



**Figura 9.** Mapa de ecorregiones del Paraguay. Fuente SEAM (2013).

### 6.2.2. FAUNA

El proyecto se encuentra ubicado en la ecorregión de Alto Paraná. La fauna de dicha zona se compone de mamíferos, aves y reptiles. Se cuenta con especies protegidas como Mazama nana (Guazú pororó), Felinos pequeños como Leopardus wiedii y L. tigrinus, Akuti sayju (Dasyprocta azarae), Akuti pac (Agouti paca), Suinda (Asio flammeus).

En la zona de Alto Paraná se observan especies que sufren la cacería furtiva como: el tatu hu (Dasypus novemcinctus), ka'i (Cebus apella), el akutipoi (Dasyprocta azarae), la pava de monte (Penelope spp.) y el ynambu (Chrypturellus spp.) entre otros.

### 6.2.3. FLORA

El departamento de Alto Paraná se caracteriza por bosques altos como elemento principal del paisaje, encontrándose también bosques bajos, humedales, arroyos y nacientes. Sobresalen especies de flora como Tajy Hu (Handroanthus heptaphyllus), el

cedro (*Cedrela fissilis*), guatambu (*Balfourodendron riedelianum*), incienso (*Mirocarpus frondosus*), laurel hu (*Nectandra megapotamica*), entre otros. Se destaca la presencia de especies de plantas en peligro de extinción como los helechos arborescentes o chachi (*Nephelea setosa*) y el palmito (*Euterpe edulis*).

## 6.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 6.3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Alto Paraná es un departamento, situado al este de la Región Oriental del Paraguay. Está compuesto administrativamente por 22 distritos. Su capital y ciudad más poblada es Ciudad del Este, que se constituye en la sede del gobierno departamental, y también es la sede de la Sexta Circunscripción Judicial del país. El distrito de Juan E. O'leary es un municipio de Alto Paraná, situado en el oeste del departamento de Alto Paraná. A continuación, se presenta el mapa del departamento de Alto Paraná donde se puede observar la ubicación del distrito de Juan E. O'leary.



**Figura 10.** Mapa de la división política del departamento de Alto Paraná.

Juan Emiliano O'Leary es una ciudad ubicada en el departamento de Alto Paraná. Se encuentra a 250 km de Asunción y a 80 km de la capital departamental Ciudad del Este, conectada por la Ruta PY02. Se extiende de ambos lados teniendo en cuenta la ruta,

hacia al norte el Río Yguazú y la Ciudad Colonia Tembiaporá, al Sur el Río Monday y El distrito de San Cristóbal. Al este limita con la Ciudad Dr. Juan León Mallorquín y al Oeste con la José Domingo Ocampos.

### **6.3.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA**

Juan Emiliano O'Leary no tiene una fuerte historia sociopolítica documentada. Antiguamente la localidad era conocida como Che'íro Kue (She íro cué), se desmembró de Kaarendy y este a su vez de Hernandarias, actual Dr. Juan León Mallorquín, por medio de una Ley 21/68 del 30 de octubre de 1968, que creaba un distrito y una Municipalidad de tercera categoría designándola el nombre del escritor y periodista e historiador Juan E. O'Leary.

### **6.3.3. DEMOGRAFIA**

Según datos oficiales del censo paraguayo de 2022, la población del distrito ascendía a 16 092 habitantes. El distrito se compone de 17 compañías: Villa del Rosario, 8 de Diciembre, 3 de Mayo, Tacuaró Sur, Tacuaró Norte, Ka'a Jovai, Barrio Fatima, San Rafael, Calle R. I. 14 Cerro Corá Sur, R. I. Norte, La Victoria Guazú Sur, La Victoria Norte, María Auxiliadora, Virgen Inmaculada Concepción, San Pablo, San Agustín, Las Mercedes, San Francisco, San Isidro Sur y Norte, Mbaracau, Taroby y La Candelaria.

La mayor parte de personas que conforman la localidad emigraron desde Primero de Marzo, el cual limita al oeste con la comunidad de Tacuaro norte y al este con la comunidad de La Victoria. actualmente cuenta con una Escuela primaria que fue habilitada en el año 1970.

La conmemoración de la festividad es cada 30 de octubre. La riqueza con que cuentan los pobladores es el Río Iguazú, que contiene variedades de especies de pescados que son comercializados en Ciudad del Este. Mayormente la población se dedica a la producción de Hortícolas.

La Primera Escuela Se llama María Auxiliadora y funcionaba en el lugar denominado cruce Ko'e Rory así también la Primera Subcomisaria Funcionaba en el lugar denominado cruce tacuaro.

## 7. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

Cuadro 5. Marco Legal y normativo

| TEMÁTICA                                           | NORMATIVA                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Constitución Nacional</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Artículo 6 – De la calidad de vida.</b></li> <li>• <b>Artículo 7 – Del derecho a un ambiente saludable.</b></li> <li>• <b>Artículo 8 – De la protección ambiental.</b></li> <li>• <b>Artículo 38 – Del derecho a la defensa de los intereses difusos.</b></li> </ul> | <p>La Constitución Nacional del Paraguay es la norma principal del Estado Paraguayo y establece los principios del ordenamiento y la administración del país, garantizando la protección de los derechos fundamentales.</p> <p>Los artículos mencionados son relevantes al proyecto puesto que representan el marco fundamental que envuelve al resto de los instrumentos legales considerados. Dichos artículos establecen los derechos y obligaciones relacionados a la calidad de vida, un ambiente saludable y la protección ambiental, relacionado con los objetivos del Proyecto en cuanto a proveer servicios a la comunidad</p> <p>Derecho de gozar de un ambiente saludable. Este punto está relacionado con el derecho de la población aledaña a la zona del Proyecto de gozar de un ambiente saludable, lo cual podrá ser posible con la implementación de las medidas de prevención y/o minimización de impactos.</p>                                             |
| <b>Evaluación de Impacto y Auditoría Ambiental</b> | <b>Ley N.º 294/93. Evaluación de Impacto Ambiental.</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Esta Ley y sus Decretos y las Resoluciones vinculadas declara obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental (EvIA), proceso que implica, a los efectos legales, la elaboración de un documento técnico – científico que permita identificar, prever y estimar impactos ambientales, en toda obra o actividad proyectada o en ejecución.</p> <p>La autoridad de aplicación de la Ley es el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p> <p>Esta categoría incluye todos los instrumentos legales relacionados al procedimiento de evaluación de impacto ambiental al que debe someterse todo proyecto. Las leyes, decretos y resoluciones incluidas consideran pautas bajo las cuales debe regirse la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto y de acuerdo a las cuales fue elaborado el documento de Estudio de Impacto Ambiental Preliminar, y a lo que deberá someterse para su correspondiente Auditoría Ambiental a ser establecida</p> |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                     | <p>en la Licencia Ambiental. Toda la documentación presentada debe enmarcarse en lo estipulado en estos instrumentos legales en cuanto a lo siguiente:</p> <p>Presentación de un Estudio de Impacto Ambiental Preliminar y su correspondiente Plan de Gestión Ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de toda la documentación respaldatoria, legal y técnica.</li> <li>• Presentación del formulario de recursos hídricos</li> <li>• Pago de tasas y plazos para la presentación de la documentación mencionada anteriormente.</li> </ul>                                             |
| <p><b>Marco Institucional</b></p>                                                | <p><b>Ley N° 1561/00. Crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente</b></p> <p><b>Ley N° 3966/10. Orgánica Municipal</b></p> | <p>Esta Categoría incluye instrumentos legales que establecen las autoridades de aplicación de algunos de los reglamentos incluidos en este marco legal.</p> <p>Los instrumentos incluidos aquí, detallan la conformación y funciones de las instituciones que guardan relación con las actividades del proyecto:</p> <p>MADES: Autoridad de aplicación de la legislación ambiental nacional tales como la de evaluación de impacto y auditoría ambiental, entre otros.</p> <p>MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO: Autoridad de aplicación de la legislación que compete a la comercialización de combustibles.</p> |
| <p><b>Protección y manejo del medio y los recursos naturales y sanciones</b></p> | <p><b>Ley N° 1160/97. Código Penal.</b></p>                                                                                                                                         | <p>Contemplan medidas de protección general y sanciones por incumplimiento.</p> <p>La protección del medio y de los recursos naturales incluye todos los instrumentos legales que en sus artículos establecen pautas para lo siguiente:</p> <p>Uso racional de los recursos naturales y normas de protección de los recursos naturales y de los suelos, de los bosques protectores y de las zonas de reservas naturales</p> <p>Penalidades por causar daños al ambiente. Prevención y/o reducción de la contaminación del agua, aire, suelo.</p>                                                                    |



