2.2. Vida Silvestre

METODOLOGÍA

Se hizo un recorrido por las zonas solicitadas en concesión de explotación minera, observando la vegetación existente con el propósito de identificar la diversidad del área y predecir futuras alteraciones ambientales sobre la fauna.

En el recorrido de campo fue identificada y clasificada la fauna en un área ecológica que incluía como tipo de hábitat característico: áreas abiertas, donde no existe dosel, la zona que esta casi desprovista de bosques naturales, con predominio de hierbas bajas, frutales y algunos árboles dispersos.

La evaluación se realizo mediante el método de:

- Búsqueda generalizada
- Consultas a la Comunidad

Las búsquedas generalizadas ofrecen la información necesaria para el inventario de especies dentro de la zona solicitada en concesión de explotación.

En nuestro recorrido se pregunto a moradores del área y trabajadores en la zona, sobre la presencia y abundancia especies típicas del sector tanto de Flora como Fauna.

Componente flora

La mayor parte del área del proyecto incluye áreas rurales, dominada por ecosistemas terrestres, predominando la vegetación secundaria, rastrojo y pasto.

Componente fauna

La fauna silvestre está restringida a especies de amplio gradiente. Las descripciones aportarán ideas, como marco de referencia para elaborar recomendaciones orientadas a la mitigación de los efectos del proyecto en la fase de operación y lograr la conservación de la diversidad biológica en especial la faunistica.

Especies y poblaciones de fauna

- Invertebrados

La representación de la clase insecto está representada en las áreas dentro del proyecto por los siguientes ejemplares:

Grillos (Orthoptera _*lacustridae*), mosquitos (Diptera), escarabajos (Coleoptera), mariposas (Lepidoctera libélulas (Odonata), hormigas y abispas (Hymenoptera), principalmente en el área de rastrojo y pasto.

Fauna Terrestre

- Reptiles

Entre los reptiles ambientados al área se encuentran los borrigueros (Ameiva ameiva) y las lagartijas (*Anolis sp*), que son principalmente insectívoros, bajo en la cadena trófica y que se encuentran en los herbazales y rastrojos.

- Aves

Lo observado en campo y a los reportes de los moradores, se pudo detectar la presencia de aves en el área del proyecto como:

Entre las aves mayores depredadoras diurnas se destacan los gavilanes (*Buteo magnirostris*) y el gallinazo común (*Coragyps atratus*). También se registro con ayuda de las entrevistas a los moradores la presencia en algunos meses del año el perico piquiprieto (*Brotogeris jugularis*) y paloma silvadora (*Zenaida asiática*). Además de la tortolita común (Columbina *talpacoti*) y la torcaza común (Columba *cayenensis*).

- Mamíferos

Se tiene que entre los marsupiales nocturnos reportado por los moradores el gato solo (*Nasua narica*).

Dadas las condiciones particulares de la vegetación (pasto faragua, nance, otros), se asume la presencia de murciélagos fruteros (*Artibeus jamaicensis et al*), ya que son los mamíferos terrestres más diversos del mundo, después de los roedores. Su

diversidad se incrementa en los lugares donde su principal dieta son las frutas, el polen, el néctar, pequeños vertebrados, insectos y sangre. Intervienen en la diversidad de otros organismos a través de la polinización, la dispersión de semillas y la depredación de artrópodos.

- **Anfibios**

Los anfibios reportados en el área debido, son sapos (*Bufo marinus*, de la familia Bufonidae) y ranas (familia Ranidae e Hylidae).

- **Especies Exóticas**

No se detectaron especies silvestres terrestres exóticas, durante el recorrido de campo por las zonas solicitadas en concesión minera.

Impactos sobre la Fauna

Evaluación de los potenciales impactos relativos al medio biológico

El impacto ambiental potencial, que podría ocasionar el proyecto de "Extracción de Piedra de Cantera", dentro de la zona solicitada en concesión minera, fue necesario identificar los impactos que pudieran afectar los diferentes sistemas ecológicos, incluyendo la comunidad biológica.

Entre los impactos irrevocables que tendremos están:

Cambios de la Diversidad Biológica

1. Acciones

Limpieza y explotación de piedra de cantera en los frentes de trabajo.

2. Fase del Proyecto

Trabajo de perforación, voladura, trituración, molienda, carga y transporte del mineral pétreo.

3. Efectos Encadenados

- Dispersión de la fauna existente, principalmente las aves,
- Disminución de la población de invertebrados
- Perdida de hábitats de organismos microbiológicos

- Ruido y vibraciones

4. Ubicación

En los sitios de extracción y molienda.

5. Descripción del Impacto

La extracción de los minerales no metálicos por el método a cielo abierto no causarán un impacto negativo a la flora ni a la fauna más allá del causado por las diversas actividades anteriores en el sitio, la comunidad y el uso tradicional que se le da a la finca actualmente.

La extracción de piedra de cantera, indudablemente impactará permanentemente el suelo en la zona de extracción ya que no se volverá a recuperar plenamente el sitio, pero se le dará otro uso al suelo, en alguna actividad económica. Los microorganismos que viven en los terrenos que se removerán, se verán afectados en forma inevitable por las extracciones de piedra.

Evaluación del Impacto

La técnica para la evaluación de los impactos se estableció en la cálculo de la probabilidad, intensidad, duración, extensión y reversibilidad, valorando los mismos en una escala de rango de 1 – 10 conforme se pormenoriza en el siguiente cuadro.

ESCALA DE VALORES

PARÁMETRO NUMÉRICO	VALOR DEL IMPACTO
10 – 9	ALTO
8 –7	MEDIO – ALTO
6 –5	MEDIO
4 – 3	MEDIO – BAJO
2 – 1	BAJO

1. Probabilidad

En las observaciones de campo se pudo constatar, que se trata de un ecosistema ya alterado, a la probabilidad de ocurrencia del impacto le hemos asignado un valor bajo (1).

2. Intensidad

No se darán afectaciones en los sitios, sin alta diversidad biológica, la intensidad del impacto es baja en el caso de las zonas abiertas y áreas intervenidas, dado el poco valor ecológico que ellas representan, podremos asignar un valor bajo a la intensidad (2).

3. Duración

La duración la consideramos medio bajo, debido a que la extracción, generará áreas aptas para el desarrollo de otras actividades (3).

4. Extensión

Se asigna un valor bajo a las que son de carácter local, pues se limita a la zona de extracción en los sitios que así, lo ameriten dentro de las zonas en solicitud de concesión de explotación (1).

5. Reversibilidad

La perdida de vegetación se considera reversible, ya que habrá una regeneración de la vegetación natural por las actividades de cierre (abandono), en las superficies impactadas, lo que conlleva a un aumento de hábitats para las especies, por lo que el valor estimado es de medio a alto (7).

Tabla No. 1. Valor del Impacto Ambiental (VIA)

IMPACTO	*P*	*I*	*D*	*E*	*Rv*	*VIA*
Alteración de la Diversidad Biológica	1	2	3	1	7	**2.8**

Plan de Manejo para la mitigación de Impactos a la Fauna

- **Recomendaciones**

- Instrucción a los trabajadores de no molestar a la fauna.
- Amparo permanente de la fauna (animales de todo tamaño) y Flora (plantas de toda clase).
- Implantar letreros de precaución para definir y limitar las actividades en las zonas de extracción del proyecto.
- Ejecutar monitoreos permanentes de la flora y fauna del área por efectos negativos y sus alrededores para detectar cambios significativos que pudieran darse en los patrones de conducta de las especies que habitan en la zona.
- Realizar una recuperación de la cubierta vegetal mediante actividades programadas, de tal forma que permitan devolver al terreno perturbado a su condición natural o semejante a ella. Estas actividades podrían darse por sucesión natural (es la más económica pero la más lenta) o mediante repoblación forestal (es más rápida pero de mayor inversión).

- **Conclusión:**

1. No serán tocadas las especies, que predominan principalmente en hábitat abiertos, rastrojos y cultivos ya que están adaptados a alteraciones ambientales y el tipo de hábitat al que están adaptados es el que se da en mayor proporción, lo que propicia al desplazamiento de estos a su propio hábitat.
2. No será alterado el medio acuático por las características propias del terreno y causes permanentes de agua superficial distantes.
3. Debido a que las zonas solicitadas para la extracción de piedra de cantera ya ha sido perturbada por explotación de piedra, los impactos negativos serán poco significativos.

3. Factores Socioeconómicos

Introducción

La información presente en este informe muestra la dinámica de la población en estudio, además de las opiniones emitidas por las personas consultadas sobre la extracción de piedra de cantera y sus posibles efectos negativos y/o positivos al ambiente natural.

≥ FACTORES SOCIO-ECONOMICOS Y CULTURALES:

Metodología

La recolección de los datos, se realizo a través de la aplicación de encuestas al azar en la comunidad de Veracruz (área de impacto directo).

Procedimiento:

- Recorrido por la comunidad
- Aplicación de encuestas en las comunidades objeto de estudio.
- Recopilación de información
- Procesamiento y análisis de datos.

Objetivos:

- Evaluar la percepción de la comunidad sobre posibles impactos
- Describir las condiciones socio-económicas de la comunidad Veracruz.

