

**ROGGIO**

**BENITO ROGGIO E HIJOS S.A.**

## **RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **“EXPLOTACIÓN DE YACIMIENTO DE SUELO A CIELO ABIERTO. PROGRAMA DE MEJORAMIENTO Y CONSERVACION DE CORREDORES AGROINDUSTRIALES”, LOTE 2” ADECUACIÓN A LA LEY N°294/93**



PROPONENTE: Benito Roggio e Hijos S.A.  
REPRESENTANTE LEGAL: Lic. Gustavo Pavetti  
CONSULTORA AMBIENTAL: Ing. Alvaro Vera  
REG. CTCA. I-1211

CONSULTOR AMBIENTAL: ING. ALVARO VERA

Ing. Amb. Alvaro Vera  
Reg. Prof. CTCA N° I-1211

## I. JUSTIFICACIÓN

El proyecto se refiere a la explotación de Yacimientos de suelo, utilizado para la obra PROGRAMA DE MEJORAMIENTO Y CONSERVACION DE CORREDORES AGROINDUSTRIALES”, LOTE 2, adjudicada a la empresa por el Ministerio de obras públicas y comunicaciones (MOPC). Se trata de una adecuación a la Ley N°294/93, debido a que se iniciaran las excavaciones en volúmenes mayores a 10.000 m<sup>3</sup>, y se consideró factible realizar la extracción del total del volumen requerido para la obra de varias fincas en el mismo tramo.

La obra tiene por objetivo el mejoramiento de las vías de tránsito entre departamentos, lo cual permitirá una mayor eficiencia al transporte de la producción de la zona, así como accesibilidad de la población a centros de salud, escuelas y otros, por ende, su importancia socioeconómica es trascendental en el área de influencia.

La misma se llevará a cabo por un periodo de un año (2), plazo durante el cual, la provisión de materia prima es un eje principal, por ende, la directiva de la empresa ha considerado de suma importancia su adecuación a la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, establecido para este tipo de actividades conforme a su inciso d) explotación de minerales.

El proyecto es una actividad primaria de la obra, donde el material suelo es de gran importancia para el avance de la plataforma de trabajo para la pavimentación.

Generalmente estos proyectos de obras viales se encuentran asociados a beneficios económicos de largo alcance, para la región en donde se implanta, de ahí su importancia estratégica para los planes de desarrollo de la zona, a fin de generar fuentes de trabajo e ingreso de divisas, o mejoras sociales, a partir de la utilización en obras del producto de la actividad.

## II. Objetivos

### General:

Identificar los impactos tanto positivos como negativos ocasionados por las acciones resultantes de la actividad minera sobre el medio biótico, físico y humano en sus distintos aspectos. De acuerdo con las exigencias y procedimientos establecidos en la Ley 294/93, y su decreto reglamentario N°453/13 y su reglamentación modificatoria N°954/13.

**Específicos:**

- Determinar las acciones susceptibles de causar impactos, y las áreas vulnerables que puedan sufrir impactos ambientales en la etapa preoperacional, operación y abandono
- Analizar, identificar y valorar los impactos ambientales en la etapa operativa y de abandono
- Desarrollar un plan de mitigación de impactos y monitoreo ambientales aplicable al proyecto.

**III. Metodología**

**Descripción del proyecto:** Primeramente, se procedió a la recopilación de información base mediante visitas al terreno y áreas de influencia del proyecto; se identifica la etapa en que se encuentra el proyecto, las cuales son: etapa de preparación del sitio, construcción de instalaciones, operación y mantenimiento y desmantelamiento o cierre. Posteriormente se identificó la localización y las áreas de influencia directa e indirecta por medio de Sistemas de Información Geográfica, las tecnologías, procesos e insumos, los recursos humanos, las fases de cada etapa, las acciones susceptibles de producir impacto (ASPI), para luego identificar los aspectos ambientales a tener en cuenta.

- **Descripción del ambiente:** Se procedió a la descripción e identificación de todos los factores ambientales que puedan ser afectados por las acciones proyectadas y que forman parte del medio físico, biótico y socioeconómico utilizando la herramienta del inventario ambiental para la fauna y flora; y mapas para el medio físico. Por último, se ha de confeccionar un árbol de los factores susceptibles de ser afectados por el proyecto.

- **Identificación y valoración de impactos:** Para la identificación de impactos se utilizó el método de diagrama de flujo el cual consiste en identificar los componentes ambientales que han sido afectados por cada una de las acciones del proyecto.

Para la valoración de impactos se utiliza el **Método de Gómez Órea**,

La evaluación de impactos ambientales se realizó mediante la Técnica de Gómez Orea (1999), donde una vez identificados los impactos de cada etapa del proyecto, éstos se evalúan mediante su valoración cuantitativa, jerarquizándolos. La metodología se formaliza a través de varias tareas bien marcadas:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.

- Determinar la magnitud en unidades distintas para cada impacto, estandarizando entre 0 y 1.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes determinadas.
- Jerarquizar los impactos en una escala.

### **Determinación del Índice de Incidencia**

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual es definida por la intensidad y una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración. Una vez caracterizado el impacto, se determinó el índice de incidencia estandarizando entre 0 y 1, en cuatro pasos:

1. Tipificación de las formas en que se puede describir cada atributo. Ej.
  - Momento: Corto plazo, medio plazo o largo plazo.
  - Recuperabilidad: Fácil, media y difícil.
2. Atribución de un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable; así para los ejemplos anteriores:
  - Momento: corto plazo 3, medio plazo 2 y largo plazo 1.
  - Recuperabilidad: fácil 1, media 2 y difícil 3.
3. Aplicación de una función, suma ponderada para obtener un valor. 4.
4. Estandarización de los valores obtenidos entre 0 y 1, mediante la siguiente expresión:

$$I_i = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Donde:

$I_i$ : Índice de incidencia

$I$ : Suma de valores de atributos

$I_{\max}$ : Valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor.

$I_{\min}$ : Valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el menor valor.