|                                                     |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | <b>Ley N° 422/73 "Forestal"</b>                                                                 | Esta ley tiene el propósito de declarar de interés público el aprovechamiento y el manejo racional de los bosques y tierras forestales del país, así como también el de los recursos naturales renovables que se incluyan en el régimen de esta ley. Se declara, asimismo, de interés público y obligatoria, la protección, conservación, mejoramiento y acrecentamiento de los recursos forestales.                                                                                                                                                |
|                                                     | <b>Ley N° 716/96. Que sanciona delitos contra el Medio Ambiente.</b>                            | La misma establece que todo proyecto de obra pública o privada, tales como desmonte, secado o drenaje de tierras inundables, modificaciones de cauces de ríos, construcciones de diques y embalses, introducciones de especies silvestres, que puedan causar transformaciones en el ambiente de la vida silvestre nativa, será consultado previamente a la Autoridad de Aplicación para determinar si tal proyecto necesita un estudio de Impacto Ambiental.                                                                                        |
|                                                     | <b>Ley N° 4014/10 "De prevención y control de incendios"</b>                                    | Ley establece normas aptas para prevenir y controlar incendios rurales, forestales, de vegetación y de interface, por lo que queda prohibida la quema no controlada de pastizales, bosques, matorrales, barbechos, campos naturales, aserrín o cualquier otro cereal, de leguminosas o tipo de material orgánico inflamable que pudiera generar cualquiera de los incendios definidos en esta Ley.                                                                                                                                                  |
|                                                     | <b>Ley N° 515/94 "Que prohíbe la exportación y tráfico de rollos, trozos y vigas de madera"</b> | Esta Ley se prohíbe la exportación y el tráfico internacional de maderas en rollos, trozos y vigas de cualquier especie, cantidad, peso o volumen. La presente prohibición no admitirá excepción alguna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Protección y manejo de los recursos hídricos</b> | <b>Ley N° 3239/07. Recursos Hídricos del Paraguay.</b>                                          | Contemplan medidas de protección y uso racional de los recursos hídricos, así como también parámetros y estándares de calidad a ser considerados para el vertido de aguas residuales tratadas a los cursos de agua receptores. Gestión de recursos, en particular de recursos hídricos. La ley 3.239/07 define el manejo de los recursos hídricos en Paraguay. La autoridad de aplicación de la Ley es el MADES.<br><br>Se ha determinado que todas las aguas del Paraguay son de Clase 2, según la clasificación expuesta en la Resolución 255/06. |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Protección de la calidad del aire</b> | <b>Ley N° 5211/14 de Calidad de Aire</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | Contemplan medidas de protección de la calidad del aire.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                          | <b>Ley N° 6390/20 Que regula la emisión de ruidos</b>                                                                                                                                                                                                                                         | La Ley tiene por objeto proteger la calidad del aire y la atmósfera mediante la prevención y control de la emisión de contaminantes químicos y físicos del aire, para reducir el deterioro del ambiente y la salud de los seres vivos. La autoridad de aplicación de la Ley es el MADES.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Salud, Higiene y Seguridad</b>        | <b>Ley N° 836/80 Código Sanitario</b><br><b>Ley N° 213/93 Código Laboral</b><br><b>Ley N° 213/93. Código del Trabajo</b><br><b>Decreto N° 14390/92. Reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo</b>                                                             | Se establecen condiciones de los establecimientos o centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección, edificios y locales, instalaciones auxiliares, servicios higiénicos, instalaciones de primeros auxilios, locales provisionales, prevención y extinción de incendios, prevención de incendios, medios de extinción de incendios, señalización, instalaciones eléctricas, recipientes a presión y aparatos que generan calor y frío, hornos y calderas, frío industrial, máquinas y herramientas, máquinas y herramientas portátiles, aparatos de izar y transporte, aparejos aparatos de izar, ascensores y montacargas transportadores de materiales, manipulación, almacenamiento y transporte vehículos de transporte por el interior de los centros o lugares de trabajo transporte automotor, trabajos con riesgos especiales, trabajos en altura, excavaciones y cimientos, medio ambiente de trabajo, higiene industrial, sustancias químicas en ambientes industriales, control de plagas, protección personal, medios parciales de protección, medios integrales de protección, exámenes médicos obligatorios de admisión y periódicos, organización de la salud ocupacional en los lugares de trabajo, del servicio de higiene y medicina en el trabajo, del servicio de higiene del trabajo |
| <b>Gestión de Residuos Sólidos</b>       | <b>Ley N° 3956/09. Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay.</b><br><b>Ley N° 4.188/10 que modifica la Ley N° 3956/09</b><br><b>Decreto N° 7391/2017 que reglamenta Ley N° 3956/2009. Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay.</b> | Tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos en el país. La autoridad de aplicación de la Ley es el MADES.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                       |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Social</b>         | <b>Ley N° 904/81 – “Estatuto de las Comunidades Indígenas”</b> | Esta Ley tiene por objeto la preservación social y cultural de las comunidades indígenas, la defensa de su patrimonio y sus tradiciones, el mejoramiento de sus condiciones económicas, su efectiva participación en el proceso de desarrollo nacional y su acceso a un régimen jurídico que les garantice la propiedad de la tierra y otros recursos productivos en igualdad de derechos con los demás ciudadanos. |
| <b>Ley de Minería</b> | <b>Ley N° 1.849/2003</b>                                       | Regula la exploración, explotación, beneficio, concentración, transformación, transporte, comercialización, y otros aspectos relacionados con los recursos minerales del país.                                                                                                                                                                                                                                      |
|                       | <b>Ley N° 3.753/2007</b>                                       | Garantizar el derecho de todos a un ambiente sano y promover el uso racional de los recursos naturales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 8. ANALISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO

Luego de la evaluación de las diferentes alternativas para el desarrollo del proyecto, se ha considerado aspectos claves como la ubicación, métodos de explotación, sostenibilidad ambiental y viabilidad económica en la región. La opción seleccionada busca equilibrar la rentabilidad con la protección del entorno y las comunidades cercanas, priorizando prácticas responsables y tecnologías modernas que aseguren la sostenibilidad a largo plazo, con un aprovechamiento eficiente y respetuoso de los recursos, adaptado a las condiciones específicas de la localización.

