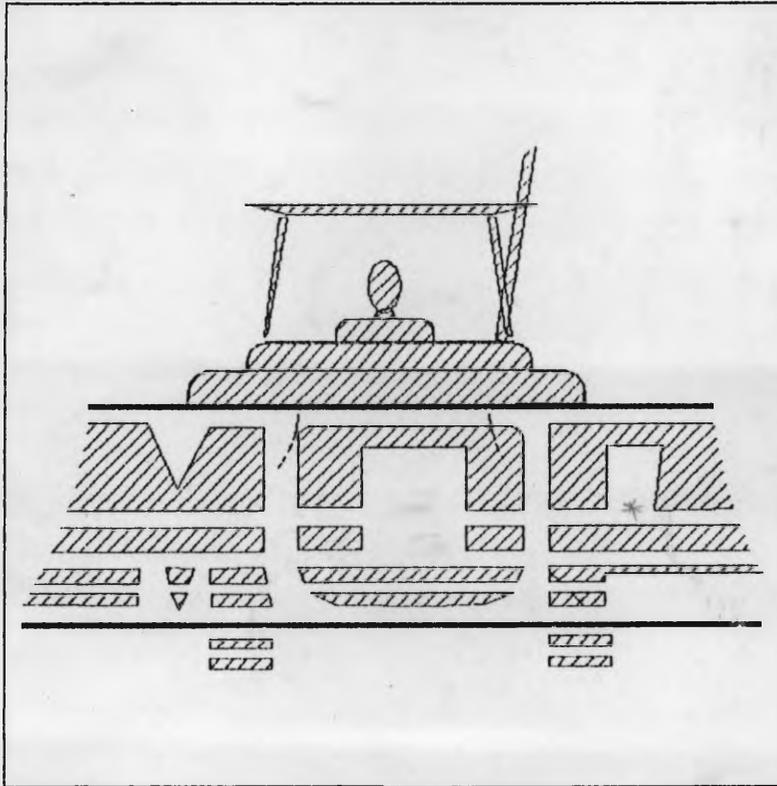


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CANTERA EL TIGRE



CORREGIMIENTO DE BEJUCO
DISTRITO DE CHAME
PROVINCIA DE PANAMA

DICIEMBRE 1996

SPA
333.714
P191ect
e.1

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DIVISIÓN ADMINISTRATIVA.

1.1 Ubicación Política- Administrativa.

2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

2.1. Condición de la Vegetación

2.2. Acceso viales al área peticionada

2.3. Condición Geomorfológica del área.

2.4. Geología del área.

2.5. Topografía

2.6. Aspectos Climatológicos.

2.6.1. Precipitación

2.7. Suelos

2.8. Recursos Minerales y Energéticos.

2.9. Recursos Escénicos.

2.10. Recursos Culturales

2.11. Recursos Acuáticos.

2.12. Vida Silvestre

2.13. Insectos y Enfermedades.

2.14. Calidad del Aire.

2.15. Ruidos.

2.16. Incendio

3.0 USO DEL SUELO

3.1 Recursos Recreativos

4.0. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

5.0. IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

5.1 Mitigación de Impactos Ambientales Negativos en explotación de Canteras.

6.0. MANEJO DE EXPLOSIVOS

6.1 Especificaciones Técnicas.

6.2. El Almacenamiento de los explosivos

6.3. Operaciones con maquinarias

6.3.1. Procedimientos Técnicos.

6.3.2. Operaciones de Mantenimiento de Vehículos y Maquinarias.

6.3.3. Resultados Esperados.

6.3.4. Estrategias de Control y Seguimiento.

7.0. PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.

7.1. Objetivos del Plan de Manejo Ambiental.

7.2. Responsabilidades

7.3. Medicina, Higiene y Seguridad Industrial.

7.3.1. Condiciones de Trabajo y Alojamiento.

7.3.2. Investigación de Accidentes.

7.3.3. Señalización

7.3.4. Almacenamiento de Material de Construcción.

7.3.5. Máquinas, Equipo, Talleres y Herramientas en General

7.3.6. Limpieza y Señalización

7.3.7. Medidas a tener en cuenta en la construcción de los cortes.

8.0. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

9.0. PLAN DE ACCIÓN Y MANEJO AMBIENTAL.

10.0 ANEXOS

INTRODUCCIÓN

Este estudio ambiental que presentamos a continuación, es para cumplir con los requisitos exigidos por la Dirección General de Recursos Minerales (D.G.R.M) del Ministerio de Comercio e Industrias (M.I.C.I) y el Instituto de Recursos Naturales Renovables (INRENARE).

