

# R.I.M.A.

## **PLANTA TRITURADORA Y CANTERA DE BASALTO**

Proponente: Cantera Santa Fe del Paraná

Finca: 22002

Padrón: 24820

Superficie del Terreno: 1.5 Ha

Superficie a intervenir: 1 Ha

Distrito: Santa fe del Paraná Gleva 11

Departamento: Alto Paraná.

## **ANTECEDENTES**

El Estudio de Impacto Ambiental, es la herramienta preventiva mediante la cual se evalúan los impactos negativos y positivos que las políticas, planes, programas y proyectos generan sobre el medio ambiente, y se proponen las medidas para ajustarlos a niveles de aceptabilidad.

Los fundamentos del Estudio de Impacto Ambiental se puede resumir en los siguientes puntos: Evaluación de impactos de las actividades humanas sobre el medio ambiente; Medio ambiente entendido como la integración de sistemas físicos, biológicos, humanos y sus relaciones, e Impacto considerado como la alteración positiva y negativa de carácter significativo del medio ambiente por causas humanas.

Se deduce que la EIA propugna un enfoque a largo plazo y supone y garantiza una visión más completa e integrada del significado de las acciones humanas sobre el medio ambiente. También implica una mayor creatividad e ingenio y una fuerte responsabilidad social en el diseño y la ejecución de las acciones y proyectos. La motivación para investigar las nuevas soluciones tecnológicas y en definitiva, para una mayor reflexión en los procesos de planificación y de toma de decisiones, es otro elemento importante en la evaluación de impacto ambiental.

La Ley 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental” y su Decreto Reglamentario N° 453 y 954, señalan a los efectos aludidos el marco técnico y jurídico necesario para el efecto, constituyéndose en éste sentido en una herramienta ambiental, en cuanto busca conciliar las actividades de producción económica con el medio ambiente, con visión de largo plazo, lo cual constituye la esencia del concepto de sostenibilidad como concepto amplio.

El Proyecto inicial consiste en la instalación PLANTA TRITURADORA Y CANTERA DE BASALTO, El Estudio contiene además el Proyecto de recuperación, de acuerdo a las normas ambientales vigentes y las recomendaciones técnicas aplicables para este tipo de emprendimiento.

Proponente: Cantera Santa Fe del Paraná

Finca: 22002

Padrón: 24820

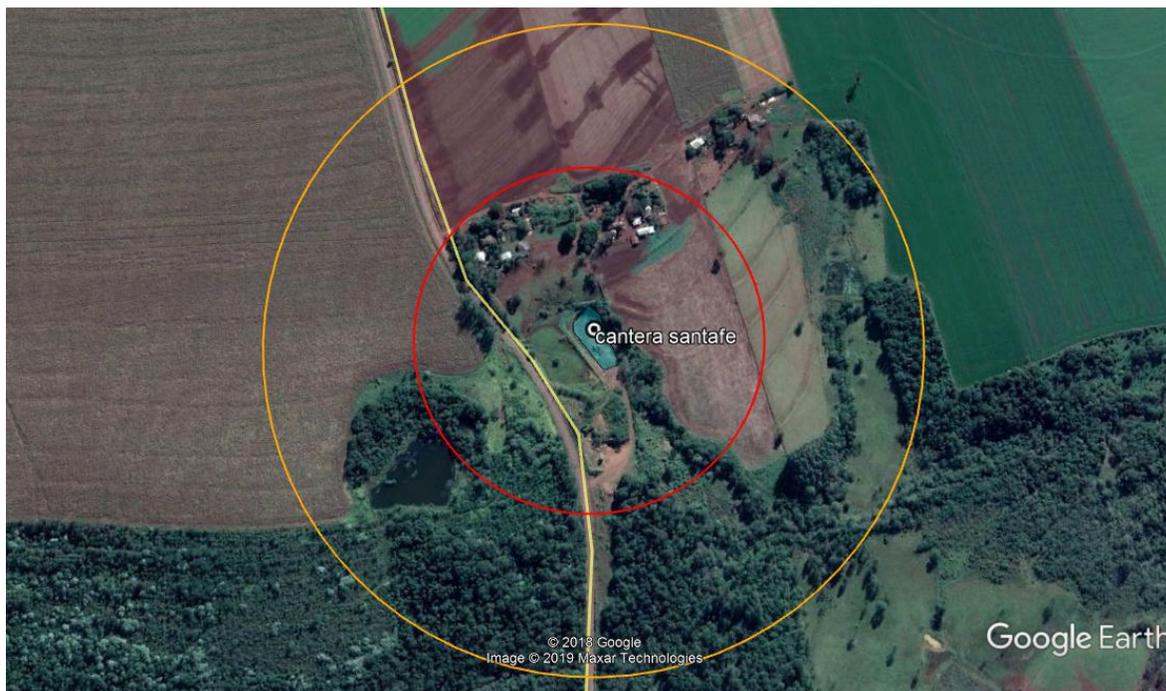
Superficie del Terreno: 1.5 Ha

Superficie a intervenir: 1 Ha

Distrito: Santa fe del Paraná Gleva 11

Departamento: Alto Paraná.

X: 726302 m E Y: 7218064 m S, como muestra el croquis de ubicación.



POLÍGONO DEL TERRENO



ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 200 METROS DE RADIO



AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA 500 METROS DE RADIO



Para la ejecución del proyecto, se tendrán en cuenta la viabilidad económica, que sea sustentable ecológicamente y por ende la aceptación social, ya que la misma evidencia potenciales logros de un nivel de rendimiento de producción equilibrada y aceptable mediante la aplicación de tecnologías apropiadas.

Las maquinarias y equipos a ser utilizados serán las apropiadas tecnológicamente de modo a obtener productos de calidad para su uso.

Entre los impactos negativos más resaltantes se pueden citar entre otros, la modificación del paisaje como producto de los procesos industriales, dando como resultado el cambio de la atmosfera en casos de que no funcione correctamente el sistema de filtrado, cambio de la dinámica hidrológica en superficie, y con respecto al aspecto social y de seguridad, se considera zona de riesgos para la población circundante durante la operación y después del cese de actividades, en especial para niños y niñas que podrían acceder al lugar.

Este proyecto se considera asociado al EIA de la LPN mencionada.

Se irán describiendo los impactos que se podrían generar durante la ejecución del proyecto y las medidas para mitigar dichos impactos.

## OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es prevenir situaciones de deterioro, estableciendo las medidas más adecuadas para llevar a niveles aceptables los impactos derivados de acciones humanas y proteger la calidad del ambiente.

- Identificar y vincular los aspectos ambientales relacionados con las actividades de las etapas de ejecución del proyecto.
  
- Caracterizar el ambiente (Línea Base) en forma integral considerando los aspectos físico, químico, biológico, socioeconómico y cultural, del área de influencia del proyecto.
  
- Identificar los impactos ambientales positivos y negativos; directos e indirectos; reversibles e irreversibles, que hubieren durante las etapas de ejecución del proyecto.
  
- Elaborar un Plan de Gestión Ambiental que contemple las medidas protectoras, correctoras o de mitigación de los principales impactos que se originaran con la implementación del proyecto.
  
- Elaborar un Plan de Monitoreo, a fin de dar seguimiento a las medidas recomendadas para el proyecto.
  
- Evaluar y jerarquizar los impactos ambientales significativos a los efectos de estudiar y recomendar medidas de mitigación inherentes a la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.
  
- Cumplir con los requisitos exigidos por la Ley N° 294/93 - Evaluación de Impacto Ambiental en la actividad indicada en el Artículo 6º, y 7º y su Decreto reglamentario, de tal forma a adecuar el proyecto a las normas ambientales vigentes en el país.

- Orientar a todo el personal involucrado en el proyecto, en la aplicación de medidas de preservación del medio ambiente.

## **ÁREA DEL ESTUDIO**

### **Área de Influencia Directa (A.I.D.)**

El predio, cuenta con una superficie de 1,5 ha, SU AREA DE INFLUENCIA DIRECTA A 200 metros del centro del proyecto se encuentra en una zona de canteras abandonadas, al norte viviendas de los propietarios, al sur se encuentra un arroyo sin nombre.

El Proyecto consiste básicamente en la explotación de la cantera y la trituración de roca para uso en obras viales cercanas al proyecto.

Todos los equipamientos industriales con que contarán la planta, funcionan basado en energía eléctrica distribuida por la ANDE, con excepción de los camiones volquetes, pala cargadora, retroexcavadora, carrito perforador, estos son movidos con combustible que serán proveídos por el expendio a ser montado.

### **Área de Influencia Indirecta (A.I.I.)**

El área de influencia indirecta del proyecto se extiende hasta unos 500 metros alrededor del área donde está ubicado el proyecto.

La población más cercana está ubicada a unos 13 kilómetros al norte denominada Mbaracayu y a unos 11 kilómetros al sur la comunidad de Santa fe del Paraná.

## **SITUACIÓN RESPECTO A INFRAESTRUCTURAS DE ACCESO**

La vía principal está Acceso:

La via principal de acceso es un asfaltado que une las comunidades de Mbaracayu y Santa fe del Parana.

## SITUACIÓN RESPECTO A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En los alrededores están ubicados varias zonas naturales y cultivo intensivo de granos como soja trigo y maíz así también por partes se ve especies árboles como eucalipto en cultivos intensivos, con respecto a zonas protegidas en dirección noreste a unos 11 kilómetros se encuentra la Reserva biológica Itabo de la Itaipu Binacional.

## **SUMARIO HISTÓRICO, DATOS SOCIALES CULTURALES DE LA ZONA EN PARTICULAR**

Santa Fe del Paraná es uno de los veintidós distritos del Departamento de Alto Paraná, Paraguay. Se encuentra, aproximadamente a 40 kilómetros de Ciudad del Este, capital del departamento, sobre un ramal que parte de la Supercarretera Itaipú.

Santa Fe del Paraná, es la ciudad de creación más reciente en el departamento, fue creada por Ley N° 2180/2003.

### Municipio

Por Ley N° 2180, en fecha 11 de julio de 2003, se creó el municipio de Santa Fe del Paraná. Su antiguo nombre es de Colonia Padre Guido Coronel.

### Superficie

El área delimitada del Municipio de Santa Fe del Paraná creado por Ley 2180/2003, modificado por Ley 2462/2004, del 24 de setiembre de 2004, abarca la superficie 77.113 hectáreas 3.133m<sup>2</sup>.

### Límites

El distrito tiene como límites:

Al norte el distrito de Mbaracayú.

Al sur el distrito de Hernandarias.

Al este la República Federativa del Brasil, del que se encuentra separado por el río Paraná.

Al oeste se encuentra el distrito de Hernandarias.

### Demografía

El municipio cuenta con 4.404 habitantes, de los cuales 2.268 son hombres y 2.137 son mujeres.

### Barrios

Santa Fe del Paraná se divide en 11 barrios y compañías.

## Barrios de Santa Fe del Paraná

N.º	Barrio
1	Urbano
2	Pykyry
3	Gleba 12 General Díaz
4	Gleba 5 Pykyry
5	Gleba 7
6	Nueva Esperanza
7	Gleba 23 Colonia Itaipú
8	Gleba 11
9	Niño Jesús
10	Santiago Martínez
11	Maracamoá

## Cómo llegar

Partiendo de la ciudad de Asunción, capital de la República del Paraguay, se sigue la ruta N° II, Mariscal José Félix Estigarribia, hasta llegar a la ciudad de Coronel Oviedo y luego se sigue en dirección este del país, por la ruta N° 7 Dr. José Gaspar Rodríguez de Francia, hasta Ciudad del Este, de ahí se toma en dirección norte por la Supercarretera Itaipú hasta llegar al Cruce de Santa Fe pasando por Hernandarias, y de ahí se sigue 10 km más hacia el este, y se llega a la ciudad de Santa Fe del Paraná.

# ALCANCE DE LOS PROYECTOS

## Tarea 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste principalmente en un complejo constructivo en la cual se desarrollan diferentes actividades, todas relacionadas entre sí y con un solo objetivo particular y específico, el cual es tener los materiales y las herramientas necesarias para provisión de material tipo roca triturada en especial atención a obras viales que el MOPC tiene proyectado realizar en los alrededores

Todos los impactos relacionados con este proyecto se equilibran con la compensación de actividades realizadas en el PGA, y con el mejor equipo disponible en tecnología así como en volumen técnico capacitada especialmente para cumplir con el Plan de Gestión Ambiental que deberá ser realizado desde la obtención de la Licencia Ambiental.

Las principales actividades a ser realizadas se describen como siguen.

### 1. EXTRACCIÓN DE ROCAS, y PLANTA TRITURADORA

Siendo la primera actividad la más impactante (EXTRACCION DE ROCAS), este estudio se registrará alrededor de este proyecto siendo el más importante en una escala de valores,

Todas estas actividades descritas están relacionadas íntegramente, y servirán para una causa Nacional muy importante, que es la construcción de vías de comunicación como es esta ruta pavimentada de primer nivel y con todos los aspectos ambientales en proceso de evolución según avance esta obra, el camino existente no es de todo tiempo y en condiciones climáticas adversas todas las comunidades a lo largo de esta vía quedan desconectadas por el mal estado del camino.

Urge realizar esta obra con la mayor cautela posible especialmente en los aspectos ambientales, recordando aquí que la vía pasa muy cerca de los parques nacionales aun en pie.

Este proyecto contara con la mejor tecnología en canteras, plantas, y constructivas, las cuales serán corroboradas en la implementación del PGA del proyecto.

# **EXTRACCION DE ROCAS, y PLANTA TRITURADORA**

## **EXTRACCION DE ROCA**

El material encontrado como materia prima puede describirse como roca tipo basalto es una roca ígnea de muy buena capacidad de uso para construcción especialmente en rutas asfálticas y de concreto.

La capacidad de la misma se ve reflejada en el sitio mismo del proyecto donde existen actualmente otras canteras aledañas que se encuentran en condiciones muy precarias de uso.

La cantera de nuestro proyecto tendrá su inicio y final según el plan de uso de cantera con su plan de abandono y restauración final.

## **INFORME GEOLOGICO**

### **EVALUACION GEOLOGICA DE MATERIAL DE ROCA (DIABASA)**

Finca: 22002

Padrón: 24820

Superficie del Terreno: 1.5 Ha

Superficie a intervenir: 1 Ha

Distrito: Santa fe del Paraná Gleva 11

Departamento: Alto Paraná.

Superficie: El área que abarca el proyecto es de 1.5 hectáreas. Y su área destinada para la cantera es de 1 hectarea.

## EVALUACION GEOLOGICA CANTERA DIABASA

El siguiente informe Técnico resume los resultados obtenidos durante los Estudios Geológicos que evalúan el potencial de roca tipo basalto para construcción de obras viales, el terreno tienen los siguientes datos jurídicos, Finca: 22002, Padrón: 24820

Superficie del Terreno: 1.5 Ha, Superficie a intervenir: 1 Ha, Distrito: Santa fe del Paraná Gleva 11, Departamento: Alto Paraná.

Las tareas de este trabajo se dividieron en salidas al campo, obtención de muestras de afloramientos, análisis de material obtenido de las mismas.

Los resultados obtenidos permitieron determinar el tipo de material su cantidad y calidad, la forma de explotación, el conjunto del mismo y su posterior restauración del lugar luego de terminada su concesión.

### 2-UBICACIÓN

Datos del Inmueble: El inmueble se encuentra ubicado entre las Coordenadas Geográficas: X: 726302 m E Y: 7218064 m.

Para la ejecución del proyecto, se tendrán en cuenta la viabilidad económica, que sea sustentable ecológicamente y por ende la aceptación social, ya que la misma evidencia potenciales logros de un nivel de rendimiento de producción equilibrada y aceptable mediante la aplicación de tecnologías apropiadas.

DISTANCIA DESDE SANTA FE DEL PARANÁ HASTA LA CANTERA 11 KM

### • DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE EXTRACCIÓN.

El área de estudio se encuentra ubicado a una altura de 350 metros sobre el nivel del mar teniendo como límite de la futura explotación la cota de 342 msnm, pues el nivel freático se encuentra a alrededor de los 30 y 40 metros, la componen a simple vista materiales rocosos tipo basalto incrustadas al nivel del suelo, la propiedad tiene una pendiente hacia el sur con otras canteras inscrita entra zonas boscosas y cultivos agrícola.

El área que abarca el proyecto es de 1,5 hectáreas. Y su área destinada para la cantera es de 10000 metros cuadrados.

- **EVALUACIÓN GEOLÓGICA CANTERA BASALTO**

Cabe mencionar que en la zona de trabajos no existen árboles de gran porte, ni ninguna infraestructura que impidan iniciar los trabajos de explotación.

- **DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA Y PESO ESPECÍFICO PROMEDIO DEL MATERIAL A EXPLOTAR.**

Muestra de color oscuro, a verde oscuro, cuya superficie alterada presentan tonalidades rojizas por óxido de hierro, por descomposición de minerales ferro magnesianos (piroxenos o anfíboles).

Probables plagioclasas, con algo de feldespato potásico, olivino, cuarzo. textura, ofítica,

Peso específico: 2.9 Gs, peso unitario 2,9 y (ton/m3).

- **METODOLOGÍA A APLICAR PARA LA EXPLOTACIÓN.**

Aprovechando de la pendiente, el depósito de material pétreo, se divide en capas horizontales, con la finalidad de explotar varias capas (Bancos) simultáneamente.

De esta manera, la cantera va adquiriendo la forma escalonada.

1.- Plataforma de trabajo

.- Se conoce con este nombre a la plataforma del banco en donde se encuentra la maquinaria de extracción y transporte.

2.- Arista inferior y superior.- Línea de corte del talud con las plantas inferior y superior respectivamente

3.- Berma de Seguridad.-la planta no muy amplia que se deja el borde en receso de la cantera a fin de dar estabilidad y no permitir el desprendimiento de fragmentos de roca

4.- Frente del Banco.-Superficie del banco donde se realizan los trabajos mineros y que se encuentra en movimiento.

5.- Zona de trabajo.-Conjunto de bancos que se encuentra simultáneamente en explotación.

- FASES DE LA EXPLOTACION A CIELO ABIERTO

#### DESTAPE

Es la actividad que permite retirar todo el material de sobrecarga y dejar el material útil listo para que sea arrancado por cualquiera de los medios, sea por perforación o voladura (Rocas duras), o mediante retroexcavadora, buldózer con ripper

(Rocas suaves).