Dinámica de la población

Grupo étnicos en el área de estudio:

La población del corregimiento Veracruz está compuesta por diversos grupos étnicos, tales como: indígenas Kuna, mestizos e indígenas Embera-Waunaan.

Características demográficas:

Características generales de la provincia, distrito, corregimiento y lugar poblado:

La provincia de Panamá, según cifras del censo 2000, posee una superficie de 11,950.8 km^2, y una población de 1, 378,420 habitantes, la densidad de habitantes por kilómetro cuadrado es de 115.3

El distrito de Arraiján tiene una población de 147,868 ubicada en una superficie de 170.1 y su densidad se estima en 869.3.

El corregimiento de Veracruz posee una población según censo de 2000 de 16,206 habitantes, en una superficie de 13.8 y 1,174.3 habitantes por km^2 de densidad.

CUADRO Nº 1: SUPERFICIE, POBLACIÓN Y DENSIDAD DE LA POBLACIÓN DE LA REPÚBLICA SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO Y CORREGIMIENTO CENSOS 2000

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO	SUPERFICIE Km^2	POBLACIÓN	DENSIDAD Km^2
PANAMÁ	11,951.9	1,378,420	115.3
ARRAIJÁN	170.1	147,868	869.3
VERACRUZ	13.8	8,224	1,174.3
Total	**12,135.8**	**1,534,512**	**2,158.9**

La provincia de Panamá ha experimentado un aumento de población de 306,293 habitantes en una década (1990-2000).

La población de la provincia de Panamá por sexo, según cifras del censo 2000, es de 1, 378,420 habitantes de los cuales 684,113 son hombres y 694,307 mujeres. Ver cuadro 2.

El distrito de Arraiján, registra un total de hombres de 73,914 y 73,954 mujeres.

Cuadro No.2: POBLACION DE LA REPUBLICA POR SEXO SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO . CENSO 2000.

Provincia, Distrito, Corregimiento	*Total*	*Hombres*	*Mujer*
Panamá	1, 378,420	684,113	694,307
Arraiján	*147,868*	73,914	73,954
Veracruz	*16,202*	*8,340*	*7,866*
Total	***1,542,490***	***766,367***	***776,127***

Principales indicadores socio demográficos y económicos de la provincia y distrito.

Salud

En Veracruz, el servicio de atención básica lo provee el Ministerio de Salud a través de un Centro de Salud que presta el servicio a las poblaciones cercanas que conformas el corregimiento.

Religión

En el corregimiento de Veracruz se practican diferentes creencias religiosas. La presencia de iglesias protestantes como la Bautista, Cuadrangular y Evangélica, además de la Católica.

Dinámica del sector vivienda

La provincia de Panamá, según el censo de población y vivienda del 2000 presenta 350,345 viviendas particulares ocupadas de las cuales 16,623 tienen piso de tierra, del total de viviendas unas 8,702 no cuentan con agua potable y unas 7,530 no tienen servicio sanitario. Cocinan con leña 12,631 viviendas.

Según los resultados, del total de viviendas del distrito unas 2,075 tiene piso de tierra, unas 1,112 se encuentran sin agua potable. No cuentan con luz eléctrica 2,974.

Cuadro No: 5 ALGUNAS CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LAS VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS POR PROVINCIA Y DISTRITO: CENSO 2000

PROVINCIA DISTRITO	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS									
	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz Elec. trica	Cocinan con leña	Cocinan con carbon	Sin televisor	Sin radio	Sin telefono residencial
PANAMÁ	350,345	16,623	8,702	7,530	21,757	12,631	117	37,535	48,787	160,498
ARRAIJÁN	36,541	2,075	1,112	722	2,74	870	12	4,310	5,017	22,488

Actividad Económica

Las actividades a las que se dedica la población, también son diversas. Las personas que habitan este corregimiento se encuentran empleada básicamente en el sector servicio con dependiente en restaurantes, almacenes y la empresa privada en el área metropolitana. Otra parte de la población se dedica al comercio, en lugares como ranchos, parrilladas, bares, restaurantes, fondas, entre otras, que generalmente se encuentran cerca de la playa, en las que se desarrolla un movimiento de ingreso para la comunidad.

Características generales de la comunidad objeto de estudio

Carreteras y caminos

El material predominante de los caminos de acceso hacia las comunidades es de asfalto.

Consideración de las normas ambientales nacionales, leyes, decretos y resoluciones involucradas en la ejecución del proyecto, mencionamos las siguientes:

- Artículo 205 del Código Sanitario,
- Decreto Ley No.35 del 22 de septiembre de 1966,
- Decreto Ley No.23 de 30 de enero de 1967,
- Ley 9 de 25 de enero de 1973,
- Ley No.1 de 3 de febrero de 1994,
- Ley 109 de 8 de octubre de 1973,
- Ley 32 de 9 de febrero de 1996.
- Reglamento DGNTI-COPANIT 35-2000
- Reglamento DGNTI-COPANIT 43-2001
- Reglamento DGNTI-COPANIT 44-200

Metodología para la Identificación y Caracterización de los Impactos positivos y negativos de carácter significativo:

En el siguiente cuadro se muestra todos los impactos positivos y negativo en la operación del proyecto que se figuran significativos en la zona de extracción y molienda, así como aquellos que parecieran inciertos, los que serán evaluados y tamizados en la siguiente etapa:

IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS
Generación de empleos	Contaminación del agua y del aire
Aumento en la calidad de vida	Cambio de uso del suelo
Compra de insumos	Aumento de gases tóxicos en la atmósfera, por la combustión interna de la maquinaría
Aumento en la inversión, más los de operación y mantenimiento	Generación de desechos líquidos y sólidos
Desarrollo Económico v Social de la Región	Generación de ruido y vibraciones
Pago de impuestos	Modificación del paisaje
Aumento en la prestación de servicios	Accidentes laborales
Disminución de vectores (mosquitos, garrapatas, chitras, otros).	Cambio en la topografía
Uso de servicios (agua, luz, telefonía, otros).	Erosión y sedimentación
Contratación de equipo y maquinaria local	Cambios en el sector primario
Estimulación del comercio interior de la región.	Traumatismo

Variables ambientales representativas para la identificación de los impactos

Se realizará una selección de los efectos, considerando aquellos que, con baja inversión económica se pueda producir condiciones de estabilidad del medio físico, biológico y socioeconómico, dentro de las normas existentes en el país.

Cuantificación de impactos ambientales:

Los impactos se han agrupado de acuerdo a la siguiente clasificación:

Impactos relativos al Medio Biofísico

- **Físico:** Ruido-vibraciones, calidad del aire y suelos.

- **Suelos**: Estos indicadores deben estar ligados a la calidad y cantidad de suelos afectados, por los trabajos de remoción de la capa vegetal formada por el pasto en el área de extracción y molienda, se puede reflejar en lo siguiente:
  - Erosión y sedimentación,
  - Degradación del suelo,
  - Cambios en la topografía.

- **Calidad del aire:** Debido a que la actividad de extracción se realizará en un período determinado de tiempo la calidad atmosférica no será perturbada permanentemente, por la dispersión de partículas sólidas y la generación de gases por la combustión interna de los motores, los cuales deberán cumplir con las normas de emisión de gases vigentes de la República de Panamá.

- **Ruido y vibraciones:** El ruido se incrementará en el área de impacto directo por los trabajos de la maquinaria (perforadora, camiones, cargador, pala mecánica, planta de trituración, voladura, etc.), ya que la molienda se realiza distante de la población, no serán percibidos y serán controlados según el Plan de Manejo Ambiental implementado en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Las vibraciones serán controlas por el diseño de voladura, cumpliendo con normas internacionales de menos de 2.0 pulg/seg., velocidad máxima de partículas, para estructuras residenciales, como criterio de voladura segura, recomendadas por el Buró de Minas de Estados Unidos.

- **Biológicos: Vegetación, fauna terrestre**.

Vegetación: Algunos de los indicadores que pueden reflejar el impacto causado a la vegetación, son los siguientes:

Capa vegetal (mínima) removida en el sitio de extracción, acopio y molienda, considerando la existencia de sitio de préstamo de extracción de material, este impacto es considerado no significativo, ya que se utilizarán áreas intervenidas.

Fauna terrestre: Los indicadores de impacto a considerar, en relación con la fauna, podrían ser los siguientes:

- Número e identificación de las especies afectadas indirectamente por el ruido, vibraciones, contaminación del aire, y compactación del suelo por el tráfico de camiones y maquinaria; debido a la escasa fauna terrestre en el área, esta no se verá afectada directamente.

Impactos relativos al medio socioeconómico

- **Sector Primario:** El sector primario se verá beneficiado en el mejoramiento del camino de acceso, lo cual asegura una mejor salida de los pobladores.
- **Empleo:** La mano de obra se verá incrementada durante la apertura, operación, abandono del proyecto, generando una empleomanía a largo plazo.

Actividad económica: Dentro de los extensos indicadores que resultan del impacto económico, puede tenerse en cuenta:

- Mejora al acceso a las comunidades beneficiadas,
- Nuevas actividades económicas
- Mejora económica en la adquisición de los materiales de construcción,
- Estimulación del comercio interior de la región y del comercio exterior.