## 9. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

La caracterización de los impactos se fundamenta en la identificación de las acciones y/o actividades relevantes del proyecto, que modifican o pueden modificar a los componentes del ambiente. Las diferentes actividades analizadas bajo consideraciones técnicas y ambientales, permiten describir los impactos en cuanto a su magnitud, importancia, reversibilidad, duración y otros criterios de interés. Para definir los impactos y por facilidad de análisis, se tomó en cuenta al ambiente en sus componentes físicos, bióticos y socioeconómicos.

### 9.1. FACTORES DEL MEDIO AFECTADO

- **AMBIENTE FÍSICO**

|              |                                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aire</b>  | Aumento de los niveles de polvo<br>Incremento de los niveles sonoros     |
| <b>Suelo</b> | Aumento del riesgo de contaminación del suelo y del subsuelo             |
| <b>Agua</b>  | Aumento del riesgo de contaminación del agua subterránea y/o superficial |

- **AMBIENTE BIÓTICO**

|                            |                                                                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Flora</b>               | Modificación de especies vegetales<br>Aumento de la presión a vegetación nativa circundante                      |
| <b>Fauna</b>               | Alteración del hábitat de aves e insectos<br>Aumento de la presión antrópica sobre la fauna existente en la zona |
| <b>Ambiente Perceptual</b> | Cambios en la estructura del paisaje                                                                             |

- **AMBIENTE SOCIAL**

|               |                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------|
| <b>Humano</b> | Efectos en la salud y la seguridad de operarios |
|---------------|-------------------------------------------------|

- **AMBIENTE ECONÓMICO**

|                 |                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Economía</b> | Aumento de ingresos a la economía local<br>Empleos fijos y temporales<br>Cambio en el valor del suelo<br>Ingresos al fisco y al municipio (impuestos). |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 9.2. ACTIVIDADES IMPACTANTES

Cuadro 6. Actividades de la etapa operativa

| ACTIVIDADES EN LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO | RECURSOS POTENCIALMENTE AFECTADOS                   |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Explotación y extracción                  | Suelo, Aire, Agua, Flora, Fauna, social, económico. |
| Trasporte interno                         | Suelo, Aire, Agua, Flora, Fauna, social, económico. |
| Uso y movimiento de maquinarias           | Suelo, Aire, Agua, Flora, Fauna, social, económico. |
| Uso y almacenamiento de explosivos        | Suelo, Aire, Agua, Flora, Fauna, social, económico. |
| Funcionamiento de planta trituradora      | Suelo, Aire, Agua, Flora, Fauna, social, económico. |

## 9.3. ACTIVIDADES ESPECIALES DE IMPACTOS AL AMBIENTE

- **EXPLOTACIÓN Y EXTRACCIÓN**

Desechos: fragmentos no deseados, polvo generado por explosiones, residuos de detonantes, material inerte no útil.

Gestión: Se implementarán sistemas de almacenamiento y manejo de explosivos en zonas seguras como el polvorín, con personal capacitado y conforme a la normativa vigente.

Se instalarán tecnologías para controlar y reducir la dispersión de polvo, como rociadores y supresores de polvo durante las detonaciones y el transporte de material.

- **ALMACENAMIENTO DE EXPLOSIVOS**

Desechos: residuos de embalajes, detonantes usados y no utilizados, restos de explosivos vencidos o inservibles.

Gestión: Se establecerán zonas específicas y protegidas para el almacenamiento de explosivos, lejos de zonas habitadas o de riesgo, según los estándares de seguridad. (Polvorín)

Se desarrollará y aplicará un plan de gestión de residuos para embalajes, detonantes y explosivos vencidos, en coordinación con las autoridades ambientales y de la DIMABEL.

Se realizarán capacitaciones continuas para el personal en protocolos de manejo seguro y en acciones para responder a emergencias relacionadas con explosivos.

- **PLANTA TRITURADORA**

Desechos: polvo de piedra, residuos de material no triturable, agua contaminada, aceites y lubricantes.

Gestión: Se instalarán sistemas de control de polvo, para reducir las emisiones en las áreas de trituración y clasificación.

Se establecerá un programa de gestión de residuos sólidos, con separación, reciclaje y disposición final en sitios autorizados.

Se llevará a cabo un plan de mantenimiento preventivo para los equipos, evitando fugas de lubricantes, aceites y otros líquidos contaminantes, y minimizando el impacto en suelo y agua.

- **TRANSPORTE INTERNO**

Desechos: residuos de envases, lubricantes, aceites, residuos de materiales dañados o usados.

Gestión: Se asegurará la correcta gestión de residuos de envases, aceites y lubricantes, usando contenedores adecuados y realizando una disposición final segura.

Se implementarán programas de mantenimiento preventivo en los vehículos, para evitar derrames y emisiones, y garantizar su buen funcionamiento.

Se capacitará al personal en conducción segura y en la gestión de residuos peligrosos, para minimizar riesgos y mejorar la eficiencia operacional.



## 9.4. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

### 9.4.1. IMPACTOS POSITIVOS

Cuadro 7. Impactos positivos identificados

| Impacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Efecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Generación de empleo directo e indirecto.</li><li>• Dinamización de la economía local y regional.</li><li>• Abastecimiento de materia prima para la construcción e industria.</li><li>• Desarrollo de infraestructura básica (caminos, servicios).</li><li>• Valor agregado al material extraído mediante procesamiento en sitio.</li><li>• Reducción de costos operativos al integrar polvorín y planta en el lugar de extracción.</li><li>• Oportunidades de capacitación técnica para trabajadores locales.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mejora en la calidad de vida de trabajadores y sus familias por acceso a empleo e ingresos.</li><li>• Estímulo al desarrollo económico local por contratación de servicios, transporte y alimentación.</li><li>• Transferencia de tecnología y conocimiento técnico a la población local.</li><li>• Incremento en la recaudación fiscal para el municipio o región.</li><li>• Mejoramiento de infraestructura vial y de servicios en zonas cercanas.</li><li>• Disponibilidad local de materiales de construcción, lo que puede reducir costos para obras públicas o privadas.</li><li>• Fomento de encadenamientos productivos con otras industrias (cemento, construcción, transporte).</li></ul> |

## 9.4.2. IMPACTOS NEGATIVOS

Cuadro 8. Impactos Negativos identificados

| Impacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Efecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración del paisaje y pérdida de cobertura vegetal.</li> <li>• Emisión de polvo y contaminación del aire.</li> <li>• Ruido y vibraciones constantes por maquinaria y voladuras.</li> <li>• Erosión del suelo y modificación de escorrentías naturales.</li> <li>• Contaminación del suelo y posible afectación de cuerpos de agua.</li> <li>• Pérdida de biodiversidad (flora y fauna local).</li> <li>• Riesgo de explosión o accidente en zonas de almacenamiento de explosivos.</li> <li>• Generación de residuos industriales (finos de piedra, aceites, empaques).</li> <li>• Consumo elevado de energía y combustibles fósiles.</li> <li>• Deterioro de la infraestructura vial por tránsito de vehículos pesados.</li> <li>• Posible afectación a la salud humana (vías respiratorias, estrés acústico).</li> <li>• Percepción negativa o rechazo por parte de comunidades cercanas.</li> <li>• Creación de pasivos ambientales si no se planifica el cierre y restauración del sitio.</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Deterioro de la salud pública, especialmente afecciones respiratorias y auditivas.</li> <li>• Conflictos sociales o rechazo comunitario por molestias o riesgos percibidos.</li> <li>• Desvalorización de propiedades cercanas debido a contaminación visual o auditiva.</li> <li>• Pérdida de ecosistemas funcionales que puede ser irreversible.</li> <li>• Desplazamiento de fauna silvestre y ruptura de corredores biológicos.</li> <li>• Alteración del ciclo hidrológico local, que puede causar inundaciones o sequías.</li> <li>• Incremento del riesgo de accidentes graves, especialmente en zonas con polvorines.</li> <li>• Dependencia económica local de una sola actividad, lo que puede generar vulnerabilidad cuando esta finalice.</li> <li>• Generación de residuos difíciles de manejar si no hay sistemas adecuados de gestión.</li> </ul> |

### 9.4.3. IMPACTOS INMEDIATOS

Alteración del paisaje y cobertura vegetal.  
Generación de polvo por extracción y carga.  
Ruido y vibraciones por maquinaria y voladuras.  
Perturbación de fauna local.  
Contaminación del aire por partículas en suspensión.  
Riesgo de explosión accidental.  
Emisión de gases o sustancias peligrosas en caso de fuga.  
Necesidad de restringir el acceso por seguridad.  
Emisión significativa de polvo durante la trituración.  
Ruido constante por funcionamiento de maquinaria.