Esta operación da la oportunidad de conservar el suelo fértil y las especies nativas, semillas, estacas, etc, para reforestar y para la recuperación del espacio explotado.

- ARRANQUE

Consiste en caso de rocas duras, proceder a la perforación de Bancos descendentes con la ayuda de máquinas de perforación y proceder a la voladura con el uso de explosivos. El arranque se realiza de manera directa, para lo cual se utiliza Excavadores que disgregan la roca para que luego sea cargado hasta los Volquetes.

- QUEBRADO

Como efecto de la voladura, se obtiene material fragmentado en pedazos que se los puede cargar y transportar en volquetes hasta la fase de trituración.

CÁLCULOS DE VOLUMEN DE EXTRACCIÓN MENSUAL ESTIMADA Y CANTIDAD TOTAL DE RESERVAS (m<sup>3</sup>).

RESERVAS TOTALES 150.000 m<sup>3</sup>

EXTRACCION APROXIMADA MENSUAL 5000 m<sup>3</sup>

USO Y DESTINO DEL MATERIAL

OBRAS DEL MOPC

### 3-DESCRIPCION DEL AREA

El área de estudio se encuentra ubicado a una altura de 350 metros sobre el nivel del mar teniendo como límite de la futura explotación la cota de 342 msnm, pues el nivel freático se encuentra a alrededor de los 30 y 40 metros, la componen a simple vista materiales rocosos tipo basalto incrustadas al nivel del suelo, la propiedad tiene una pendiente hacia el sur con otras canteras inscrita entra zonas boscosas y cultivos agrícola.

El área que abarca el proyecto es de 1,5 hectáreas. Y su área destinada para la cantera es de 10000 metros cuadrados..

#### 4-GEOLOGIA

La localidad del proyecto, está constituida por una extensa área de derrame de basaltos, predominantemente toleíticos, que cubren en la cuenca un área de 800.000 Km. 2, con 24.867 Km<sup>2</sup> en el Paraguay Oriental. La edad del magmatismo esta entre 127 y 108 m.a., según COMTE y HASUI (1971). La manifestación volcánica esta relacionada con la aproximación de un “hot stop” o domo térmico del manto, asociado a la fragmentación de la Pangea, en el proceso de separación de las placas sudamericanas y africanas.

El “Plateau” basáltico del Paraguay Oriental no es bien conocido pero es conveniente mencionar que en mareamientos mas detallados llevados al efecto en el Plateau basáltico en la cuenca del Paraná, se han identificado extensas áreas de términos intermedios y mas ácidos como traquitas, dacitas, y traquiandesitas.

La formación Alto Paraná Aflora con una dirección norte sur, en una faja angosta, desde Pedro Juan Caballero hasta el límite de la falla del Jejui/Aguaray Guazú.

En dirección sur, aumenta su área de exposición en la zona del bajo de San Pedro? Volviendo a estrecharse, mas al sur, próximo a Encarnación, donde esta recubierta por sedimentos del Cuaternario su máximo espesor en el Paraguay Oriental, no es conocido aunque esta estimado en 700-800 metros en Itaipú, cerca del río Paraná.

En la cuenca el máximo espesor conocido es de 1980 metros verificado en el pozo 1-CB-1-SO en el Estado de San Pablo Brasil, próximo al valle del río Paraná.

En la Cuenca del Paraná, la Formación Alto Paraná esta correlacionada con la formación Serra Geral.

#### 5-ANALISIS DE MUESTRAS

Como se puede observar existe una capa de suelo laterítico color rojo arcilloso, en todos los casos con un promedio de profundidad que oscila entre 0,4 metros a 2 metros, después de esto sigue un material alterado propio de la roca encontrada mas al fondo que es una diabasa color negro a gris muy duro, el suelo tiene un espesor máximo de 40 centímetros, posterior a este y en todos los casos se encontró diabasa sana.

## 6-CUBICACION

El área total de trabajo abarca un total de 0,5 hectáreas, de material que puede ser extraído dejando el resto de reserva con límites y bosques.

### Cubicación Material Roca basáltica

Esta roca es de muy buena calidad se obtuvo en los análisis y las descripciones dieron resultados en todos los casos de roca sana apta para explotación en cantera.

Este material tiene una variedad muy grande de utilización en todo tipo de emprendimientos.

El volumen de material tipo Roca Diabasa que puede utilizarse en la explotación es de 150.000 m<sup>3</sup>.

## 7-CONCLUSION

Se puede concluir que todos los trabajos realizados dieron resultados positivos con respecto a la factibilidad de utilizar el inmueble como una cantera, se puede decir que además de roca para una planta trituradora futura, previamente también se puede utilizar dos tipos de materiales, el suelo como material para terraplenes y el ripio como elemento principal para enripiados.

Cabe destacar que la única manera de obtener datos mas precisos es realizando sondeos con equipos especiales para el efecto, pero se consiguió obtener con certeza un aproximado del calculo del volumen total de un 79 % de seguridad teniendo una ventaja de aumentar este valor considerando que a unos 20 metros existe una cantera en desuso.

La zona de trabajos es una de las principales formaciones proveedoras de este tipo de material, siendo una necesidad para la población y para el progreso de las comunidades que enlazan dicha localidad, afirmando que los proyectos gubernamentales están en gran aumento se recomienda la explotación de esta cantera para la provisión de cualquiera de los tres materiales descritos más arriba, pues debido a su ubicación sería de gran ayuda para proveer a proyectos nacionales del sector Público y Privado.

## EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA

Esencialmente el diseño de la Extracción de Material tipo roca basáltica que se implementara, tiene un impacto mínimo sobre el paisaje natural, cuyos componentes a afectarse son:

- La vista panorámica general
- La vegetación

En este proyecto se considera que el impacto ambiental será minimizado por un diseño de intervención que represente un punto de equilibrio entre el volumen de materia prima a ser extraída y el medio circundante.

**POR TANTO, EL DISEÑO DE EXTRACCIÓN PROPUESTO PERMITIRÁ:**

- a) Afectar moderadamente la vista panorámica;
- b) Generación controlada de ruido y emisión de polvo;
- c) La plantación de especies forestales en las proximidades del área de extracción, para servir como amortiguadores del ruido a ser generados, además para tener un mejor paisaje.
- d) Condiciones óptimas de los equipos.
- e) Capacitación permanente de operarios en general.

#### **RECOMENDACIONES DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES GENERALES VIALES**

Los yacimientos de rocas de áreas de para su utilización en los diferentes procesos de construcción de carreteras, se generan diversos impactos sobre el ambiente.

El Contratista no extraerá de los lechos de los cursos de agua, salvo en casos excepcionales y con previa autorización de las autoridades ambientales competentes y de la Supervisión Ambiental a través de la Fiscalización.

En caso que sea permitida la extracción, para mitigar los impactos negativos éstas deben ir enfocadas hacia un equilibrio: erosión - profundidad - volumen extraído, y metodología de extracción.

El material deber extraerse adecuadamente, en forma laminar a fin de minimizar significativamente los efectos por socavación.

Con relación a la explotación de canteras, los impactos que se generan tienen que ver con:

- Desaparición de cobertura vegetal;
- Afectación de zonas de recarga hídrica;
- Alteración de los patrones de drenaje;
- Incremento de procesos erosivos;
- Inestabilidad de taludes y laderas naturales;
- Generación de procesos erosivos;
- Cambios en el uso del suelo;
- Emisión de partículas a la atmósfera;
- Generación de ruido;
- Ahuyentamiento de fauna;
- Afectación de predios cercanos;
- Afectación de yacimientos arqueológicos; y
- Alteración del paisaje, entre otros aspectos.

La explotación y posterior readecuación morfológica y revegetación de Yacimientos de Suelos y Canteras deberán ser sometidas a la aprobación MADES, entidad que administra la Ley N° 294/93 - de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario, siguiendo los procedimientos previstos en la Ley, y específicamente lo establecido en los Artículos 8° al 12° del Decreto Reglamentario N° 453 y 954.

La Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procedimientos, requerirá Estudio de Impacto Ambiental en los siguientes casos:

- Explotaciones que tengan un movimiento total de tierra y/o materiales pétreos superior a 10.000 m<sup>3</sup> y/o cuando éstas explotaciones deban desarrollarse a distancias de 300 m o menos de cursos fluviales y/o en pendientes superiores a 10 % o en las cercanías de comunidades indígenas.
- Explotaciones situadas a distancias inferiores a 2 km de núcleos urbanos con 1.000 o más habitantes.
- Las plantas trituradoras de roca.

Las explotaciones de materiales de préstamos, con movimiento total de tierra y/o materiales pétreos inferiores a los 10.000 m<sup>3</sup> no necesitarán estudio de impacto

ambiental, pero los mismos deben estar ajustados a las Normas Legales referentes a la materia.

En los casos no previstos o menores que los citados, cuando estén situados en áreas de relevante interés ambiental, a criterio del MADES, podrán ser exigidos un EIA / RIMA;

Todos los EIAp/ RIMAs de extracción de mineral deberán presentar un Plan de Recuperación Ambiental (PRA) del área de explotación.

El Contratista sólo podrá utilizar materiales provenientes de canteras de áridos que tengan la Declaración de Impacto Ambiental emitida por la SEAM, según el Artículo 17º, Capítulo III del Decreto N° 453 que reglamenta la Ley 294/93. Deberá además dar cumplimiento a la Ley 93 de Minas y su Decreto Reglamentario. Si el Contratista utiliza canteras comerciales en explotación, deberá solicitar y presentar a la Fiscalización los permisos y licencias pertinentes.

El Contratista deberá presentar un registro fotográfico de la situación previa a la obra, y deberá asegurar la restitución del predio a condiciones ambientales satisfactorias.

Para la Región Oriental, la selección de las áreas de extracción de suelos deberá realizarse en función de las posibilidades de restablecimiento de la cobertura vegetal y de minimizar las interferencias, productos de las actividades extractivas en la geomorfología del sitio. Para la Región Occidental, atendiendo la escasez de agua dulce, y a pedido de los propietarios las áreas deberán acondicionarse para ser utilizadas como tajamares, para abrevadero de ganados y reserva de agua. Consecuentemente se deberá prever una alambrada perimetral y la revegetación, de ser necesaria.

Las excavaciones deberán estar fuera del alcance de la vista desde la vía. Como parte del PASA, el Contratista deberá elaborar el respectivo plan de explotación y posterior recuperación del sitio explotado, el que será aprobado por la Fiscalización.

La excavación de préstamos tendrá forma geométrica y será rodeada en todo su perímetro con una doble hilera en tres bolillos de árboles de la especie que se defina en el EIA, o que sea definido por el Especialista Ambiental del Contratista, y que autorice la Fiscalización. Esta plantación se hará con plantines o con ejemplares jóvenes de vegetación autóctona y estará al cuidado del Contratista, hasta la Recepción Final de la obra. Su costo estará incluido en el precio del ítem Excavación, salvo que las condiciones particulares determinen otra forma de pago. En caso que el Especialista Ambiental del Contratista no tenga formación en ciencias agrarias o forestal, este a su costa deberá contratar los servicios de un Especialista o recurrir al Servicio Forestal a fin de definir la especie para el hábitat de la eco-región correspondiente al sitio de obra.

Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de los yacimientos deberán ser conservados y acopiados para posterior recubrimiento de las excavaciones y favorecer el rebrote de la vegetación.

En las áreas de préstamo, áreas de usos varios o de desechos, se deberán construir drenajes adecuados para que durante su explotación y al concluirla, se evite la acumulación de agua que puede estancarse, formando charcos que propicien el desarrollo de vectores de enfermedades o que malogren el crecimiento de las plantas, excepto para la Región Occidental.

Una vez terminados los trabajos, las excavaciones del préstamo deberán adecuarse a la topografía circundante con taludes 1 vertical: 2 horizontal mínimo, de modo de facilitar el arraigo de la vegetación, evitar riesgos o inconvenientes para personas y animales, y asegurar el escurrimiento de las aguas del área circundante hacia los drenajes naturales del terreno, esto último para la Región Oriental.

Cuando la calidad del material lo permita, se deberán aprovechar los materiales de los cortes para realizar rellenos o como fuente de materiales de construcción, con el fin de minimizar la necesidad de explotar otras fuentes y disminuir los costos ambientales. Los desechos de los cortes no podrán ser dispuestos a media ladera ni arrojados a los cursos de agua; éstos serán acarreados a sitios de disposición seleccionados en el diseño de la obra, o previo al inicio de los trabajos y dispuestos adecuadamente, con el fin de no causar problemas de deslizamientos y erosión posterior.

Para la explotación de canteras y materiales de préstamos, se deberán observar los siguientes principios generales:

- No está permitida la explotación de préstamos concentrados dentro de la franja de dominio.
- Evitar labores de explotaciones en sitios únicos.
- Verificar la estabilidad del macizo rocoso a fin de definir alturas de taludes.
- Queda terminantemente prohibida la explotación en zanjas o canales para el arranque de materiales de canteras.
- Se recomiendan labores de explotación por el método de bancadas.
- Establecer controles topográficos y geotécnicos en los taludes.
- Establecer sistemas adecuados de drenaje para aguas de escorrentía a nivel de frentes de explotación y patios de carga.
- La explotación deberá hacerse de tal manera que la excavación se integre armónicamente al paisaje circundante.

- Señalizar adecuadamente los frentes de trabajo, para evitar el ingreso de personas ajenas a la explotación.
- Dotar de señales auditivas a la maquinaria de carga y transporte para las acciones de retroceso.
- Humedecer los patios de carga y maniobras, para evitar la emisión a la atmósfera de polvo y otros de materiales particulados.
- Poseer el permiso ambiental correspondiente.

Los bancos de préstamos, áreas de usos varios o de desecho que queden expuestos, deberán ser conformados y tratados con tierra orgánica o suelo vegetal, para propiciar la generación natural de la vegetación.

Para conservar la armonía estética, los caminos de acceso para acarreo de materiales, no deberán quedar localizados a un ángulo que los haga visibles al tráfico.

Debe evitarse el acopio de materiales o tierra alrededor de los árboles, para evitar daños o su eliminación.

El material sobrante debe ser colocado en las áreas de desechos previamente aprobadas de tal forma que no interfiera con el drenaje superficial.

El material sobrante de las excavaciones de canteras, si es de buena calidad, deberá ser usado para suavizar o ensanchar los taludes de desmontes o terraplenes, en pedra plenas, o bien, en la construcción de áreas de descanso para los usuarios de la vía.

En la región Oriental, en terrenos planos sujetos a estancamiento de aguas y de drenaje muy lento, no se podrá extraer materiales de préstamos para evitar la acumulación de las aguas.

Para ambas regiones consideradas, no se podrá extraer materiales de sectores de alto valor paisajístico, cultural, arqueológico o de zonas protegidas y de alta sensibilidad ambiental.

Para minimizar efectos causados por exceso de polvo en los caminos de acceso a la fuente de extracción de materiales, se deberá implementar un sistema de riego periódico con agua y en el intervalo necesario. De acuerdo a la época del año, el tipo de material, las condiciones climáticas y el área de implantación de la obra, la Fiscalización deberá fijar los intervalos durante el día. Estos períodos no deben ser mayores de 12 horas.

La localización de los caminos de acceso a los yacimientos y otros caminos auxiliares deberá ser tal que genere las menores alteraciones posibles al entorno, teniendo en cuenta especialmente las posibles interferencias a los escurrimientos naturales. Una vez en desuso, estos deberán ser perfilados y cubiertos de tierra

vegetal a fin de propiciar la regeneración natural de la vegetación y deberán ser clausurados.

En caso de que se decida utilizar las áreas de préstamo para establecer vertederos o elementos inertes y basura, se recomienda reconformar la superficie e impermeabilizar al fondo del banco de préstamo y sus laterales mediante el empleo de una capa de clástico y una capa de arcilla, y construirlo como un relleno sanitario.

Al abandonar los yacimientos de suelos el Contratista hará una siembra de gramíneas y plantación de árboles, conforme a las recomendaciones del EIA.

# PLAN DE RECUPERACION – ABANDONO Y CIERRE DE CANTERA

La recuperación de áreas de canteras por distintas actividades antrópicas en ambientes áridos y semiáridos, hacia su condición inicial, o similar previo al disturbio, es un proceso sumamente lento, y en la mayoría de los casos, improbable e incierto. La degradación que ha operado sobre ellos no sólo ha disminuido drásticamente la cobertura vegetal, y con ello, la composición específica de las distintas comunidades vegetales, sino que también afectó la composición textural del suelo, principalmente en los primeros centímetros. Este cambio textural afecta el balance hídrico del sistema (lo cual disminuye la disponibilidad de agua para el establecimiento de la vegetación), produciendo además compactación y encostramiento. Esto afecta el establecimiento natural de la vegetación, que no encuentra “micrositios” adecuados para su reclutamiento. Por lo expuesto, la inducción de los procesos de recuperación mediante prácticas conservacionistas es fundamental para favorecer el establecimiento de la vegetación, y de esta manera, acelerar los procesos naturales de sucesión vegetal.

Los componentes sujetos al cierre estarán constituidos por las canteras, la vía de acceso y estructuras accesorias, como ser caminos en el área de explotación el cual será reutilizado, sin embargo las oficinas, talleres, sanitarios, expendio de combustible, planta trituradora y planta asfáltica, considerando que son móviles, se procederá a su traslado a otro lugar.

El responsable de la ejecución del plan de Abandono será el Arrendatario, y de la Recuperación del área, el Propietario.

El presente plan de cierre se aplica a las operaciones del proyecto, constituye un instrumento de planificación que incorpora medidas orientadas a restituir el ambiente, en la medida que la factibilidad técnica lo permita, cumpliendo con las exigencias de la normativa ambiental vigente.

El proyecto de restauración de la Cantera se planteara como objetivos:

- Limpieza de frentes y taludes.
- Aumentar la rugosidad del terreno mediante laboreos conservacionistas para favorecer los procesos biológicos y recomponer el banco de semillas del suelo, - favorecer y acelerar el restablecimiento de la cobertura vegetal mediante laboreos

que favorezcan el repoblamiento natural, y prácticas de siembra y/o plantación con especies vegetales nativas y/o naturalizadas (principalmente pastos y arbustos).