Es muy importante reseñar que los valores de las cuadrículas en una matriz dada, no son comparables debido a que pertenecen a un diferente factor, pero sí lo son

cuadrículas que ocupen lugares equivalentes en alternativas de un mismo proyecto. Con lo anterior, es necesario aclarar que los impactos se presentan de forma subsecuente asociados a alguna de las acciones del proyecto y que su identificación se realizó tratando de respetar la independencia de los mismos.

| Atributos        | Carácter de los atributos               | Descripción                                                                                                                             | Código/valor |
|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Signo del efecto | Benéfico                                | Se refiere a la consideración de benéfico o adverso                                                                                     | (+)          |
|                  | Adverso                                 |                                                                                                                                         | (-)          |
|                  | Difícil de calificar                    | Requiere de estudios para asignarle valor                                                                                               | X            |
| Inmediatez       | Directo o primario                      | Tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental                                                                                   | 3            |
|                  | Indirecto o secundario                  | Se deriva de un efecto primario                                                                                                         | 1            |
| Acumulación      | Simple                                  | Se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos                             | 1            |
|                  | Acumulativo                             | Incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera                                                       | 3            |
| Sinergia         | Leve                                    | Reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple | 1            |
|                  | Media                                   |                                                                                                                                         | 2            |
|                  | Fuerte                                  |                                                                                                                                         | 3            |
| Momento          | Corto plazo                             | Se manifiesta en un ciclo anual                                                                                                         | 3            |
|                  | Medio plazo                             | Se manifiesta antes de cinco años                                                                                                       | 2            |
|                  | Largo plazo                             | Se manifiesta en un período mayor a 5 años                                                                                              | 1            |
| Persistencia     | Temporal                                | Supone una alteración que desaparece después de un tiempo                                                                               | 1            |
|                  | Permanente                              | Supone una alteración de duración indefinida                                                                                            | 3            |
| Reversibilidad   | Corto plazo o reversible                | Puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo. Reversible en su totalidad                                            | 3            |
|                  | Mediano plazo o parcialmente reversible | Puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo                                                                          | 2            |
|                  | Largo plazo o no reversible             | No puede ser asimilado por los procesos naturales o sólo después de muy largo tiempo                                                    | 1            |
| Recuperabilidad  | Fácil                                   | Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana                                                                          | 1            |

|              |             |                                                                                                               |   |
|--------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|              | Media       | Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana                                                | 2 |
|              | Difícil     | Es muy difícil de eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana                                    | 3 |
| Continuidad  | Continuo    | Produce una alteración constante en el tiempo                                                                 | 3 |
|              | Discontinuo | Se manifiesta de forma intermitente o irregular                                                               | 1 |
| Periodicidad | Periódico   | Se manifiesta de forma cíclica o recurrente                                                                   | 3 |
|              | Irregular   | Se manifiesta de forma impredecible en el tiempo debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia | 1 |

### Determinación de la Magnitud

La determinación de la magnitud consiste en transformar las unidades heterogéneas a unidades homogéneas a dimensionales de valor ambiental, operación que se hace traduciéndolas a un intervalo que varía entre 0 y 1. Posteriormente, se estiman los valores que toma cada indicador en la situación “sin” y “con” proyecto. Las unidades heterogéneas son obtenidas de conocimientos y herramientas experimentales y simulaciones, así como de la capacidad de utilizarlas y desarrollarlas cuantificando el impacto a través de indicadores.

### Valoración Cuantitativa

Cada uno de los factores ambientales alterados se obtiene por diferencia entre la situación “sin” y “con” proyecto, el valor del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, expresados en valores limitados entre 0 y 1, atribuyéndose a partir de la siguiente fórmula:

$$V_i = M * I_i$$

Dónde:

**V<sub>i</sub>** = Valor de un impacto

**M** = Magnitud

**I<sub>i</sub>** = Índice de incidencia

### Jerarquización

La jerarquización permite adquirir una visión integrada y completa de la incidencia ambiental del proyecto y requiere de la determinación del valor de cada impacto en unidades conmensurables a partir de los valores de incidencia y magnitud; como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez, entre 0 y 1; ese valor es quien marca la jerarquía exigida. Una vez realizada la operación se consultan los datos de la Tabla, para ubicar el impacto ambiental generado.

| Impactos Benéficos      | Jerarquización | Impactos adversos      |
|-------------------------|----------------|------------------------|
| Benéfico muy importante | 0.81 - 1.0     | Adverso muy importante |
| Benéfico importante     | 0.61 - 0.80    | Adverso importante     |
| Benéfico medio          | 0.41 - 0.60    | Adverso medio          |
| Benéfico moderado       | 0.21 - 0.40    | Adverso moderado       |
| Benéfico muy moderado   | 0.01 - 0.20    | Adverso muy moderado   |
| O nulo                  |                |                        |

- **Formulación del plan de gestión ambiental:** En el mismo se incluyen las medidas protectoras, correctoras y compensatorias para mitigar los impactos ambientales ocasionados por el proyecto

## CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II. DATOS DEL PROPONENTE

**Proponente:** Benito Roggio e Hijos SA

**RUC:** 80005623-0

**Dirección:** Avenida Aviadores del Chaco 3802

**Teléfono:** 021-673175

**Email:** recepcion@roggio.com.py

### III. CARACTERIZACIÓN DE LA PROPIEDAD

**Distrito:** Campo Aceval Sur

**Fincas:** 12173,13571, 3095, E 66,1039, 19, 1039, 9, 11072, P7370, 77, P07-519, 11235, P07-1065, 4619, 3095, 1366, 65, 11736, 11773, 22125, 22125, 3095, 11235, 1065, 18581.