La valoración de la magnitud de los impactos generados por las acciones del proyecto sobre el ambiente, debe responder a alguno de los siguientes niveles:

- **Compatible**: es aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas protectoras o correctoras a largo plazo (90% del proyecto que nos ocupa).
- **Moderado**: aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un cierto tiempo (8% del proyecto que nos ocupa, especialmente en el sitio de molienda y acopio).
- **Severo**: la magnitud del impacto exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Aún con estas medidas, la recuperación exige un período de tiempo dilatado. El proyecto propuesto tiene 2% del proyecto, por el cambio en la topografía.
- **Crítico**: la magnitud del impacto es superior al indicio aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras (El proyecto propuesto no pertenece a esta magnitud).

Medio Construido

La principal vía de comunicación en el área es la carretera que comunica las poblaciones de Veracruz con Kobbe y la Base Aérea de Howard.

Uso actual del Suelo

En el área de estudio el uso del suelo no se beneficia de ninguna actividad económica.

Patrimonio Histórico, Arqueológico...

En el recorrido por la zona del proyecto no se identificaron evidencias de algún tipo de patrimonio nacional, estas zonas son recorridas por los moradores en busca del madera, leña, otros.

La Empresa realizará el estudio arqueológico antes de inicio de las operaciones de ser necesario. De darse algún hallazgo se procederá según lo establecido por Ley, dando información inmediata al Instituto Nacional de Cultura.

Patrimonio Paisajístico

La zona próxima al proyecto presenta las secuelas de la presión antrópica que se ejerce en la región. No así, la vista desde los cerros es relajante y el clima es agradable, además de la zona litoral costera del Pacífico.

IV

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1. Medidas de Mitigación y Control Ambiental

Evaluados los principales impactos en las fases anteriores, tocan tener en cuenta los recursos de las teorías correctivas de planificación, mediante la proposición de medidas protectoras y correctoras que recorten los efectos derivados de la actividad contemplada.

Las medidas protectoras y correctoras estarán dirigidas a lograr alguno de los siguientes aspectos:

- Suprimir o eliminar la alteración.
- Reducir o atenuar (minimizar) los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que los provoca.
- Compensar el impacto, a ser posible con medidas de restauración o con actuaciones de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción emprendida.

Los instrumentos disponibles para llevar a cabo la minimización de efectos negativos, son los siguientes:

- Optimización de la superficie del recurso a extraer y superficie de operaciones – mantenimiento.
- Selección de la técnica de extracción mecanizada (Tractor, cargador frontal, perforadora, trituradora y camiones), disposición óptima del sitio de acopio y escombrera (material que será utilizado para la nivelación y relleno del terreno),

- Selección de procedimientos correctores y preventivos de impacto (barreras contra erosión – rocas, drenajes y tinas de sedimentación).
- Establecimiento de métodos de protección al ambiente y al ser humano (sin tala, seguridad industrial y salud laboral),
- Seguimiento y Monitoreo.

En la mayoría de los casos, las medidas de mitigación sólo reducen en parte la alteración y es muy importante considerar la escala espacial en donde se definen adecuadamente, el área de influencia de los impactos y extender la aplicación de las medidas correctoras idóneas.

Medio hídrico

Las disposiciones para disminuir los efectos contaminantes en los sistemas de drenaje, se basan en la planificación correcta en la selección de alternativas y el conocimiento de la situación pre-operacional en los sistemas implicados.

Durante la fase de desarraigue, construcción y conformación de los camino de acceso (externos e internos), operación y abandono, se debe tener especial cuidado en la realización de las obras civiles, evitando que se produzcan en los drenajes naturales aportes de nutrientes y sólidos disueltos, vertidos de aceites y grasas, como residuos (chatarra) de las maquinarias y otros equipos. Para el proyecto que nos ocupa, se construirá el sistema de drenaje, siguiendo las curvas de nivel finales, según pre-diseño de las obras finales de las escombreras, frentes de emplazamiento, taludes finales, bermas de seguridad contra talud, cunetas y sitios de acopio.

Medio terrestre

Hay medidas correctoras para minimizar los impactos directos provocados por las fases de limpieza en la apertura, extracción y molienda del material pétreo.

Primero: evitar o reducir los impactos sobre el suelo, la vegetación, el paisaje, la fauna y su entorno. Estas están integradas en el diseño del método de explotación a cielo abierto, para incidir en la elección del espacio idóneo para la ubicación del sitio de acopio, molienda y los trabajos de extracción, optimizando la superficie utilizada en los

trabajos anteriores, sin causar daños irreversibles al suelo y restaurándolos al momento del abandono.

Segundo: incluyen recomendaciones para evitar que las actividades de extracción de material pétreo, causen problemas de contaminación atmosférica, calidad del agua, ruido, vibraciones, etc.

Para la protección del suelo, se tendrán en cuenta los terrenos adyacentes a las operaciones de extracción, para evitar cualquier tipo de erosión por escorrentía a las fincas adyacentes o acumulación inestable y estética. Para la conservación de la vegetación y plantaciones, habrá que tener en cuenta la presencia de formaciones vegetales existentes en su entorno.

- **Contaminación atmosférica**

Durante el comienzo del yacimiento, debido a los trabajos de perforación y voladura de la roca, se controlará la contaminación atmosférica aplicando técnicas de voladura controlada con explosivos industriales. Se recomienda medidas preventivas de riego (con cisterna) en las zonas donde se produzca mayor movimiento de maquinaria pesada, camiones y en las áreas donde se generen nubes de partículas y polvo. Además, de mantener el equipo en óptimas condiciones mecánicas.

- **Alteraciones socioeconómicas**

Para disminuir los efectos en los parámetros socio-económicos, se basan sobre todo en una correcta planificación y conocimiento exhaustivo de la situación de las comunidades de impacto directo del proyecto.

Podemos mencionar las siguientes:

- Potenciar que la mano de obra con trabajadores del área, ya que las necesidades de trabajo en el sector son de alta magnitud.
- Incrementar las medidas de seguridad vial, en los puntos de trabajo durante la entrada y salida de los camiones que transportan el material,

Mantener a las comunidades informadas sobre las actividades del proyecto, al igual que a las autoridades.

- **Participación Ciudadana**

Las comunidades de influencia conocen del desarrollo de un proyecto minero en el área, son conocedores del beneficio que genera la actividad, por lo que el proyecto dará continuidad a lo siguiente:

- Incentivos para el desarrollo del área.
- Mano de obra del sector.
- Mejora en la calidad de vida.
- Prestación de servicios.
- Comunicación permanente, sobre las actividades del proyecto.
- Suministro de material pétreo a costos razonables en la región.

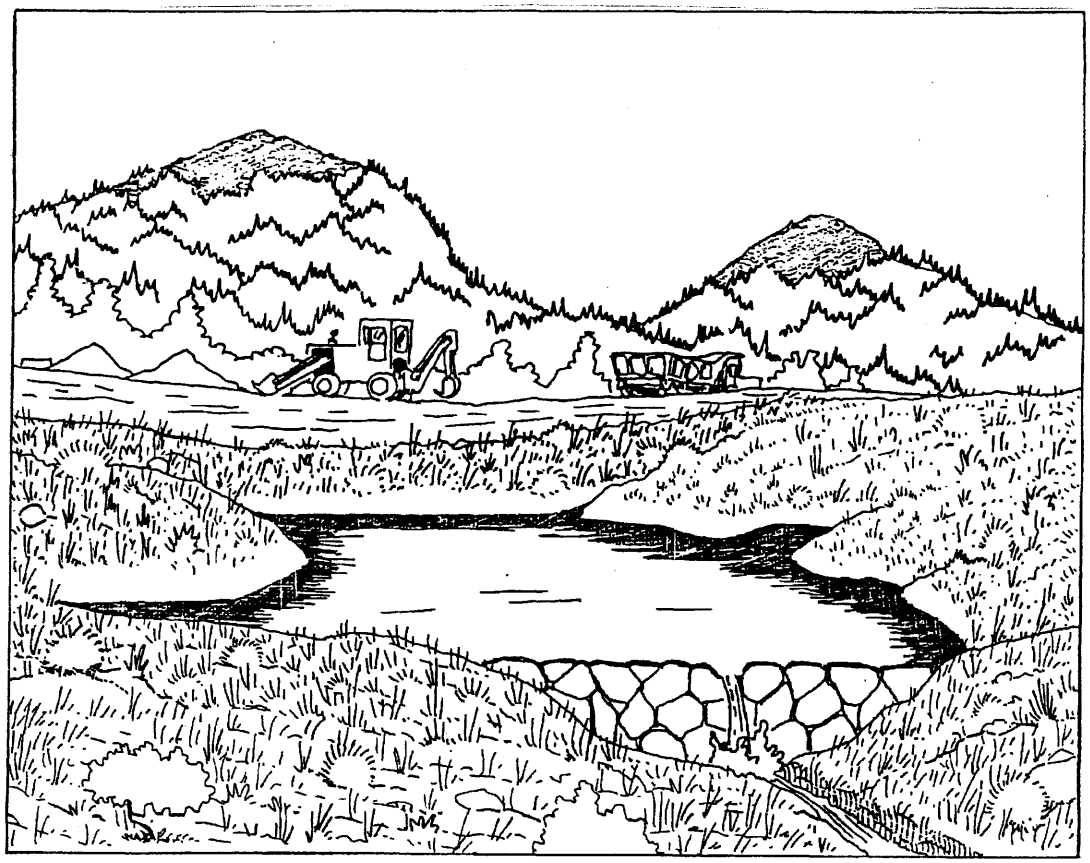
Posibles impactos y medidas de mitigación en la operación