- Incorporar el sustrato óptimo para la posterior implantación vegetal.
- Restablecer la cubierta vegetal.
- Mejorar el entorno ambiental y paisajístico.
- Conservar la diversidad biológica.
- Evitar la fragmentación y simplificación del hábitat.
- Reutilizar con finalidad ambiental las infraestructuras recuperadas, como ser pileta destinada a uso recreativo, como también en su entorno jardines y sitios de descanso y relax, con las infraestructuras necesarias y adecuadas.
- Educar ambientalmente.

La ejecución del proyecto se planteara en varias fases, siendo la primera de estas fases, la referida básicamente a limpieza de frentes, remodelado de taludes y reforestación, a las que nos vamos a referir.

#### **Limpieza de las cabeceras de los frentes:**

La limpieza del frente de la cantera, se realizara por personal especializado en este tipo de trabajos, evitándose con ello los riesgos que podrían generarse.

#### **Protección de taludes:**

Para evitar la erosión al que se encontraran los nuevos perfiles de los taludes de la zona explotada se proveerá de una cubierta vegetal protectora, o se paliara esto con las obras de infraestructura adecuadas para reutilizar las zonas afectadas y readecuarlos especialmente desde el punto de vista ambiental.

#### **Reforestación:**

La reforestación se realizara tras elaborar un listado de especies preferentes a utilizar en la restauración de áridos.

(Para la formulación del presente plan se ha considerado que el diseño de explotación de la concesión debe incluir con anticipación objetivos de cierre, con el fin de hacer la actividad sensible al ambiente y evitar costos de cierre extremadamente altos que influyan negativamente sobre la economía global de la actividad de explotación.

La restauración paisajística será posible gracias a una buena disposición de las capas de relleno y sellado o de adecuación para su reutilización con obras de infraestructura como ser piletas; así como el establecimiento de una buena red de drenaje o saneamiento, y al buen aprovechamiento de los recursos existentes como ser tierras vegetales, material de destape, trituradas, otros.

Para la conservación de la tierra vegetal aportados sobre los taludes es necesaria o conveniente la instalación de una manta o una malla orgánica, dependiendo de la granulometría del suelo.

Las especies vegetales a utilizar, definidas tras el estudio previo de la zona, han de ser programadas y planificada su producción. Con este tipo de actuaciones, se contribuye notablemente a la mejora del entorno ambiental y paisajístico.

## ETAPAS

Etapa 1: Modificación de la topografía.

Debido a que las canteras presentaban las paredes laterales casi verticales, se realizó el movimiento de suelo necesario para disminuir su pendiente, hasta alcanzar taludes con una relación 2:1 (Horizontal:Vertical), con bordes superiores redondeados del modo que se especifica en las Etags.

Se comenzó distribuyendo los materiales acumulados en los bordes y en el fondo de las canteras, para colocar al final el material proveniente de los montículos del material de destape. De esta manera se coloca sobre la superficie el material de mejor calidad (mayor contenido de nutrientes y microorganismos) para el establecimiento de la vegetación. Todos estos laboreos se realizaron con maquinaria de tipo vial que pertenecía a contratistas de la empresa. Posteriormente se realizó en la parte superior un perfilado de los bordes de los taludes para suavizarlos.

Etapa 2: Laboreo del terreno

Con el objetivo de romper el material compactado por el desplazamiento de maquinaria pesada y favorecer la infiltración del agua se realizó una labranza vertical en el fondo de la cantera.

Esta operación se realizó en una primera etapa con maquinaria vial de contratistas que operan en la zona. Posteriormente, y para disminuir el pisoteo, se continuó la tarea con un subsolador y un cincel, con un tractor de uso agrícola, que presenta menor tamaño y mayor versatilidad para la terminación de los trabajos. Todas estas tareas producen un escarificado del terreno, que además de cumplir con los

objetivos enunciados, propicia la rugosidad de su superficie, favoreciendo los procesos de captación y retención de recursos. En los taludes de las canteras se laboreó con las mismas herramientas en forma transversal a la pendiente, siguiendo las curvas de nivel, lográndose el tratamiento indicado con un menor número de pasadas, ya que el material no presentaba compactación.

Una vez realizadas las tareas de modificación topográfica y laboreo de las canteras, se analizaron las propiedades físico-químicas del suelo. En general, los suelos son del tipo laterítico típico de la descomposición del basalto o diabasa

#### Etapas 4: Plantación de arbustos nativos

A cada planta se le agregara en el momento de la plantación, fertilizante nitrogenado y polímero de retención de humedad en el hoyo de plantación para favorecer el establecimiento. Se realizara un único riego de asiento, para asegurar el contacto de la planta con el suelo, de 2 litros de agua por planta. Las especies que se plantaron son: Tajy syju o paraq todo jacaranda, y yvyrapyta

Todas las especies pertenecen a la flora nativa

#### Monitoreo

Relevamiento edafológico: en la canteras, se realizaran muestreos superficiales del terreno (0-30cm) para evaluar si se produjeron cambios a lo largo del tiempo de duración del proyecto.

Evaluación del establecimiento de la plantación: se realizara la evaluación del porcentaje de establecimiento de la vegetación, mediante el recuento de plantas de hileras de plantación al azar, tratando de contar al menos un 30 % de los individuos plantados. Este seguimiento nos permitió planificar las tareas de reposición de plantas en los años siguientes. Los resultados se presentan como % de establecimiento discriminado por especie, y % de establecimiento en cada sector discriminado por especie. Esto nos permitirá determinar las especies más aptas en cada sector, y a la vez, qué sectores de las canteras presentan más dificultades para el establecimiento vegetal. Debido a que no todas las especies fueron plantadas en cada una de las canteras, y que tampoco están presentes en todos los sectores, no se realizó un análisis estadístico de los datos, presentándose en las tablas los valores promedios.

Evaluación de la revegetación natural: el objetivo fue cuantificar al final del proyecto el proceso de establecimiento natural de la vegetación. El método de evaluación sera el de Braun-Blanquet (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). Este método de evaluación se basa en la estimación visual de la abundancia y la cobertura de las especies que componen el pastizal. Para ello se utiliza una escala que relaciona valores de abundancia y cobertura de las especies. Esta escala puede ser aplicada

a parcelas de tamaño variable, con la condición de que las parcelas cumplan los siguientes requisitos: 1) deben tener la superficie necesaria para contener la mayoría de las especies presentes; 2) el hábitat contenido debe ser uniforme y 3) la cobertura y distribución de las especies dentro de la parcela debe ser relativamente homogénea. El trabajo que se realizó en las canteras consistió, en primer lugar, en la recorrida de cada sector para determinar las especies presentes y el tamaño de las parcelas de evaluación. Posteriormente se realizó la determinación de la composición florística de la vegetación naturalmente establecida, por sector, asignando a cada especie los puntos correspondientes de la escala.

## PROPUESTA DE ABANDONO PARA CANTERAS

Durante el inicio de la explotación de la cantera:

Durante la etapa de construcción de la cantera, se debe separar el material de destape (material superficial con mejores propiedades físico-químicas, nutricionales y biológicas) que comprende en general los primeros 20 a 40 cm de suelo. Este deberá ser ubicado en un sector que no entorpezca la operatoria en la cantera y que no corra el riesgo de ser mezclado con otros materiales. Sobre él no deberá colocarse ningún tipo de material. El material de destape será utilizado durante las tareas de restauración, para el abandono de la cantera.

Durante el abandono de la explotación de la cantera

- Adecuar las paredes laterales de las canteras hasta alcanzar taludes de al menos una

Relación 3 : 1 (H : V). Esta práctica se puede realizar: - colocando en la cantera el material en montículos que se encuentre en adyacencias, a excepción del material de destape, - redistribuyendo el material que se encuentre en el fondo y que no tenga otro uso, - tomando de préstamo material de la pared lateral de la cantera, y avanzando hacia afuera de la misma, no más de 2 m (para no aumentar el daño). Este área es la superficie donde se colocó parte del material que no se utilizó para cantera, o que haya sido utilizada como camino durante la construcción o la explotación.

Aunque alguna bibliografía recomienda una relación de 2:1, esa recomendación se da considerando que sobre el talud no se van a realizar otras prácticas posteriormente. En nuestro caso, para poder implementar las siguientes etapas de la propuesta de restauración se utilizarán maquinarias (algunas del tipo agrícola convencional) que deben transitar sobre el talud, y una relación de talud de 2:1 no permite y/o dificulta el trabajo con maquinaria de una manera segura.

Además, desde el punto de vista de la restauración, cuanto más disminuamos la pendiente, más probabilidad de asegurarnos el establecimiento natural de la vegetación..

- Acondicionar los bordes superiores de manera que queden redondeados, para restablecer la geoforma del sitio y se eviten los cortes abruptos.
- Colocar sobre los taludes acondicionados el material de destape que se extrajo durante el inicio de la explotación de la cantera.
- Escarificar toda la superficie mediante laboreos perpendiculares a los vientos predominantes en el sector superior (loma) en el caso que quede afectada una superficie considerable, y a la pendiente en los taludes y el bajo. Toda esta operatoria se puede realizar con un laboreo tipo “caracol”, avanzando la maquinaria de manera circular por todo el perímetro de la cantera.

Inicialmente, se debe utilizar para esta tarea maquinaria vial, ya que cuenta con escarificadores en la parte posterior que realiza este tipo de labranza vertical. El laboreo posterior, de ser posible, se realizará con maquinaria de tipo agrícola (tractor de 40 a 60 HP con doble tracción y de trocha angosta) que produce una menor compactación del suelo por ser más liviana, utilizando como herramienta un subsolador y/o cincel. Finalmente, se recomienda realizar un último laboreo con un surcador, para dejar el suelo preparado para la plantación de arbustos. • Plantar especies nativas en el fondo de los surcos realizados durante el escarificado.

Las especies a utilizar deben ser nativas, y en lo posible las que se encuentren en los alrededores de la cantera, para permitir una recomposición paisajística. La finalidad de la plantación no es sólo recomponer la cobertura vegetal del sitio abandonado para minimizar los riesgos de erosión y producir una restauración del paisaje. También se procura contar con un área de plantación de nativas perennes que produzcan en el futuro semillas, y de esta manera, continuar los procesos de sucesión vegetal natural. A su vez, esta cobertura de plantas perennes permitirá la captura de semillas de otras plantas que son diseminadas por el viento, y de esta forma, aumentará el banco de semillas potencial.

Debido al impacto que ha sufrido toda el área por diferentes motivos (actividad minera), sobrepastoreo, extracción de leña, entre otros), se producen naturalmente escasos establecimientos de especies vegetales. Las posibles causas pueden ser una insuficiente producción de semillas, presencia de granivoría, o falta de micrositios para que se produzcan los procesos de germinación y establecimiento. Plantando especies nativas (que difícilmente se establezcan naturalmente en un corto a mediano plazo), estamos ayudando a la restauración del área, y favoreciendo procesos también fuera de ella. Se sugiere alambrar con alambre tejido de al menos 50 cm de altura para disminuir el riesgo de ataque de liebres, ya que algunas de las especies plantadas son ramoneadas durante los estadios

juveniles. Esta práctica tiende a disminuir las tareas de reposición de plantas, y aceleraría la recomposición de la cobertura vegetal.

## CONCLUSION

La elaboración del diagnóstico ambiental de la cantera y su área de influencia suministro importante información de la situación real del área de estudio, el cual ayudo a enfocar en forma precisa la selección de las estrategias tecnológicas y ambientales adecuadas para lograr la recuperación morfológica y ambiental de la cantera.

La reconstrucción del talud colapsado y las posteriores obras detalladas en las tablas, dependen directamente de los resultados del estudio de batimetría y el tiempo en que se demore la iniciación de las obras, lo anterior porque el arrastre de sólidos de agua de escorrentía afecta las condiciones del fondo de la cantera. Esta propuesta de recuperación morfológica y ambiental cumplió con los fines estipulados en las normas establecidas por el MADES, los cuales buscan corregir, mitigar, y compensar los impactos y efectos ambientales ocasionados sobre área intervenidas por la minería, como lo es el caso de esta cantera y, además permite adecuar el área de la cantera hacia un cierre definitivo.

## POLVORIN

No posee polvorín por contratar con servicio de explosivista en caso de requerimientos.

## ALMACENAMIENTO EXPLOSIVOS.

En este proyecto no se tendrá alojamiento a materiales explosivos en caso de tener requerimientos de detonaciones el material a romper será calculado y avisado al explosivista para que el mismo haga el cálculo de volumen a extraer.

## MANEJO EXPLOSIVOS.

Tarea exclusiva del responsable explosivista.

## PLANTA TRITURADORA MOVIL

La planta trituradora está preparada para proveer de material reuniendo todas las características técnicas constructivas para este requerimiento. Si bien no hay mucho que explayarse con respecto al área ambiental de este tipo de equipos nuevos lo más importante en cuestión de impactos sería la generación de particulados, tema que está resuelto con la implementación de riego y de chimeneas preparadas para el efecto.

Las trituradoras están diseñadas para los materiales de rocas más duras.

La confiabilidad de las trituradoras de mandíbulas Serie C se basa en un revolucionario clavo y perno, de marco no soldado.

Este diseño genera una condición de trabajo más ágil y duradero y es una solución completa

Además de las trituradoras fiables, las plantas de mordaza serie NW cuentan con Chasis fuerte, especialmente diseñado que reduce la longitud de la unidad y el peso. Alimentadores, transportadores y partes eléctricas son todos fabricados a partir de componentes de primera clase Metso. Al elegir las opciones disponibles, puede modificar su planta portátil NW para adaptarse a su trituración, todas las instalaciones son móviles.

## GRUPO ELECTRÓGENO DE ANDE Y EMERGENCIA

- El grupo electrógeno proporciona energía a todos los equipos mecánicos eléctricos.

Está conectada a la red de ANDE y otro a través de un generador con capacidad de soporte.

## **NORMATIVA VIGENTE**

### **Tarea 2. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS**

#### CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

##### CONSTITUCIÓN NACIONAL

##### CAPÍTULO I. DE LA VIDA Y DEL AMBIENTE

##### SECCIÓN I. DE LA VIDA

##### Artículo 6 - DE LA CALIDAD DE VIDA

El Estado también fomentará la investigación sobre los factores de población y sus vínculos con el desarrollo económico social, con la preservación del ambiente y con la calidad de vida de los habitantes.

##### SECCIÓN II. DEL AMBIENTE

##### Artículo 7 - DEL DERECHO A UN AMBIENTE SALUDABLE

Toda persona tiene derecho a habitar en un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado.

Constituyen objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente.

##### Artículo 8 - DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

Las actividades susceptibles de producir alteración ambiental serán reguladas por la ley. Asimismo, ésta podrá restringir o prohibir aquellas que califique peligrosas.

El delito ecológico será definido y sancionado por la ley. Todo daño al ambiente importará la obligación de recomponer e indemnizar.

##### LEY 716/96

##### QUE SANCIONA DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE

Artículo 1.- Esta ley protege el medio ambiente y la calidad de vida humana contra quienes ordenen, ejecuten o, en razón de sus atribuciones permitan o autoricen

actividades atentatorias contra el equilibrio del ecosistema, la sustentabilidad de los recursos naturales y la calidad de vida humana.

Artículo 5.- Serán sancionados con penitenciaría de 1 a 5 años y multa de 500 (quinientos) a 1.500 (mil quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:

d) Los que empleen datos falsos o adulteren los verdaderos en estudios y evaluaciones de impacto ambiental.

e) Los que eluden las obligaciones legales referentes a medidas de mitigación de impacto ambiental o ejecuten deficientemente las mismas.

Artículo 10.- Serán sancionados con penitenciaría de seis a dieciocho meses y multa de 100 (cien) a 500 (quinientos) jornales mínimos legales para actividades diversas no especificadas:

a) Los que con ruidos, vibraciones u obras expansivas.... Violan los límites establecidos en la reglamentación correspondiente.

## LEY 1100/97 – DE PREVENCIÓN DE LA POLUCIÓN SONORA

Artículo 2º.- Queda prohibido en todo el territorio de la República, causar ruidos y sonidos molestos así como vibraciones cuando por razón de horario, lugar o intensidad afecten la tranquilidad, el reposo, la salud y los bienes materiales de la población.

Artículo 5º.- En los establecimientos laborales se prohíbe el funcionamiento de maquinarias, motores y herramientas sin las debidas precauciones necesarias para evitar la propagación de ruidos, sonidos y vibraciones molestas que sobrepasen los decibeles que determinan el Artículo 9º.-

Las maquinarias o motores que producen vibraciones deberán estar suficientemente alejados de las paredes medianeras, o tener aislaciones adecuadas que impidan que las mismas se trasmitan a los vecinos.-

Artículo 9º.- Se consideran ruidos molestos a los que sobrepasen los niveles promedios:

Ámbito: Área Industrial

Noche: 20:00 a 07:00 hs.

Medición: 60 decibeles.

Día: 07:00 a 20:00 hs.

Medición: 75 decibeles.

Día (Pico Ocasional): 07:00 a 12:00 – 14:00 a 19:00 hs.

Medición: 90 decibeles.

## LEY 836/80 – CÓDIGO SANITARIO

### TÍTULO II DE LA SALUD Y EL MEDIO

#### CAPÍTULO I DEL SANEAMIENTO AMBIENTAL - DE LA CONTAMINACIÓN Y POLUCIÓN

Art. 66o. - Queda prohibida toda acción que deteriore el medio natural, disminuyendo su calidad, tornándolo riesgoso para la salud.

Art. 67o. - El Ministerio determinará los límites de tolerancia para la emisión o descarga de contaminantes o poluidores en la atmósfera, el agua y el suelo y establecerá las normas a que deben ajustarse las actividades laborales, industriales, comerciales y del transporte, para preservar el ambiente de deterioro.

Art. 68o. - El Ministerio promoverá programas encaminados a la prevención y control de la contaminación y de polución ambiental y dispondrá medidas para su preservación, debiendo realizar controles periódicos del medio para detectar cualquier elemento que cause o pueda causar deterioro de la atmósfera, el suelo, las aguas y los alimentos.