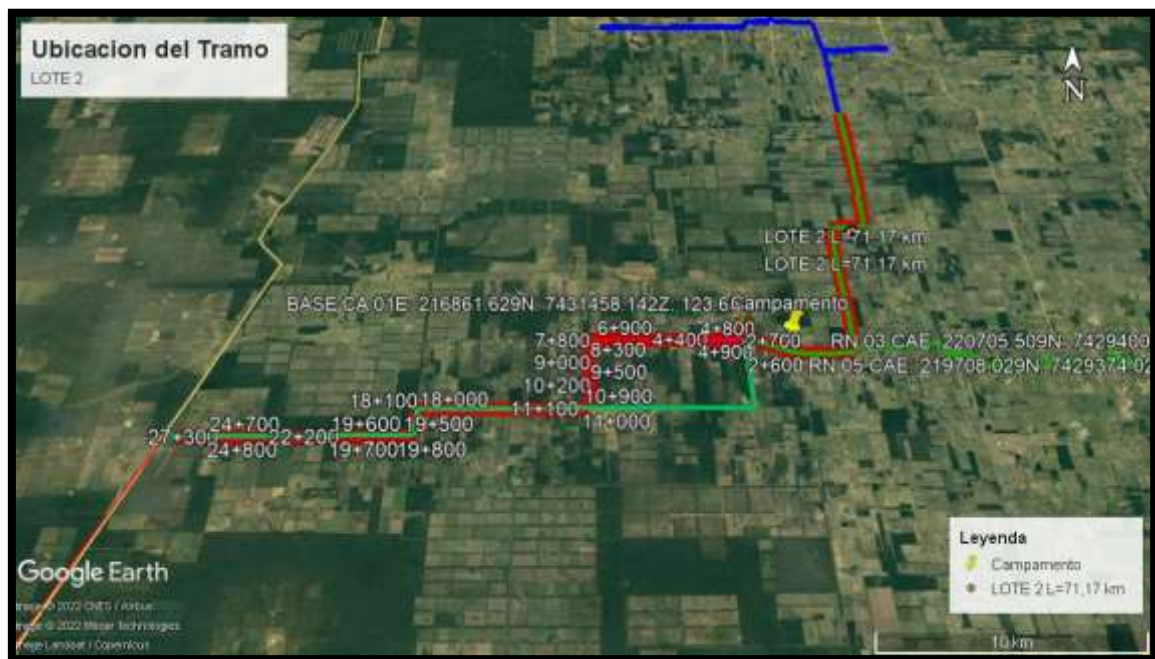
**Padrón:** 9333, 1272, 1214, 354, 1895, 117, 161, 698, 277, 449, 45, 2097, 1413, 2097, 1416, 8994, 648, 250, 1412, 47, 1513, 3208.

**Superficie:** 19 ha 2400 m<sup>2</sup>

### LOCALIZACIÓN DEL INMUEBLE

La propiedad en estudio está ubicada en la zona Rural del Distrito de Campo Aceval Departamento de Presidente Hayes. La principal actividad comercial de la zona es la ganadería y transporte.

Para acceder al proyecto, se accede por la Ruta 5 CNEL. FRANCISCO BRIZUELA: PR. 48+400 A PR 65+700 (INCLUYE ACCESOS A PARATODO Y CAMPO ACEVAL) L= 36,87 km SUB-TRAMO 2 B: PARATODO-CRUCES DOUGLAS: PR. 0+000 A PR 5+100 CAMPO ACEVAL - AVALOS SANCHEZ: PR. 0+000 A PR 29+500 L= 34,60 km; Cuyas coordenadas de ubicación: 20k X: 806358.86 m E, Y: 7424686.78 m S



### IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 4.1. Descripción del tipo de obra o naturaleza

El tipo de obra a ser implementado consiste en una *actividad primaria-minera*, de extracción de suelo tipo A4, para su utilización en la construcción de puentes de 120 m. en la localidad, obra adjudicada a la empresa por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

#### 4.1.1. Datos del área de explotación

##### 1. Datos del área de explotación

| N° Ref.   | CODIGO<br>(Lote+Lado+progresiva) | Lote | Localización<br>UTM |           | Volumen<br>m3 | Dimensiones | Sup. (m2) | Propietario              |
|-----------|----------------------------------|------|---------------------|-----------|---------------|-------------|-----------|--------------------------|
| 1         | LD 14+400                        | 2    | 206.200             | 7.426.188 | 14.700        | 70X70X3     | 4.900     | Maria Cristina Carabajal |
| 2         | LD 11+000                        | 2    | 209.596             | 7.426.418 | 16.800        | 70X80X3     | 5.600     | Miriam Dasíra            |
| 3         | LI 0+500                         | 2    | 216.686             | 7.430.015 | 30.000        | 100X100X3   | 10.000    | Pedro González           |
| 4         | LD 14+700                        | 2    | 205.864             | 7.426.526 | 14.000        | 70X50X4     | 3.500     | Walter Fuentes           |
| 5         | LD 14+900                        | 2    | 205.713             | 7.426.366 | 30.000        | 100X100X3   | 10.000    | Walter Fuentes           |
| 6         | LI 16+000                        | 2    | 204.615             | 7.426.101 | 30.000        | 100X100X3   | 10.000    | Victor Torres            |
| 7         | LI 16+200                        | 2    | 204.419             | 7.426.111 | 30.000        | 100X100X3   | 10.000    | Victor Torres            |
| 8         | LD 15+600                        | 2    | 205.027             | 7.426.369 | 30.000        | 100X100X3   | 10.000    | Nidia Carabajal          |
| 9         | LI 11+200                        | 2    | 209.409             | 7.426.259 | 20.000        | 100X50X4    | 5.000     | Victor Aranda            |
| 10        | LI 20+300                        | 2    | 201.232             | 7.424.742 | 40.000        | 100X100X4   | 10.000    | Ester Carabajal          |
| 11        | LI 18+200                        | 2    | 202.160             | 7.425.841 | 32.000        | 80X100X4    | 8.000     | Cristino Noguera         |
| 12        | LI 20+100                        | 2    | 201.497             | 7.424.757 | 40.000        | 100X100X4   | 10.000    | Florencio Carabajal      |
| 13        | LD 17+600                        | 2    | 203.020             | 7.422.630 | 20.000        | 100X50X4    | 5.000     | Pedro Casco              |
| 14        | LD 17+200                        | 2    | 205.307             | 7.426.344 | 19.200        | 60X80X4     | 4.800     | Leo Fernando Sanabria    |
| 15        | LD 28+300                        | 2    | 193.336             | 7.424.633 | 40.000        | 100X100X4   | 10.000    | Modesto Vilalba          |
| 16        | LD 26+900                        | 2    | 194.737             | 7.424.658 | 32.000        | 80X100X4    | 8.000     | Modesto Vilalba          |
| 17        | LD 27+700                        | 2    | 193.931             | 7.424.791 | 32.000        | 80X100X4    | 8.000     | Modesto Vilalba          |
| 18        | LD 26+100                        | 2    | 195.540             | 7.424.737 | 32.000        | 100X80X4    | 8.000     | Modesto Vilalba          |
| 19        | LI 21+100                        | 2    | 200.536             | 7.424.667 | 40.000        | 100X100X4   | 10.000    | Lorgio Pereira           |
| 20        | LD29+500                         | 2    | 806.029             | 7.424.726 | 40.000        | 100X100X4   | 10.000    | Miguel Insúa             |
| 21        | LD 11+900                        | 2    | 208.700             | 7.426.334 | 40.000        | 100X100X4   | 10.000    | Sincio Díaz              |
| 22        | LI 0+650                         | 2    | 221.447             | 7.429.396 | 4.000         | 20X50X4     | 1.000     | Johan Fiesen             |
| 23        | LD 2+770                         | 2    | 214.385             | 7.430.331 | 4.000         | 20X50X4     | 1.000     | Julio Ramos              |
| 24        | LD 17+200                        | 2    | 204.429             | 7.426.222 | 14.400        | 60X60X4     | 3.600     | Leo Fernando Sanabria    |
| 25        | LD 15+200                        | 2    | 205.410             | 7.426.336 | 32.000        | 80X100X4    | 8.000     | Cristina Ayala           |
| 26        | LD 9+000                         | 2    | 209.826             | 7.428.022 | 22.400        | 80X70X4     | 8.000     | Herasmo Escobar          |
| Sup. (m2) |                                  |      |                     |           |               |             | 192.400   |                          |