El estudio se realizó tomando en cuenta los términos de referencia de la (D.G.R.M), (INRENARE), y considerando las Políticas Ambientales del Ministerio de Obras Públicas (M.O.P), en la cual se describen los elementos ambientales más significativos y tomando en consideración alternativas de obras de mitigación.

La zona solicitada en concesión minera (Cantera), se ubica en el Cerro Pedregoso conocida como Cantera El Tigre, Corregimiento de Bejuco, Distrito de Chame, Provincia de Panamá.

El Ministerio de Obras Públicas, llevará a cabo en la Provincia de Panamá, el ensanche y rehabilitación de los tramos de carretera, Chorrera - Capira, Capira - Sajalices y Sajalices Bejuco. Estas son obras de enorme importancia para el progreso de este país.

I. UBICACION GEOGRAFICA Y DE POLITICA ADMINISTRATIVA

La zona solicitada en concesión minera (Cantera) a favor del Ministerio de Obras Públicas, tiene un área de 120 Has. / 6585 mts.², ubicada en coordenadas geográficas que a continuación se describe en el Cuadro No. 1.

CUADRO No. 1
UBICACION GEOGRAFICA

COORDENADA GEOGRAFICAS				
Puntos	Latitud (N)	Longitud (O)	Rumbo	Distancia
1	08°38' 52.3"	79°53' 24.8"	Este	1476 m
2	08°38' 52.2"	79°52' 36.5	Sur	820 m
3	08°38' 25.5"	79°52' 36.3"	Oeste	1485 m
4	08°38' 25.9"	79°53' 24.9	Norte	810 m
1	08°38' 52.3"	79°53' 24.8		

1.1. UBICACION POLITICA ADMINISTRATIVA

Provincia: Panamá

Distrito: Chame

Corregimiento: Bejuco

2.0 DESCRIPCION FISICA DEL AREA

2.1 CONDICION DE LA VEGETACION

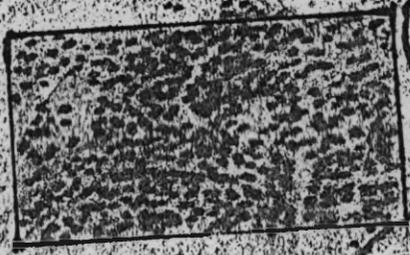
La cobertura vegetal del área donde se ubica el polígono solicitado, se puede clasificar en dos grupos:

1.- Asociación Arbustiva Arborea

2.- Asociación Herbácea arbustivas.

El área de estudio ha sido altamente intervenida, pero sin embargo podemos observar que en la totalidad del

WILD 1574 USG



LEYENDA:

Asociación Herbácea Arbustiva

" " Arbustiva Arborea

Cauce de agua

Carretera Panamericana

área existe una cobertura arbustiva arborea, lo cual puede ser producto del no uso del suelo, debido a la gran pedregosidad.

Producto de la misma condición anterior, a pesar de que existe una cobertura herbácea, el área no es utilizada para ganadería y la zona en algún tiempo se utilizó para ganadería, ahora esta cubierto por rastrojos. Esta información fue levantada después de realizar una fotointerpretación de las fotografías aéreas 187 - 188, 14,R-85, escala 1:30,000 de enero de 1996 y de la inspección en el campo.

2.2. ACCESOS VIALES AL AREA PETICIONADA

Vecino a la zona está la carretera Panamericana, así como el Camino Vecinal que llega hasta la Comunidad de los Cerritos - Ambas vías, permitirán el transporte del material pétreo hacia el área de consumo, a costos económicamente bajos.

2.3. CONDICION GEOMORFOLOGICA DEL AREA

El polígono solicitado se ubica dentro de una zona que geomorfológicamente presenta una formación de terraza, de la era cuaternaria medio reciente y sub-actual.

2.4. GEOLOGIA DEL AREA

El polígono se encuentra en una zona de formación del terciario indiferenciado, compuesta de lavas, tobas, aglomerados y andésíticos y basálticos. (Ver mapa N°1).