Medio	Impacto	Acciones del proyecto	Medidas de mitigación
1. Físico			
a. Ruido y vibraciones	Incremento niveles sonoros: - Continuos - Puntuales	- Transporte terrestre. - Trabajo de Perforación, voladura, trituración y carga.	- Sistemas de escape del equipo en óptimas condiciones mecánicas - Programa de Mantenimiento del equipo - Parar el equipo que no este en uso - No tocar bocinas -Informar a la comunidad del día y hora de la voladura - Utilizar voladura con retardo no eléctrico y explosivos industriales - Uso del equipo de protección personal (tapones, orejeras, guantes)
b. Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión: - Partículas sólidas - Polvo - Gases NO_x; Sox, CO; otros.	- Remoción de sobre carga y molienda - Tráfico de camiones - Combustión interna de los motores del equipo.	- Rociar con agua superficies generadoras de polvo y partículas - Cubrir con tosca los caminos de acceso (interno y externo) - Equipo en buenas condiciones mecánicas. - Cubrir con lonas los camiones con carga. - Colocar barreras (pantallas) contra polvo.
c. Geología y Geomorfología	Cambios en puntos de interés geológico	- Modificación de topografía	
d. Hidrología superficial	- Cambio en procesos de erosión y Sedimentación.	- Movimientos de tierra. - Movimiento de maquinaria Pesada.	- Estabilización de taludes, construcción adecuada del sistema de drenaje y control de la erosión, mediante la construcción de pequeñas balsas en los sistemas de drenaje.

Medio	Impacto	Acciones del proyecto	Medidas de mitigación
e. Suelos	- Disminución de la Calidad edáfica. - Cambio de uso de suelo	- Descarpe de la capa vegetal, - Movimiento de maquinaria Pesada. - Depósito de capa vegetal y estéril - Vertidos accidentales de hidrocarburos (por goteo).	- Control de la erosión y sedimentación (colocación de tinas de sedimentación, construcción de drenajes en el perímetro del proyecto, barrenas naturales contra la erosión – Piedras, madera, otros). - Balsas de decantación de partículas. - Limpieza de cunetas y drenajes. -No autorizar la tala, solo la necesaria - Arborizar e incrementar las cercas vivas de los potreros - Revegetar superficies desnudas con gramíneas nativas - Remover cualquier derrame de hidrocarburo y restaurar el suelo con suelo fresco.
2. Biológico			
a. Vegetación	- Afecciones a la vegetación.	- Descarpe de la capa vegetal. - Movimientos de maquinaria pesada.	- Ubicación de la capa vegetal, para su uso en la restauración - No autorizar la tala innecesaria - Mantener el equipo en óptimas condiciones - Rociar superficies secas, con cisterna, - Mantener e incrementar las cercas vivas perimetrales de las mangas de los potreros.
b. Fauna	- Efecto barrera para la Dispersión.	- Circulación de maquinaria y vehículos. - Incremento de las emisiones sonoras.	- Prohibir la cacería - Colocar letreros de no molestar a los animales. - Concienciación a los trabajadores sobre la conservación de la fauna local.

Medio	Impacto	Acciones del proyecto	Medidas de mitigación
c. Paisaje	- Cambio de estructura paisajística.	-Extracción del mineral no metálico.	- Revegetar superficies desnudas, - Arborizar con cercas vivas las mangas de los potreros con especies nativas. - Aprovechamiento óptimo del suelo y minerales.
3. Socioeconómicos a. Demografía	- Cambio de la estructura demográfica. - Efectos en la población activa.	- Aumento de la mano de obra. - Tráfico de camiones - Aumento de las inversiones. - Corte de caminos - Contaminación atmosférica. - Déficit de equipamientos sociales. - Aumento de circulación vial.	- Modelos de predicción.

MEDIDAS CORRECTORAS Y MINIMIZADORAS DE LOS IMPACTOS PRINCIPALES QUE AMINORAN LOS EFECTOS DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DEL MINERAL NO METÁLICO.



CONSTRUCCIÓN DE PEQUEÑAS BALSAS EN EL SISTEMA DE DRENAJE, PARA LA DECANTACIÓN DE SÓLIDOS DISUELTOS EN EL AGUA, DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES DE EXTRACCIÓN DEL MINERAL ROCOSO.

Javier Torres Vargas
Ingeniero de Minas
Licencia N° 97-010-002
Javier Torres Vargas.
Firma
Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

2. Plan de Manejo Ambiental

En este Plan de Manejo Ambiental se presenta un programa específico de funciones necesarias para prevenir o minimizar los posibles impactos ambientales significativos que pueda causar la extracción del material pétreo.

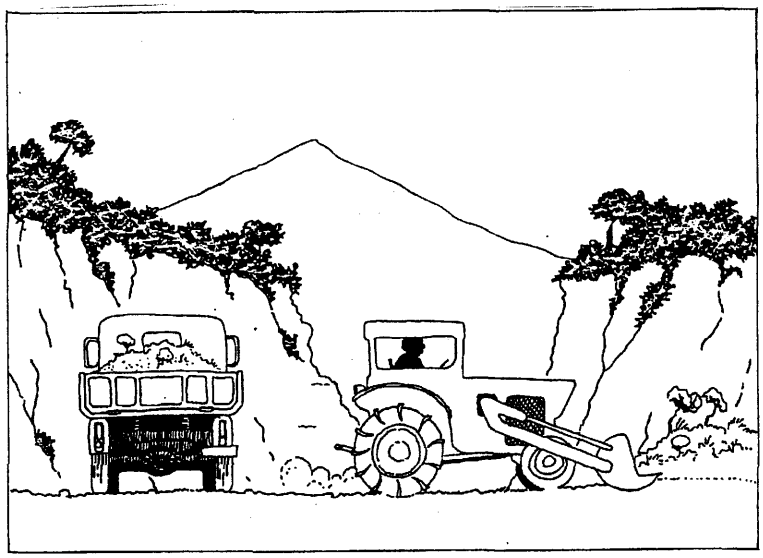
El Plan de Manejo Ambiental se ha diseñado como un documento que evoluciona a medida que se desarrollan las diferentes fases de extracción y molienda del mineral no metálico. El objetivo del PMA, no es únicamente presentar un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las medidas de mitigación, monitoreo y compensación analizadas, y se espera sirva como herramienta de coordinación entre las diferentes instituciones.

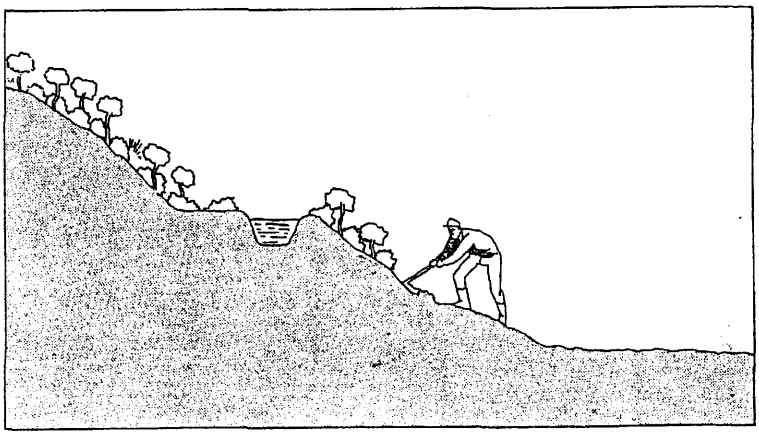
2.1 PLAN DE MITIGACIÓN

IMPACTO	ZONA DE IMPACTO	EFECTOS	ACTIVIDAD / ACCIONES	FASES DEL PROYECTO	RESPONSABLE	FISCALIZACIÓN	COSTO (B/.) Anual
1. Físico							
a. Ruido y Vibraciones	- Comunidad	- Niveles de ruido y vibraciones	-Medidas a tomarse durante la apertura y operación de la cantera, durante el tráfico de camiones, operación del equipo y voladura.	II, III, IV y V	Empresa contratista	Ministerio de Salud, ANAM, PTJ, SINAPROC, BOMBEROS	3,600.00
b. Calidad del aire	Área de influencia del proyecto	Contaminación por emisión de partículas y gases	-Mantenimiento del equipo de trabajo, - Barreras naturales, - humedecer superficies	II, III, IV y V.	Empresa	Ministerio de Salud, ANAM DGRM	3,200.00
c. Geología y Geomorfología	Cambios de puntos de interés geológico	- Modificación de la topografía	generadoras de polvo	III y V	Empresa	MINSA, ANAM	4,000.00
d. Suelos	Disminución de la calidad edáfica.	- Cambio del uso de suelo	- Estabilizar taludes, sistema de drenajes	III y IV	Empresa	ANAM, DGRM	5,800.00

