

Panamá, 15 de diciembre de 2021.

Ingeniero

DOMILUIS DOMINGUEZ

Director de Evaluación y Ordenamiento Ambiental

Ministerio de Ambiente

E. S. D.

Respetado Señor, **Dominguez**:

Sirva la presente para hacer entrega formal de nota aclaratoria referente al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del Proyecto “**Cantera Petrosa**”, siendo el promotor la empresa “**PETRO AGREGADOS, S.A. (PETROSA)**”, la cual se encuentra registrada en Folio N° 155690755, cuyo Director/Presidente es el Señor “**CARLOS ALLEN AROSEMENA**”, de nacionalidad panameña, con cédula de identidad personal N° 8-705-1820.

Adjuntamos un original y dos copias digitales.

Sin otro particular por el momento,

Atentamente,


CARLOS ALLEN
Representante legal
PETRO AGREGADOS, S.A. (PETROSA)



 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	
Fecha:	20/12/2021
Hora:	6:40 pm.

REPÚBLICA DE PANAMÁ

**ALACARACION A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA II**

**PROYECTO:
“CANTERA PETROSA”**

**PROMOTORA
PETRO AGREGADOS, S.A. (PETROSA)**

**UBICACIÓN:
CORREGIMIENTO DE BURUNGA,
DISTRITO DE ARRAJAN
PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

REPÚBLICA DE PANAMÁ		MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
RECIBIDO		
Fecha	20/12/2021	
Hora	3:40 pm	

ESTUDIO ELABORADO POR:

**JOSE ANTONIO GONZALEZ V.
DEIA-IRC-009-2019**

1. En el EsIA, página 43, **punto 5.0 Descripción del Proyecto**, señala *"El proyecto Cantera Petrosa, consiste en extracción de material no metálico agregado pétreo, en una cantera cuya extracción seso de labores hace un par de años, en un terreno de 23 hectáreas + 1934 m2... en la Finca N° 128712, Rollo N°12746, Documento N° 8 y Código de Ubicación N° 8001.* sin embargo, el Registro de Propiedad de la Finca No. 128712 presentado, señala superficie actual o resto libre de 20 ha + 9834 m² 68.83 dm². Aunado a esto, la verificación de coordenadas por la Dirección de Información Ambiental, informa que *"con los datos proporcionados se determinó un polígono con superficie de 24 ha + 1398 m².* ". Por lo cual se requiere:
 - a. Aclarar la superficie del polígono a intervenir por el desarrollo del proyecto. En caso de que la superficie generada por las coordenadas presentadas en el EsIA, varíen, deberá presentar el nuevo conjunto de coordenadas con su respectivo Datum de referencia.

Respuesta:

La Superficie del polígono a intervenir por el desarrollo del proyecto de acuerdo con el Certificado del Registro Público presentado como superficie actual o resto libre de 20 ha 9834 m² 68.83 dm². Se presentan en los anexos Mapa de Ubicación con la superficie y coordenadas.

Coordenadas (WGS-84)		
Punto	Este	Norte
1	643719	993266
2	643877	993282
3	644172	993056
4	644170	992931
5	644131	992742
6	644083	992639
7	644040	992591
8	643973	992569
9	643943	992573
10	643905	992595
11	643839	992695
12	643811	992770
13	643812	992887
14	643809	992968
15	643793	993034
16	643768	993095
17	643742	993157
18	643725	993216

2. En el EsIA, **punto 2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control de previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado**, página 21 señala *"...se requerirá personal para la operación de los equipos, maquinarias y la instalación en general de las trituradoras, edificaciones y facilidades...* ; posteriormente en la página 30 se indica *"Los resultados relativos a la calidad del agua de escorrentía proveniente tanto de la actividad de la cantera*

como de la planta de asfalto y de concreto... ”, Sin embargo, en el cronograma y tiempo de ejecución de cada fase, en la página 59 describe en actividad/mes lo siguiente: “cargado del mineral volado, transporte de mineral, acumulación temporal, despacho del mineral... ”, por lo cual, no queda claro si el material será transportado para su procesamiento fuera del área del proyecto o estas actividades forman parte del alcance del mismo. Por lo cual se solicita:

- a. Aclarar si el alcance del proyecto contempla la instalación de planta trituradora, planta de asfalto y concreto. En caso de ser afirmativo, deberá presentar las coordenadas de ubicación de estas instalaciones.