2.5. TOPOGRAFIA

El polígono solicitado para realizar la extracción de material, no metálico (Pétreo, Basalto), se ubica sobre el cerro pedregoso, el cual tiene una altura de 135 mts.



ROCAS ÍGNEAS

ROCAS SEDIMENTARIAS

ERA

PERÍODO

CUATERNARIO

Qp PLEISTOCENO: Cenizas, Tobsas Aglomerados y Lavas, Basáltico-Andesíticas.

Q-T CUATERNARIO-TERCIARIO: Lavas y Piroclásticas, Basálticas

Ts TERCARIO SUPERIOR: Ignimbritas y Tobsas, Lavas y Tobsas, Tobsas y Aglomerados. Fm: San Pedro.

Ts-I TERCARIO SUPERIOR-INFERIOR: Lavas y Piroclásticas, Andesíticas-Basálticas del Complejo del Maje.

Ti TERCARIO INFERIOR: Tobsas Continentales, Tobsas y Lavas, Basalto, Diabasa Lavas Piroclásticas y Conglomerados

Tv TERCARIO INDIFERENCIADO: Lavas Tobsas, Aglomerados Andesíticos-Basálticos.

T TERCARIO: Diabasas.

Ts-II TERCARIO SUPERIOR INFERIOR - INTRUSIVO: Intrusivos-Granodioritas, Dacitas, Cuarzodioritas, Dioritas, Gabrodioritas, Mangeritas.

Ti-I TERCARIO INFERIOR - INTRUSIVO: Intrusivos-Granodioritas, Dacitas, Tonalitas, Cuarzodioritas, Dioritas, Gabros, Sienitas, Granitos, Noritas.

Mk CRETÁCICO: Lavas Dacíticas.

Mkv CRETÁCICO INDIFERENCIADO: Lavas, Tobsas, Aglomerados Andesíticos-Basálticos.

***** CRETÁCICO SUPERIOR INTRUSIVO-CRETÁCICO INTRUSIVO: Intrusivos: Cuarzodioritas, Noritas, Gabros.

M-I COMPLEJO ULTRABÁSICO INTRUSIVO: Picritas, Melagabros, Serpentinitas, Basalto Picríticos, Peridotitas, Complejo Ultrabásico.

*M-IKs - M-IK

PERÍODO

CUATERNARIO

Qr CUATERNARIO RECIENTE: ALUVIONES.

TERCIARIO

Ts TERCARIO SUPERIOR: Caliza, Arenisca, Silitas, Lutitas, Arenitas, Conglomerados. Fm: Toro, Chagras, Chucunagu, Gusan, Bayano, Charco Azul, Santiago, Aguagua.

Ts-I TERCARIO SUPERIOR-INFERIOR: Calizas, Limolitas, Lutita, Arenisca, Tabáceas, Tobsas y Lavas. Fm: Topaliza.

Ti TERCARIO INFERIOR: Lutitas, Conglomerados, Calizas y Arenisca, Tabáceas-Arcillosas y Lavas. Fm: Senosni, Usuari, Calmito, Bohio, Pesé, Lutitico-Arenéaca.

CRETÁCICO

MKs CRETÁCICO SUPERIOR: Calizas, Lutitas, Areniscas, Tobsas, Lavas, Andesíticas. Fm: Changuinola, Ocu, Pirati.

CENOZOICA

MESOZOICA

CRETÁCICO

ROCAS METAMÓRFICAS

ERA PERÍODO

MESOZOICA CRETÁCICO **■** ESQUISTOS VERDES

LÍMITES GEOLÓGICOS

FALLAS

EJE DE PLEGAMIENTO:

VOLCANES

sobre el nivel del mar.

El área donde se ubica el polígono, tiene una geomorfología compuesta de materiales del período Terciario Indiferenciado (Tobas aglomerados, andesítico-basálticos).

Ver mapa No. 2, donde se presenta la topografía de la zona del Polígono.

2.6. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS

El polígono se ubica en una zona que según Koppen es de clima tropical de sabana, donde la precipitación anual es menor de 2500 mm, con estación seca prolongada (meses con lluvia menor que 60mm) en el invierno del hemisferio norte, temperatura media del mes más fresco 18°C, diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco 5°.