			- Revegetación de superficies desnudas, - Escarificación de suelos compactados.				
2. Biológico							
a. Vegetación	- Área de influencia directa de extracción. - Áreas de operación	- Afecciones a la vegetación.	- Incrementar cercas vivas de las mangas de los potreros	IV y V	- Empresa - Contratista	ANAM, DGRM	2,500.00
b. Fauna	- Área de influencia directa del proyecto.	- Evaluar la distribución de especies importantes del área.	- Prohibir la cacería	I, III, IV	- Empresa - Contratista	ANAM	600.00
c. Paisaje	- Estructura paisajística.	- Cambio de estructura paisajística. - Tráfico terrestre.	- Arborización y revegetación de zonas explotadas	IV y V	- Empresa - Contratista	ANAM, DGRM	1,500.00

ADECUADA GESTIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN EN LOS FRENTES DE EMPLAZAMIENTO, UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE VERTEDEROS DE ESTÉRIL Y ARBORIZACIÓN CON PLANTACIONES IDÓNEAS EN LOS TALUDES FINALES, SON MEDIDAS EFICACES PARA LA CONSERVACIÓN DEL SUELO Y LA VEGETACIÓN DE LA ZONA EXPLOTADA, EN LA FASE DE OPERACIÓN Y ABANDONO.





Javier Torres Vargas
Ingeniero de Minas
Licencia N° 97-010-002
JAVIER TORRES VARGAS.
Firma
Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

3. PROGRAMA DE MONITOREO

Objetivo

- Recolectar constantemente, datos que sirvan para la evaluación de la evolución de los impactos ambientales del proyecto y de comprobar la eficiencia de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

- **Etapa de apertura (Limpieza de los frentes de emplazamiento y construcción de los caminos internos de acceso)**

El programa de seguimiento, vigilancia y control ambiental, tiene el propósito de realizar ajustes en el tiempo apropiado de las medidas que en el momento se estén aplicando. Comprende información de campo y revisión del plan de contingencia.

- **Etapa de perforación, voladura, carga, molienda y transporte del mineral.**

Los parámetros a monitorear están relacionados con la calidad y conservación de suelos. Se recomiendan los muestreos en coordinación con las Universidades, y laboratorios especializados de análisis (Aprobados por la ANAM).
Se evaluarán los sistemas de drenaje, estabilización de taludes, banquetas, cunetas, limpieza del sistema de recolección de las aguas pluviales y de escorrentía.

La erosión y sedimentación deben seguir procesos de monitoreos que no sean muy costosos e instalarse los sistemas de manera fácil y rápida, mediante la construcción de colectores (decantadores de partículas sólidas) en los sistemas de drenaje.

En la parte socioeconómica, se requiere evaluar la calidad de vida de las comunidades de impacto directo, antes de haber iniciado el proyecto y dar seguimiento a las quejas y necesidades de las comunidades afectadas por el proyecto e informar antes de inicio.

3.1 PLAN DE MONITOREO

Tipo de Monitoreo	Acción	Frecuencia	Responsable- $ anual
Medidas preventivas de seguridad y salud laboral.	Revisión en el cumplimiento sobre la utilización de prácticas, medidas preventivas (equipo de seguridad adecuado al personal), higiene y seguridad industrial	Dos veces por mes. Cumplimiento de COPANIT – 43 - 2001	Supervisor de la empresa constructora. 500.00
Documentado	Crear un archivo fotográfico, antes de cada etapa del proyecto.	Una vez por fase.	Contratista 300.00
Base de datos.	Colectar datos preliminares de referencia.	Una vez por fase.	Contratista 400.00
Pruebas mecánicas y mantenimiento	Revisión de las condiciones mecánicas, sistemas de escape, silenciadores de los equipos utilizados y goteo de aceites, siguiendo al Plan de Mantenimiento.	A diario al inicio de las operaciones y según el Plan. Cumplimiento de COPANIT 44-2000 Y 45-2000.	Supervisor de Mantenimiento 2,000.00
Flora y fauna	Revisión y comprobación sobre el cumplimiento de las medidas adecuadas de protección de la vegetación y cuidado a la fauna y su hábitat.	Cada quince días. Cumplimiento de la Ley 24 de 7 de junio de 1995.	Supervisor de la Empresa 1,000.00
Sistemas de recolección de aguas de escorrentía	Limpieza de sedimentos, en los drenajes y cunetas.	Mensual y semestral muestras de agua en cumplimiento de COPANIT 35-2000.	Supervisor de la Empresa.
Taludes finales y banquetas	Seguimiento, Vigilancia y control, de posibles derrumbes.	Anual	Supervisor de la Empresa 4,000.00
Voladura	Colocación del sismógrafo y decibelímetro.	En cada voladura, cumplimiento de la Ley 75 de 19 de septiembre de 1978.	Contratista y Supervisado por PTJ, SINAPROC, Bomberos de Panamá. 3,000.00
Informativo	Presentar un informe de eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas.	Anual	Supervisor de la Obra.
Residuos y basura	- Revisión sobre la existencia de materiales de desechos generados por los trabajadores en el yacimiento y área de molienda. - Sistema de recolección y sacado fuera del área, para la adecuada disposición final en el vertedero municipal.	Dos veces por mes.	Supervisor de la Empresa 1,000.00

4. Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental

La elaboración de un programa de seguimiento, vigilancia y control ambiental debe incorporar las siguientes fases:

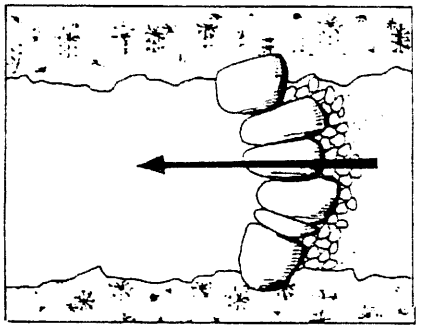
- Estrategias de muestreo. Será necesario determinar la frecuencia y el programa de recolección de datos, las áreas a controlar y el método de recogida de datos, formas de almacenamiento y sistema de análisis.
- Definición de los objetivos de control, identificando los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados.
- Determinar las necesidades de datos para lograr los objetivos de control.

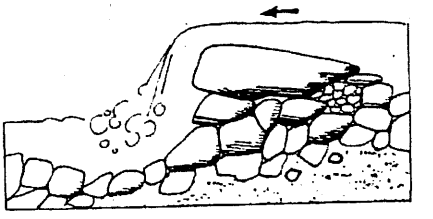
La ejecución y operación del plan: La ejecución del programa de seguimiento, vigilancia y control ambiental, corresponde cronológicamente con el desarrollo siguiente:

- Recogida sistemática de datos, su almacenamiento y su clasificación.
- Interpretación de la información recogida: se debe proceder a la identificación de las tendencias del impacto, a la evaluación y comprobación de la eficacia de las medidas correctoras, así como la definición de nuevos sistemas correctores de los impactos no identificados en el Estudio de Impacto Ambiental, que eviten o reduzcan las alteraciones detectadas.
- Preparación de informes periódicos en los que se señalen el nivel de impacto que resultan del proyecto, en donde se detalla la eficacia observada de las medidas correctoras, el perfeccionamiento y adaptación del Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental en función de los resultados obtenidos.

MEDIDAS CORRECTORAS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN

CONSTRUCCIÓN DE BARRERAS CON ROCAS

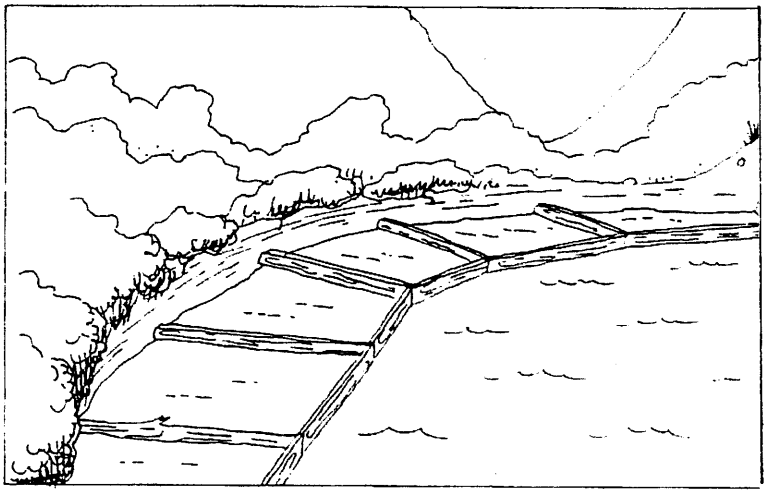


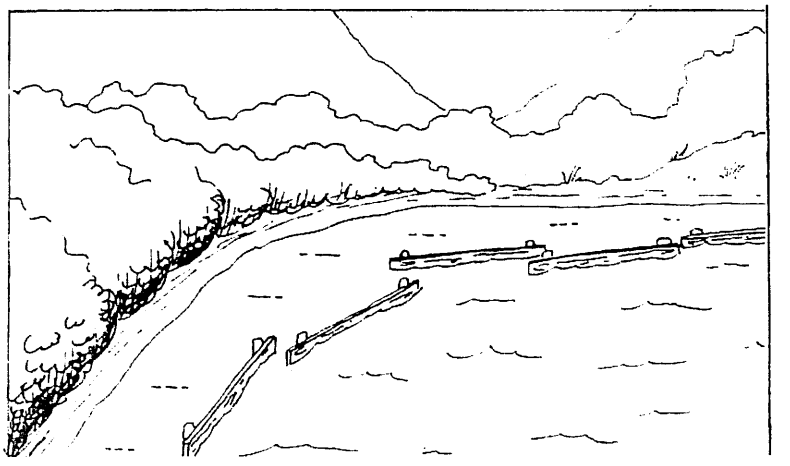


Javier Torres Vargas
Ingeniero de Minas
Licencia Nº 97-010-002

Javier Torres Vargas.
Firma
Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquite

CONSTRUCCIÓN DE BARRERAS CON MADERA O TRONCOS





PROGRAMA DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIONES

PLANES Y PROGRAMAS	APERTURA	EXTRACCIÓN	RESPONSABLE	INSPECCIÓN	COSTOS (B/.) Anual
❖ Evaluación de Impactos	Cada mes	Cada 6 meses	Empresa	ANAM	500.00
❖ Medidas de Mitigación y Control Ambiental	Cada mes	Cada dos meses	Empresa	ANAM	1,800.00
❖ Manejo de Desechos	1 mes	Cada 15 días	Empresa	ANAM, MINSA	600.00
❖ Plan de Manejo Ambiental	1 mes	Cada mese	Empresa	ANAM	900.00
❖ Plan de Voladura	1 mes	Cada tiro	Contratista	PTJ, SINAPROC	600.00
❖ Plan de Contingencia	1 mes	Cada año	Empresa Seguridad Industrial	MINSA ANAM	500.00
❖ Programa de Concienciación Ambiental al Personal en la fase de desarrollo del proyecto y con la comunidad antes y durante las operaciones de extracción.	3 días	Semestral	Empresa	Técnico Ambientalista	1,500.00

5. Programa de Concienciación Ambiental al Personal y a las comunidades próximas al proyecto, en la Fase de operación

Los costos para ejecutar este Programa han sido contemplados en el Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control. El Programa de Concienciación Ambiental al personal y a la comunidad en todas las funciones que generé el proyecto, tiene la finalidad de minimizar los posibles impactos que pueda ocasionar la presencia del personal de la obra y a la comunidad en los trabajos de extracción de los minerales no metálicos, sobre los recursos naturales, culturales y sociales del área de influencia del proyecto. Antes de iniciar el proceso de capacitación a los trabajadores, todo el personal de campo, deberán participar en un entrenamiento general sobre temas ambientales y socioculturales. Este entrenamiento será diseñado y dirigido por personal de la empresa consultora y/o técnico ambientalista que contrate la empresa. Antes de iniciar las labores de acondicionamiento e instalación de la cantera, la empresa promotora deberá convocar a una reunión con toda la comunidad y autoridades de la región, para informar del inicio de las operaciones y exponer el desarrollo del proyecto y de las previsiones que deberán tener las comunidades al momento de las voladuras. Esta reunión será coordinada por los técnicos ambientalistas, la empresa y autoridades competentes.

La coordinación de la labor de instrucción será una de las responsabilidades del personal escogido por la empresa.

El coordinador debe contar con el respaldo técnico y logístico del personal encargado de las actividades de relaciones comunitarias y públicas como del supervisor de la obra, encargado de las diferentes etapas del proyecto.

Para incentivar que los trabajadores cumplan las normas y políticas de la empresa de comportamiento estipuladas en el plan, se debe incorporar un acápite sobre el cumplimiento de las mismas en cada contrato de trabajo, como a los subcontratistas. El contrato debe mencionar, que la empresa, estará facultada para destituir a un empleado que no cumpla con estas normas o hacer responsable a los subcontratistas por daños ocasionados al ambiente o a terceras personas.

PROGRAMA DE CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL Y COMUNIDAD EN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO

Primer año de operaciones

Aspectos Ambientales	Actores / Participantes / Costo $
Físicos ❖ Disposición adecuada de basuras, escombros y residuos sólidos. ❖ Efectos de la sedimentación y erosión en los drenajes naturales y aplicar las medidas de limpieza periódica propuestas. ❖ Procedimientos de almacenamiento y manejo adecuado de combustibles y lubricantes. Dar seguimiento al Plan de Contingencia. ❖ Medidas para evitar incendios y avisar prontamente en caso de que ocurran. ❖ Seguridad al momento de la voladura – Previsiones.	Empresa Contratista 600.00
Biológicos ❖ Regulación para la extracción de recursos naturales. ❖ Mecanismos para denunciar actividades de caza, tala, etc. ❖ Conocimiento sobre especies de fauna silvestre protegidas y en peligro de extinción en el área próxima al proyecto. ❖ Protección de los recursos naturales.	Empresa Contratista 500.00

Socioeconómicos ❖ Normas básicas de respeto a las costumbres, dignidad y cultura de las comunidades. ❖ Los trabajadores deben conocer, que los habitantes del área de influencia al proyecto han sido informados, que los trabajadores están siendo capacitados y sensibilizados para manejarse apropiadamente con los locales y respetar los recursos naturales y culturales del entorno.	Empresa Contratista Comunidad 150.00
Comunitarios ❖ Información sobre las actividades generales del proyecto (Procesos, tiempo, objetivos, beneficios). ❖ Información sobre el proceso de voladura, explicación sobre los parámetros de seguridad de sus viviendas y personas al momento del tiro. ❖ Señalización y regulación de normas de tráfico de camiones. ❖ Conocimiento claro del día, hora y periodicidad de las voladuras. ❖ Canales de presentación de quejas por oposición al proyecto, derecho difuso, otros.	Empresa Contratista Comunidad Autoridades 800.00

6. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

≥ Introducción

En el caso de el proyecto que nos ocupa donde existen riesgos, la normativa ambiental ha establecido que toda empresa, debe diseñar un Plan de Prevención de Riesgos, para enfrentar los posibles sucesos que puedan darse en el desarrollo del proyecto de extracción de material pétreo, de tal forma que permita atender, de manera oportuna, sucesos de derrame de productos en el medio acuático o terrestre que puedan afectar el ecosistema de la región.

El Plan de Prevención de Riesgos, para enfrentar derrames de hidrocarburos, incendios, emergencias, accidentes, otros; forma parte de los requisitos establecidos por la ANAM, DGRM, SINAPROC, PTJ, otros y se ajusta a las leyes, reglamentos y convenios que sobre la materia están vigentes en nuestro país.

≥ Objetivo General

Disponer de respuestas operativas que permitan a la empresa, prevenir y controlar eficazmente un derrame de hidrocarburos o accidente que ocurra en la cantera en los frentes de emplazamientos y trituradora.

≥ Objetivos Específicos

1. Enfatizar el compromiso de la empresa, por cumplir con los requisitos técnicos claves dirigidos a asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales de Panamá.
2. Establecer una organización de respuesta compatible con el Plan de Contingencia Nacional del Sistema Nacional de Protección Civil, ANAM, otras.
3. Definir los elementos y equipos necesarios para el control de un derrame o accidente.
4. Establecer los mecanismos de Seguridad de la empresa y comunidad del área a las respuestas de prevención de riesgos.

5. Proveer Seguridad básica sobre las características del área del proyecto
6. Restringir los riesgos y sugerir líneas de acción para enfrentar los accidentes en el área.
7. Proteger al personal y equipos de la Empresa, al igual que a los habitantes y las áreas sociales, económicas y ambientales en la zona de influencia.
8. Contar con un seguro por daños a terceros, debido a las actividades de voladura.

≥ Componentes del Plan de Riesgo

El Plan se ha diseñado con base a los siguientes componentes:

- Creación de una atmósfera preventiva y segura de las acciones del proyecto en cada una de las fases antes mencionadas.
- Respuesta para atender accidentes (Antes, durante y después).
- Elementos a ser considerados al proteger áreas críticas.

≥ Metodología

El estudio se ha realizado con base en dos criterios: El criterio experimental de reconocimiento de los fenómenos físicos del área de estudio y la consulta de documentos relacionados con el tema.

El propósito del Plan de Prevención de Riesgos, es establecer un criterio y una metodología para evaluar la significancia de los aspectos ambientales y riesgos a la seguridad y salud ocupacional, según su predicción.

Este procedimiento lo utiliza el grupo interdisciplinario, que participa en la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, para evaluar los aspectos ambientales y riesgos previstos e identificados en las etapas anteriores, según los escenarios de riesgo evaluados, estos escenarios de riesgo pueden ser los siguientes:

- Potreros colindantes, los cuales en época seca tienen la probabilidad de incendios,
- Sitios de abastecimiento de combustibles, que al momento del abastecimiento del equipo, pueden ocasionar un derrame de combustible,

- Áreas de trabajo (perforación, extracción, transporte, trituración, acopios), lo cual existe la probabilidad de accidentes laborables,
- Probabilidad de algún desastre natural.