Respuesta:

El alcance del proyecto solo contempla la instalación de una planta trituradora. Las coordenadas de ubicación de la misma son:

Coordenadas (WGS 84)		
Punto	Este	Norte
1	643991	992717
2	644070	992720
3	643996	992612
4	644069	992610

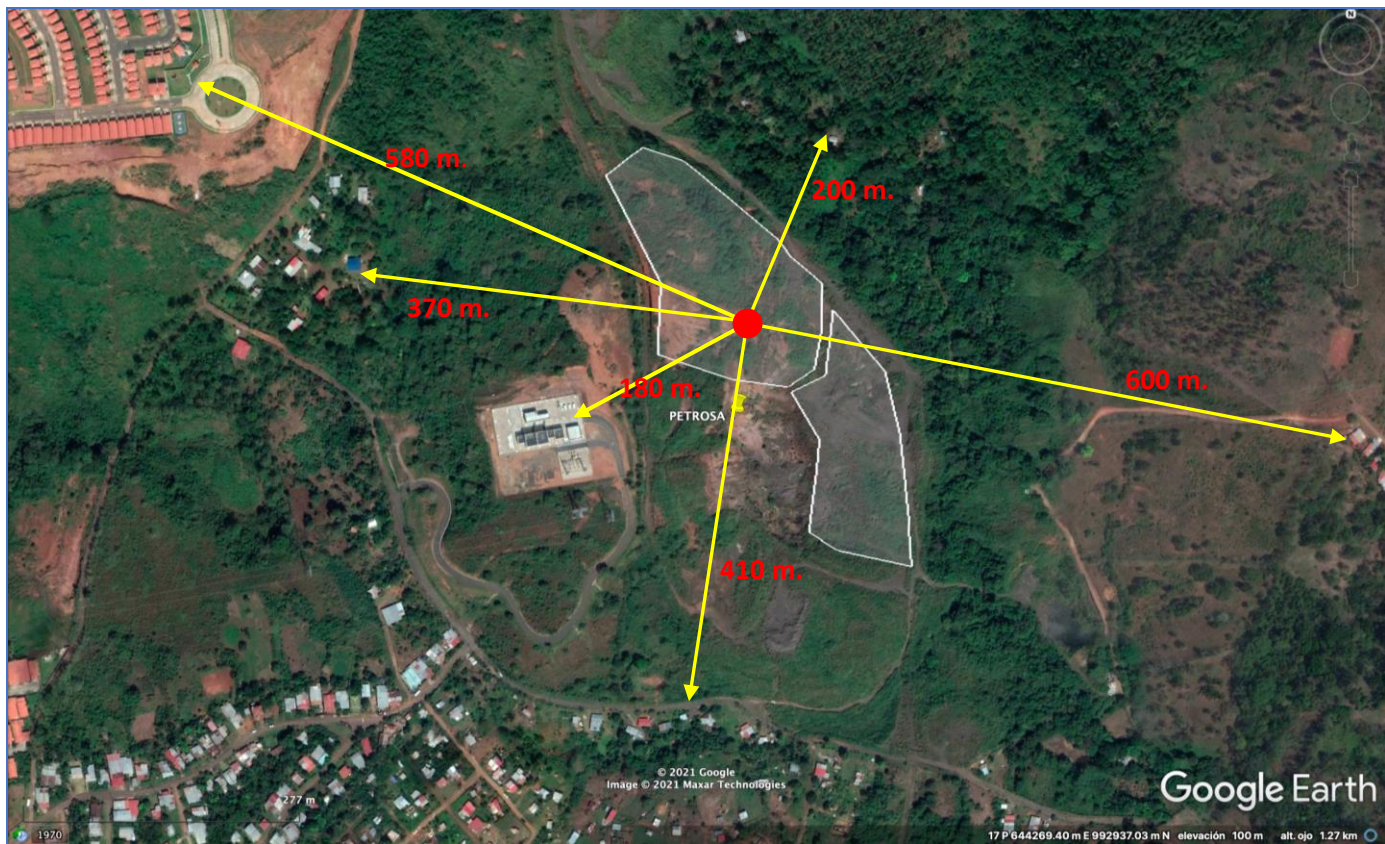
- b. Presentar las coordenadas de los frentes de extracción identificados, área de trituración (en caso de formar parte del alcance del proyecto), almacenamiento de material, y demás componentes del proyecto, conjuntamente presentar plano que describa lo anteriormente señalado, y las distancias entre los frentes de extracción y las áreas colindantes al polígono, considerando las comunidades existentes en las zonas circundantes e infraestructuras privadas y gubernamentales (líneas de transmisión, sub estación eléctrica, carreteras) que pudieran verse afectadas por el desarrollo del proyecto.