#### CAPÍTULO XIII - DE LOS RUIDOS, SONIDOS Y VIBRACIONES QUE PUEDEN DAÑAR LA SALUD

Art. 128o. - En los programas de planificación urbana, higiene industrial y regulaciones de tránsito se considerarán a los ruidos, sonidos y vibraciones, agentes de tensión para la salud.

Art. 129o. - El Ministerio arbitrará las medidas tendientes a prevenir, disminuir o eliminar las molestias públicas provenientes de ruidos, sonidos o vibraciones que puedan afectar la salud y el bienestar de la población, y a su control en coordinación con las autoridades competentes.

Art. 130o. - El Ministerio identificará y examinará las fuentes y formas prevalentes de ruidos, sonidos y vibraciones que afecten o puedan afectar a la salud debiendo establecer normas relativas a los límites tolerables de su exposición a ellos.

## LEY N° 3180 De Minería

### CAPÍTULO II - Ámbito de aplicación de la Ley

Artículo 4°.- Ámbito de Aplicación: La presente Ley de Minería norma las relaciones del Estado con las personas físicas y jurídicas, nacionales o extranjeras y las de estas entre sí, respecto de la obtención de derechos y de la ejecución de actividades mineras:

c) las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas quedarán sujetas a las disposiciones del Título IV de la presente Ley y las Reglamentaciones.

Título IV - De la presente Ley y las reglamentaciones.

## TÍTULO IV - SUSTANCIAS PÉTREAS, TERROSAS Y CALCÁREAS

### CAPÍTULO I

De las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas

Artículo 36.- La actividad minera con relación a las sustancias pétreas, terrosas y calcáreas no está sujeta a concesión por Ley, pero sí al permiso, control y fiscalización por parte del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) , conforme a lo establecido en la presente Ley y a la legislación ambiental vigente.

Corresponderá al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) interpretar cuál es una sustancia, pétreo, terroso o calcáreo.

## TÍTULO XII

### DISPOSICIONES COMUNES, TRANSITORIAS Y FINALES

Artículo 70.- Las explotaciones de sustancias pétreas, terrosas y calcáreas existentes antes de la vigencia de esta Ley deberán ser registradas en el Registro de Minas con carácter obligatorio y perentorio dentro del plazo de seis meses y cumplir con lo dispuesto en esta Ley y su reglamentación.

#### Ley N° 3239/2007 - de Los Recursos Hídricos del Paraguay

Artículo 1°.- La presente Ley tiene por objeto regular la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay.

#### Ley 294 “DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL”

Art. 7o.- Se requerirá EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL para los siguientes proyectos de obras o actividades públicas o privadas:

- c) Los complejos y unidades industriales de cualquier tipo;
- d) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos;

Art. 12.- La Declaración de Impacto Ambiental será requisito ineludible en las siguientes tramitaciones relacionadas con el proyecto:

- b) Para obtención de autorizaciones de otros organismos públicos;

DECRETO N° 14.281/96 - POR EL CUAL SE REGLAMENTA LA LEY N° 294/93 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## CAPÍTULO II

### DE LAS ACTIVIDADES QUE REQUIEREN LA EVIA

Artículo 5.- Son actividades sujetas a la EVIA y consecuente presentación del EIA y su respectivo RIMA, como requisito indispensable para su ejecución, las siguientes:

3) Los complejos y unidades industriales y de servicios.

4) Extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos

- Explotaciones que tengan un movimiento total de tierras y/o materiales pétreos, superior a 10.000 metros cúbicos, y/o cuando estas explotaciones se desarrollen a distancias de 300 metros o menos de cursos fluviales y/o en pendientes superiores a 10%, o en las cercanías de comunidades indígenas.

- Explotaciones situadas a distancias inferiores a dos kilómetros de núcleos urbanos con 1.000 o más habitantes.

#### De evaluación de Impacto Ambiental

- Las explotaciones de materiales de préstamo, con movimiento total de tierras y/o materiales pétreos inferior a los 10.000 metros cúbicos no necesitará estudio de impacto ambiental, pero las mismas deben estar ajustadas a las normas legales referentes a la materia.

- Las plantas trituradoras de roca.

- Recuperación ambiental (PRA) del área de explotación.

- LEY N°5211 DE CALIDAD DEL AIRE
- RESOLUCION N° 259/2015 POR LA CUAL SE ESTABLECE PARAMETROS PERMISIBLES DE CALIDAD DE AIRE.
- DECRETO N°1269 OR LA CUAL SE REGLAMENTA LA LEY N°5211/2014, DE CALIDAD DEL AIRE.

## **PLAN DE GESTION AMBIENTAL**

### **Tarea 3. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO PROPUESTO**

#### **IMPACTOS POSITIVOS**

##### **GENERACIÓN DE EMPLEOS**

Durante la instalación de la planta se generarán empleos temporales para algunas personas de las comunidades cercanas y se requerirá de algunos servicios (alimentos) que podrían ser brindados también por personas de la zona. Habrá más molestias (polvo), a trabajadores de las áreas cercanas que normalmente transitan en la zona. La generación de empleo local causa un impacto positivo, ya que se da trabajo a personas de los alrededores. El pago de los impuestos locales a la Municipalidad correspondiente, y la inversión en infraestructura básica de parte de la empresa promotora, favorece a las comunidades cercanas al proyecto.

Aumenta el comercio informal en las tiendas y servicios de alimentación más cercanos al proyecto.

##### **MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL**

La aplicación de las medidas previstas en la legislación, tendrá impactos positivos de alta magnitud ya que se trata de una actividad donde se desarrollaran tareas de mediano riesgo y bajo impacto ambiental.

#### **IMPACTOS NEGATIVOS**

##### **CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

Se afectará la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de los motores de la maquinaria y equipo de construcción y por el polvo que se levantará en la rehabilitación de los caminos de acceso, nuevos accesos y la construcción de las instalaciones.

Cuando la obra ya esté operando, el impacto a la calidad del aire se deberá a la emisión de gases de los motores de la maquinaria y equipo y el polvo generado en los frentes de la planta asfáltica, acopio de material, triturado y tamizado en seco. La emisión de partículas sólidas se debe al arrastre de polvo en las labores de escariado, corte, arrastre, tamizado, carga y transporte (movimiento de camiones en la zona de y en los caminos de accesos), así como en los lugares de acumulación de material utilizable y de escombros.

La emisión de partículas sólidas se deberá también al arrastre de polvo en las labores de corte y remoción de tierra que se relaciona con la habilitación del acceso a la planta. También se generará polvo debido a la circulación de camiones y vehículos utilizados en el transporte de los suelos y materia vegetal en las labores de desmonte.

## CONTAMINACIÓN SONORA

### RUIDO

El ruido y las vibraciones provendrán principalmente de la circulación de camiones y de tractores para la rehabilitación de los caminos de acceso y la construcción de las plataformas de las instalaciones. Esto puede incidir sobre los vecinos del lugar, los trabajadores y la fauna local.

Con la planta operando, el ruido y vibraciones provendrán principalmente de la operación de la maquinaria y equipo.

Una vez que se conozca los niveles de intensidad del sonido que cada una de los distintos tipos de maquinaria y equipo generará se puede estimar el ruido acumulado durante las actividades.

## PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN Y HUMOS

Emisión de gases por fuentes móviles (cargador, camiones y vehículos que en general que se relacionan con la operación de la planta asfáltica). Este aspecto tampoco es considerado relevante considerando su efecto ambiental, una vez que inicie la operación.

Teniendo en cuenta el sitio de emplazamiento del proyecto, lugar despejado desprovisto de barreras naturales, la propagación y dispersión de polvo, humo y otros en el aire será rápida, ayudados por la acción de los vientos.

## AGUA SUPERFICIAL

La calidad del agua de las fuentes superficiales podría ser afectada por el arrastre de las partículas finas a través de los drenajes locales secundarios y temporales, es decir potencialmente puede haber un aumento de sólidos en suspensión. Las partículas finas podrán ser acarreadas principalmente en los períodos de lluvias intensas, que es cuando los volúmenes de material suelto generado del orden de las arenas finas y medias, que pueden ser transportados por la escorrentía parcial o totalmente a los drenajes naturales, desde los frentes de trabajo y de los almacenamientos de material y depósitos de escombros.

## SUELOS, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El suelo será removido durante la rehabilitación de los caminos y en la construcción de las instalaciones. También puede haber derrames eventuales de aceite y diesel de la maquinaria y equipo de construcción y vertido de residuos sólidos al suelo, durante la instalación.

Por el tipo de actividad del proyecto el suelo y el subsuelo serán los factores ambientales que se verán afectados significativamente. Se producirá pérdida del suelo natural debido a las labores de desmonte, al remover el suelo en las actividades de preparación de los frentes de explotación.

También habrá pérdida de suelo en la habilitación de caminos de acceso al frente de explotación, aunque este será mínimo considerando que la vía de acceso a ser utilizada es la existente. Los impactos al suelo serán permanentes.

De manera general este impacto se traduce en la pérdida del suelo natural, cambios en su morfología y erosión, a causa de la alteración de los factores que estabilizan el medio físico, principalmente en la preparación del terreno y en los cortes de extracción.

El área se recuperará; sin embargo, el área donde se trabaja será re-vegetada como medida de compensación. La extracción también afectará la geomorfología local produciendo una modificación de la forma del terreno, así como un efecto acelerador de la erosión en los mismos.

Obviamente un cambio significativo en el suelo-subsuelo, como un tajo abierto o incisión en el terreno afecta también significativamente al paisaje y la vegetación.

## IMPACTO SOBRE LA FLORA

La remoción de la vegetación arbustiva y herbácea, para dar posibilidad a la actividad extractiva subsiguiente, provocará un cambio de uso del suelo. La limpieza inicial de las labores extractivas deberá tomar en cuenta un área para el depósito del suelo fértil y el orgánico, para que al finalizar los trabajos de materiales, se pueda verter sobre la misma y favorezca el crecimiento de gramíneas y pequeños arbustos; asimismo tomará en cuenta espacio suficiente para una eventual actividad de acopio de material selecto.

## IMPACTO SOBRE LA FAUNA

El ruido y el tránsito de camiones tendrán un efecto sobre la fauna.

El corte de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea en los frentes de trabajo de la zona afectará a algunas especies de fauna, las cuales van a ser ahuyentadas del área debido al ruido y la presencia de trabajadores.

La revegetación con gramíneas y arbustos de las áreas de explotación compensará en parte al hábitat de la fauna.

## PAISAJE

La alteración al paisaje es mínima durante la instalación y funcionamiento del campamento ya que, a lo largo de la Autopista Ñu Guazú se cuenta con diversas instalaciones como ser parques deportivos, y otros campamentos de obras.

## RIESGOS DE ACCIDENTES

Los riesgos potenciales de accidentes son mínimos en el predio durante la ejecución del proyecto en todos sus sectores. En los caminos de acceso, se producirá un aumento de tráfico por los camiones de carga.

Como medida se ha contemplado la utilización de mano de obra idónea para los trabajos en áreas y procesos que revistan peligro o riesgos a la seguridad y salud ocupacional.

## SALUD HUMANA

La salud y la integridad no se ven amenazada en el procesamiento de la planta como también en la operación de las plantas industriales, sin embargo, el propietario toma las medidas pertinentes para minimizar el riesgo con relación al polvo que genera dicha actividad, la cual es mínima.

## METODOLOGIA DE IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los principales impactos tienen que ver con el trabajo en el área, sobre los distintos medios (suelo, agua, aire), así como con el transporte y distribución del material procesado.

No se ha optado por una simple identificación, sino que se procedió a una clasificación básica de los impactos. En cuanto a su valoración cualitativa, positiva o negativa, y a la determinación de considerar ciertos aspectos en cuanto a adopción de medidas de manejo adecuadas, sin las cuales los potenciales efectos pasarían a ser Impactos negativos.

La identificación de los Impactos Socio-ambientales, se efectuó con la aplicación de matrices de interacción (Causa - Efectos) - Ad - Hoc, elaborados en base a la adaptación de la Matriz EIA del Banco Mundial / SDC - 1998, a la actividad de explotación minera, utilizadas de manera a sintetizar la información técnica y aplicar juicios subjetivos críticos sobre los datos y el análisis e interpretación de los impactos específicos y resultados.

La naturaleza del Proyecto lleva a plantear la necesidad de enunciar una serie de medidas tendientes a potenciar los impactos positivos y a minimizar los negativos. Dichas medidas son integrales, es decir, exceden a la zona afectada por la ejecución de la obra pudiendo involucrar a toda la comunidad de la zona, a la actividad económica a desarrollar y a los recursos naturales y al ambiente, por lo que inicialmente se incluye un resumen de los impactos más relevantes, tanto positivos como negativos y para luego efectuar una descripción minuciosa considerando la etapa del proyecto.

## LAS MATRICES DE IDENTIFICACIÓN

Se ha realizado en base a una identificación simple procediéndose a una identificación base de los impactos y en cuanto a su valoración cualitativa, positiva o negativa.

En estas matrices se han utilizado los siguientes códigos.

	Alto	Medio	Bajo
Impacto negativo			
Impacto positivo			

La importancia, magnitud e intensidad de los impactos identificados se valoran como resultado de la interrelación de los mismos, entre los medios físicos, biológicos y socioeconómicos mediante la matriz que a continuación se presenta.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN Y VALORACION

Resulta conveniente aclarar que el hecho de que estos “potenciales” impactos se produzcan o no en la práctica, depende en gran medida de las técnicas concretas que se adopten y el grado de responsabilidad ambiental del propietario así como de las autoridades gubernamentales involucradas

La Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales se realizó sintetizando y seleccionando los impactos más significativos y las acciones causantes.

En dicha Matriz de Evaluación se ha utilizado la siguiente convención para la "Clasificación de Impactos y la Evaluación de su control".

## PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN

Carácter genérico: Signo positivo (+) o Negativo (-)

Área de Influencia (L/R):

Local (L): Abarca el área de estudio y su entorno inmediato

Regional (R): Abarca el área de influencia indirecta

Temporalidad de los impactos

Es la frecuencia en que se produce el impacto y el tiempo en que permanecen los efectos producidos o sus consecuencias. Según su temporalidad los impactos pueden ser:

Permanente (p) duración permanente: es el impacto que permanece en el transcurso del tiempo.

Temporal (t) duración temporal: se refiere al tiempo que permanecería el efecto (temporal) 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 correctivas.

Magnitud de los impactos

Alta ( A )

Media ( B )

Baja ( C )

- Evaluación de control : dependiente la gestión ambiental del proyecto
- Mitigable Si o No

(Si) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción parcial del factor ambiental afectado como consecuencia del proyecto.

(No) Se refiere a la imposibilidad de reparación, tanto por acción natural como por la humana del factor ambiental afectado como consecuencia del proyecto

Evitable Si o No

Toda la simbología esta rellena de colores de manera a realzar el aspecto visual de la matriz.

## VARIABLES DE LAS MATRICES

Como primera actividad se lleva a cabo la evaluación de las actividades eventualmente generadoras de impactos.

Posteriormente fueron seleccionadas las acciones del emprendimiento que puedan causar efectos ambientales, analizando los factores ambientales que constituyen las actividades desarrolladas en el área de estudio.

## Tarea 4. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN PARA ATENUAR

### LOS IMPACTOS NEGATIVOS

- **Accesos:** Con relación al acceso al Proyecto de referencia, se mantendrá en buenas condiciones, de manera que tanto maquinarias como equipos accedan y circulen con facilidad en el lugar, evitando asimismo accidentes.

Es muy importante contar con señalización tanto en el camino de acceso como en el área de trabajo. Los puntos críticos que necesitan señalización pueden ser donde no exista buena visibilidad para transitar en camión, curvas, las velocidades

máximas, lugares de riesgo de caída, estacionamiento de maquinaria y parqueo principalmente. Además, se deben de colocar rótulos en lugares como los lavabos, sanitarios, extintores, etc. Se recomienda utilizar rótulos que contengan encabezados, pictogramas, textos y colores correspondiente al tipo de incidente.

- **Desbroce:** La limpieza y despeje del sitio a explotar se realiza con elementos que impactan mínimamente el lugar, se limitara exclusivamente al sitio cuando se implantara el Proyecto. Se cuidara en todo momento que se generen procesos erosivos, en caso de presentarse se remediarian inmediatamente, utilizando para ello material de destape, revegetacion con gramíneas, otros, de acuerdo al sitio en que se presente la erosión.
- **Movimiento de suelo (material de destape):** Se refiere a todas las acciones que implicaron la retirada de suelo, para dar lugar a la roca (basalto), para su explotación posterior, involucra además nivelaciones, compactación, implementación de taludes, etc.
- **Obras de drenaje en el área de préstamo:** Durante el proceso extractivo, se construirán canales de escorrentía, ayudados asimismo con bombas, cuando ocurre acumulación de agua de origen pluvial
- **Vertidos accidentales (combustibles):** Salvo alguna avería en las maquinarias, ya que el mantenimiento de equipos y maquinas se realizara fuera del área de trabajo, para ello se contara con taller dentro del predio. El expendio de combustible llevara piso de hormigón, provisto de rejillas para canalizar el vertido que podría originarse en el momento de provisión a los vehículos y maquinarias, así como las señalizaciones y equipos de seguridad recomendados como ser extintores y baldes de arena.
- **Movimiento y mantenimiento de maquina pesada:** Considerando su incidencia sobre la calidad y estabilidad de los suelos, en la calidad del aire (emisión de polvo y ruido), el mantenimiento de las maquinarias y equipos se realizara en sitios destinados para el efecto, no en el sitio de explotación.

- Seguridad e higiene laboral:

1. Equipo de protección personal:

Se debe adoptar como norma, el uso obligatorio del equipo mínimo de protección personal, de acuerdo con las actividades que se llevan a cabo.

El equipo básico de protección que se debe utilizar es el siguiente:

Protección ocular: Lentes de seguridad con protección lateral.

Protección para vías respiratorias: Mascarilla para polvos, desechable.

Protección para los oídos: En caso los niveles de ruido a que se exponen los trabajadores durante ocho horas sobrepasen los 80 dB, deben utilizar tapones anatómicos para protección auditiva. Nunca se utilice algodón o “wipe” (estopa) como medida de protección sustitutiva.

Protección para los pies: Se debe utilizar zapatos o botas de seguridad, de preferencia con puntera de acero.