##### ▪ **Tipología de explotación:** Yacimiento a cielo abierto (superficial)

Se removerá la cubierta vegetal (horizonte A), el cual será acopiado en un sector de la propiedad para su reutilización como material de relleno del terreno. Posteriormente se realizará la excavación hasta alcanzar el horizonte B-(suelo) más superficial de tipo limoso no plástico, también suelos constituidos por mezclas de suelo fino limosos y hasta un 64% de gravas y arenas (A6-en la clasificación ASSTHO), a profundidades variadas conforme a la geomorfología del terreno, realizando la extracción mecánica del mineral, su carga y transporte a la zona de obras ubicada a unos 1 km como máximo.

- Para la fase operativa se pretende extraer 505.450 m<sup>3</sup> de suelo, para el total del tramo de la obra.
- Los materiales minerales extraídos en promedio pueden totalizar las 2000 m<sup>3</sup> de suelo por mes.

| ÁREA                                             | EXTENSIÓN | ESPECIFICACIONES                                                         |
|--------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Área de excavación                               | 19 Has.   | La extracción será en bancos                                             |
| Área de acopio/ escombrera, área de recuperación | 19 Has.   | Acopio de materia orgánica para reutilización en relleno de la propiedad |

## 2. Tecnologías y procesos que se aplicarán

### Procesos

- Nivelación topográfica y estaqueo
- Plataforma de excavación
- Accesos a explotación
- Señalización de seguridad y salud ocupacional

### Tecnologías

- *Para la extracción del material se utilizarán los siguientes equipos:*
  - 1 tractor
  - Rastrojo para limpieza del terreno
  - Pala cargadora frontal de 1,5 m<sup>3</sup> de capacidad
  - 2 camiones de 12-15 m<sup>3</sup> para transporte de materiales
  - Retroexcavadora

## 3. Recursos humanos

- **Camiones: 2**
- **Operador de maquinarias: 2**
- **Administrador: 1**
- **Apuntador de campo: 1**

## V. ETAPAS DE OPERACIÓN DEL PROYECTO-IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS (ASPI'S)

Para la identificación de componentes del ambiente afectados por el proyecto, se utilizó el método del árbol de acciones, donde se desagrega el proyecto en tres etapas: las etapas del proyecto y las acciones concretas de la actividad. El término acciones concretas se refiere a una causa simple, específica, bien definida y localizada de impacto; a continuación, se presenta el listado y descripción de las actividades.

### 5.1.Etapas de operación del proyecto

| ÁRBOL DE ACCIONES       |                                                        |                                                                                                                           |
|-------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NIVELES                 |                                                        |                                                                                                                           |
| FASE                    | LABOR                                                  | ACCIÓN                                                                                                                    |
| Preparación del sitio   | Preparación del terreno                                | Construcción y utilización de vías de acceso                                                                              |
|                         |                                                        | Desbroce de la primera capa de suelo para el frente de trabajo                                                            |
|                         |                                                        | Contratación de personal                                                                                                  |
|                         |                                                        | Operación de maquinarias                                                                                                  |
| Operación               | Extracción de suelo                                    | Extracción mecánica de la materia prima                                                                                   |
|                         |                                                        | Transporte del material extraído a la zona de obra                                                                        |
|                         |                                                        | Operación de maquinarias                                                                                                  |
|                         |                                                        | Mantenimiento de maquinarias                                                                                              |
|                         |                                                        | Contratación de personal                                                                                                  |
| Restauración y abandono | Restauración del área de préstamo y abandono del sitio | Retirada de las maquinarias utilizadas                                                                                    |
|                         |                                                        | Limpieza del sitio                                                                                                        |
|                         |                                                        | Recomposición del terreno con la materia orgánica y cobertura vegetal extraídas inicialmente, y almacenados temporalmente |
|                         |                                                        | Conformación de taludes de corte                                                                                          |
|                         |                                                        | Revegetación del área afectada                                                                                            |