1: Almacenamiento, 2y3: Planta Trituradora 4: Oficinas (prefabricadas Container)

Coordenadas (WGS 84)		
Punto	Este	Norte
1	643991	992717
2	644070	992720
3	643996	992612
4	644069	992610

Distancias de las casas, comunidades e infraestructuras más cercanas al polígono del proyecto:



Las distancias medidas desde el sitio central del proyecto donde prácticamente se realizarán las actividades mineras específicas hasta los principales objetivos como son; casas, comunidades e infraestructuras más cercanas varían entre 180 metros a la subestación eléctrica y 600 metros hasta el límite oeste de la comunidad de Burunga.

- a. De acuerdo con el artículo 9 de la Ley 32 de febrero de 1996 podemos informar que los principales núcleos urbanos formales en la zona; se encuentran a una distancia mayor de los 500 metros; sin embargo, hacia el sur de la zona se encuentran viviendas precaristas que invadieron el área hace varios años, estas casas se encuentran a una distancia de más o menos 410 metros, estas casas quedarán en un lado contrario a la orientación que se le dará a las voladuras, por lo tanto, no se producirá ningún tipo de impacto por la ejecución de las voladuras, se utilizará metodología de última generación como se explica en la descripción del trabajo seguro, así como la voladura de patrones pequeños con diámetros pequeños, todo lo cual permitirá la ejecución de los trabajos de voladura de manera tal que no se impacten a los moradores ni a sus propiedades. Por otra parte, la empresa, previamente a la ejecución de la primera voladura levantará un registro de cada propiedad, vivienda,

infraestructura y de cualquier objetivo dentro de un radio de 600 metros desde el sitio donde se realizarán las voladuras, se inventariarán los bienes, la condición de las paredes, los techos, los pisos, ventanas, maquinarias, postes, etc. De esta manera cualquiera daño sobre algún elemento inventariado, será responsabilidad de la empresa reponerlo, repararlos o sustituirlo.

- c. En caso de que las actividades descritas en el cronograma y tiempo de ejecución de cada fase, deberá ajustar el mismo con las actividades que contempla el desarrollo del proyecto.

Respuesta: Adjunto Cronograma actualizado

[illegible]

[illegible]

3. En el EsIA página 25, se indica “*Se construirá un drenaje perimetral que recogerá las aguas de escorrentía y las dirigirá hacia una tina de sedimentación dentro del perímetro de la concesión...*” posteriormente en la página 53 del EsIA, punto 5.4.2 Construcción/ejecución, señala “*Esta etapa consiste en la adecuación del terreno, rehabilitación de la calle de acceso...*”; sin embargo, no se presenta coordenadas de ubicación de la tina de sedimentación ni la calle de acceso a rehabilitar, por lo cual se solicita:
- a. Presentar las coordenadas de ubicación y dimensiones de la tina de sedimentación, e indicar la distancia que mantendrá dicha tina de la fuente hídrica.