Protección de la cabeza: Utilizar casco de seguridad durante toda la jornada de trabajo. Se recomienda utilizar casco color blanco para absorber menos energía en la exposición al sol y evitar fatiga en el trabajador por calor.

Protección para las manos: Guantes con protección de cuero en la palma de la mano.



Además se deberá utilizar la señalización de obligatoriedad del uso de ciertos elementos de seguridad como ser:

INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
INDICACION GENERAL DE OBLIGACION	SIGNOS DE ADMIRACION	
USO OBLIGATORIO DE CASCO	CONTORNO DE CABEZA HUMANA, PORTANDO CASCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECCION AUDITIVA	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO PROTECCION AUDITIVA	
USO OBLIGATORIO DE PROTECCION OCULAR	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO ANTEOJOS	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD	UN ZAPATO DE SEGURIDAD	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD	UN PAR DE GUANTES	

Es importante señalar que la Empresa deberá proveer al Personal todo el Equipo de Protección Industrial de manera gratuita. El personal deberá estar obligado al uso de los mismos.

Se realizara una vez al año o cuando la ocasión lo amerite, charlas educativas con relación a las actividades operativas y el medio ambiente, dictadas por un Especialista en el Tema.

## 2. Medidas de salud y seguridad:

Se debe asegurar que el personal cuente con todo el equipo de protección personal. Como anteriormente se mencionó se les hará responsables a los trabajadores de su utilización y manejo apropiado. Debe trabajarse en forma ordenada, siguiendo los programas de trabajo establecidos según las políticas de seguridad; además debe evaluarse constantemente si los procedimientos de trabajo son seguros. Se

proveerá al personal que opera las máquinas y transporte de equipos de seguridad de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente.

Todo el personal asignado deberá contar con Seguro Medico en el Instituto de Previsión Social. Se implementara el Uso de Botiquín para Primeros Auxilios, con los medicamentos básicos para atenciones menores que no requieran de traslado a centros asistenciales.

Cabe mencionar que el Hospital Regional se encuentra en el centro de la ciudad de Santa fe del Parana distante aproximadamente 11 Km. Del proyecto.

- Actividades de mantenimiento y limpieza: Variable que permite inferir el objetivo deseado por la empresa.
- Iluminación y vigilancia de las instalaciones / Señalizaciones: Esta en relación directa con los sistemas de seguridad en el sitio de fabricación. Con relación a la iluminación, normalmente se realizan los trabajos en horario diurno, teniendo en cuenta el horario laboral vigente en el Código del Trabajo.
- Vertimiento de aguas residuales domesticas e industriales (actividad antrópica): Cámara séptica y pozo ciego.
- Tratamiento de efluentes líquidos cloacales: Cámara séptica y pozo ciego.
- Demanda de mano de obra: Se contrata personal para la operación de máquinas y transporte de material a zona de obra, como asimismo los que operaran la planta asfáltica. La mano de obra beneficiara en un 99% a los pobladores de la comunidad de Ita.
- Actividades inducidas en el entorno: Esta variable se refiere a la posibilidad de que la operación planta asfáltica provoque la inducción de otras actividades.
- Transporte de material: Es una acción propia de la operación del proyecto considerando en su aspecto positivo o negativo. Para el efecto se dispondrá de carpas para cubierta de suelo al transportar en camiones volquetes.

- Emisiones a la atmósfera: Referentes a la generación de polvo, ruido y eventualmente gases por las actividades propias del proceso elaboración mezcla asfáltica y expendio de combustible. Esto está dado por las máquinas operativas.
  
- Consumo de energía y agua: Esta variante se considera debido a que podría afectar los servicios básicos y teniendo en cuenta la importancia sobre todo del agua en el área. El proceso se realiza sin afectar la napa freática, teniendo en cuenta que en el predio se cuenta con un aljibe. Para el consumo humano se proveerá al personal de agua potable.

## VARIABLES AMBIENTALES DEL PROYECTO

Se han seleccionado para los medios naturales y antrópico, los elementos, las características y los procesos ambientales que podrían sufrir efectos positivos y negativos por consecuencia Directa e Indirecta de las actividades que generara la ejecución proyecto.

### a) Ambiente Físico

- Aire agrupa los siguientes elementos, características y procesos ambientales:

- Calidad del aire (Polvo y gases), analiza los efectos ambientales negativos y positivos que podría presentar la masa de aire como consecuencia de la presencia de sustancias extrañas a su composición normal o natural por los impactos durante la acción extractiva de suelo. Con relación al polvo se tendrá especial cuidado con la dirección e intensidad de los vientos, se cuidara que las maquinarias se encuentren en buenas condiciones mecánicas de manera a disminuir la emisión de gases a la atmósfera.

- Nivel sonoro evalúa los efectos ambientales positivos o negativos en cuanto a ruidos que puede sufrir el área afectada por el proyecto por la utilización de máquinas y el movimiento de camiones transportadores. Se trabajara dentro de los decibeles permitidos y respetando el horario de descanso.

- Suelo agrupa los siguientes elementos; característicos y procesos ambientales.

- Calidad, analiza los efectos positivos o negativos que podrían sufrir los componentes del suelo; a consecuencia de las principales actividades a desarrollar en las diferentes etapas del proyecto. Se realizaran estudios de suelo previos a la elección del área y extracción.

- Estabilidad: Tiene relación con los efectos positivos o negativos que podrían tener los suelos en cuanto a su conformación superficial y estructural.

- Agua agrupa los siguientes elementos, característica y proceso ambientales

- Calidad del Agua Superficial evalúa los efectos ambientales negativos y positivos que podrían presentarse en las condiciones físicas y químicas que componen en forma natural las aguas tanto superficiales como subterráneas, a consecuencia de las actividades desarrolladas. Se respetaran la profundidad determinada, se realizan estudios previos para conocer la profundidad de las aguas subterráneas y que no deben ser afectadas.

- Condición de Drenaje de Aguas Superficiales, evalúa las condiciones de circulación de las aguas superficiales pluviales, a consecuencia de las diferentes acciones del proyecto. Se realizaran las excavaciones tomando las precauciones de manera que el sitio no quede anegado luego de lluvias ocasionales; al respecto se extraerá el agua acumulada, mediante bomba destinada para el efecto.

#### b) Ambiente Biótico

- Flora, agrupa los elementos, características y procesos ambientales relacionados con árboles, arbustos, etc. que podrían sufrir efectos ambientales positivos o negativos a consecuencia de las actividades inherentes a la implementación del proyecto. Se interviene mínimamente la vegetación existente en el área, solo se separara del material la cobertura que actúa como material de destape.

- Fauna, agrupa los elementos, características y procesos ambientales relacionados principalmente con especies de aves. Considerando que es un área ya intervenida, no se registran especies de interés de preservación.

#### c) Ambiente Perceptual

- Interés paisajístico y estético, analiza los efectos positivos y negativos que podrían generarse sobre estas variables. El mismo será recuperado perfilando taludes, revegetando el área, implementado cercados, otros.

#### d) Ambiente antrópico

- Actividades propias del proyecto
  
- Calidad de Vida, que Incluye:
  - Seguridad, sobre la base del funcionamiento general de las plantas industriales que operan, se analiza los efectos positivos en cuanto a condiciones de seguridad que se tendrán durante el desarrollo del proyecto.
  
  - Higiene y seguridad laboral, analiza las condiciones previstas de seguridad e higiene laboral, dado que la legislación las incorpora como actividades propias de las obras involucradas y del cual forma parte el presente proyecto.
  
- Economía, que incluye:
  - Empleo, fuente de Ingreso, impuestos, etc: analiza los efectos positivos en la creación de fuentes de empleos con el efecto multiplicador que esto implica. La Empresa cuenta con la cantidad necesaria de personal para llevar a cabo las tareas de extracción y transporte de roca, como también en todos los sectores del proyecto.

## MATRIZ DE IMPACTOS-MEDIDAS MITIGADORAS

IMPACTOS SOBRE LOS COMPONENTES	PRINCIPALES ALTERACIONES POR LAS ACTIVIDADES	MEDIDAS MITIGADORAS
Riesgo a la salud operacional y de accidentes.	Actividades laborales	Medidas y equipos de protección al personal (mascarilla buconasales, protectores oculares - gafas, guantes, cascos), equipos de emergencia (botiquín medico). <b>Responsable el Proponente.</b>
Fauna y Flora	Eliminación del hábitat	No relevante mucho antes, ya se había encontrado degradado por la actividad antrópica y el crecimiento de las fronteras agrícolas.
Contaminación del aire producida por emisiones gaseosas de escape de vehículo, polvo atmosférico y detonación de explosivos	Movimiento de camiones, Carga de las rocas y detonaciones	Para vehículos, reducción de la velocidad en caminos de accesos, mantener vehículos en buen estado de regulación y afinamiento (riego por aspersión con agua al suelo en días secos en accesos internos). <b>Responsable el Proponente.</b> Equipos de protección al personal (mascarilla buconasales, protectores oculares - gafas, guantes, cascos). <b>Responsable el Proponente.</b> Gases, humos y polvos generados por las detonaciones de explosivos serán escasos por el bajo nivel de explotación, realizados cada 4 a 6 meses (protectores bucales y auditivos). Residuos de polvo, riego por aspersión en días secos por el polvo atmosférico. <b>Responsable el Proponente.</b>
Contaminación sonora	Actividades movimiento de maquinarias,	Por movimientos de camiones en zona de obra
Contaminación del suelo – agua subterránea-superficial.	Residuos sólidos y líquidos	Desechos sólidos material de destape y detritos rocosos utilizados para relleno de pozos, nivelación, bacheo, mantenimiento y restauración de caminos. <b>Responsable los Interesados. Desechos domésticos son generados. Residuos líquidos Cloacales son generados,</b> derivación a cámaras sépticas y pozos de absorción como resultado de la actividad antrópica (mantenimiento, reparación y disposición de los residuos). <b>Responsable el Proponente.</b>
Alteración del paisaje	Explotación de rocas	El proponente compra el material de San Estanislao. Que cuenta con licencia.
Procesos erosivos y desmoronamiento	Por acción pluvial y taludes	Canalizar las aguas pluviales para evitar formación de surcos y cárcavas, no sobrepasar

		las medidas de taludes <b>Responsable el Proponente.</b>
Generación de Empleo Directo e Indirecto	planta asfáltica, campamento obrador planta hormigón	<b>Positivo</b>
Desarrollo Regional inducido	Colaborará en la región como un polo dinámico de la economía, funcionando como inductora del proceso de desarrollo regional.	Positivo
Desarrollo de la Economía Regional y Local.	Las inversiones para la implantación, ocasionan una dinamización económica  Aumento de la recaudación tributaria	Positivo

## MATRIZ DE LAS MEDIDAS DE ATENUACIÓN

### IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS SOBRE LOS RECURSOS Y ELEMENTOS A SER AFECTADOS

RECURSOS	MEDIDAS DE ATENUACIÓN
<b>Suelo</b>	<p>Evitar el tránsito de camiones en los días de lluvia. <b>(En días de lluvia no se realizarán trabajos).</b></p> <p>Canalizar el agua pluvial, mediante un sistema de drenaje para evitar formación de cárcavas, desmoronamientos de taludes.</p> <p>Restaurar el suelo, nivelando y resembrando las áreas trastornadas, con el mantenimiento de las vías de acceso a la planta. <b>(Se realizará mantenimiento en forma constante utilizando material de destape).</b></p>
<b>Vegetación terrestre</b>	<p>Dejar un número razonable de árboles con características deseables, distribuidas en toda el área de influencia del proyecto. <b>(El área posee protección vegetal disponible).</b> Y se realizará reforestación en todo el perímetro visible de la planta asfáltica.</p>
<b>Fauna terrestre</b>	<p>Evitar la cacería de animales silvestres en áreas protegidas cercanas. <b>(No es permitida la caza en el área ni en las inmediaciones)</b></p> <p>No eliminar especies de árboles que puedan proporcionar alimentos a la fauna silvestre como frutos y semillas.</p>
<b>Agua</b>	<p>No arrojar contaminantes (efluentes) a las fuentes de agua, que puedan afectar a la fauna acuática.</p> <p>No arrojar residuos provenientes de la extracción pétreo al agua, de tal forma a evitar su contaminación.</p> <p>Mantener el sistema de vigilancia interna y perimetral del área de la propiedad.</p> <p>No realizar la extracción de árboles en áreas cercanas a los recursos de agua.</p> <p>No arrojar ningún tipo de contaminantes a las fuentes de agua.</p> <p>Cuidar el sistema de drenaje.</p>
<b>Sociedad local</b>	<p>Incluir a la sociedad local en la ejecución del proyecto como mano de obra.</p>

## PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### LAS PRINCIPALES OPERACIONES DE SEGUIMIENTO (EFLUENTE PLUVIALES Y RESIDUOS SÓLIDOS).

#### **a. En el predio**

##### **Funciones:**

- 1 Inspección de colmatación de aguas pluviales.
- 2 Comprobación de retirada de sólidos y disposición de modo adecuado.
- 3 Inspección de limpieza en el área.
- 4 Comprobación de los accesos internos y externos a la planta.
- 5 Detección de procesos erosivos, desmoronamiento.
- 6 Verificación de los sistemas de drenajes de escorrentía superficial.

## IMPACTOS Y PLAN DE MITIGACIÓN

### **IMPACTOS POSITIVOS:**

- No se observa erosión del suelo ni re-depositación de sedimentos.
- No se producen desagües de efluentes tóxicos ni derrames de lubricantes usados, residuos y sanitarios en condiciones inapropiadas.
- No se arrojan residuos a los cursos de agua.
- La puesta en operación de la Planta, brinda empleo a numerosos obreros y operarios, mejorando la calidad de vida de sus familiares.
- La operación de la Planta, tiene importancia estratégica para el suministro de materia elaborada.

### **IMPACTOS NEGATIVOS Y MEDIDAS MITIGADORAS**

- a) En lo referente a la remoción de suelo y alteración de la cubierta se debe poner especial cuidado que no se inicien procesos erosivos que puedan colmatar por sedimentación los cursos de agua que existen en el predio. Se debe implementar desde el inicio de los trabajos un Plan de Abandono y Recuperación donde se encuentran las plantas industriales de modo a practicar un Plan de Reforestación (en caso de necesidad), una vez abandonado los trabajos.

- b) El uso de máscaras y protectores naso bucales debe ser obligatorio en el personal que trabaja en la operación de mezcla (uso de arnés en la primaria, indispensable), en el acopio y carga de los productos (maquinistas de palas cargadoras y tractores que no se hallen protegidos por cabinas cerradas con aire acondicionado).
- c) Para eventuales accidentes:  
Movimiento de grandes bloques, incendios, etc., se cuenta con equipo básico para seguridad.

Se pone especial cuidado en el acopio de rocas, con inclinaciones severas que ocasionen corrimientos o deslizamientos de material acumulado que puedan ocasionar accidentes.

Como medida mitigadora principal se requiere el uso integral del material procesado y asegurar un buen drenaje pluvial.

## **PLANTA DE HORMIGÓN**

Acciones impactantes Acopio y procesamiento de materias primas en la Planta de Elaboración de hormigón.

### Efectos Previsibles:

1. Ruido y vibraciones de maquinas y motores.
2. Emisión de polvo, humo y gases. Daño a la salud del personal.
3. Polución del aire, suelo y agua. Molestias a pobladores vecinos.
4. Riesgos de incendios y accidentes.

### Medidas Mitigadoras:

1. Riego frecuente de los caminos internos de la Planta Asfáltica a fin de reducir el polvo levantado por la Circulación de camiones y vehículos.
2. Posibilidad de elevación de altura de chimenea, en caso necesario.
3. Seguridad en el almacenamiento de combustibles e inflamables.
- 4. Equipos para extinción de incendios y salvataje.**
5. Servicio de Primeros Auxilios.
6. Horario de trabajo, respetando horas de descanso de la población.
7. Tratamiento o entierro de residuos.

8. Uso obligatorio de equipos de protección (mascaras, lentes, guantes, mamelucos, etc.) contra el polvo y gases; así como protectores auditivos principalmente para los operadores de maquinas de carga y descarga de materias primas y productos elaborados con alta temperatura.

## **ACCIONES IMPACTANTES: VERTIDO DE RESIDUOS Y EFLUENTES INDUSTRIALES**

### Efectos Previsibles:

Contaminación del aire, agua y suelo por diseminación de basuras y escombros, residuos de la Planta Asfáltica, derrame de lubricantes usados, aguas servidas, etc.

### Medidas Mitigadoras:

Tratamiento primario, previo al lanzamiento, entierro o relleno sanitario de residuos, basuras y productos tóxicos. Alambrado perimetral con portón y personal de seguridad, entrada restringida al predio.