### 5.2.ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

| FASE                  | Acciones Susceptibles de Producir Impactos (ASPI's) | Aspectos Ambientales             |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Preparación del sitio | Construcción y utilización de vías de acceso        | Desbroce de la cubierta vegetal  |
|                       |                                                     | Alteración del suelo             |
|                       |                                                     | Riesgo de accidente vehicular    |
|                       |                                                     | Dispersión y deposición de polvo |

|                         |                                                                                                                           |                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                         | Desbroce de la primera capa de suelo para el frente de trabajo                                                            | Desbroce de la cubierta vegetal                                           |
|                         |                                                                                                                           | Remoción de la materia orgánica del suelo                                 |
|                         |                                                                                                                           | Remoción de la vegetación arbórea                                         |
|                         |                                                                                                                           | Disposición del material removido                                         |
|                         | Contratación de personal                                                                                                  | Demanda de mano de obra                                                   |
|                         |                                                                                                                           | Generación de ingresos                                                    |
|                         | Operación de maquinarias                                                                                                  | Generación de polvo                                                       |
|                         |                                                                                                                           | Generación de ruido                                                       |
|                         |                                                                                                                           | Generación de vibraciones                                                 |
|                         |                                                                                                                           | Producción de gases                                                       |
|                         |                                                                                                                           | Producción de derrames de combustibles, aceites y lubricantes.            |
| Operación               | Extracción mecánica de la materia prima                                                                                   | Generación de procesos erosivos                                           |
|                         |                                                                                                                           | Riesgo de desmoronamiento de taludes o zanjas de excavación               |
|                         | Transporte del material extraído a la zona de obra                                                                        | Generación de material particulado                                        |
|                         |                                                                                                                           | Aumento del tráfico vehicular                                             |
|                         |                                                                                                                           | Riesgo de accidente vehicular                                             |
|                         | Operación de maquinarias                                                                                                  | Genera polvo                                                              |
|                         |                                                                                                                           | Genera ruido                                                              |
|                         |                                                                                                                           | Genera vibraciones                                                        |
|                         |                                                                                                                           | Produce gases                                                             |
|                         |                                                                                                                           | Produce derrames de combustibles, aceites y lubricantes.                  |
|                         | Mantenimiento de maquinarias                                                                                              | Produce derrames de combustibles, aceites y lubricantes.                  |
|                         |                                                                                                                           | Descarga de aguas de lavado con residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. |
|                         | Contratación personal                                                                                                     | Demanda de mano de obra                                                   |
|                         |                                                                                                                           | Generación de ingresos                                                    |
| Restauración y abandono | Retirada de las maquinarias utilizadas                                                                                    | Generación de ruido                                                       |
|                         |                                                                                                                           | Generación de polvo                                                       |
|                         | Limpieza del sitio                                                                                                        | Generación de polvo                                                       |
|                         |                                                                                                                           | Genera cambios en el paisaje                                              |
|                         | Recomposición del terreno con la materia orgánica y cobertura vegetal extraídas inicialmente, y almacenados temporalmente | Configura cambios en la geomorfología del terreno                         |
|                         |                                                                                                                           | Conforma estabilidad del terreno                                          |
|                         | Conformación de taludes de corte                                                                                          | Conforma estabilidad del terreno                                          |
|                         |                                                                                                                           | Configura cambios en el paisaje                                           |
|                         | Revegetación del área afectada                                                                                            | Conforma estabilidad del terreno                                          |
|                         |                                                                                                                           | Configura drenaje natural en la zona                                      |

## **VI. SIGNIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO**

La explotación del yacimiento de suelo, cuyo producto final será destinado a la construcción de plataforma para su posterior pavimentación, en el Distrito de Campo Aceval, mejorando la infraestructura vial de interconexión entre Distritos y comunidades aisladas sin infraestructura.

La implantación de la actividad en el distrito puede ser considerado como una fuente de desarrollo socioeconómico y vial para la comunidad del área de influencia directa e indirecta, en donde la necesidad de obtención de la materia prima (suelo) se torna necesario para la ejecución de las mismas.

Dicho proyecto tendrá una política sustentable, basada en el cumplimiento de las Normas, Ordenanzas y Leyes que directamente afecten o influyeran a este tipo de proyecto, con respecto a los entes estatales y la autoridad de aplicación. Además de estipular los mecanismos técnicos de mitigación al medio ambiente natural y social, con respecto a las diversas etapas y operaciones.

#### 4. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

1. **Plan de mitigación:** Las medidas de prevención, mitigación y/o compensación son presentadas conforme a cada impacto ambiental negativo jerarquizado.
2. **Plan de Monitoreo Ambiental:** el objetivo del plan es verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el plan de mitigación, así como reportar indicadores de desempeño ambiental que permitan cumplir los estándares de cumplimiento ambiental establecido por la legislación vigente.
  - Verificar que las medidas de prevención, corrección y mitigación propuestas sean cumplidas de acuerdo con lo estipulado durante las etapas del proyecto.
  - Cumplir con lo señalado en la legislación ambiental que obliga a los titulares de proyectos a poner en marcha y mantener Programas de Monitoreo Ambiental a través de un regente ambiental.
  - Establecer claramente los parámetros, métodos y frecuencia de monitoreo.

| ASPI's                                       | Descripción del impacto ambiental                                                                                | Componentes del medio | Factor                     | Jerarquización       | Reversibilidad | Medidas de mitigación                                                                                                                                                                    | Periodic. | Indicador                                                                                | Responsable |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Construcción y utilización de vías de acceso | Contaminación del aire por la emisión de polvo durante la construcción de vías de acceso y el tránsito vehicular | Aire                  | Partículas, ruidos y gases | Adverso muy moderado | Sí             | Riego por aspersión en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, áreas de circulación de camiones y maquinarias, zonas pobladas cercanas y vías de acceso a la explotación | Diaria    | Reducción de niveles de emisión de polvo y partículas en área de influencia del proyecto | Proponente  |
|                                              |                                                                                                                  |                       |                            |                      |                | Mantenimiento periódico de las vías de acceso                                                                                                                                            |           |                                                                                          |             |
|                                              |                                                                                                                  |                       |                            |                      |                | Regulación de la velocidad máxima a 30km/h en el área de operación                                                                                                                       |           |                                                                                          |             |
|                                              | Compactación del suelo por el tránsito vehicular                                                                 | Suelo                 | Propiedades físicas        | Adverso moderado     | Sí             | Prohibir la circulación de camiones y maquinarias en temporada de lluvias                                                                                                                | Mensual   | Estabilidad del suelo en el área de influencia directa                                   | Proponente  |
|                                              | Incremento del riesgo de accidentes por el tránsito vehicular                                                    | Demográfico           | Salud                      | Adverso muy moderado | Sí             | Colocar señalizaciones de seguridad vial en accesos a la explotación y a 100 m. del mismo como señalización de advertencia                                                               | Semanal   | Porcentaje mensual de accidentes en el AID y AII                                         | Proponente/ |
|                                              |                                                                                                                  |                       |                            |                      |                | Reducir la circulación de camiones a una velocidad máxima de 40 km/h en el área de influencia directa e indirecta                                                                        |           |                                                                                          |             |