### 9.4.4. IMPACTOS INMEDIATOS

Erosión del suelo por pérdida de vegetación.  
Modificación de acuíferos y escorrentía natural.  
Pérdida de biodiversidad en zonas intervenidas.  
Degradación visual del entorno.  
Generación de pasivos ambientales si no hay recuperación.  
Contaminación del suelo por residuos químicos mal gestionados.  
Riesgos prolongados a la salud y al medio ambiente.  
Rechazo o percepción negativa de la comunidad por temor a accidentes.  
Contaminación del aire sostenida si no hay control de emisiones.  
Deterioro de caminos por tránsito de camiones pesados.  
Generación de residuos industriales (finos, aceites, etc.).  
Alteración prolongada del entorno social y natural.

## 9.5. MATRIZ DE EVALUACIÓN

La matriz de Leopold es un método cuantitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz con columnas representando varias actividades que ejerce un proyecto (p. ej.: desbroce, extracción de tierras, incremento del

tráfico, ruido, polvo, etc.), y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, geología).

Para el proceso de evaluación de los impactos ambientales de este tipo de proyectos se utilizó una metodología basada en la metodología de Leopold (1971). Existen muchas modificaciones de este método con resultados bastante satisfactorios en la evaluación de impactos (Canter, 1996).

### 9.5.1. MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE MEDIOS IMPACTADOS VS ACCIONES IMPACTANTES

Realizada la Matriz de Cualificación, se elabora la Matriz de Cuantificación, que nos permite darle un valor equivalente a la importancia del impacto identificado.

Los parámetros cuantificados son los siguientes:

- Valor: El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Resulta un impacto negativo cuando existe una degradación de la calidad del ambiente o del factor ambiental considerado.

- Sentido del Impacto: en tanto que las características de orden o sentido son identificadas como impacto directo, cuando es de primer orden y la relación causa-efecto es de forma directa. Cuando esa relación es indirecta, entonces el impacto es llamado indirecto. Se designa (D) al directo, o (I) indirecto.

- Magnitud del Impacto: es la cantidad e intensidad del impacto.

| Equivalencia | Magnitud |
|--------------|----------|
| Muy bajo     | 1 +/-    |
| Bajo         | 2+/-     |
| Medio        | 3+/-     |
| Alto         | 4+/-     |
| Muy Alto     | 5+/-     |

- Intensidad del Impacto: Se refiere al grado de fuerza con que se manifiesta un agente natural, una magnitud física, una cualidad, una expresión, la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a

las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

| <b>Equivalencia</b> | <b>Intensidad</b> |
|---------------------|-------------------|
| Alta                | 3                 |
| Media               | 2                 |
| Baja                | 1                 |

- Temporalidad del Impacto: Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

| <b>Equivalencia</b> | <b>Descripción</b>                                                                               |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Permanente (P)      | Cuando los efectos se presentan durante la acción y por mucho tiempo luego de terminado el mismo |
| Temporal (T)        | Cuando los efectos se presentan tan solo durante la acción                                       |

- Importancia: Es la multiplicación algebraica de los valores de INTENSIDAD y MAGNITUD.

En este estudio se adoptará, con relación a la importancia del impacto ambiental un criterio directamente relacionado con los valores de la fragilidad ambiental. Los valores para la clasificación son:

| Valores            | Importancia del impacto | Descripción                                                                                           |
|--------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muy crítico        | < -40                   | Impactos severos y negativos que pueden causar daños significativos. Se requieren acciones inmediatas |
| Crítico            | -40 a -21               | Impactos graves que exigen atención rápida y medidas correctivas.                                     |
| Severo             | -20 a -1                | Impactos preocupantes que deben ser gestionados para evitar consecuencias.                            |
| Moderado           | 0 a 19                  | Impactos mixtos; hay tanto efectos negativos como positivos. Se recomienda monitorear.                |
| Poco significativo | 20 a 39                 | Beneficios menores; impactos positivos que no afectan de manera significativa.                        |
| Moderado positivo  | 40 a 59                 | Beneficios claros, con impactos mayormente positivos y algunos riesgos.                               |
| Significativo      | 60 a 79                 | Impactos positivos significativos que deben ser valorados y gestionados con atención.                 |
| Muy positivo       | $\geq 80$               | Impactos significativamente positivos que pueden generar grandes beneficios económicos y sociales.    |

Cuadro 9. Matriz de cuantificación de Impactos

| MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS                                                        |     |         |          |            |             |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|----------|------------|-------------|--------------|
| IMPACTO                                                                                 | +/- | SENTIDO | MAGNITUD | INTENSIDAD | IMPORTANCIA | TEMPORALIDAD |
| Generación de empleo directo e indirecto.                                               | +   | D       | +5       | 2          | +10         | T            |
| Dinamización de la economía local y regional.                                           | +   | I       | +4       | 2          | +8          | T            |
| Abastecimiento de materia prima para la construcción e industria.                       | +   | D       | +5       | 3          | +15         | T            |
| Desarrollo de infraestructura básica (caminos, servicios).                              | +   | I       | +5       | 3          | +15         | P            |
| Valor agregado al material extraído mediante procesamiento en sitio.                    | +   | D       | +3       | 3          | +9          | T            |
| Reducción de costos operativos al integrar polvorín y planta en el lugar de extracción. | +   | D       | +3       | 3          | +9          | T            |
| Oportunidades de capacitación técnica para trabajadores locales.                        | +   | D       | +3       | 3          | +9          | P            |
| Alteración del paisaje y pérdida de cobertura vegetal.                                  | -   | D       | -4       | 3          | -12         | P            |

|                                                                             |   |   |    |   |    |   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---|----|---|
| Emisión de polvo y contaminación del aire.                                  | - | D | -5 | 1 | -5 | T |
| Ruido y vibraciones constantes por maquinaria y voladuras.                  | - | D | -5 | 1 | -5 | T |
| Erosión del suelo y modificación de escorrentías naturales.                 | - | D | -2 | 3 | -6 | P |
| Contaminación del suelo y posible afectación de cuerpos de agua.            | - | D | -3 | 3 | -9 | P |
| Pérdida de biodiversidad (flora y fauna local).                             | - | I | -3 | 3 | -9 | P |
| Riesgo de explosión o accidente en zonas de almacenamiento de explosivos.   | - | D | -4 | 1 | -4 | T |
| Generación de residuos industriales (finos de piedra, aceites, empaques).   | - | D | -3 | 1 | -3 | T |
| Consumo elevado de energía y combustibles fósiles                           | - | D | -3 | 1 | -3 | T |
| Deterioro de la infraestructura vial por tránsito de vehículos pesados.     | - | I | -3 | 2 | -6 | T |
| Posible afectación a la salud humana (vías respiratorias, estrés acústico). | - | I | -4 | 2 | -8 | T |



|                                                                                        |   |   |    |   |            |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---|------------|---|
| Percepción negativa o rechazo por parte de comunidades cercanas.                       | - | I | -3 | 1 | -3         | T |
| Creación de pasivos ambientales si no se planifica el cierre y restauración del sitio. | - | I | -3 | 3 | -9         | P |
| <b>SUMA ALGEBRAICA DE IMPACTOS</b>                                                     |   |   |    |   | <b>-12</b> |   |

### 9.5.2. ANÁLISIS DE IMPACTOS

Luego de un análisis de los posibles impactos generados sobre los diferentes medios por el proyecto, se obtuvo que el mismo se sitúa dentro de los rangos correspondientes a una actividad de impacto ambiental severo.