## **EXPENDIO DE COMBUSTIBLE**

### IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE IMPACTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO

#### **Ambiente Inerte**

- Aire
- Aumento de los niveles de emisión de CO<sub>2</sub> y de polvo
- Incremento de los niveles sonoros
- Emisiones de GLP
- Aumento de la emisión de calor por la pavimentación del suelo
  - Tierra
- Contaminación del suelo y del subsuelo por derrame de combustibles y efluentes líquidos generados por la operación de la estación de servicio
- Alteración de la geomorfología
  - Agua

- Contaminación del agua subterránea por derrame de combustibles o de efluentes líquidos

### **Ambiente Biótico**

- Flora
- Modificación y/o remoción de especies vegetales
  - Fauna
- Alteración del hábitat de aves e insectos

### **Ambiente Perceptual**

- Paisaje
- Cambios en la estructura del paisaje

### **Ambiente Social**

- Humano
- Alteración de la calidad de vida (molestias debidas al aumento de tráfico vehicular, bienestar, ruido, polvo)
- Efectos en la salud de las personas

## INFRAESTRUCTURA

Acciones	Impactos	Medidas de Mitigación
<b>Incendio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del aire (generación de humo y partículas)</li> <li>• Afectación a la salud de las personas</li> <li>• Riesgos a la seguridad de las personas</li> </ul>	<p>Instalación de extintores de polvo químico seco en cada una de las islas de venta de combustible, así como baldes de arena lavada seca.</p> <p>Entrenamiento del personal para actuar en caso de inicio de un incendio. Contar con carteles indicadores de áreas peligrosas. Durante la recepción de combustible de los camiones cisterna se deberá disponer de un personal provisto de un extintor, quien controlará la operación hasta la finalización. La basura deberá ser depositada en lugares adecuados, para evitar posibles focos de incendio. Colocar en lugares visibles carteles con el número telefónico de los bomberos, cuyo puesto se encuentra próximo a la propiedad donde se encuentra el proyecto</p>
<b>Generación de Desechos Sólidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación a la salud de vida y a la salud de los empleados por disposición incorrecta de desechos</li> <li>• Riesgo de incendio por acumulación de desechos</li> <li>• Contaminación del suelo, aguas subterráneas y superficiales debido al manejo inapropiado de residuos sólidos.</li> <li>• Principio y propagación de incendio por acumulación</li> </ul>	<p>Ubicar en la zona de operación y en lugares convenientes basureros para los desechos sólidos. Las estopas utilizadas para la limpieza de aceite son dispuestas en lugares adecuados para su disposición final. El retiro de desechos sólidos debe ser realizado por empresas tercerizadas en forma sistemática para evitar el desborde de contenedores. Para ello se implementará un plan de manejo de residuos. Los sitios y vías de transporte deben estar libres de basuras. Las instalaciones superficiales de disposición de aguas negras y agua residual deben estar</p>

		ubicadas con respecto a cualquier fuente de suministro de agua y cuerpo natural de agua, a una distancia tal que evite la contaminación de éstos últimos
<b>Aumento de Trafico Vehicular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruidos molestos y posibilidades de contaminación del aire</li> <li>• Disminución de la calidad de vida de los pobladores cercanos al Área de Influencia Directa</li> </ul>	<p>A ocurrencia de ruidos molesto y la posibilidad de contaminación del aire por la generación de gases de la combustión es un problema que deberá ser encarado a nivel de programa municipal en todas las vías de circulación del municipio y en forma puntual</p> <p>Para la disminución de la posibilidad de ocurrencia de accidentes de transito se deberá indicar claramente la entrada y salida de vehículos y mantener una velocidad de circulación prudencial en el sitio de expendio.</p>

## PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

Las normas de seguridad ocupacional están establecidas en un sistema, en el cual se encuentra descrito en un Manual de Operaciones y Seguridad, donde son considerados los siguientes componentes:

Muro perimetral para brindar seguridad a la propiedad para evitar la entrada de animales y personas extrañas a la planta, cuenta con un portón de acceso para entrada y salida.

Diseño adecuado y mantenimiento de los caminos para garantizar la seguridad durante el tráfico de camiones y personal.

Caminos existentes

Señalizaciones visuales serán adecuadas en los caminos y las diferentes áreas de trabajo, indicando el sentido de movimiento de camiones, estacionamiento, circulación de peatones, locales restringidos, zonas de riesgo, administración, etc.

Servicio de Vigilancia permanente, con turnos diurnos y nocturnos para vigilancia de las operaciones, procesamiento, y resguardo.

Equipo de primeros auxilios, se contara con un botiquín básico central que contenga todos los medicamentos necesarios para casos de urgencias y de accidentes, como también suero antiofídico?, considerando el área, para ser utilizado en el lugar.

Accidentes operacionales

Medidas

- Señalización y desvíos.
- Las vías de entrada y salida de camiones deberán estar señalizadas adecuadamente para evitar accidentes.

□ El sistema de señalización no sólo deberá alertar de desvíos o peligros a los vehículos, también deberá prevenir al peatón.

### Seguridad ocupacional

a) La seguridad y salud ocupacional estarán regidas por las normas estipuladas por el Código del Trabajo del Ministerio de Justicia y Trabajo.

b) Los obreros deberán ser provistos de E.P.I. (Equipos de Protección Individual) protectores adecuados que requiere la realización de sus tareas, como cascos, guantes, botas, etc.

### Sobre el recurso: suelo y agua

a) Evitar la descarga directa de los efluentes líquidos sin proceso de tratamiento previo. contara con construcciones tales como cámara séptica y pozo ciego, para el tratamiento de los desechos generados en el sitio. Se dispondrá de sanitarios y oficinas administrativas móviles, conectados al sistema de disposición d efluentes.

b) Se debe implementar sistemas adecuados de drenaje para el direccionamiento de las aguas pluviales y control de la escorrentía superficial.

### Aguas pluviales

Esta agua deben canalizarse o ser evacuados hacia el patio interno o cursos hídricos naturales.

La propiedad se encuentra cubierta por pastizales para evitar los procesos erosivos y proteger el área de explotación.

### Seguridad

#### Objetivo General

Establecer medidas, acciones y normas de procedimientos con el fin de minimizar los riesgos de accidentes.

### Objetivos Específicos

- Instalar un sistema de protección contra incendios en los vehículos y sector de la planta asfáltica.
- Establecer normas de procedimientos en la planta asfáltica.
- Proveer de equipos protectores adecuados para casos de incendio y emanaciones de gases tóxicos producidos a causa de incendios.
- Instalar un sistema de alarma sonora para casos de accidentes.
- Contar con equipos y medicamentos de primeros auxilios.
- Capacitar a los operarios que desarrollarán tareas consideradas de riesgo.

### Plan de Trabajo

Se contará además con las siguientes instalaciones:

- Caseta de guardia de acceso, con personal de atención permanente.
- Sistema de extintores del tipo polvo químico para las maquinas y camiones, en los sitios que amerite.
- Contar con los equipos necesarios para casos de rutina y para los de emergencia. Estos deben estar ubicados en sitios accesibles a los operarios en caso que se produzca una situación de riesgo.
- Sistema de comunicación a través de teléfonos móviles y radio.
- Instalación de carteles con las normas de seguridad en los diversos lugares. Se instalarán carteles indicadores de peligro en los sitios que fueran necesarios.
- También se deberá considerar la capacitación de los operarios en los diferentes aspectos y requerimientos de manera que su trabajo sea más calificado, productivo y a la vez más seguro desde el punto de vista de la integridad física ante cualquier actividad que implique peligro.

Esta capacitación será implementada a través de charlas y además mediante la distribución de impresos que contengan las normas de seguridad.

Se lleva a cabo instalación eléctrica de media tensión de acuerdo a las normas de la ANDE.

## **Tarea 5. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MONITOREO**

### **OBJETIVO**

El objetivo del programa de monitoreo es proporcionar información que muestre que las medidas preventivas y/o correctivas consideradas por el proyecto, permiten que no se generen impactos negativos en los componentes físicos del medio, asimismo permite vigilar que se cumplan con los estándares establecidos en la legislación y por tanto no se estén generando efectos adversos en el ambiente.

Complementariamente se establecen los siguientes objetivos:

- Verificar que las medidas de mitigación propuestas sean cumplidas.
- Establecer claramente los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente Programa, los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo.

### **ALCANCE ESPACIAL Y TEMPORAL**

El alcance temporal está previsto para las etapas de construcción y para la operación se considera la validez de la Licencia Ambiental y el plazo de la obra en sí, los cuales son prorrogables. El alcance espacial del Programa de Monitoreo abarcará el Área de influencia Directa del Proyecto, así como las instalaciones auxiliares que sean implementadas y que presenten fuentes fijas de posible alteración al ambiente.

## MONITOREO DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### Monitoreo de calidad del agua

Se evaluará la calidad del cuerpo de agua más cercano, es decir, el nivel de aporte de contaminantes a consecuencia de las actividades del Proyecto con alto riesgo de sufrir contaminación producto de vertimientos accidentales de hidrocarburos, grasas, aceites y efluentes domésticos u otros y del arrojado, de residuos sólidos y semisólidos en el cauce hídrico.

### Monitoreo de la Calidad del Aire

A fin de proteger la salud de la población y preservar el ecosistema local, durante las actividades de construcción del Proyecto se debe controlar la calidad del aire, la misma que puede ser alterada por actividades de apertura de caminos, excavación de zanjas, transporte de materiales, el tránsito continuo y operación de los volquetes y maquinarias.

### Monitoreo de niveles sonoros

Durante la fase de construcción, los ruidos son generados por los equipos y maquinarias de carga y vehículos de transporte.

### Monitoreo de Suelos

Se considera efectuar monitoreos de suelos, para aquellas áreas de los campamentos y/o talleres relacionados al mantenimiento de los vehículos así como en las áreas donde se hubieran producido derrames.

El parámetro de contaminación de suelos a considerar son los Hidrocarburos, para el cual, la normatividad ambiental nacional, no especifica límites permisibles.

## MONITOREO DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN

Manejo de desechos

Reducción de área afectada

Control de la erosión por socavamiento de márgenes

Control de erosión por desbroce

Calidad de aire por Emisiones y Ruido

De control de la Calidad de agua: Sedimentación

El propósito del monitoreo de emisiones de gases y ruido es documentar el cumplimiento de los estándares aplicables por el proyecto.

El proyecto especifica que todos los equipos y maquinarias que son utilizados contarán con silenciadores de acuerdo a las especificaciones del fabricante. El buen estado de dichos silenciadores será parte de la verificación de la maquinaria antes de aprobar su envío desde el origen a la zona de trabajo.

Durante la fase operativa, el grupo de mantenimiento mecánico efectuará controles y reparaciones necesarias para mantener el correcto funcionamiento de dichos dispositivos.

Monitoreo de Emisiones Atmosféricas

Emisiones generadas por el uso de equipos y maquinarias.

El tráfico no debe crear niveles de polvo sobre los estándares establecidos.

## PLAN DE RECUPERACION Y ABANDONO

Los componentes sujetos al cierre estarán constituido, la vía de acceso y estructuras accesorias, como ser caminos en el área de explotación el cual será reutilizado, sin embargo las oficinas, talleres, sanitarios, expendio de combustible, planta trituradora y planta asfáltica, considerando que son móviles, se procederá a su traslado a otro lugar.

El responsable de la ejecución del plan de Abandono será el proponente, y de la Recuperación del área, el Propietario.

El presente plan de cierre se aplica a las operaciones del proyecto, constituye un instrumento de planificación que incorpora medidas orientadas a restituir el ambiente, en la medida que la factibilidad técnica lo permita, cumpliendo con las exigencias de la normativa ambiental vigente.

El proyecto de restauración se planteara como objetivos:

- Limpieza de frentes y taludes.
- Incorporar el sustrato óptimo para la posterior implantación vegetal.
- Restablecer la cubierta vegetal.
- Mejorar el entorno ambiental y paisajístico.
- Conservar la diversidad biológica.
- Evitar la fragmentación y simplificación del hábitat.
- Reutilizar con finalidad ambiental las infraestructuras recuperadas, como ser pileta destinada a uso recreativo, como también en su entorno jardines y sitios de descanso y relax, con las infraestructuras necesarias y adecuadas.
- Educar ambientalmente.

La ejecución del proyecto se planteara en varias fases, siendo la primera de estas fases, la referida básicamente a limpieza de frentes, remodelado de taludes y reforestación, a las que nos vamos a referir.

Limpieza de las cabeceras de los frentes:

La limpieza del frente de obra, se realizara por personal especializado en este tipo de trabajos, evitándose con ello los riesgos que podrían generarse.

Protección de taludes:

Para evitar la erosión al que se encontraran los nuevos perfiles de los taludes de la zona se proveerá de una cubierta vegetal protectora, o se paliara esto con las obras de infraestructura adecuadas para reutilizar las zonas afectadas y readecuarlos especialmente desde el punto de vista ambiental.

### Reforestación:

La reforestación se realizara tras elaborar un listado de especies preferentes a utilizar en la restauración, elaborado por un Ingeniero Forestal que será contratado para el efecto.

(Para la formulación del presente plan se ha considerado que el diseño debe incluir con anticipación objetivos de cierre, con el fin de hacer la actividad sensible al ambiente y evitar costos de cierre extremadamente altos que influyan negativamente sobre la economía global de la actividad.

La restauración paisajística será posible gracias a una buena disposición de las capas de relleno y sellado o de adecuación para su reutilización con obras de infraestructura como ser piletas; así como el establecimiento de una buena red de drenaje o saneamiento, y al buen aprovechamiento de los recursos existentes como ser tierras vegetales, material de destape, trituradas, otros.

Para la conservación de la tierra vegetal aportados sobre los taludes es necesaria o conveniente la instalación de una manta o una malla orgánica, dependiendo de la granulometría del suelo.

Las especies vegetales a utilizar, definidas tras el estudio previo de la zona, han de ser programadas y planificada su producción. Con este tipo de actuaciones, se contribuye notablemente a la mejora del entorno ambiental y paisajístico.

**OBSERVACION:** El Proyecto final de infraestructura de readecuación serán elaborados una vez que se tenga una visión más amplia del sitio, teniendo en cuenta que se deben considerar la situación física al momento del cierre de actividades.

## **TAREA 6 PLAN DE MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO** **PLANTA TRITURADORA-CANTERA**

### RECEPCIÓN Y SALIDA DE PRODUCTOS

#### FINALIDAD

- Prevenir, controlar y mitigar la contaminación del aire por emisiones de material particulados.
- Evitar cambios metabólicos del ecosistema circundante por las emisiones de material particulado generado en las operaciones del proyecto.
- Evitar las afecciones respiratorias agudas en la comunidad y el personal expuesto a inmisión de material particulado (fijación de contaminantes en los tejidos humanos).

#### IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR

- Emisiones al aire de material particulado.
- Impactos sobre la salud de comunidades vecinas y de los trabajadores del proyecto.
- Deterioro e impacto visual por la presencia de material particulado en la superficie de los cuerpos de agua, plantas y las fachadas y pisos de edificaciones.
- Afectación de la vegetación por la depositación sobre las hojas de las plantas de material particulado que impide la fotosíntesis.
- Disminución de la luminosidad y de la re aireación de los cuerpos de agua por la presencia de capas de material particulado en su superficie

#### MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

##### Generales.

- Construir barreras vivas y/o artificiales para desviar y minimizar la velocidad del viento como factor de generación de emisiones.
- Realizar labores de humectación de vías internas y de acceso al proyecto, cuando las condiciones climáticas así lo exijan.

- Controlar la velocidad de los vehículos, así como restringir su circulación en vías no pavimentadas.
- Utilizar modelos matemáticos de dispersión de partículas para como herramienta de planeación en la toma oportuna de medidas preventivas para controlar las emisiones atmosféricas en períodos críticos del año.

## ARIDOS

- Minimizar la altura de descarga, adoptando prácticas operativas como el hacer que la cuchara de la grúa (almeja) los deposite en el interior de las tolvas, bodegas, o carrocerías de los camiones que los transportan, en vez de soltarlos desde una altura considerable como frecuentemente ocurre.
- Confirmar el flujo de descarga para evitar la fuga de partículas finas que sean interceptadas por el viento, mediante la utilización de chutes telescópicos, cortinas de polietileno, fibras sintéticas (geotextiles), o mediante la utilización de máquinas de extracción directa (aspiradoras), tolvas de recibo, entre otros.
- Ubicar estratégicamente los sitios para la conformación de las pilas al aire libre, de forma que el lado más largo del patio de acopio, no quede expuesto a la dirección predominante del viento.
- Minimizar el tránsito de vehículos sobre las pilas, especialmente sobre el carbón, con el fin de evitar la pulverización del material.
- Utilizar equipo especializado (tolvas de recibo, bandas transportadoras, apiladores, reclamadores) para el retiro y disposición de los graneles sólidos en silos, bodegas o pilas de acopio, de forma que se minimice el manejo del material y el desprendimiento de partículas finas.
  - Instalar sistemas de humectación por aspersión en tolvas de recibo, reclamadoras, apiladoras, en pilas y patios de acopio, y en los puntos de transferencia y descarga de las bandas transportadoras.
- Reducir el área y tiempo de exposición a la intemperie de los materiales almacenados.
  - Cubrir con lonas o carpas los materiales de construcción o de préstamo, y aquellos graneles que no puedan ser almacenados en bodegas o silos.
- Pavimentar las vías de tráfico pesado existentes al interior del proyecto.
- Carpar adecuadamente los camiones que transporten graneles sólidos.
- Entregar la barredura de los graneles sólidos al cliente para que la reutilice

- Control de velocidad de vehículos

Es importante que el proyecto cuente con una adecuada señalización informativa y preventiva , lo recomendable es que la velocidad de desplazamiento de los vehículos dentro de las instalaciones sea menor a 20 km/h., con el propósito de asegurar que los vehículos cumplan con estas medidas se pueden implementar.

Deber instalarse dentro del proyecto una adecuada señalización (preventiva e informativa), con el fin de regular la velocidad de desplazamiento de los vehículos. En algunos casos, podrán implementarse algunos reductores de velocidad, para forzar la disminución de la velocidad de los vehículos. Acompañando las anteriores medidas, debe implantarse un programa de sensibilización y de educación a los diferentes niveles, con el fin de que los objetivos perseguidos para estos efectos, sea el mas eficaz

### Riego con agua

Es un método bastante económico y efectivo, sin embargo, para garantizar un suministro continuo de agua para riego, dentro del proyecto deberán asegurarse las provisiones necesarias. Para la operación de este método es necesario implantar un programa de riego, el cual deber considerar como mínimo, los siguientes aspectos: áreas a regar, requerimientos de agua, fuentes de captación, equipo necesario, ruteo y frecuencia de aplicación (ciclos).

## PLANTA TRITURADORA

### ALTERNATIVAS

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos a través de limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitado o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Este planteamiento se considera limitado, ya que su enfoque ha sido dirigido únicamente a hacer disminuir la severidad de los impactos adversos. La tendencia actual es no sólo disminuir los impactos adversos sino incluir la maximización de los impactos benéficos.