|                                                                |                                                                                                            |                         |                      |                      |    |                                                                                                                                                                                                                        |         |                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------|------------|
| Desbroce de la primera capa de suelo para el frente de trabajo | Dstrucción de la primera capa de suelo por la acción de descapote del terreno                              | Suelo                   | Perfiles             | Adverso medio        | Sí | Acopio y aprovechamiento del horizonte A del suelo para recomposición del paisaje en el AID                                                                                                                            | Anual   | m3 de materia orgánica reutilizada                   | Proponente |
|                                                                | Deterioro de la calidad del paisaje por la acción de descapote del terreno                                 | Paisaje                 | Calidad visual       | Adverso muy moderado | Sí | Creación de pantalla forestal con especies nativas en el área del terreno rellenada                                                                                                                                    | Anual   | m2 del terreno recuperado                            | Proponente |
|                                                                |                                                                                                            |                         |                      |                      |    | Aplicación del Plan de recuperación ambiental                                                                                                                                                                          |         |                                                      |            |
|                                                                | Disminución de la abundancia de flora y fauna terrestre por la acción de descapote del terreno             | Fauna y flora terrestre | Abundancia           | Adverso muy moderado | Sí | Aplicación del Plan de recuperación ambiental (PRA) en el área de influencia directa                                                                                                                                   | Anual   | m2 del terreno recuperado                            | Proponente |
| Operación de maquinarias                                       | Contaminación del suelo por derrame de combustibles, aceites y lubricantes de las maquinarias en operación | Suelo                   | Propiedades químicas | Adverso moderado     | Sí | Mantenimiento de maquinarias y camiones para prevenir pérdidas                                                                                                                                                         | Mensual | Registros de mantenimiento de maquinarias y camiones | Proponente |
|                                                                |                                                                                                            |                         |                      |                      |    | Estacionamiento de maquinarias sobre plataforma impermeabilizada con triturada o arena                                                                                                                                 |         |                                                      |            |
|                                                                | Contaminación del aire por la emisión de ruidos y gases contaminantes de las máquinas en operación         | Aire                    | Ruidos y gases       | Adverso medio        | Sí | Los equipos y motores de combustión interna, así como el equipo accesorio, deberán estar en buenas condiciones de funcionamiento para reducir la contaminación de la calidad del aire, derivado de los gases de escape | Semanal | Registro del mantenimiento de maquinarias            | Proponente |

|                                         |                                                                                          |       |                   |                  |    |                                                                                               |         |                                                                                                  |            |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                         |                                                                                          |       |                   |                  |    | Mantenimiento de maquinarias y camiones                                                       | Anual   | Buen funcionamiento de las maquinarias y camiones                                                |            |
|                                         |                                                                                          |       |                   |                  |    | Limitación del horario en el tránsito de camiones                                             |         | Señalización de obligatoriedad en cantera y accesos                                              |            |
|                                         |                                                                                          |       |                   |                  |    | Reducción de la velocidad de circulación en caminos de terracería (10- 20 Km/h)               |         |                                                                                                  |            |
| Extracción mecánica de la materia prima | Erosión del suelo por la extracción mecánica de la materia prima                         | Suelo | Procesos erosivos | Adverso medio    | Sí | Reconformación de taludes de corte-mantenimiento semanal                                      | Mensual | Camión regador operando                                                                          | Proponente |
|                                         |                                                                                          |       |                   |                  |    | Preservación de vegetación existentes en el coronamiento del talud                            | Semanal | Hectáreas reforestadas m2 de vegetación conservada en el coronamiento del talud                  | Proponente |
|                                         |                                                                                          |       |                   |                  |    | Realizar excavaciones menores a 5 metros en lomada y con profundidad superior hasta de 2,5 m. |         |                                                                                                  |            |
|                                         |                                                                                          |       |                   |                  |    | Reforestar con especies nativas el coronamiento para prevenir sucesos erosivos                |         |                                                                                                  |            |
|                                         | Deterioro de la geomorfología del terreno por la extracción mecánica de la materia prima | Suelo | Fisiografía       | Adverso moderado | Sí | Respetar perfil diseño de explotación (anexo 1)                                               | Mensual | Registrar medición de altura de banco y profundidad para mantenimiento del perfil de explotación | Proponente |
|                                         |                                                                                          |       |                   |                  |    | Mantenimiento de taludes conformados                                                          |         |                                                                                                  |            |

|                                        |                                                                                                                                      |      |            |                      |    |                                                                                                                                                                                          |       |                                                                                          |            |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|----------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Retirada de las maquinarias utilizadas | Contaminación del aire por la emisión de polvo durante la retirada de maquinarias y otros elementos utilizados en la zona de trabajo | Aire | Partículas | Adverso muy moderado | Sí | Riego por aspersión en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, áreas de circulación de camiones y maquinarias, zonas pobladas cercanas y vías de acceso a la explotación | Anual | Reducción de niveles de emisión de polvo y partículas en área de influencia del proyecto | Proponente |
| Limpieza del sitio                     | Contaminación del aire por la emisión de polvo durante la limpieza del sitio, para su posterior abandono                             |      |            | Adverso muy moderado | Sí |                                                                                                                                                                                          |       |                                                                                          |            |

## 5. CONCLUSIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental realizado para el proyecto de explotación de yacimientos de suelo en adecuación a la Ley N°294/93, permitió identificar y evaluar los impactos significativos que podría causar sobre el ambiente la ejecución de tal actividad, en sus procesos de preparación del sitio, operación, restauración y abandono. Con ello fue posible proponer un Plan de Gestión Ambiental y Monitoreo, de forma a lograr que la realización de dicho proyecto sea sustentable, y vaya acorde a las legislaciones y normativas existentes en nuestro país.