En este sentido, se concluye que el proyecto representa una ocurrencia de impactos ambientales preocupantes que deben ser gestionados para evitar consecuencias. Los impactos tenderán a disminuir en la medida que sean ejecutados procedimientos que sean amigables con el ambiente y cumpliendo las medidas de mitigación descritas.

## 10. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

A través del Plan de Gestión Ambiental (PGA) se precisa las medidas ambientales preventivas, de mitigación y de monitoreo. Dichas medidas se presentan de acuerdo a los factores que deberán ser tenidos en cuenta, las cuales se encuentran enmarcadas en una serie de programas que deben ser cumplidos por el proponente, con el objetivo primordial de cumplir con el marco legal ambiental.

Por medio del Plan de Gestión Ambiental las medidas ambientales propuestas deberán ser entendidas como herramientas dinámicas, y por lo tanto variables en el tiempo, las cuales deberán ser actualizadas y mejoradas en la medida en que los procedimientos y prácticas se vayan implementando, o cuando se modifiquen las actividades de operación y mantenimiento. Esto implica que el personal y el propietario de cantera y la planta trituradora tendrán un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales de las operaciones de la instalación y posteriormente la responsabilidad de las buenas prácticas ambientales de operación y mantenimiento para el mejoramiento del proyecto.

Se han ajustado las medidas propuestas al cuadro de PGA propuesto por el MADES en el Sistema de Información Ambiental, para la etapa Operativa

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actividad:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. <b>CANtera</b><br>2. <b>PLANTA TRITURADORA</b><br>3. <b>POLVORIN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES (CLOACAL Y FLUVIAL)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b><u>Prevención:</u></b></p> <p><b>1. CANtera:</b></p> <p>Acopio del material de tipo estéril en cordones de 1,5 m. de altura. Colocar sobre el terreno natural, antes del comienzo del vertido de la escombrera, una capa de espesor suficiente (15-20 cm.) de material grueso drenante seleccionado (cascallos), con el objetivo de lograr en el interior de la escombrera un nivel freático bajo</p> <p>Utilizar en lo posible, para el núcleo interior, el material de mayor granulometría para favorecer la estabilidad del drenaje</p> <p>Evitar ubicar la zona de acopio del material en terreno con pendiente pronunciada o zona muy húmeda</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Instalar sanitarios 1 por cada 10 personales en el proyecto el mismo debe contar con sistema de tratamiento de los efluentes (tipo cámara séptica, o bien baño portátil)</p> | <p><b><u>Mitigación:</u></b></p> <p><b>1. CANtera:</b></p> <p>Utilizar sedimentadores para retener sólidos en escorrentías.</p> <p>Para los efluentes cloacales contar con pozos absorbentes.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Limpieza y mantenimiento regular, evitando filtraciones al suelo.</p> <p>Trampas de sedimentos o piletas de decantación para aguas con polvo/caliza.</p> <p><b>3. POLVORIN</b></p> <p>Canales de desvío de escorrentías.</p> | <p><b><u>Compensación</u></b></p> <p><b>1. CANtera:</b></p> <p>Revegetación de taludes para reducir erosión hídrica.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Educación del personal sobre uso responsable de servicios sanitarios.</p> <p>Reutilización de aguas tratadas para riego de caminos</p> <p><b>3. POLVORIN</b></p> <p>Protección con vegetación para control natural del flujo de agua.</p> |

| <p>Sistema de recolección de aguas pluviales separadas de aguas con sedimentos.</p> <p><b>3.POLVORIN</b></p> <p>Construcción en zonas sin riesgo de inundación.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (RSU, PELIGROSOS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><u><b>Prevención:</b></u></p> <p><b>1. CANTERA:</b></p> <p>Minimización de residuos explosivos mediante manejo preciso.</p> <p>Minimizar generación mediante buen manejo de materiales y combustibles.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Separación en origen con contenedores identificados</p> <p>Uso racional de insumos y mantenimiento preventivo de equipos.</p> <p><b>3. POLVORIN</b></p> <p>Separación en origen con contenedores identificados.</p> <p>Uso racional de insumos y mantenimiento preventivo de equipos.</p> | <p><u><b>Mitigación:</b></u></p> <p><b>1. CANTERA:</b></p> <p>Almacenamiento seguro en recipientes adecuados, con inventario riguroso.</p> <p>Puntos de acopio diferenciados para RSU y peligrosos (aceites, filtros)</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Almacenamiento temporal en contenedores certificados, con etiquetas y techo.</p> <p>Acopio y retiro periódico por servicio autorizado y/o disposición en vertedero habilitado por la municipalidad.</p> <p><b>3. POLVORIN</b></p> <p>Acopio y retiro periódico por servicio autorizado</p> <p>Almacenamiento temporal en contenedores certificados, con etiquetas y techo.</p> | <p><u><b>Compensación</b></u></p> <p><b>1. CANTERA:</b></p> <p>Entrenamiento especializado al personal.</p> <p>Capacitación al personal en manejo de residuos.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Registro actualizado de generación y entrega a gestor habilitado.</p> <p>Charlas de sensibilización ambiental al personal</p> <p><b>3. POLVORIN</b></p> <p>Charlas de sensibilización ambiental al personal.</p> <p>Registro actualizado de generación y entrega a gestor habilitado</p> |

| GESTIÓN DE CALIDAD DE AIRE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Prevención:</u></b></p> <p><b>1. CANTERA:</b><br/>Cubierta en puntos de carga y descarga.<br/>Humectación de vías internas y frentes de trabajo.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b><br/>Riego frecuente de caminos y patios de acopio (polvo de caliza es muy fino y volátil).</p> <p><b>3. POLVORIN</b><br/>Diseño cerrado del almacén, con buena ventilación natural.</p>                                                    | <p><b><u>Mitigación:</u></b></p> <p><b>1. CANTERA:</b><br/>Uso de maquinaria con mantenimiento adecuado para evitar emisiones.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b><br/>Instalación de sistemas de captación de polvo (cyclones, filtros o nebulizadores en puntos críticos como tolvas y zarandas).</p> <p><b>3. POLVORIN</b><br/>Protocolos de manejo para evitar emisiones por accidentes.</p> | <p><b><u>Compensación</u></b></p> <p><b>1. CANTERA:</b><br/>Barreras vegetales perimetrales.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b><br/>Plantación de barreras forestales perimetrales para captación de partículas.</p> <p><b>3. POLVORIN</b><br/>Mantenimiento preventivo de sistemas de ventilación</p> |
| GESTIÓN DE FAUNA Y FLORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b><u>Prevención:</u></b></p> <p><b>1. CANTERA:</b><br/>Delimitación de zonas de protección de vegetación.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b><br/>Elección del sitio de la planta en áreas ya degradadas o con bajo valor ecológico.</p> <p><b>3. POLVORIN</b><br/>Ubicación lejos de zonas de alto valor ecológico. En caso de avistamientos de animales silvestre durante los trabajos de desbroce proceder al ahuyentamiento.</p> | <p><b><u>Mitigación:</u></b></p> <p><b>1. CANTERA:</b><br/>Programa de rescate de fauna antes de desmonte.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b><br/>Restricción del tránsito fuera de caminos establecidos.<br/>Cercado perimetral para evitar ingreso de fauna.</p> <p><b>3. POLVORIN</b><br/>Desbroce mínimo e intervención sólo donde sea necesario..</p>                                      | <p><b><u>Compensación</u></b></p> <p><b>1. CANTERA:</b><br/>Reforestación progresiva de áreas explotadas.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b><br/>Revegetación de áreas perimetrales con especies nativas</p> <p><b>3. POLVORIN.</b><br/>Compensación forestal o donación de especies nativas.</p>      |