<b>IMPACTO NEGATIVOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
<b>IMPACTO DIRECTOS</b>	
<b>CONTAMINACIÓN DEL AIRE</b>	
La carga de desperdicios que se dejan en recipientes comunales estacionarios produce polvos.	Reducir al mínimo la manipulación adicional y aumentar al máximo la capacidad en la medida de lo posible.
Producción de polvo y residuos en las rutas seguidas por los vehículos de recolección de residuos.	Suministrar vehículos cerrados para la recolección de residuos o lonas para cubrir los vehículos abiertos
Producción de polvo a causa de las operaciones de descarga en las estaciones de transferencia.	Cubrir los puntos de carga y descarga, ventilar y filtrar el aire.
Producción de polvo en las operaciones de descarga y distribución/ clasificación en los puntos de evacuación.	Establecer un cinturón de salvaguardia en torno del vaciadero. Pavimentar los caminos de acceso. Diseñar la ubicación del frente de la labor para minimizar el

	tráfico de camiones. Rociar con agua los lugares de trabajo para suprimir el polvo.
La quema a cielo abierto de desperdicios no recogidos produce humos.	Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.
Producción de humos por la quema a cielo abierto de los residuos en los vaciaderos.	Distribuir y compactar los desperdicios que se retiren cubriéndolos diariamente con tierra, e instalar sistemas de control de gases.
Producción de olores en los vaciaderos.	Ídem anterior.
Producción de olores en los sistemas de elaboración de fertilizantes orgánicos.	Mantener condiciones aeróbicas durante la operación de elaboración de fertilizantes orgánicos.
Contaminación atmosférica debido a la actividad de incineradores o plantas de recuperación de recursos.	Establecer sistemas de control para evitar la contaminación atmosférica.

Programa de medidas preventivas, correctivas y compensatorias

Mitigación de Impacto Directos

Medio Físico

Calidad del aire

IMPACTO

Contaminación del aire (generación de material particulado en suspensión)

LAS MEDIDAS

Prevenir la posible afectación de la salud de la población local y de los trabajadores de la empresa concesionaria.

## **RESPONSABLE CONCESIONARIO MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

- Durante el transporte de material producto de la explotación de las canteras, se tendrá que mantener cubierto con lonas húmedas para evitar ser arrastrado por el viento.
- Se exigirá el uso de protectores de las vías respiratorias a los trabajadores y maquinistas que estén mayormente expuestos al polvo.
- Humedecer los patios de carga y maniobras, para evitar la posible emisión de polvo y otros materiales particulados a la atmósfera.
- En las plantas de chancado, el Concesionario deberá de cubrir con mantas la faja transportadora de los agregados para disminuir la propagación de polvo hacia el medio ambiente.
- Humedecer el material que será transportado por los volquetes hacia el DME, para evitar el levantamiento de polvo durante su disposición en estos depósitos de materiales.

## **IMPACTO**

Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)

## **LUGAR DE OCURRENCIA**

En la planta de asfalto Km. 16

## **OBJETIVO DE LAS MEDIDAS**

Disminuir la contaminación generada por el funcionamiento de la planta de Trituradora.

## **RESPONSABLE EL CONCESIONARIO MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

- Dotar al personal de trabajo de un adecuado equipo de protección necesario para trabajar con estos materiales (guantes, mascarillas para solventes, botas, ropa de lana).
- Durante la operación de la planta, proveer de toldos o mantas que cubran la salida del material particulado (arena producto del secado) hacia el volquete.
- Realizar un adecuado mantenimiento de la planta, en especial a los equipos de control de particulados, verificando el sistema de combustión, que garantice la reducción de gases contaminantes.

## **MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

### **SE PUEDEN ADOPTAR DIVERSAS MEDIDAS PARA PREVENIR O CORREGIR EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN**

Entre las medidas preventivas podemos destacar:

- Desarrollo de programas de vigilancia y control de la calidad del aire.
- Empleo de tecnologías de baja o nula emisión de residuos.
- Programas I+D (investigación y desarrollo) relacionados con la planta asfáltica.
- Fomento del uso de energías alternativas.
- Cambios y correcciones en los procesos industriales para reducir al mínimo el efecto de sus emisiones.
- Creación de cinturones verdes en torno al proyecto.
- Elaboración de planes de educación y de concienciación ciudadana.
- Las medidas correctoras están relacionadas con la depuración del aire contaminado y las estrategias de dispersión.

**Entre ellas podemos subrayar:**

- Para la eliminación de partículas se emplean diversos sistemas: separadores de gravedad, basados en la acción de la gravedad; filtros de tejido que retienen las partículas; o precipitadores electrostáticos, en los que las partículas cargadas por la acción de un campo eléctrico se depositan en unos electrodos que las atraen.
- Para depurar gases se emplean mecanismos de absorción basados en la circulación de líquidos capaces de disolver el contaminante; métodos de adsorción que emplean sólidos capaces de retener selectivamente los contaminantes; procesos de combustión de gases; y procesos de reducción catalítica que transforman ciertos contaminantes en compuestos no tóxicos.
- Las estrategias de dispersión se basan en el empleo de chimeneas adecuadas que garanticen la dilución de los contaminantes y eviten su concentración a nivel del suelo.
- Por último, se puede citar también como medida correctora la elaboración de normas legislativas que regulen los niveles aceptables de emisión de contaminantes, estableciendo las tasas o las multas que se aplicarán por su incumplimiento.

### **DISCUSIÓN**

A pesar que las industrias generan una intensa actividad teniendo como principal problema las emisiones de partículas donde se generan daños y efectos negativos en el medio ambiente de las cuales la inversión de fondos para mejorar las condiciones ambientales y la calidad de vida de los pobladores y personal que labora en estas industrias es casi nula.

## **SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

USO OBLIGATORIO EPIS

REGLA OBLIGATORIA PARA TODO EL PERSONAL FIJO Y PARA VISITAS

1-TODO PERSONAL DE LA PLANTA DEBE CONTAR CON LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE MANERA CONTINUA DURANTE LA REALIZACION DE LOS TRABAJOS.

- Casco
- Guantes
- Chalecos con líneas reflectivas
- Mascara anti polvo
- Pantalones de trabajo
- Camisas mangas largas
- Medias o calcetines

- Zapatones con punta de acero.

## 2-DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

La actividad industrial es la fabricación de hormigones. Las centrales de hormigón son equipos cuya finalidad es la de obtener en una primera fase de dosificación, lo más exacta posible, de los distintos materiales que componen los hormigones: áridos, cemento, agua o aditivos.

El proceso de fabricación de los hormigones se lleva a efecto en las siguientes fases:

- Determinar el tipo de hormigón a dosificar.
- Pesar los componentes según la dosificación elegida.
- Se descargan sobre la cinta que los transporta a la amasadora.
- La amasadora los mezcla y amasa.
- El hormigón mezclado y amasado se descarga sobre el camión hormigonero para su distribución por las obras que lo han solicitado.

El operario que realiza estas tareas es el dosificador que permanece en la cabina de mando desde donde controla manual o automáticamente toda la operación. También controla los distintos elementos que componen la central: básculas, silos, tolvas, etc.

## DESCRIPCION DE LA PLANTA

La planta de hormigón cuenta con:

- Zona para acopio de áridos.
- Tolva de áridos alimentada por la pala cargadora
- Cinta báscula para pesar los áridos.
- Dos silos para cementos para 40 t de capacidad.
- Dos sinfines de descarga de cemento de los silos.
- Una báscula para pesar el agua.
- Un depósito de aditivos.
- Una cinta de alimentación de tolva a zona de amasadora.
- Torre de ubicación de amasadora y tolvas de espera.
- Amasadora.
- Deposito del agua.
- Balsas de decantación.

- Edificio en donde se sitúa la sala de control.
- Dos zonas de aparcamiento: para las hormigoneras y para los vehículos de visitas y trabajadores.
- Oficina administrativa, laboratorio y almacén.
- Cuarto de aseo.

## INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y SERVICIOS

### SUMINISTRO ELECTRICO.

El suministro eléctrico se realiza mediante un transformador aéreo al que solo accede el personal de la empresa suministradora de energía.

### VENTILACION

La ventilación de los locales se realiza de forma natural, a través de las diferentes puertas y ventanas.

### SUMINISTRO DE AGUA

El agua proviene del servicio de saneamiento de la zona. Probablemente se surtía de un pozo artesiano a confirmar

## INSTALACIONES DE EVACUACION Y EMERGENCIA

### SALIDAS

Las puertas de los locales, con anchura suficiente y que comunican directamente con el exterior.

### EXTINTORES

Los extintores de polvo están situados al lado de los cuadros eléctricos y cabinas. Además de los que existen por las diferentes zonas de la planta.

Cada camión lleva su extintor.

### SEÑALIZACION

Están señalizados todos los puntos donde se ubican los extintores, también las zonas donde pueda existir peligro y las áreas de influencia de las máquinas y la

limitación de velocidad.

## DESCRIPCION DEL PROCESO DE EVALUACION DE RIESGOS

### DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Las evaluaciones de riesgos se pueden agrupar en cuatro bloques:

1. Evaluación de riesgos impuestas por la legislación específica.
2. Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica pero están establecidos en normas internaciones, europeas, nacionales o en guías de Organismos Oficiales
3. Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.
4. Evaluación general de riesgos. (Evaluación inicial).

### ANALISIS DE RIESGOS

Para identificar los peligros asociados a cada etapa del trabajo y su posterior estimación de los riesgos, tenemos que centrarnos en la probabilidad y sus consecuencias.

### IDENTIFICACION DE PELIGROS

Para realizar la identificación de peligros nos basaremos en: si existe una fuente de daño, quien o que puede ser dañado y como puede ocurrir el daño.

Para facilitar el proceso de identificación de peligros podemos basarnos en el siguiente listado, para detectar si en nuestra planta existe ese riesgo o no.

- I. Caídas de personal a distinto nivel.
- II. Caídas de personal al mismo nivel.
- III. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- IV. Pisadas sobre objetos punzantes o cortantes.
- V. Choque contra objetos inmóviles.
- VI. Atrapamiento y choque con elementos móviles de las máquinas.
- VII. Golpes por objetos o herramientas.
- VIII. Proyección de fragmentos.
- IX. Atrapamiento por o entre máquinas.

X. Atrapamiento por vuelvo de máquinas o vehículos.

XI. Sobreesfuerzos y tirones.

XII. Exposición a contactos eléctricos.

XIII. Exposición a sustancias nocivas.

XIV. Contacto con sustancias nocivas.

XV. Atropellos y golpes con vehículos.

XVI. Accidentes de tráfico.

XVII. Incendios y explosiones.

## ESTIMACION DEL RIESGO

Para cada peligro detectado se estima el riesgo, determinando la potencial severidad del daño, consecuencias y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Severidad del Daño (Consecuencias).

La potencial severidad del daño y la naturaleza del mismo se clasifica en:

- Ligeramente dañino (daños superficiales, pequeños cortes, etc.).
- Dañino (fracturas menores, laceraciones, quemaduras, etc.).
- Extremadamente dañino (amputaciones, lesiones mortales, etc.).

Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se gradúa utilizando lo siguiente:

- Probabilidad Alta (El daño ocurrirá siempre o casi siempre).
- Probabilidad Media (El daño ocurrirá en algunas ocasiones).
- Probabilidad Baja (El daño ocurrirá raras veces).

Para establecer la probabilidad he tenido en cuenta también otros criterios como:

- Estado de los agentes que pueden ocasionar el peligro.
- Frecuencia de exposición al peligro.
- Exposición a los elementos.

## NIVELES DE RIESGO

### CONSECUENCIAS

## PROBABILIDAD LIGERAMENTE

Dañino

Dañino EXTREMADAMENTE

Dañino

BAJA R. trivial R. Tolerable R. Moderado

MEDIA R. Tolerable R. Moderado R. Importante

ALTA R. Moderado R. Importante R. Intolerable

El punto de intersección entre la Probabilidad y las Consecuencias nos indicará la Valoración del Riesgo, con criterios de actuación en cada caso

## **MEDIDAS CORRECTIVAS PARA ATENUR LA GENERACION DE POLVO**

### MEDIDAS PREVENTIVAS APLICADAS

#### POLVO

- Filtros en las plantas asfálticas y los silos del cemento.
- Válvulas de seguridad en plantas asfálticas y los silos de cemento.
- Humidificación de los áridos mediante aspersores.
- Limpieza frecuente de suelos con agua.
- Expansores de evacuación de aire en la amasadora.
- Presión de descarga de cubas de cemento a 1.5 Kg.
- Cierre (mediante toldos) total de cintas transportadoras y tolvas.

#### CAIDAS DE PERSONAS

- No saltar al bajarse de vehículos, escaleras o plataformas.

- Barandillas en escaleras, plataformas y pasillos.
- Utilización de pisos antideslizantes.
- Limpieza diaria de los suelos y escaleras.

## INCENDIOS

- Extintores en la planta y en las cabinas de los camiones.
- Prohibición de repostar los camiones y pala con motor en marcha o fumando.

## GOLPES Y ATRAPAMIENTOS

- Las canaletas deben ser estables y estar bien sujetas.
- No mover el camión con la canaleta extendida.
- Alejar a otros trabajadores del radio de acción de la canaleta.
- No permanecer cerca de vehículos en movimiento.
- Parada de emergencia en las cintas transportadoras.
- Todos los volantes, motores y elementos que puedan ocasionar atrapamientos estarán protegidos de forma que ningún trabajador pueda acceder a dichos elementos.

## ATROPELLOS Y ACCIDENTES DE CIRCULACION

- Respetar la velocidad en el interior de la planta.
- No conducir vehículos sin la autorización oportuna.
- Tanto camiones como la pala dispondrán de señales acústicas y luminosas de marcha atrás.
- Calzar a los camiones cuando se está realizando la descarga del hormigón.
- Prohibidas bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
- Respetar las normas de circulación de tráfico.

## CAIDAS DE OBJETOS

- No estar cerca cuando los camiones cargan el hormigón.
- Evitar en lo posible pasar por debajo de cintas transportadoras.
- No ponerse nunca debajo de los silos de áridos.

## TIRONES Y SOBRESFUERZOS

- No cargar peso excesivo.
- No saltar al bajarse de la pala, camiones, escaleras, etc.
-

## QUEMADURAS POR ACIDO

- Utilización de guantes.

## PROYECCION DE PARTICULAS

- Utilización de gafas de seguridad.

## MEDIDAS PREVENTIVAS PARA OTROS RIESGOS

### DESCARGA DE CUBAS DE CEMENTO, MATERIAL TRITURADO Y EXPLOSIONES

#### GOLPES

- No colocarse cerca de la manguera durante la descarga.
- RESPETAR LAS NORMAS CON RESPECTO A SIRENAS Y ZONAS DE RESGUARDO

#### ATROPELLOS

- Respetar la señalización y sentidos de circulación establecido en la planta.

#### POLVO

- Deben revisar el estado de la manguera de descarga periódicamente.
- La presión de descarga debe ser inferior a 1.5 Kg.

#### DESCARGA DE ARIDOS

#### ATROPELLOS

- Respetar la señalización y sentidos de circulación establecido en la planta.

#### CAIDA DE OBJETOS

- No colocarse cerca de los laterales o detrás del camión cuando descarga el árido.

## ELECTRICOS

- El conductor del camión de áridos nunca debe circular con la caja levantada, una vez descargado el material.

## SEÑALIZACION

Las plantas tienen colocadas en la entrada y en los lugares en donde las condiciones de seguridad lo requieran la siguiente señalización.

A la entrada:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la empresa.
- Velocidad limitada 20 Km./h.

En distintos lugares:

- Uso de casco de seguridad.
- Uso de botas de seguridad.
- Peligro de fuegos (Almacén y Surtidor de Gasoil).
- Peligros eléctricos (Cerca de los cuadros eléctricos).
- También hay otros carteles con teléfonos de interés:
  - Ambulancia.
  - Bomberos y Policía.
  - Mutua de Accidentes.

## NORMAS INTERNAS DE SEGURIDAD

- El personal tendrá la formación adecuada a la actividad a desarrollar y conocerá las normas y manuales de funcionamiento.
- Conocerá y cumplirá la normativa de seguridad oficial existente o de régimen interno.
- Utilizará la vestimenta y las prendas de protección personal estipuladas por la empresa.
- El uso del casco es obligatorio en todo el recinto de la fábrica.
- El cinturón de seguridad es obligatorio en trabajos en altura (+2m).
- Las gafas de seguridad son obligatorias en trabajos que se produzcan proyecciones o salpicaduras.
- Los protectores auditivos serán obligatorios en los puestos de trabajo con niveles de ruido diario superiores a los 85 dBA.
- La mascarilla anti polvo será obligatoria en los puestos de trabajo que superen los valores límite permitidos.
- El lugar de trabajo debe permanecer limpio e todo momento
- Los cuadros eléctricos estarán cerrados y señalizados.
- Los trabajos que requieran reparaciones o manipulaciones eléctricas serán realizadas por personal cualificado y autorizado.
- Se revisará el estado de pasillos, barandillas, peldaños y plataformas, cuidando de que se hallen en buenas condiciones y libres de obstáculos o manchas de aceite o grasas.
- Se respetarán las señales existentes.
- No se permitirá la permanencia en los puestos de trabajo a personal no autorizado.
- El operario se hallará en condiciones óptimas para trabajar, nunca enfermo o bajo los efectos del alcohol.
- Está prohibido montar en los vehículos de carga al personal no autorizado y a más de una persona.
- Se cuidará que la iluminación en aquellas áreas peligrosas y donde existan máquinas en movimiento sea la adecuada.
- No se realizarán trabajos sin el material de seguridad adecuado o que esté en malas condiciones.

- ¸ En todo trabajo se emplearán las herramientas adecuadas y se utilizarán correctamente.
- ¸ Todas las herramientas manuales estarán en perfecto estado de uso.
- ¸ En el elevamiento de cargas se recomienda el uso de cinturón lumbar.

#### NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL PALISTA

- ¸ Usará ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- ¸ Usará el casco cuando se baje de la pala.
- ¸ En mantenimiento o reparación usará el resto de prendas de seguridad establecidas.
- ¸ Colaborará en el orden y limpieza de la planta.
- ¸ Avisará al encargado para realizar el mantenimiento y revisión de la pala.
- ¸ Revisará diariamente los elementos de seguridad de la pala (luces, señales acústicas de marcha atrás, bocinas, dirección, etc.,).
- ¸ Vigilará que nadie se suba a la cabina, estribos o cazo de la pala.
- ¸ Quitará los obstáculos, observando los peligros de cables, zanjas, fosas, etc.,.
- ¸ Se mantendrá a distancia segura de los bordes de tolvas, zanjas o rampas.
- ¸ Alejará al personal de la máquina y de su radio de acción.
- ¸ Comprobará el funcionamiento de todos los controles y niveles.
- ¸ Se subirá y bajará correctamente de la cabina, no saltará de la escalerilla.
- ¸ No sobrecargará el cazo de la pala.
- ¸ Respetará la velocidad y las normas de circulación establecidas dentro de la planta.
- ¸ El conductor tendrá prohibido beber alcohol en la jornada de trabajo.
- ¸ Cuando entre en lugares en donde trabaja personal, lo hará con extremadas precauciones.
- ¸ Prohibido repostar gasoil con el motor en marcha.