2.6.1. PRECIPITACION

Para analizar el patrón general de las lluvias en la zona se tomaron las estaciones de Sajalices, Caimito, Sorá y la Polvareda, todas pluviométricas y las más representativas del área (Ver cuadros en Anexo 1). En base a los registros pluviométricos de estas estaciones, tenemos que la zona registra una precipitación media anual de 2,200 mm aproximadamente, una precipitación máxima anual promedio entre 3,500 y 3,800 mm; y una mínima que oscila entre 1,100 y 1,200 mm anual promedio.

Los meses más lluviosos son los de Mayo, junio, noviembre y octubre. Los menos lluviosos los de enero, febrero y marzo.

El patrón general de la distribución de las lluvias es el mismo para toda la zona la disminución drástica de las lluvias se inicia en Diciembre, continua en Enero y llega a su mínimo de precipitación en febrero.

2.7. SUELOS

La capacidad agrológica del suelo en esta zona es clase VII, este tipo de suelo no son arable, tienen limitaciones muy severas que lo hacen inadecuados para cultivos y restringen su uso fundamentalmente al pasto, árboles de madera y tierras de reservas.

Los suelos tipo VII tiene restricciones que no es posible corregir, tales como:

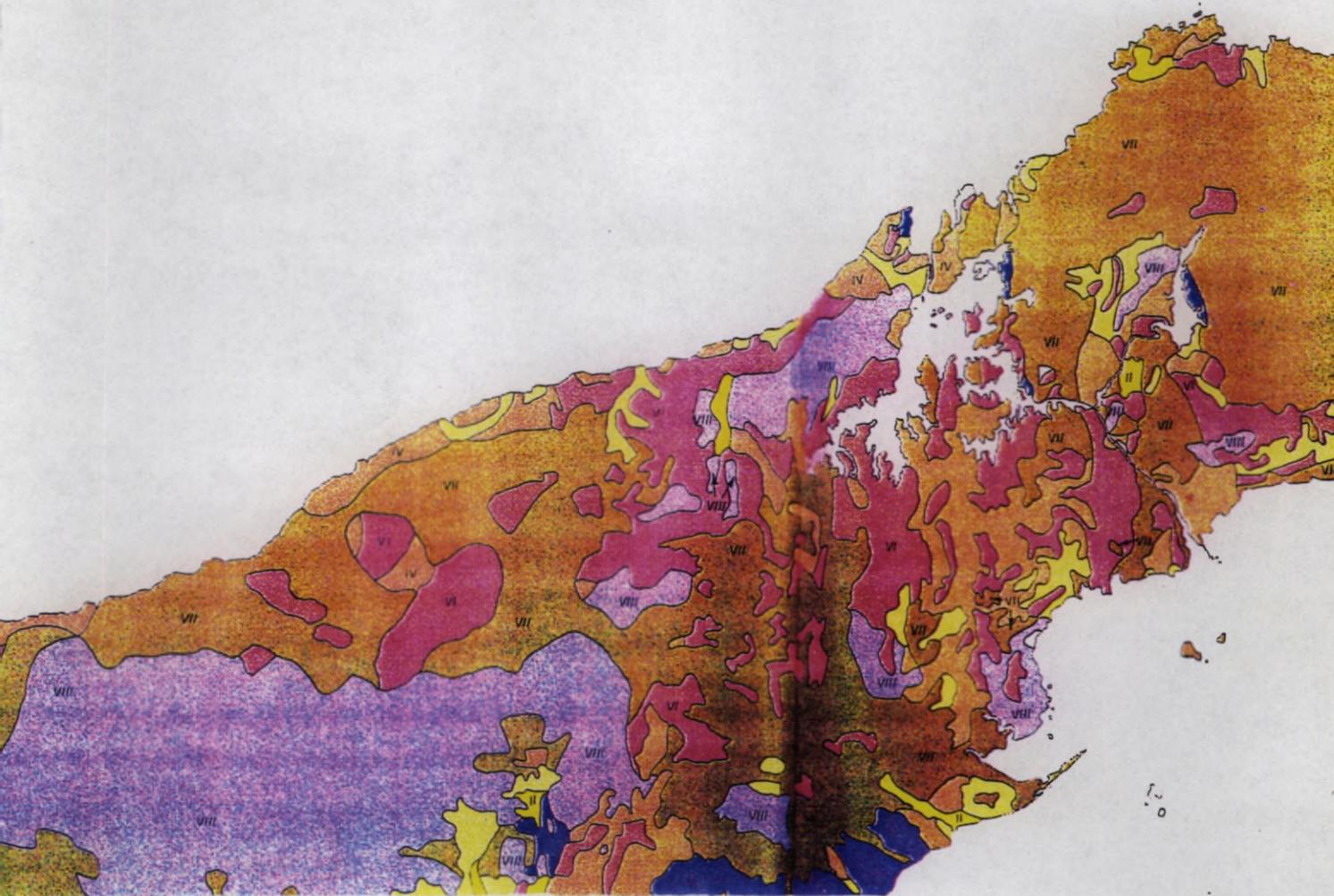
- 1.- Pendiente muy pronunciada
- 2.- Erosión
- 3.- Suelos someros
- 4.- Piedras
- 5.- Suelo excesivamente húmedo
- 6.- Alto contenido de sodio o sales
- 7.- Clima desfavorable