| SEGURIDAD OCUPACIONAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Prevención:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <u>Mitigación:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <u>Compensación</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>1. CANTERA:</b></p> <p>Capacitación en riesgos por maquinaria pesada y caídas en altura, manejo de explosivos</p> <p>Uso de EPIS correspondientes</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Protección auditiva, visual y respiratoria para operarios.</p> <p><b>3. POLVORIN</b></p> <p>El personal debe ser consciente de la necesidad de utilizar equipos de protección individual (EPI) como última medida de prevención. También se debe proporcionar los EPIs adecuados para el desempeño de las funciones.</p> <p>Capacitación continua en manipulación de explosivos</p> <p><b>CAPACITACIÓN</b></p> <p>Todo el personal en el área de operaciones debe estar convenientemente capacitado para la utilización de maquinarias y aplicación de productos fitosanitarios.</p> | <p><b>1. CANTERA:</b></p> <p>Protocolos de señalización y tránsito interno.</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Paradas de emergencia y mantenimiento preventivo de equipos.</p> <p>Procedimientos de trabajo seguro, mantenimiento preventivo, señalización.</p> <p><b>3. POLVORIN</b></p> <p>Sistema de control de acceso, señalización extrema y monitoreo 24hs.</p> | <p><b>1. CANTERA:</b></p> <p>Botiquín y puesto de primeros auxilios en la zona.</p> <p>Seguro médico para operarios</p> <p><b>2. PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Seguro médico para operarios</p> <p>Botiquín y puesto de primeros auxilios en la zona.</p> <p><b>3. POLVORIN</b></p> <p>Seguro médico para operarios</p> <p>Botiquín y puesto de primeros auxilios en la zona.</p> <p>Simulacros de emergencia y apoyo psicológico post-incidente.</p> |

| PLAN DE EMERGENCIA (INCENDIO, DERRAME)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Prevención:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <u>Mitigación:</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <u>Compensación</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>1.CANTERA</b></p> <p>Prohibición de fumar en zonas de almacenamiento de combustibles.</p> <p>Inspecciones regulares a equipos móviles (motores, frenos, escapes).</p> <p>Instalación de extintores en vehículos y puntos clave</p> <p>Área de carga/descarga con piso impermeable.</p> <p>Control de acceso al área de voladuras.</p> <p>Uso de cronogramas y señalización con alarmas previas.</p> <p><b>2.PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Sistema eléctrico con protecciones térmicas.</p> <p>No acumulación de residuos inflamables (aceites, trapos).</p> <p>Almacenamiento en cubetos secundarios.</p> <p>Señalización y fichas visibles.</p> <p>Evitar acumulación de polvo fino (riesgo de deflagración).</p> <p>Sistema de ventilación eficiente.</p> | <p><b>1.CANTERA</b></p> <p>Entrenamiento en uso de extintores.</p> <p>Ruta de evacuación señalizada.</p> <p>Kit de contención de derrames disponible (absorbentes, paños, bolsas).</p> <p>Refugios seguros señalizados.</p> <p>Simulacros de evacuación.</p> <p><b>2.PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Extintores tipo ABC y sistema de alarma sonora.</p> <p>Parada de emergencia automatizada.</p> <p>Personal capacitado en derrames químicos.</p> <p>Reporte inmediato al responsable ambiental.</p> <p><b>3.POLVORIN</b></p> <p>Sistema pasivo (muro de contención, aislamiento).</p> <p>Brigada interna capacitada en manejo de explosivos e incendios y apoyo a distancia de bomberos/policía.</p> <p>Contención automática y activación de protocolos de aislamiento</p> <p>Exclusión de personal no autorizado, detección de temperatura.</p> | <p><b>1.CANTERA</b></p> <p>Restauración de vegetación afectada si el fuego impacta zonas naturales.</p> <p>Remediación del suelo contaminado según normativa.</p> <p>Evaluación estructural post-evento y apoyo psicosocial al personal.</p> <p><b>2.PLANTA TRITURADORA</b></p> <p>Plan de comunicación comunitaria ante incidentes.</p> <p>Registro y reporte del incidente; análisis post-evento.</p> <p>Reparación de daños y fortalecimiento de medidas preventivas.</p> <p><b>3.POLVORIN</b></p> <p>Informe al ente regulador y plan de reparación ambiental si ocurre siniestro.</p> <p>Evaluación de impacto ambiental post-evento y restauración si procede</p> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.POLVORIN</b><br><br>Diseño con materiales ignífugos y buena ventilación.<br>Control estricto de ingreso, sin fuentes de calor ni chispas.<br><br>Manejo de sustancias conforme protocolo DIMABEL<br>Recipientes homologados y cerrados herméticamente.<br>Control riguroso de cantidad, tipo y vencimiento de explosivos.<br><br>Cumplimiento de la legislación nacional (normativa de explosivos). |  | Apoyo a las familias afectadas, informe oficial, plan de recuperación ambiental, indemnizaciones según ley. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**PLAN DE MONITOREO Y CONTROL**

| AREAS                              | Subcomponente          | Indicador                              | Método de Monitoreo                      | Frecuencia | Responsable           |
|------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|------------|-----------------------|
| <b>GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES</b> | Cloacales              | Limpieza y retiro de baños portátiles. | Factura y remisión de empresas dedicadas | Mensual    | Área Ambiental        |
|                                    | Aguas pluviales        | Turbidez y sólidos en esorrentía       | Muestras y análisis visual               | Trimestral | Supervisor de obra    |
|                                    | Piletas de decantación | Nivel de sedimentación                 | Inspección visual y registro             | Mensual    | Responsable de planta |
| <b>GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b> | RSU                    | Cantidad generada y segregación        | Registro y pesaje                        | Mensual    | Área Ambiental        |
|                                    | Peligrosos             | Registro de generación y disposición   | Ficha técnica, manifiestos               | Mensual    | Responsable Ambiental |