#### NORMAS EN LA MANIPULACION DE LA MEZCLADORA

- ¸ Comprobará que nadie pueda ser dañado antes de poner en marcha la mezcladora.
- ¸ Usará ropa de trabajo, casco y botas de seguridad.
- ¸ En inspección mantenimiento o reparación, usará las prendas de seguridad establecidas.
- ¸ En la limpieza y mantenimiento de la amasadora o cintas, deberá parar la instalación.
- ¸ Mantendrá la zona de la amasadora en orden y limpia.
- ¸ Mantendrá en buen estado los manguitos de unión con la báscula de cemento.
- ¸ Estarán debidamente protegidos los sinfines de alimentación.
- ¸ Estarán protegidas todas las transmisiones y motores.
- ¸ Estará prohibido la manipulación interior de la amasadora estando ella en marcha.
- ¸ Se revisará el estado de la plataforma y de las escaleras de acceso a ella, cuidando de que se hallen en buenas condiciones y libres de obstáculos o manchas de aceite y grasas.

## NORMAS EN REPARACIONES ELECTRICAS

- ¸ Cuando se realicen reparaciones en aparatos o máquinas, cables, armarios, cuadros, etc., se cortará la tensión y se bloqueará o quitarán los fusibles.
- Se colocará un cartel de ``no tocar en reparación``.
- ¸ Los fusibles serán los adecuados a la instalación.
  - ¸ Prohibido puntear los fusibles o los extremos en donde se colocan.
  - ¸ Todas las instalaciones y equipos eléctricos estarán protegidos por aislamientos apropiados, quedando prohibido quitar los citados aislamientos.
  - ¸ Todos los motores deben tener todas las protecciones colocadas, así como todas las tapas de bornes. Queda prohibido quitarlas.
  - ¸ Todos los motores eléctricos tienen que tener colocada su puesta a tierra.
  - ¸ El personal que deba manipular los componentes eléctricos, estará debidamente cualificado.
  - ¸ Dispondrá de los elementos de protección y aislamiento adecuados al tipo de tensión de la instalación.

- El personal encargado de las reparaciones eléctricas, conocerá perfectamente los procedimientos para realizar cualquier reparación que afecte a la instalación eléctrica.
- Prohibido la manipulación eléctrica de la instalación a personal no autorizado.
- Los cuadros eléctricos dispondrán de un interruptor diferencial de corte de alta sensibilidad y dispositivo de protección contra sobre intensidades.
- Los cuadros eléctricos estarán cerrados y señalizados.

## NORMAS EN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

- Se cortará la corriente antes de manipular o reparar: motores, cuadros eléctricos, cintas u otros elementos móviles.
- El operario que realiza la reparación o manipulación, debe ser siempre el mismo que accione los interruptores de marcha o paro. En caso de que el interruptor sea de llave, el operario la llevará consigo a la hora de realizar la reparación.
- Antes de iniciar la reparación de una avería se colocará en el panel de mandos o llave conmutador el cartel ``En reparación``.
- El personal encargado de realizar las tareas de reparación o mantenimiento debe estar autorizado por su mando directo.
- No se realizará ningún trabajo de revisión, mantenimiento o reparación que no se comprenda perfectamente. Ante cualquier duda se consultará con su mando directo.
- El área de trabajo se mantendrá limpio y seco, disponiendo de bidones para arrojar los cotones o trapos usados.
- En todo momento se dispondrá y utilizarán las herramientas y accesorios necesarios y apropiados.
- Nunca se montarán o desmontarán componentes que estén en movimiento.
- Antes de realizar cualquier trabajo en circuitos presurizados, deberá liberarse la presión.
- Se evitará la existencia de llamas o chispas en la proximidad de sistemas hidráulicos.
- Se limpiará cualquier mancha o derrame de líquido hidráulico.
- En montaje y desmontaje de muelles, correas, resortes, etc., debe realizarse con precaución, pues tales piezas pueden estar sometidas a tensión.
- Para los trabajos en altura se usará el cinturón de seguridad.

- ¸ Se utilizarán las prendas de seguridad establecidas para cada zona de la planta.
- ¸ Nunca se limpiarán las piezas desmontadas con gasolina.
- ¸ Una vez finalizado el trabajo, se colocarán las protecciones, guardas, dispositivos de seguridad, etc., de la máquina.

#### NORMAS PARA EL CONDUCTOR DE HORMIGONERA

- ¸ Usará ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- ¸ Cuando baje de la cabina usará casco.
- ¸ Cumplirá con las normas de tráfico.
- ¸ No circulará nunca con la canaleta de descarga suelta.
- ¸ En la descarga del hormigón pondrá los calzos a las ruedas.
- ¸ Limpiará diariamente el camión.
- ¸ Para la limpieza con ácido, usará obligatoriamente: gafas, guantes, mascarilla y mandil.
- ¸ Comprobará el nivel de carga de la cuba, para evitar derrames de hormigón en el trayecto.
- ¸ Mantendrá el camión en perfecto estado

#### NORMAS PARA EL DOSIFICADOR

- ¸ Usará las prendas de protección personal establecidas.
- ¸ Comprobará antes de arrancar la instalación que nadie pueda ser dañado.
- ¸ Vigilará la presión de descarga de las cisternas de cemento.
- ¸ En limpieza y mantenimiento de cintas, deberá parar la instalación.
- ¸ Cumplirá las normas contra riesgos eléctricos.
- ¸ Vigilará el estado de limpieza de los servicios y vestuario.
- ¸ Comprobará el estado de los botiquines.
- ¸ Vigilará que todo el personal use la ropa de trabajo y las prendas de protección personal establecidas para cada trabajo o situación.
- ¸ Velará para que el tráfico dentro de la planta se realice de acuerdo con las normas establecidas.

- ¸ Velará para que el personal contratado cumpla con la normativa de seguridad establecido en la planta.
- ¸ En caso de emergencia o accidente avisará a los servicios competentes.

#### NORMAS EN LA MANIPULACION DE LA MEZCLADORA

- ¸ Comprobará que nadie pueda ser dañado antes de poner en marcha la mezcladora.
- ¸ Usará ropa de trabajo, casco y botas de seguridad.
- ¸ En inspección mantenimiento o reparación, usará las prendas de seguridad establecidas.
- ¸ En la limpieza y mantenimiento de la amasadora o cintas, deberá parar la instalación.
- ¸ Mantendrá la zona de la amasadora en orden y limpia.
- ¸ Mantendrá en buen estado los manguitos de unión con la báscula de cemento.
- ¸ Estarán debidamente protegidos los sinfines de alimentación.
- ¸ Estarán protegidas todas las transmisiones y motores.
- ¸ Estará prohibido la manipulación interior de la amasadora estando ella en marcha.
- ¸ Se revisará el estado de la plataforma y de las escaleras de acceso a ella, cuidando de que se hallen en buenas condiciones y libres de obstáculos o manchas de aceite y grasas.

#### NORMAS PARA EL OPERADOR Y OBRERO DE PLANTA

- ¸ Usará ropa de trabajo y calzado de seguridad.
- ¸ Uso obligatorio de casco en todo el recinto de la planta.
- ¸ Ante riesgos de proyecciones o salpicaduras usará gafas protectoras.
- ¸ En mantenimiento o reparación usará las prendas de protección personal establecidas.
- ¸ Cumplirá las normas de seguridad contra riesgos eléctricos.

- Velará para que los conductores cumplan con las normas al repostar combustible.
- Colaborará en el orden y limpieza de la planta.
- Cuando conduzca la pala o los camiones, cumplirá con las normas establecidas.

#### NORMAS EN EL MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES

- Selección de la herramienta adecuada a cada trabajo.
- Hacer uso correcto de ella.
- Al terminar el trabajo, la devolverá al sitio correspondiente.
- Las mantendrá en buen estado y limpias.

#### NORMAS EN EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS

- Las herramientas se conectarán a un cuadro eléctrico que tenga interruptor diferencial de corte de alta sensibilidad y dispositivo de protección contra sobre intensidades.
- Los cables de alimentación estarán en perfecto estado, sin roturas o rozaduras que dejen los hilos al descubierto.
- Todas las herramientas tendrán puesta a tierra.
- Las herramientas eléctricas no se usaran en lugares en donde existan líquidos, gases u otros productos inflamables.
- Será obligatorio el uso de gafas de seguridad cuando al utilizar herramientas eléctricas se puedan producir proyecciones de partículas.

#### NORMAS EN EL USO DE ESCALERAS PORTATILES

- Las escaleras serán sólidas, estables y seguras.
- Estará prohibido empalmar dos escaleras o más.
- Las escaleras de tijera, estarán provistas de cadena o cable que impida su apertura.
- Se elegirá el tipo y tamaño de escalera adecuado para el trabajo a realizar.

- „ Se arrostrará tanto en la parte superior como en la inferior.
- „ Estarán provistas de zapatas antideslizantes en sus patas.
- „ Estará prohibido en fabricar cualquier tipo de escalera.
- „ El ascenso y descenso se hará frente a la misma.
- „ Se colocará siempre de forma correcta, con una inclinación de 75 ° y la parte superior sobresaldrá al menos 1 m.
- „ Está prohibido transportar cargas mientras se sube o se baja por la escalera.
- „ Las escaleras estarán barnizadas, nunca pintadas.

#### NORMAS EN EL MANEJO MANUAL DE CARGAS

- „ No se levantarán cargas superiores a 50 kg.
- „ Se utilizará calzado de seguridad y guantes para el manejo de cargas.
- „ Será aconsejable utilizar cinturón lumbar.
- „ El levantamiento se realizará, flexionando las rodillas, con las piernas ligeramente separadas y manteniendo la espalda recta para coger la carga, luego se llevará la carga siempre pegada al cuerpo y esta no impedirá ver lo que hay delante.

#### NORMAS EN EL ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

- „ La zona de almacenamiento debe estar limpia y bien iluminada.
- „ Los materiales almacenados deben de tener una altura apropiada y una base estable.
- „ Los materiales almacenados que puedan rodar deberán estar calzados.
- „ Existirán distintas zonas de almacenamiento, las cuales deberán estar señalizadas y separadas.
- „ Estará prohibido al almacenar materiales tapar pasillos, puertas y zonas de paso, así como extintores, cuadros eléctricos o tomas de agua.
- „ Las piezas largas que puedan fácilmente caer, deberán almacenarse preferentemente en horizontal o en paneles que tengan un tope que impida su caída.
- „ Los palets de almacenamiento deberán tener su estructura en buen estado, sin maderas o tacos rotos.

## NORMAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS EN ALTURA

- „ Se usará cinturón de seguridad a partir de 2 m de altura, siempre que no existan por alguna circunstancia protecciones colectivas.
- „ Los andamios y plataformas serán sólidos y estarán en perfecto estado de conservación.
- „ Las plataformas y andamios tendrán suelos antideslizantes, barandillas con rodapié.
- „ Mientras que se realicen trabajos en altura, la parte inferior estará prohibido el paso a cualquier persona.
- „ No se arrojarán materiales ni herramientas desde dicha altura, en el caso de caída de objetos se protegerá la zona inferior.

## NORMAS PARA LA PREVENCION DE INCENDIOS

- „ Estará prohibido fumar en almacenes, donde haya productos inflamables (fluidos hidráulicos, líquidos para autoarranque, materiales de goma, gasoil, gasolina, etc.).
- „ Estas prohibiciones de fumar serán respetadas por todo el personal.
- „ Los camiones y maquinaria repostarán gasoil con el motor parado. Aquí estará prohibido fumar.
- „ Todo el personal conocerá donde están todos los equipos de protección contra incendios y sabrá manejarlos en caso de incendio.
- „ Los extintores estarán revisados como manda la ley por la empresa suministradora.

Debido a las características de la obra es fundamental la disponibilidad y fiabilidad de los equipos, pues el producto no se puede almacenar, sino el proceso de mezclado de los materiales debe realizarse minutos antes de ser entregado al cliente. El objetivo del proyecto se enfoca en la elaboración de manuales de mantenimiento preventivo para poder llevar un control minucioso de las condiciones del equipo. Además servir como plataforma para la elaboración del plan de trabajo de los electromecánicos de la planta. Este trabajo concluye con la programación anual de actividades del mantenimiento preventivo.

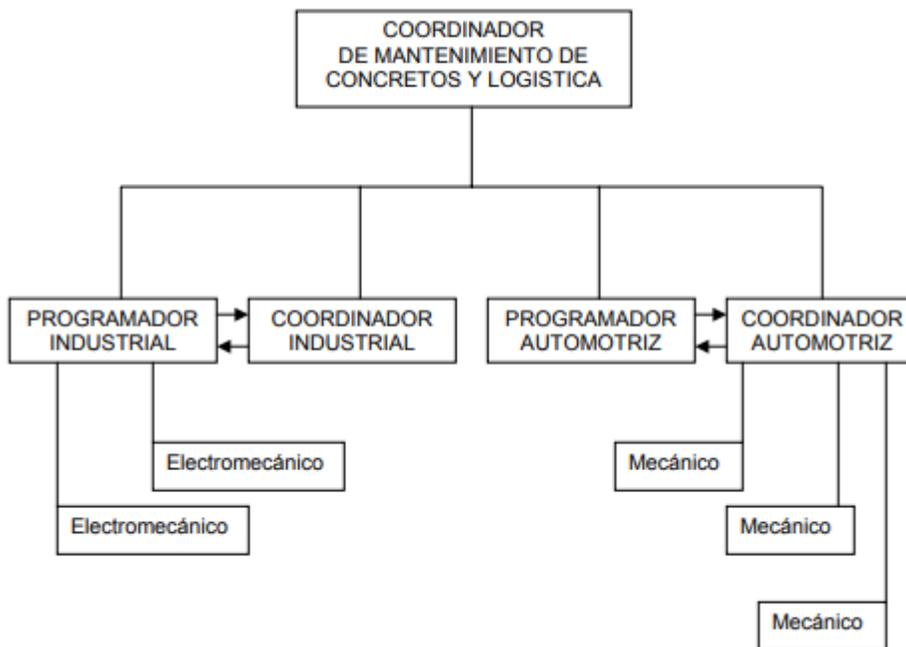
## SISTEMA DE AIREACIÓN PLANTAS MÓVILES

Los silos y las básculas de cemento cuentan con un sistema, que consiste en la inyección de aire comprimido dentro del silo para disminuir el tiempo de carga.

El sistema utilizado actual, permite el paso de agua y aceite dentro del silo, así como aumenta el tiempo de carga del camión mezclador.

Como conclusión se evaluó la disminución del tiempo de carga del cemento así como el aumento entre tiempo de mantenimientos debido a la obstrucción del cemento fraguado en la boca de descarga del silo.

El siguiente paso es la conversión de los sistemas de aireación de las otras plantas.



## BIBLIOGRAFÍA

1. BANCO MUNDIAL (1991) Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Volúmenes I, II y III. Washington.
2. CANTER LARRY W (1998) Manual de Evaluación de Impacto Ambiental UNIVERSIDAD DE OKLAHOMA— EE.UU. 2DA. ED. 841 P.

3. CDC (1990) Áreas Prioritarias para la Conservación en la Región Oriental del Paraguay. Centro de datos para la Conservación. Asunción.
4. Censo de Población y Vivienda (1992) Secretaría Técnica de Planificación. Presidencia de la República.
5. CONAMA/ BANCO MUNDIAL (1996) — Metodologías para la Caracterización de la Calidad Ambiental — SANTIAGO, CHILE 242 P.
6. DELIO ORUÉ (1993). Tesis de Maestría en Geología. Universidad Estadual de Sao Paulo.
7. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA, ENCUESTAS Y CENSOS (1995) Necesidades Básicas Insatisfechas — Asunción, Paraguay 195 p.
8. GTZ-SURHEMA (1992) “Manual de Avaliação de Impactos Ambientales”. Curitiba.
9. IDEA. Guía de Derecho ambiental del Paraguay 201 p.
10. LEAL JOSÉ (1997) Guías para la EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL de Proyectos de Desarrollo local para Instituto Latino Americano y del Caribe de Planificación Económica y Social — ILPES — Santiago, Chile 1948
11. MAG (1992) Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Informe de País. Asunción.
12. MAG (1993) Plan Maestro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay (SINASIP). Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Asunción.
13. PNUMA (1992) Principios y Estrategias sobre Residuos Peligrosos. París.
14. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS, ENCUESTAS Y CENSOS. Secretaria de Planificación, Presidencia de la República del Paraguay. Censo Nacional de Población y vivienda. Asunción - Paraguay.
15. SERVICIO NACIONAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. 1982. Código Sanitario. Ley N0 e 836/80. Asunción, Paraguay.
16. MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES. Mevia. 1996. ENAPRENA. Asunción- Paraguay.
  1. LEY N°294/93 de impacto Ambiental. Serie Legislación Ambiental. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente. 1996. Asunción Paraguay.
  2. LIBRO DE CONSULTA PARA EVALUACIÓN AMBIENTAL. Volumen 1, II y III. Banco Mundial. Departamento de Medio Ambiente. 1992. Washington. EE.UU.

3. López Valcárcel. 1996 El desarrollo de la Seguridad y Salud en el trabajo en el marco de la globalización de la economía. Documento de trabajo Nº 26 (OIT, Lima).
4. BANCO MUNDIAL. Trabajo Técnico 140-“Libro de consulta para Evaluación Ambiental”. Washington, D.C. 1992.
5. ATLAS CENSAL. República del Paraguay, Presidencia de la República, Secretaría técnica de Planificación, Dirección de Estadística, Encuestas y Censos. Paraguay. 1993.
6. PERFIL AMBIENTAL DEL PARAGUAY. Instituto internacional para el desarrollo y Medio Ambiente- Secretaría Técnica de Planificación. Agencia para el Desarrollo Internacional. Asunción- Paraguay. Junio, 1985.
7. Meza Sánchez, Sergio, Higiene y seguridad industrial. Editorial ALFAOMEGA. Año 1998