(Ver mapa No. 3).

2.8. RECURSOS MINERALES Y ENERGETICOS

El área solicitada, está dentro de una zona con formaciones Litológicas, en donde prevalecen lavas y tobas terciarias y cuaternarias. Según mapa de yacimientos minerales del Atlas de Panamá 1975.

CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS



-  Arable, pocas limitaciones que restringen el uso
-  Arable, algunas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación moderada.
-  Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas cosas.
-  Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere un manejo muy cuidadoso o ambas cosas
-  No arable, poco riesgo de erosión, pero con otras limitaciones, apta para bosques y pastos.
-  No arable, con limitaciones severas, apta para pastos, bosques, tierras de reservas.
-  No arable, con limitaciones muy severas, apta para pastos, bosques, tierras de reserva.
-  No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales.

2.9 RECURSOS ESCENICOS

La zona está formada por terrazas y colinas con condiciones eriales en forma significativas, lo cual limita la belleza escénica en el área.

2.10 RECURSOS CULTURALES

El área solicitada en concesión para el (M.O.P.) por su condición Erial, no cuenta con atributos culturales.

2.11 RECURSOS ACUATICOS

La zona solicitada en concesión, forma parte de la microcuenca de la Quebrada Gallina y de la cuenca del Río La Mona.

2.12 VIDA SILVESTRE

En el área no observan especies nativas, lo cual ocurren en función de la limitante natural del área y las alteraciones que han ocurrido en el área y alrededores, producto de las acciones antrópicas.

2.13 INSECTOS Y ENFERMEDADES

Se observan insectos nativos de esta zona de vida.

2.14 CALIDAD DE AIRE

Dentro de la zona solicitada en la actualidad no existen fuentes emisoras de contaminantes, que estén produciendo merma significativa en la calidad del aire.

Sin embargo en el área Sur de la zona solicitada, se emiten contaminantes productos del tránsito de vehículos a motor, los cuales circulan por carretera Panamericana.

2.15 RUIDOS

En la actualidad en la zona peticionada, solo existen los Ruidos propios de las Inter-Relaciones de factores naturales Abióticos y bióticos; sin embargo, en la zona vecina y localizada al Sur de la misma, se tiene un ruido continuo, producto del tránsito de vehículos a motor, a través de la Carretera Panamericana.

2.16 INCENDIO

En la actualidad en el área solicitada, pueden ocurrir incendios Forestales, producto de prácticas de cultivos tradicionales en las zonas vecinas, así como también producto de Acciones Irresponsables por parte de Usuarios de la Carretera Panamericana.

3.0 USO DEL SUELO

El aprovechamiento Actual del Suelo es poco significativo; esta situación ocurre en función de la condición Erial del área.

3.1. RECURSOS RECREATIVOS

En el área solicitado, no existen Recursos Recreativos potenciales explotables.

4.0- INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

A pesar en el área, hace muchos años se realizó extracción de material Rocoso, en la actualidad no existen facilidades Industriales utilizables para reiniciar las labores de explotación, moliendas de rocas.

5.0 IDENTIFICACION DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS Y MEDIDAS DE MITIGACION.

En función del uso propuesto para el área solicitada, pueden ocurrir impactos Ambientales Negativos los cuales pueden afectar componentes Ambientales como: Suelo, Aire, Vegetación, Fauna, Geomorfología, corrientes de agua.

Las posibles Interacciones que pueden ocurrir son:

COMPONENTE AMBIENTAL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO.