Cabe destacar que el área de implementación del proyecto pertenece a una zona que se encuentra altamente modificada por las actividades productivas del sector pecuario, considerándose de esta manera que la afectación negativa al medio natural por parte del proyecto es poco significativa; siendo aún necesario la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección correspondientes presentadas en el Plan de gestión ambiental del proyecto.

Teniendo en cuenta las medidas a aplicarse para mitigar o prevenir los impactos negativos, y la significancia que presenta para la comunidad la obtención de la materia prima extraída, para la construcción del Puente de H°A° en el Distrito de Capitán Bado, se concluye que la ejecución de este proyecto resulta viable, tanto desde el punto medioambiental, como socioambiental; considerando la mano de obra requerida, los ingresos económicos que significará para el área de influencia directa, y sobre todo, el mejoramiento de la infraestructura vial para la circulación de los productores y pobladores.

## **PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL**

### **“YACIMIENTO DE SUELO, DISTRITO DE CAMPO ACEVAL, DEPARTAMENTO DE PRESIDENTE HAYES”**

## 1. INTRODUCCIÓN

La restauración o reacondicionamiento de los terrenos explotados es la última fase del proceso productivo y responde a la integración de los aspectos medioambientales en el proceso minero desde su misma concepción.

La devolución del terreno a su entorno se realizará de acuerdo con unas directrices recogidas de este Plan de Recuperación Ambiental, aprobado por la autoridad competente, para devolver el área a su entorno.

Por tal motivo, la restauración de los terrenos debe de estar planificada en las explotaciones de yacimientos de suelo, desde el inicio de los trabajos, y su ejecución se encuentra garantizada mediante los avales que toda empresa o propietario debe constituir ante la administración.

Sin embargo, las diferencias de los métodos de explotación que se aplican en las canteras y áreas de préstamo se reflejan, normalmente, en la intensidad de las actuaciones realizadas.

El entorno existente en las proximidades de la explotación, tanto desde el punto de vista paisajístico como humano, es un elemento decisivo a la hora de plantear los usos futuros del terreno.

Actualmente, la gran mayoría de las restauraciones que se efectúan, o que están previstas, tiene por finalidad la recuperación del paisaje y de la flora y fauna autóctonas, un porcentaje menor prevé un uso agrícola. Menos del 10% de los casos contempla un uso final para ocio o deporte, pesca, senderismo, golf, áreas de escalada, etc., o bien será restituido para usos urbanos o industriales, siendo posible la combinación de diversas alternativas.

## 2. Objetivo General

- El objetivo del Programa de Recuperación Ambiental es el de delinear todas las actividades que son necesarias, para que terminadas las labores de explotación/extracción, se devuelva a las áreas utilizadas a su estado natural, o, cuando las condiciones no lo permitan, a un estado ambientalmente aceptable, de esta forma se evitarán una serie de impactos negativos.

## 3. Objetivo específico

- El objetivo de la recuperación o restauración es conseguir que el terreno afectado o afectable pueda volver a su uso antes de la explotación, o similar, sin alteración notable del medio ambiente.

## 4. Alcance del plan

- ✓ **Medidas para evitar la erosión**
- ✓ **Medidas para la protección y recuperación del paisaje**
- ✓ **Medidas de control de la restauración**
- ✓ **Medidas de Seguridad ocupacional**

## 5. Medidas para aplicar en la restauración

- **Medidas para la consolidación de los frentes**

Dentro de los trabajos de restauración, tienen una especial relevancia los relacionados con la conformación y consolidación de los frentes, ya que, una vez finalizada la fase de abandono de la explotación, ésta evolucionará de forma natural. La estabilidad de los taludes finales es un aspecto al que debe otorgarse gran importancia ya que de ella dependerá el uso seguro del área restaurada.

Un adecuado diseño del perfil de explotación, en el caso de los yacimientos de suelo, permitirá efectuar un adecuado recorte de las cabezas de los bancos de forma que los taludes definitivos sean más tendidos y estables.

- **Integración paisajística de los frentes**

Para la restauración de los frentes de explotación pueden ser de aplicación las siguientes técnicas:

**Revegetar**, eligiendo especies adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas del lugar, de forma que puedan conservarse sin cuidados externos una vez finalizada la fase de abandono. La revegetación puede realizarse con técnicas tradicionales.

**Propiciar la colonización** espontánea por especies autóctonas, creando el sustrato necesario para ese fin.

- **Acondicionamiento de las bermas**

La remodelación y/o reconfiguración de las bermas tiene, entre otros fines, el permitir que se puedan llevar a cabo plantaciones. Básicamente puede actuarse según dos procedimientos:

*Ensanchamiento de la berma*, creando una pendiente ascendente para retener el agua (condiciones climáticas secas), o descendente para favorecer el flujo de las aguas (en días con fuertes precipitaciones).

*Modelado por disposición de los materiales*, creando pendientes ascendentes o descendentes, como en el caso anterior.

**Las tareas fundamentales dentro de este Plan son:**

- ✓ **Limpieza general del predio**
- ✓ **Recomposición florística**
- ✓ **Señalización de Seguridad Ocupacional y Ambiental**
- ✓ **Cercado Perimetral**
- ✓ **Mantenimiento y control de restauración**

- a. Limpieza general del predio**

Esta es una tarea que normalmente se realiza en forma mensual, donde se procede a recoger y agrupar/ acopiar en un único lugar físico y próximo a los accesos del predio, todo residuo sólido que pueda quedar como consecuencia de las actividades mineras, para tratar de disminuir el impacto por la presencia de residuos sólidos en el predio y la afectación al paisaje. Las mismas serán retiradas y dispuestas adecuadamente; éstos podrían ser:

- ✓ Envases de lata vidrio o plástico, o alimentos
- ✓ Restos de equipos, residuos o material estéril o sobrante en general.
- ✓ Toda porción de suelo degradada por incorporación de hidrocarburos.

- b. Fomentar la regeneración de cobertura vegetal**

Esta tarea se realizará inmediatamente a que se resuelva que en esa área no se van a realizar tareas de explotación. Para ello se distribuirá el suelo fértil oportunamente guardado en esas zonas y tratando de que no queden pendientes importantes.