Escenarios de Riesgo

Los siguientes escenarios de riesgo son los que se prevén:

- Derrame de combustible por falla mecánica del equipo o error humano en la cantera al momento de carga de combustible por el camión cisterna de abastecimiento o en el sitio de almacenamiento de combustible.
- Accidente en el camino de acceso en la entrada – salida, por el tráfico de los camiones.
- Accidentes del personal que labora en la cantera (operador del tractor o cargador, perforadora, molienda y camioneros).
- En todo el proceso de transporte, manejo y voladura.

Evaluación del Riesgo

- Cada aspecto ambiental y peligro se evalúa sobre la base de su nivel de riesgo multiplicando la severidad y la probabilidad de ocurrencia.
- La severidad del posible impacto asociado a un aspecto ambiental o peligro tiene dos componentes: Severidad de impacto sobre el ambiente y severidad de impacto sobre la seguridad y salud de las personas.
- La Probabilidad prevista, esta ligada a que ocurra la consecuencia del impacto considerando los controles que se aplicarán y la frecuencia de la actividad asociada al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad puede modificarse dependiendo de los controles que se utilicen y cómo estos serán implementados.

El riesgo se calcula aplicando la formula siguiente:

R = Consecuencia x Probabilidad

Donde:

- Consecuencia = (A + B)
- Probabilidad = (C + D)

Riesgo = (A + B) x (C + D)

La siguiente escala se utiliza para calcular la severidad y probabilidad del riesgo:

Consecuencia al ambiente

A = 0, No hay impacto

A = 1, Impacto mínimo e inmediatamente remediable

A = 2, Daño reversible y a corto plazo (directo)

A = 3, Daño reversible y a corto plazo pero que se extiende más allá de la empresa (indirecto)

A = 4, Daño significativo al ambiente con impactos directos e indirectos y/o el aspecto está regulado.

Consecuencia sobre los humanos o bienes de la empresa

B = 0, No hay riesgo a la salud o la seguridad

B = 1, Riesgo menor a la salud o la seguridad, heridas leves sin días perdidos, primeros auxilios

B = 2, Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos,

B = 3, Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos

B = 4, Riesgo serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o pérdida de miembros o sentidos y/o el riesgo esta regulado.

Ocurrencia

C =1, La ocurrencia sólo es posible como resultado de un desastre natural severo u otro evento catastrófico

C = 2, La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falla no predecible

C = 3, La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones anormales de trabajo

C = 4, La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo

C = 5, Puede ocurrir en condiciones normales.

Frecuencia de la actividad asociada al aspecto o riesgo

D = 1, Rara vez ocurre, pero se puede dar

D = 2, Ocasionalmente, varias veces por año, pero menos de una vez por mes

D = 3, Periódicamente, semanalmente a una vez por mes

D = 4, Una vez por día a varias veces por semana

D = 5, Varias veces al día.

El riesgo mínimo es de uno (1),

Riesgo máximo de 80, según la aplicación de la formula.

Tabla de análisis del riesgo

Aspecto Ambiental	Consec Amb. (A)	Consec. Humana (B)	Ocurrencia (C)	Frecuencia (D)	(A+B)	(C+D)	R= Conc. X Probab.	Nivel de Significancia
Derrame de hidrocarburos	2	1	2	3	3	5	15	I
Accidentes de trabajo	1	2	3	1	3	4	12	II
Incendio	2	1	1	1	3	2	6	III
Desastres naturales	1	1	1	1	2	2	4	IV

El nivel de significancia más alto esta representado por la probabilidad de ocurrencia de derrame de hidrocarburos, este valor asociado al grado máximo de riesgo (80), es de baja magnitud, igual a los riesgos de los otros aspectos ambientales evaluados son de baja magnitud en el intervalo de 1 a 80.

- **Durante una emergencia se debe tener en cuenta**

- Seguir las recomendaciones del Plan de Contingencia e informar a las autoridades competentes del corregimiento (Policía, Salud, ANAM, otros),
- Participar en las actividades de limpieza, apagar fuegos, control de derrames, etc.,
- Ayudar con el equipo para la instalación de protección,
- Colaborar en la limpieza manual del derrame, de ser el caso,
- Ayudar al retiro de obstáculos que dificulten la limpieza y la movilización,
- Contribuir a la limpieza del equipo utilizado, terminada la contingencia.

- **Plan de Acción**

El Plan de Acción describe los procedimientos recomendados para la reacción ante una contingencia (antes, durante y después), hay que seguir en orden cronológico la secuencia siguiente:

- Notificación (Puesto de policía, Salud, ANAM, SINAPROC, otros
- Evaluación (promotor).
- Decisiones de reacción (Gerente y personal entrenado).
- Operaciones de limpieza (Todo el personal).
- Comunicaciones (Mandos superiores).
- Culminación de la limpieza (El personal).
- Formulación de reclamos (Gerencia).
- Informe final (Gerencia).

7. Plan de Contingencia

El Plan de Contingencia ha sido elaborado con la finalidad de prevenir los accidentes, determinar los elementos técnicos indispensables, para controlar de manera eficiente las posibles emergencias y para saber qué hacer en caso de que estos ocurran durante las fases de apertura y operación del proyecto. Está basado en la adopción de medidas rápidas que deben aplicarse para contrarrestar accidentes, sin perjudicar el normal desempeño del resto de las actividades del proyecto.

El plan es esencial para asegurar una respuesta efectiva y eficiente en caso de accidentes y tiene la misión de enumerar las acciones que deberán realizarse para proteger la salud humana, el ambiente y la propiedad privada.

La naturaleza del proyecto requiere que se haga énfasis en tres situaciones de emergencia, tales como: Accidentes que causen lesiones graves a los trabajadores, Incendios, Derrames de Hidrocarburos (combustibles) y eventos naturales.

Incendios

El personal que labore en el proyecto, será entrenado para tomar acciones inmediatas efectivas en caso de incendio, tales como:

- Dar la alarma de incendio
- Determinar el punto de origen del mismo
- Utilizar el extintor
- En la evacuación segura del área.
- Aplicar el Plan de Acción.
- Combate y extinción.
- Informar a las autoridades competentes de la zona.
- Evaluación.

Derrame de hidrocarburos (combustible)

De llegar a darse un derrame de combustible, los trabajadores deberán informar inmediatamente a la administración, a su vez de desconectar todo vinculo de acceso con el combustible, mediante el cierre de las bombas succionadoras de abastecimiento o llaves de abastecimiento.

- La empresa colocará en cada sitio visible, anuncios y señalizaciones indicando lo que se debe realizar en caso de derrame.
- Identificar la naturaleza del material derramado.
- Ubicar extintores en lugares visibles.
- Detener el derrame en su punto de origen.
- Iniciar los procedimientos de notificación y reporte del derrame a las autoridades competentes.
- Tratar de contener el derrame utilizando material absorbente, barreras de contención, utilizar palas escobas, según lo amerite las circunstancias.
- Recuperación del material derramado: tratar de recuperar la mayor cantidad de material derramado y colocarlos en envases seguros para luego transportarlos a sitios de reciclaje, según lo determine el Cuerpo de Bomberos y la ANAM.
- Limpieza del área: El área afectada debe ser limpiada con las sustancias apropiadas permitidas por el Cuerpo de Bomberos.
- Disposición apropiada del material recolectado: todo material de desecho, deberá ser clasificado, para luego determinar el sitio apropiado de disposición.

Seguridad Ocupacional

- Se debe dotar de medios de comunicación (radios) al personal administrativo de vigilancia y supervisor del proyecto, para que puedan comunicarse rápidamente ante la presentación de accidentes.
- Colocar en sitios visibles, en oficinas administrativas, los mecanismos para comunicarse con los centros de socorro más cercanos en caso de urgencias.

- Se debe contar con equipo absorbente para recoger y/o retener el combustible rápidamente en caso de derrame involuntario y evitar la contaminación de suelo y aguas.
- Se debe tener permanentemente un vehículo en la obra, para evacuar al personal que presente traumatismos, producto de accidentes o por enfermedades.
- En el área se deben colocar extintores del tipo ABC de 25 libras para evitar y contrarrestar incendios fortuitos.

Respuesta a Problemas Ambientales

En caso de accidentes casuales ambientales, durante las fases de operación del proyecto, se debe aplicar un programa de seguimiento especial por parte de la Empresa. El contenido debe ser el siguiente:

- Ocurre el accidente o problema ambiental.
- Se informa al responsable del Programa de Seguimiento Ambiental.
- Este procede a realizar las inspecciones de campo para la evaluación de la magnitud del problema.
- Se elabora el informe y las medidas pertinentes de control y seguimiento ambiental.
- Se envía el informe al administrador del proyecto y las instituciones responsables del Programa de Seguimiento Ambiental.
- Se debe coordinar una gira conjunta de evaluación del problema y de seguimiento a las medidas ambientales aplicadas por parte de la empresa.
- Se incorporan las observaciones por parte de las instituciones y se informa al administrador del proyecto.
- El seguimiento y control se incorpora a los informes normales.