A. SUELO

EROSION

Movimiento de Tierras

Descomposición Química del Sub- Suelo y compactación.

Tránsito de Maquinarias

Alteración Geomorfológica

Construcción de Taludes

Cambio de PH

Descapote

Compactación

Almacenamiento y disposición de materiales

Pérdida de su estructura

Depósitacion en el suelo de polvos y sedimentos.

Deterioro la calidad del suelo.

B.- AIRE

Actividad de Extracción de materiales, movimiento de máquinas y tránsito de Volquetes.

Alteración de la Calidad Ambiental del Aire y aumento del material particulado.

Explosiones

Ruido, gases tóxicos fragmentos de rocas.

Vientos

Alteración de la calidad de los mismos, en función

de Explosiones y trabajos en Canteras y Plantas Asfálticas.

C. VEGETACION

Actividad de Extracción de materiales pétreos.

Alteración significativa, por la remoción parcial o total del material vegetal en la zona de extracción alteraciones en las áreas circunvecinas por efecto de la relación agua-suelo- atmósfera.

D.- FAUNA

Afectada al remover o transformar su habitat.

Alteración significativa o desaparición.

E.- GEOMORFOLOGIA

Movimiento de tierras

Pérdida del valor paisajístico

Explosiones

Erosión cambio en patrones de Drenajes.

F.- INFRAESTRUCTURAS

Construcción de caminos de Erosión, y sedimentación accesos.

G.- Seguridad Vial sobre Usua-Posibles daños, producto de riosde la C.P.A. falta de lomas u otros elementos de seguridad.

H.- Seguridad sobre pobladores del área

5.1.MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DE GRAN IMPORTANCIA EN EXPLOTACIONES DE CANTERAS.

El manejo de áreas de Canteras, en donde hay la necesidad de utilizar explosivos, como parte del proceso de extracción, está ligado con las posibilidades de Ocurrencia de daños y Accidentes a los trabajadores del área extractiva, a los pobladores de las áreas circunvecinas y a los usuarios de las vías públicas.

En el caso de la zona de concesión de la Cantera "EL TIGRE", se prevee la utilización de explosivos, por lo tanto detallaremos sobre El Tema.

6.0 MANEJOS DE EXPLOSIVOS

6.1. ESPECIFICACIONES TECNICAS:

En las perforaciones para la colocación de los explosivos, se deben observar los siguientes cuidados que se plantean a continuación:

Las perforaciones, deben ser realizadas por personal idoneo (experto) y con sus equipos de seguridad requeridos (taladros, cinturones de seguridad, cuerdas de suspensión debidamente aseguradas etc.)

En perforaciones en seco, los operadores deben usar mascarillas contra el polvo.

El área donde se va a perforar debe limpiarse de rocas o fragmentos sueltos que puedan rodar sobre el perforador, así mismo es deben retirar las herramientas suspendidas sobre El Operador.

6.2 EL ALMACENAMIENTO DE LOS EXPLOSIVOS

Los explosivos y elementos de Ignición deben almacenarse en polvorines con secciones independientes para cada material y destinados exclusivamente para tal fin; esta infraestructura debe ser sólida, a prueba de bala, provisto de iluminación y óptima ventilación natural, debe situarse a más de 100 mts. de edificaciones, centros de trabajos, carreteras, provisto de cámara de amortiguamiento y resonancia, tener puerta de hierro con cerraduras seguras, contar con pararrayos y no tener más aberturas que las necesarias para entrada de materiales y el paso de ventilación.

Se recomienda no realizar operaciones eléctricas, realizar soldaduras, reparaciones de motores de combustión interna, así como la ubicación de depósitos de lubricantes y combustibles, a menor de 100mts. del polvorín existente.

Se recomienda, aislar el área donde está localizado el polvorín, del área de operación habitual y de circulación de vehículos pesados.

Se evitará, el apilamiento de material producto de la molienda, en las áreas circunvecinas al polvorín, tomando en consideración no depositar el material a menos de 50 metros del polvorín y en una altura que perjudique la ventilación eficiente del polvorín.

La capacidad de almacenamiento del polvorín, si hay la necesidad de construirlo, debe cumplir con las exigencias de los estamentos de seguridad del estado y de la oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá.