|                                                 |                                 |                                    |                                  |            |                                |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------|--------------------------------|
|                                                 | Almacenamiento                  | Estado de contenedores, etiquetado | Inspección física                | Quincenal  | Jefe de seguridad              |
| <b>GESTIÓN DE CALIDAD DE AIRE</b>               | Material particulado            | Concentración ambiental            | Monitoreo con equipos de lectura | Semestral  | Consultora externa / Ambiental |
|                                                 | Emisión en fuente (trituradora) | Estado de filtros o ciclones       | Revisión de equipos              | Trimestral | Responsable de planta          |
|                                                 | Riego de caminos                | Número de riegos diarios           | Registro operativo               | Diario     | Encargado de maquinaria        |
| <b>GESTIÓN DE FAUNA Y FLORA</b>                 | Flora impactada                 | Superficie intervenida (ha)        | Mapeo GPS y fotográfico          | Trimestral | Área Ambiental                 |
|                                                 | Fauna avistada                  | Avistamientos y registros          | Registro en bitácora             | Trimestral | Observador ambiental           |
|                                                 | Compensación vegetal            | Número de árboles plantados        | Conteo e inventario              | Semestral  | Vivero o contratista           |
| <b>GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL</b> | EPIS                            | % de uso correcto                  | Observación directa              | Diario     | Jefe de Seguridad              |
|                                                 | Capacitaciones                  | Nº de capacitaciones realizadas    | Registro de asistencia           | Trimestral | RRHH / Seguridad               |
|                                                 | Incidentes / Accidentes         | Tasa de ocurrencia                 | Reporte de incidentes            | Mensual    | Seguridad e Higiene            |
|                                                 | Exámenes médicos                | Cobertura del personal             | Revisión de fichas médicas       | Anual      | Servicio Médico                |
| <b>GESTIÓN PLAN DE EMERGENCIAS</b>              | Simulacros                      | Nº de simulacros ejecutados        | Registro y evaluación            | Semestral  | Brigada Interna                |
|                                                 | Equipos de respuesta            | Estado de extintores, botiquines   | Lista de chequeo e inspección    | Mensual    | Jefe de seguridad              |
|                                                 | Capacitación                    | Participación del personal         | Listado de asistencia            | Trimestral | Brigada / RRHH                 |
|                                                 | Comunicación                    | Funcionamiento de alarmas y radios | Pruebas funcionales              | Bimensual  | Encargado de logística         |

| Cronograma de las Medidas                      |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|------------------------------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Actividad /<br>Componente                      | Frec.      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Aguas residuales<br>cloacales                  | Semestral  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Aguas pluviales<br>(turbidez,<br>escorrentía)  | Bimensual  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Piletas de decantación<br>(inspección visual)  | Mensual    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| RSU (pesaje y<br>segregación)                  | Mensual    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Residuos peligrosos<br>(manifiesto, registro)  | Mensual    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Emisión de partículas<br>PM10                  | Semestral  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Revisión de filtros /<br>ciclones              | Trimestral |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Avistamiento de<br>fauna y flora<br>(bitácora) | Trimestral |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Compensación<br>vegetal<br>(reforestación)     | Semestral  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

|                                                  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Uso de EPP en (verificación campo)               | Diaria     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Capacitación en seguridad ocupacional            | Trimestral |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Simulacros de emergencia                         | Semestral  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Inspección de equipos de emergencia (extintores) | Mensual    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Informe ambiental interno                        | Trimestral |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Auditoría interna                                | Semestral  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Auditoría externa                                | Anual      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Costo de Implementación de las Medidas**

| Componente / Actividad                 | Costo Anual Estimado (PYG) |
|----------------------------------------|----------------------------|
| Gestión de aguas residuales            | 7.300.000                  |
| Gestión RSU (residuos sólidos urbanos) | 17.520.000                 |
| Gestión de residuos peligrosos         | 26.280.000                 |
| Monitoreo de calidad de aire           | 17.520.000                 |
| Compensación vegetal / reforestación   | 14.600.000                 |
| Capacitación en seguridad ocupacional  | 8.760.000                  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Control EPIS(entrega y fiscalización)          | 21.900.000 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Simulacros de emergencia (incendios, derrames) | 7.300.000  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Mantenimiento de equipos de emergencia         | 8.760.000  |
| <b>Contingencia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |            |
| <p>El Plan de Contingencia es una herramienta valiosa que permite implementar medidas de tipo preventivo que aminoren o eviten la ocurrencia de accidentes, tanto del personal vinculado directamente a las labores, como a los habitantes del área de influencia que sean vulnerables ante cualquier tipo de amenaza que provenga del proyecto.</p> <p><b>OBJETIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las medidas de prevención, atención y control requeridas para atender eventos o siniestros, con fin de manejar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el área de influencia del proyecto.</li> <li>• Asignar funciones y responsabilidades dentro del personal, que permitan generar acciones operativas prácticas, eficaces, ágiles frente a la probable ocurrencia de un evento o siniestro.</li> <li>• Proporcionar la información necesaria al personal que labora en el proyecto, para que puedan responder de forma inmediata y correcta a las situaciones de emergencia.</li> </ul> <p><b>ALCANCE</b></p> <p>Este Plan de Contingencia será aplicado a todo el personal y las actividades involucradas a la ejecución del proyecto.</p> <p><b>ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL PLAN</b></p> |                                                |            |

La estructura organizativa hace referencia a la organización necesaria para responder por la activación del plan de contingencias, mantener una actualización permanente del mismo y en general garantizar la oportuna atención de un evento contingente.

El presente plan involucra a todos los estamentos de la empresa ya que cada uno es responsable de su actuación frente a una situación de emergencia.

### **ENTIDADES DE APOYO ANTE UNA CONTINGENCIA**

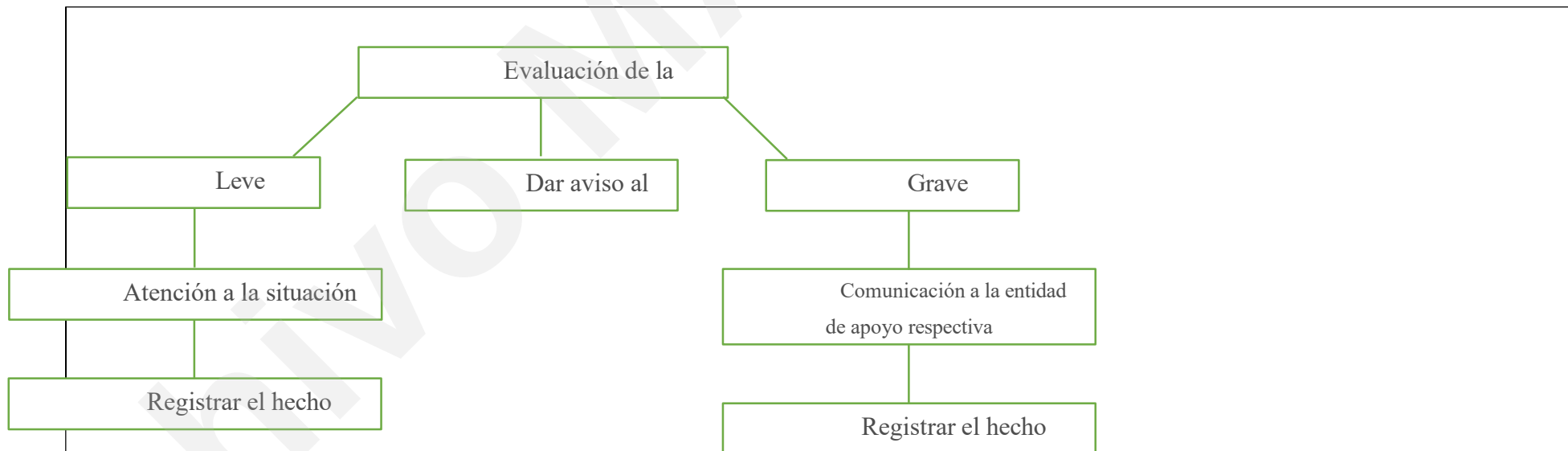
Ante la posible ocurrencia de contingencia que por su magnitud e implicaciones no pueden ser atendidas totalmente por la empresa, es necesario el apoyo y participación de entidades municipales y departamentales con objetivos e infraestructura diseñados para la atención de emergencias. A continuación, se relacionan las entidades de apoyo para la atención de contingencias:

- Cuerpo de bomberos
- Policía Nacional
- Hospital más cercano
- DIMABEL
- MADES

### **PROCEDIMIENTO EN CASO DE UNA EMERGENCIA**

A continuación, se presenta un organigrama en el que se muestra el procedimiento de atención de emergencias

**EMERG**



### PROCEDIMIENTOS GENERALES

- Ubicar el lugar del accidente
- Movilizar los recursos necesarios para atender los heridos
- Identificar el personal herido
- Retirar al personal herido a un lugar seguro para brindarles los primeros auxilios.
- Evaluar la condición del accidentado y su traslado a un centro de salud.