Materiales básicos de Contingencia

La empresa, deberá tener en el patio de mantenimiento y depósito, accesible al uso, además, de programar un presupuesto anual para la implementación de mismo. Los materiales contra accidentes del Plan de Contingencia básicos son los siguientes:

1. Material absorbente:

- Paños absorbentes y arena.

2. Barreras de contención:

- Barreras permanentes (madera, material vegetal, rocas, otros)
- Accesorios para barreras

3. **Vehículo 4 x 4**

- Disponible en la cantera, en las horas de trabajo

4. Extinguidores

- ABC y BC

5. Botiquín de Primeros Auxilios

- ✓ Alcohol,
- ✓ Gasas,
- ✓ Pasta para quemadas y picaduras,
- ✓ Pastillas para el dolor,
- ✓ Otros.

8. PLAN DE ABANDONO

≥ Antecedentes

Normalmente cuando los proyectos de extracción de minerales no metálicos concluyen sus actividades y especialmente bajo la modalidad de extracción a cielo abierto (caso que nos ocupa), se plantea el problema de la factibilidad del uso de las tierras del sitio de extracción con el propósito de utilizarlo en otras actividades.

Problema a resolver previo al cierre total de las actividades de extracción:

- Perdida temporal de la capa vegetal, al ser removida para poder extraer la piedra de cantera.
- Presencia de desechos y chatarras en el sitio.
- Cambios en los niveles topográficos.
- Áreas desprovistas de vegetación y expuestas a la erosión.
- Proliferación de vectores en las lagunas.

Medidas propuestas para recuperar el terreno afectado por la actividad de extracción de piedra de cantera, que deberá aplicar la empresa antes del retiro de las actividades de extracción:

1) En vista que el proceso de restauración de la superficie afectada por la extracción de piedra, se llevará a cabo terminadas las operaciones de extracción de cada frente de trabajo, sobre la zona afectada, la empresa tiene proyectado el uso futuro de estas tierras para el desarrollo de áreas verdes y arborización, por lo que deberá proceder de la siguiente manera:

- Arborización de las zonas explotadas de ser posible con especies nativas,
- Restauración de la superficie del suelo utilizando el material estéril y capa vegetal removida, procurando restablecer las condiciones iniciales, topografía, drenajes, bermas y estabilidad física de los taludes o banquetas generadas por la extracción.
- Limpieza de superficies con posibles derrames de hidrocarburos y restauración de la misma.
- Eliminación y/o retiro de cualquier tipo de chatarra o desecho sólido en el área.
- Establecer un drenaje y pendientes, que no permita la acumulación de agua, ni la formación de lagunas en la zona.
- Aplicar un programa de revegetación de taludes y dar seguimiento al mismo.

La responsabilidad de las medidas propuestas en este Plan de Abandono, será de la empresa y los responsables de dar vigilancia a la implementación de las medidas propuestas son:

- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)
- Dirección Nacional de Recursos Minerales (DGRM)
- Ministerio de Salud (MINSA).

Plan de Abandono del Proyecto Extracción de Mineral no Metálico

AFECTACIÓN	UBICICACIÓN	MEDIDA APLICADA	EJECUCIÓN	FISCALIZACIÓN	COSTO B/. Anual
Perdida de la capa vegetal	Zona de extracción y acopio	1.Revegetación	La Empresa ejecutora de la extracción de piedra.	ANAM DGRM-MICI	1,300.00
Colocación de la capa vegetal removida	Zona de descarpe, sitio de molienda	Restauración de la zona con el material removido y/o revegetación con especies del área.	La Empresa	ANAM DGRM	1,100.00
Limpieza de chatarras y desechos sólidos	Área en concesión	Eliminación y limpieza de chatarra, desechos y disposición final en lugar aprobado por el Municipio y la no-objeción de la ANAM.	La Empresa	ANAM MINSA DGRM	600.00
Superficies contaminadas con hidrocarburos	Dentro del área de extracción	Recuperación de suelos con aditivos neutralizantes de hidrocarburos y/o remoción y restauración de los mismos.	La Empresa	ANAM DGRM	No definido
Estabilidad física del área	Zonas explotadas	Estabilidad física de taludes.	La Empresa	ANAM, DGRM, SINAPROC	2,000.00
Formación de lagunas y/o espejos de agua	Zona explotada y molienda	Cobertura con material estéril	La Empresa	ANAM MINSA	2,000.00
Sistema de drenaje	Área en concesión	Limpieza del sistema de drenaje y construcción de canales finales.	La Empresa	ANAM, DGRM	900.00

Programa de Estabilización de Taludes

≥ Introducción

La explotación de minerales no metálicos por el método de cielo abierto, en los frentes de trabajo y en los taludes finales genera condiciones de inestabilidad física en las banquetas. Estas condiciones aumentan el riesgo de deslizamiento o derrumbes y pueden afectar los equipos, ser humano, aumento de la erosión y sedimentación. Las inclinaciones y altura final de los taludes, condicionan la ocurrencia de deslizamientos y derrumbes en el talud, lo que ocasiona riesgo ambiental que deben ser evitados en el desarrollo del proyecto.

En los frentes de trabajo donde se presentan los materiales rocosos y/o consolidados se pueden presentar fallas como: falla planar, falla en cuña deslizante y falla por volteo.

En los taludes finales en el desarrollo del proyecto donde se presenten taludes con materiales no consolidados o sueltos, la falla predominante es circular o curva.

La presencia de agua en la sima aumenta la ocurrencia de la falla, debido a los empujes que crea sobre las masas potencialmente deslizantes y que disminuyen la resistencia al corte a lo largo de los planos de discontinuidad.

Con la presencia de las fallas, se originan grietas de tensión, las cuales pueden localizarse a lo largo del talud, en la cresta o arriba de la misma, lo que es un indicador de la posibilidad de un deslizamiento.

≥ Objetivo General

Debido a que, los terrenos resultantes de la actividad minera, serán utilizados en actividades comerciales, se deberá aplicar un programa de adecuación de sus taludes, áreas de extracción, revegetación, arborización (cortinas protectoras de ruido y visuales), recuperación morfológica y paisajística.

≥ Objetivos Específicos

- Adecuar las áreas explotadas
- Prevenir accidentes y perdidas
- Reducir los procesos de inestabilidad de las laderas y taludes

- Evitar la perdida de suelos con vocación agrícola y forestal
- Aumentar la efectividad de la explotación.

Diseño de taludes

Existen varios métodos técnicos para el diseño de taludes estables en minería de canteras para la extracción a cielo abierto.

Antes de iniciar los cálculos para el diseño de taludes es necesario observar y analizar detenidamente las condiciones litológicas y estructurales de los taludes (buzamientos, rumbos, espesor de estratos, diaclasas, materiales, grietas, acumulación de agua, etc.), con el fin de identificar los posibles tipos de falla que pueden desarrollarse en el talud, antes de proceder a definir su inclinación óptima.

Luego, mediante el cálculo de la "resistencia de corte" del material a lo largo de la superficie de falla existente o no.

La formula más utilizada para el cálculo de la resistencia de corte es:

$$T = C + s.\tan. f$$

Donde:

T = Resistencia de corte

C = Cohesión (definido en laboratorio)

s = Esfuerzo normal

f = Ángulo de fricción (definido en laboratorio)

La aplicación de esta fórmula al caso idealizado de un bloque deslizante, en presencia de agua, permite calcular la fuerza total resistente al deslizamiento (Fr) así:

Fr = C.A + (w. cos j – u) tan. F

Y la fuerza actuante a lo largo del plano de falla (FA):

FA = w. sen j + u

El grado de estabilidad del talud viene dado por el factor de seguridad Fs, definido como:

$$Fs = \frac{Fr}{FA} > 1.0$$

Para un factor de seguridad igual a 1.0, es para al condición de equilibrio límite. En los frentes de trabajo y taludes finales de extracción de minerales, por lo general se aceptan factores de seguridad entre 1.0 y 1.3, para los taludes de explotación. Sin embargo, en los taludes de las vías de acceso y taludes adyacentes a las instalaciones permanentes es conveniente tener un factor superior a Fs > 1.5.

Para el diseño del sistema de terrazas de la cantera, se debe tener en cuenta los siguientes parámetros básicos:

1. Pendiente del talud: Esta debe seleccionarse de acuerdo con las características físicas mecánicas del material, capas o estratos a explotar.

2. Altura de los cortes: Esta depende de la naturaleza principalmente de las características mecánicas de los materiales presentes. Es recomendable que la altura de los cortes individuales entre las terrazas, no sea mayor a 15 metros en materiales duros, por consideraciones ecológicas, paisajísticas y de riesgo.

3. Ancho de las bermas: Estas están en función de la altura de corte y de la inclinación del talud. Para pendientes 1:1 y cortes de menos de 15 metros de altura, se pueden construir bermas de 4 a 5 metros. En taludes ¼ : 1 y altura mayores de 30 metros las bermas deben tener un mínimo de 8 metros. Algunas bermas tendrán el ancho requerido para el flujo necesario y seguro de la maquinaria pesada utilizada en la extracción y transporte del mineral.