No se deben almacenar en los polvorines, materiales diferentes a los explosivos, tales maderas, pinturas, cartones, basuras, cables u objetos metálicos que pueden ocasionar explosiones por impacto o fricción sobre los explosivos. No se debe fumar dentro de los polvorines.

Se debe asegurar condiciones de Humedad, temperatura y velocidad del aire recomendadas por el fabricante, para la conservación de los explosivos.

Es recomendable que se consuman primero los explosivos más antiguos.

Se debe destruir así no se hayan consumido los explosivos, cebos y todo material de ignición cuando se sospeche defectos, estén cumplidas fechas de ven-

cimiento o haya habido explosiones fallidas.

El Almacenista debe llevar un adecuado control permanente del consumo de explosivos y elementos de ignición. No se debe preparar cebo dentro de un polvorín o en cercanías de éste y no almacenar explosivos cebados.

No es recomendable almacenar explosivos a una altura superior de 1.60 metros para darle seguridad y comodidad a su manejo. Los explosivos deben ser colocados sobre plataformas de madera a una altura mínima de 10-30 centímetros sobre el nivel del piso para protegerlos de la humedad, vibraciones, sacudidas, así como también garantizar una correcta ventilación.

El transporte de explosivos desde los polvorines hasta los sitios de utilización debe realizarse guardando las siguientes precauciones:

Los vehículos deben poseer una carrocería sólida, resistente y con características específicas de aislamiento.

Deben permanecer en excelentes condiciones mecánicas.

Ser marcados con avisos que especifiquen: vehículos cargados con explosivos o elementos de ignición.

Ser operados a una velocidad que no exceda los límites establecidos.

Mientras estén cargados, los vehículos no deberán estacionarse en garajes o talleres de reparación o mantenimiento ni entrar a las estaciones de servicio para provisionarse de combustibles.

Los vehículos deben llevar una puesta a tierra para eliminar riesgos de electricidad estática y estar provistos de elementos adecuados para incendio.

El conductor no debe abandonar el vehículo que trans-

porta explosivos durante el recorrido.

La carga del vehículo no debe exceder el 80% de la carga total del automotor.

Los vehículos que estén cargados con explosivos o elementos de ignición, mientras se encuentren estacionados, deberán estar con los frenos aplicados, el motor apagado y las llantas bloqueadas.

Los explosivos tan pronto como lleguen a la mina, deberán descargarse directamente en el polvorín, bajo la vigilancia de personas autorizadas por el explotador, y cumplir con las normas emanadas de las autoridades.

Se debe transportar en vehículos diferentes los explosivos y los elementos de ignición.

No se debe fumar, llevar fósforos, encendedores, cigarrillos encendidos, materiales inflamables o cualquier elemento que pueda ocasionar ignición de los explosivos.

Los elementos utilizados para las voladuras deberán transportarse en recipientes de madera, cuero lámina galvanizada o plástica, de varios compartimientos, que permitan al aislamiento entre cada uno de ellos.

Para el uso de explosivos se deben seguir las siguientes precauciones:

Las mechas no se deben impregnar de aceites, grasas, combustibles u otras sustancias que alteren sus propiedades. Tampoco se debe modificar la envoltura de la mecha, ni limpiar el interior de las cápsulas detonantes. Para la colocación de los tacos deben emplearse siempre tacadores de madera nunca tacadores metálicos. El tacado debe ser suave. En el retacado no debe emplearse papel,

trapos, polvos combustibles o carbonosos u otros materiales que produzcan polvos nocivos.

Las voladuras deben efectuarse de acuerdo con el diseño previo de una red de información, donde se encuentra definido la distancia entre barrenos, su número, diámetro y profundidad de carga específica, espesor y tipo de explosivos.

Para el cálculo de la cantidad de explosivos se debe tener en cuenta la granulometría, proyección del material arrancado y vibración del terreno para prevenir efectos secundarios en las sonas circundantes a las minas.

El material explosivo deberá ir distribuido de acuerdo con los requerimientos establecidos por la mina.

La cantidad de explosivos a utilizar en los barrenos para voladuras a cielo abierto debe ser calculado correctamente para evitar el sobredimensionamiento de la voladura.

El manejo y utilización y demás elementos de ignición deben hacerlo únicamente expertos debidamente capacitados y autorizados para ello.

Las operaciones de cargue y retacado de los barrenos deben ser realizadas por el expertos, cumpliendo las normas de seguridad.