- Trasladar el (los) herido(s) al centro de salud mas cercano
- Evaluar las causas del accidente y describir las lesiones.

## **1. CONTINGENCIA: ACCIDENTES DE TRABAJO**

### **AREA CRITICA**

- Cantera
- Planta trituradora
- Polvorín
- Caminos

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se debe cumplir cuidadosamente las normas de seguridad industrial.
- Usar elementos de protección personal.
- Realizar adecuadamente el trabajo realizado.
- Implementar medidas de seguridad
- Colocación de advertencia en los sitios de mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes.



- Señalización clara que comunique al personal y a la comunidad al tipo de riesgo al que se exponen.

#### **PROCEDIMIENTO EN CASO DE LA CONTINGENCIA**

- Comunicar inmediatamente la contingencia
- Se atenderá de inmediato el evento, desplazando recursos como personal capacitado, vehículos para transportar heridos al lugar del accidente.
- Luego, según sea la gravedad del evento, se pedirá apoyo a las entidades externas, como hospitales, bomberos y otros.
- Simultáneamente se evacuará todo el personal del lugar del accidente.
- Una vez controlada la emergencia se hará una evaluación de los hechos que originaron el accidente y la magnitud de su gravedad.

## **2. CONTINGENCIA: INCENDIO**

#### **AREA CRÍTICA**

- Planta trituradora
- Polvorín

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Capacitar y entrenar al personal
- Dar a conocer detalladamente las normas de seguridad industrial.

- Los empaques de productos inflamables deberán ser de materiales apropiados y no presentar escapes
- Se colocará una señal cerca del depósito donde se indique que es prohibido fumar. Se debe dotar de equipos para control de incendios como extintores adecuados para el tipo de fuego que se pudiere presentar
- Contar con los números de emergencia en lugares visibles

#### **MEDIDAS DE ATENCIÓN**

- En el momento en que ocurra un incendio el personal debe guardar la calma e informar inmediatamente al directorio.
- A su vez, se evaluará la magnitud del fuego, de ésta manera establecerá si se puede controlar con los recursos de la arenera o se pedirá apoyo al cuerpo de Bomberos
- Si se trata de incendio de materiales comunes como papeles, caucho, cartón, incendio forestal, se podrá apagar con agua
- En el caso de que se trate de un incendio de líquidos o materiales inflamables, se apagará el fuego con extintores de polvo químico seco o se empleará arena o tierra; nunca se utilizará agua para apagar incendios de materiales del depósito.
- Si se presentan heridos se activará el procedimiento descrito en el apartado accidente de trabajo.
- Después de controlado el fuego se hará una evaluación e informe del evento sucedido.

### **3. CONTINGENCIA: EXPLOSIONES Y DERRAMES**

#### **AREA CRÍTICA**

- Cantera

- Planta trituradora
- Polvorín

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Prohibición de fumar en zonas de almacenamiento de combustibles.

Inspecciones regulares a equipos móviles (motores, frenos, escapes).

Instalación de extintores en vehículos y puntos clave

Área de carga/descarga con piso impermeable.

Control de acceso al área de voladuras.

Uso de cronogramas y señalización con alarmas previas.

Sistema eléctrico con protecciones térmicas.

No acumulación de residuos inflamables (aceites, trapos).

Almacenamiento en cubetos secundarios.

Señalización y fichas visibles.

Evitar acumulación de polvo fino (riesgo de deflagración).

Sistema de ventilación eficiente.

Diseño con materiales ignífugos y buena ventilación.

Control estricto de ingreso, sin fuentes de calor ni chispas.

Manejo de sustancias conforme protocolo DIMABEL

Recipientes homologados y cerrados herméticamente.

Control riguroso de cantidad, tipo y vencimiento de explosivos.

Cumplimiento de la legislación nacional (normativa de explosivos).

### **MEDIDAS DE ATENCIÓN**

Entrenamiento en uso de extintores.

Ruta de evacuación señalizada.

Kit de contención de derrames disponible (absorbentes, paños, bolsas).

Refugios seguros señalizados.

Simulacros de evacuación.

Extintores tipo ABC y sistema de alarma sonora.

Parada de emergencia automatizada.

Personal capacitado en derrames químicos.

Reporte inmediato al responsable ambiental.

Sistema pasivo (muro de contención, aislamiento).

Brigada interna capacitada en manejo de explosivos e incendios y apoyo a distancia de bomberos/policía.

Contención automática y activación de protocolos de aislamiento

### **Plan de Recuperación Ambiental**

#### **Áreas de Aplicación**

- Frente de explotación en la cantera
- Zona de emplazamiento de la planta trituradora
- Área del polvorín y caminos de acceso



- Zonas de acopio de materiales y depósitos de estériles

### Medidas de Recuperación por Componente

| Componente                 | Medidas de Recuperación                                       | Tipo de Medida |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Suelo</b>               | Relleno de huecos, nivelación y compactación de taludes       | Mitigación     |
|                            | Aplicación de capas de tierra fértil                          | Compensación   |
| <b>Vegetación</b>          | Reforestación con especies nativas                            | Compensación   |
|                            | Control de especies invasoras                                 | Prevención     |
| <b>Fauna</b>               | Instalación de refugios temporales (troncos, rocas)           | Mitigación     |
|                            | Restricción de accesos en zonas reforestadas                  | Prevención     |
| <b>Aguas superficiales</b> | Recuperación de cauces modificados                            | Mitigación     |
|                            | Construcción de zanjias vegetadas para control de escorrentía | Compensación   |
| <b>Calidad del aire</b>    | Retiro de equipos, desmantelamiento controlado                | Prevención     |
|                            | Aplicación de supresores de polvo en caminos recuperados      | Mitigación     |
| <b>Paisaje</b>             | Modelado final de taludes, camuflaje con vegetación           | Compensación   |
| <b>Infraestructura</b>     | Desmantelamiento de instalaciones y retiro de residuos        | Mitigación     |
|                            | Estabilización de suelos expuestos con mallas o hidrosiembra  | Prevención     |

Cuadro 10. Plan de Gestión Ambiental y Plan de Monitoreo para la etapa de operación

## 11. LISTADO DE CONSULTORES RESPONSABLES DEL ESTUDIO

### CONSULTORES.

- Ing. Amb. María Sofía Ayala Maubett - CTCA MADES N° I-1353.
- Ing. Agr. Amb. Leticia Díaz- CTCA MADES N°I-1143.

Observación: El consultor no es responsable de la implementación del Plan de Gestión Ambiental propuesto en el presente Estudio, quedando la misma a cargo del proponente.