De acuerdo con la experiencia actual, en menos de un año es posible recuperar la cobertura vegetal afectada por tareas de explotación.

- **Recomposición Florística:** La revegetación deberá ser hecha principalmente por especies nativas, procurando evitar al máximo la plantación de especies exóticas pudiendo estas ser permitidas solamente en los locales donde con la plantación de especies nativas no se obtuvo resultados satisfactorios.

Además del beneficio a la fauna, la revegetación beneficiará a los suelos contra los procesos erosivos. La recomposición florística se deberá iniciar con la plantación de especies agresivas, de rápido crecimiento en el sector del lindero del terreno con el camino vecinal. Durante este proceso se debe llevar en consideración aspectos climáticos y de vegetación del área.

Las especies nativas arbóreas que poseen algunas de estas características y son fácilmente obtenidas son:

- Albizzia inundadta (Timboy)
- Geoffroea striata. (Yvyra ajaka)
- Prosopis nigra (Algarrobo)

#### **c. Señalización de Seguridad Ocupacional y Ambiental**

La señalización industrial y ambiental tiene como propósito velar por la seguridad en la zona de explotación abandonada, de modo a evitar accidentes lamentables; por ello se prevé señalizar el predio antes de su explotación y en la etapa de abandono, con señalizaciones de tipo: Preventiva y Definitiva.

##### **- Tipos de señalización a utilizarse en el proyecto**

Los tipos de señalización que se van a manejar son 2:

- **Señalización Temporal**, este tipo de señalización tiene vigencia solo mientras dure la etapa de explotación y uso de las vías para transporte del material.
- **Señalización definitiva**, esta señalización tiene vigencia a partir del momento en que se da el cierre de la explotación, y es una de las más importantes junto con el cercado perimetral, ya que servirá como alerta a la comunidad cercada, de modo a evitar accidentes.

Para el mismo se instalarán carteles de seguridad y de protección ambiental tales como:



**d. Cercado Perimetral del área de Explotación:**

Con el cercado perimetral de la propiedad se pretende dar mayor seguridad al área del hueco minero, así como a la propiedad privada. La misma se realizará durante la explotación de modo a evitar el ingreso de personas ajenas al Proyecto; y se mantendrá al cierre y finalización de la explotación. Se acompañará esta medida con carteles de señalización definitiva de la Cantera en su etapa de cierre.

**e. Mantenimiento y Control de la Restauración:**

Desde el comienzo de la restauración se debe efectuar un seguimiento en las zonas restauradas procediendo al control constante del posible déficit hídrico y riego en árboles y arbustos y Control del mantenimiento de las medidas de seguridad de la explotación.

**f. Costo del Plan de Recuperación Ambiental**

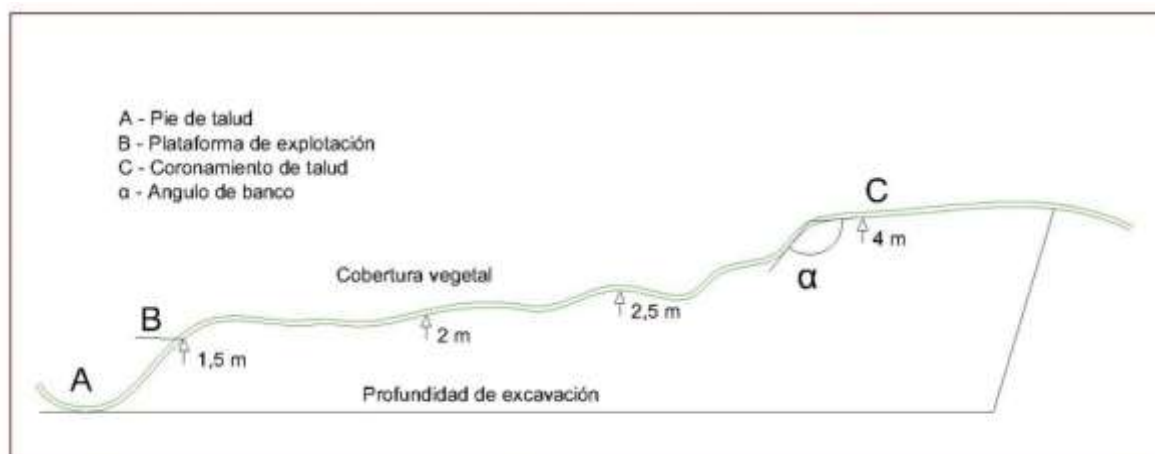
Al finalizar la actividad minera, se dispondrá del cierre y reacondicionamiento del terreno, de modo a devolver a las condiciones ambientales adecuadas, en la medida de lo posible.

Para ello se propuso en este Estudio de Impacto ambiental, un Plan de Restauración Ambiental, consistente en reacondicionamiento de los frentes y plan de reforestación de y señalización final del área de explotación.

| Control Ambiental                                      | Costo aprox. (gs) | Periodicidad                |
|--------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Acondicionamiento preventivo de los frentes            | 3.000.000         | Início y final de proyecto  |
| Limpieza general del predio                            | 1.000.000         | Semanal                     |
| Reforestación<br>- Plantación<br>- Cuidados culturales | 7.000.000         | Início y final del proyecto |
| Señalización de seguridad industrial y ambiental       | 5.000.000         | Final del proyecto          |
| Cercado perimetral del área de explotación             | 3.000.000         | Final del proyecto          |
| Mantenimiento y control de la restauración             | 500.000           | Mensual                     |

## ANEXOS

### Anexo 1. Perfil de explotación del terreno



### Anexo 2. Modelo de señalización de seguridad a implementar





## VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gómez Orea D & Gómez Villarino, M. (2013) Evaluación de impacto ambiental. 3ra. Edición. ISBN 13:9788484766438
- Leyes ambientales bajo la responsabilidad de la Secretaria del ambiente. (2005) Dirección General de Gestión ambiental. 1ra. Edición.
- Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos. (Julio 2015). Principales Resultados EPH 2014. Fernando de la Mora.
- Censo Económico Nacional 2011 - Paraguay. Resultados Finales Distritales