Cuando se empleen fulminantes y mechas de seguridad para efectuar una voladura, se deberán cumplir las siguientes normas:

- a) La mecha deberá cortarse inmediatamente antes de insertarle el fulminante, eliminando 2 a 4 centímetros de la punta para garantizar que el extremo esté seco.

- b) Se usarán punzones de madera o de aluminio, cobre, bronce o berilio para hacer orificio en los cartuchos de dinamita.
- c) El fulminante deberá colocarse a la mecha utilizando alicates de ojo o engargoladora, diseñados especialmente para tal fin. Se prohíbe el empalme utilizando los dientes, alicates comunes, tenazas o pinzas.
- d) La longitud mínima de las mechas de seguridad será de 1.50 metros
- e) El extremo de la mecha destinado al encendido, se deberá cortar oblicuamente para obtener una mayor superficie desnuda de pólvora.

No se debe realizar la perforación del frente cuando se ha iniciado el cargue de los barrenos o ensanchar un barrenos próximo a otro cargado con explosivos.

En el momento de cargue de los barrenos, solo podrán permanecer en el sitio de la voladura el dinamitero y su ayudante. Estos deberán tomar todas las precauciones necesarias para poner a salvo su vida y la de las personas que puedan estar en los alrededores, evacuar el sitio donde se va a producir la explosión de acuerdo con la cantidad de explosivo y la carga, e impedir la entrada de personas y vehículos mediante la colocación de barricadas y avisos.

Los barrenos deberán ser cargados hasta dos terceras partes de su longitud, desde el fondo a la superficie, dejando un tercio para el retacado con material inerte.

Cada espoleta deberá ser comprobada con un ohmiómetro antes de ser usada y se utilizará solamente una espoleta o fulminante por barreno.

La dinamita no deberá sacarse de su empaque original con el propósito de adelgazarla para utilizarlas en diámetros menores como retacado.

Solamente el dinamitero podrá tener en su poder el dispositivo para accionar el explosor o iniciar la mecha de seguridad a la voz de fuego.

Será también el responsable de ubicar el personal y los equipos en sitios seguros durante la voladura.

Solamente el dinamitero podrá hacer la conexión de la línea de tiro al explosor. Los cables conductores y las espoletas deberán permanecer en corto circuito hasta el momento de efectuar la conexión al explosor.

El personal y equipo que no son necesarios en las operaciones de cargue de barrenos, deberán estar fuera del área de influencia, y las líneas eléctricas estar desconectadas hasta que la voladura se haya efectuado y se avise que no hay personal en el área de influencia de la explosión.

Los explosivos y elementos de ignición sobrantes deberán ser retirados del lugar donde se va a realizar la explosión y ser entregados al almacenista del polvorín.

No se deberán hacer conexiones para voladura o efectuar éstas si hay tormenta eléctrica.

Una vez realizada la voladura se deberá esperar un tiempo mínimo de 30 minutos antes de regresar al sitio de voladura; los expertos son quienes deben retornar primero para hacer las revisiones del caso y dar vía libre al tránsito y acceso

de personal al frente de trabajo.

En caso de ser necesaria una voladura secundaria, esta deberá llevarse a cabo inmediatamente después de la primera.

Después de hacerse la voladura, la línea de tiro deberá hacerse un nuevo barrenado paralelo al anterior, a una distancia no menor de 30 centímetros, cargarlo y hacerlo detonar observando todas las precauciones necesarias.

Se debe prohibir abrir las cajas que contengan explosivos con herramientas metálicas o materiales que produzcan chispas.

6.3 OPERACIONES CON MAQUINARIA . CARGUE Y DESCARGUE

Todo experto en voladuras con explosivos debe conocer los procedimientos de operación segura de los diferentes equipos de minería que utilice, atendiendo aspectos tales como los siguientes:

Reglas generales de seguridad

Operación apropiada y segura con limitantes

Clase de chequeos antes de operar el equipo

Procedimiento de operación segura

Sistema de comunicación y aviso

Periodicidad de mantenimiento integral preventivo

Valoración de riesgos ambientales (ruido, o partículas en suspensión)

Los operadores de bulldozeros, excavadoras, palas, grúas y otros equipos de arranque y cargue de material deberán revisar periódicamente sus condiciones mecánicas a fin de operarlos en condiciones de seguridad.