Respuesta:

Las coordenadas de ubicación de la tina de sedimentación a continuación y la misma tendrá una dimensión de 400 m2 y la misma mantendrá una distancia de 45 metros de la fuente hídrica.

Coordenadas (WGS 84)		
Punto	Este	Norte
1	644085	992840
2	644097	992839
3	644085	992802
4	644094	992801

- b. Aclarar si, la calle de acceso que se propone rehabilitar se ubica dentro del polígono de desarrollo (calles internas) o se refiere al acceso a la finca. Presentar las coordenadas de ubicación y dimensiones de calle de acceso a rehabilitar, identificar los impactos y medidas de mitigación a implementar.

Respuesta:

La calle que se pretende rehabilitar es la calle que se ubica dentro del polígono del proyecto, la calle ya existente (interna). Adjunto coordenadas de la misma y la dimensión de la calle es de 370 metros.

Calle a Rehabilitar

Coordenadas (WGS 84)		
Punto	Este	Norte
1	644072	992915
2	644056	992841
3	644074	992747
4	644083	992650
5	644008	992587
6	643939	992594

4. En el EsIA, punto **3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental**, páginas 38 a 40, indica para las afectaciones identificadas en el criterio 1 *"a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta; b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental; c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones; e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta...* y el criterio 2, literales *"c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo; e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación; Promoción de actividades, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales..."*, que las mismas son de carácter **"No significativo"**. Descrito lo anterior, cabe señalar que el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, establece *"Estudio de Impacto Ambiental Categoría I: Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, que puedan generar impactos ambientales negativos no significativos y que no conlleven riesgos ambientales significativos..."*. Por otra parte, en dicha matriz de valoración de impactos, página 105, en la columna **"descripción de los impactos Ambientales"**, identifica (calidad de agua superficial y subterránea, flora terrestre, fauna terrestre, paisaje, sitios de valor histórico, pobladores locales vecinos, obras viales, entre otros), los cuales no son considerados impactos ambientales o sociales. Por lo cual se requiere:

- a. Realizar nuevamente el análisis en función de los criterios de protección ambiental y la magnitud de los impactos definidos para los EsIA categoría II según el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, considerando que el proyecto es extracción de mineral no metálico.

Respuesta: Adjuntamos cuadro de Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental, Valorización de Impactos Ambientales

Criterio	Afectación
Criterio 1: Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:	
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.	La extracción de minerales no metálicos prevé el uso de materiales explosivos, los cuales pueden generar gases tóxicos que afecten a la población, la fauna, flora y sobre el ambiente en general. Se aplicarán medidas de mitigación.
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	El uso de explosivos puede producir la generación de gases en grandes cantidades, sin embargo, la aplicación de un buen diseño de voladura evitará que esto ocurra.
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.	El uso de explosivos puede producir ruidos y/o vibraciones. Se aplicarán medidas de mitigación
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos, domiciliarios que por sus características constituyen un peligro sanitario a la población.	No
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	La detonación de explosivos puede producir gases o partículas que afecten a la población, la fauna, flora y el ambiente en general. Se prevé la aplicación de un diseño específico para evitar la generación de gases que puedan afectar al ambiente.

f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	No
Criterio	Afectación
Criterio 2: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. Se deberán considerar los siguientes factores:	
a. Alteración del estado de conservación de suelos	No
b. Alteración de suelos frágiles	No
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	La extracción de minerales no metálicos prevé la remoción del suelo natural, lo que podría provocar procesos de erosión.
d. Pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	No
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	La extracción del mineral no metálico producirá la pérdida de la capa vegetal que puede generar procesos de desertificación.
f. Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo	No
g. Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	No
h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna	No
i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	No
j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales.	La actividad principal es la extracción en un yacimiento previamente explotado por varios años, lo que producirá

	pérdida del recurso natural.
Criterio	Afectación
Criterio 3: Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas.	El desarrollo del proyecto no prevé la generación de alteraciones significativas sobre áreas clasificadas como protegidas con valor paisajístico, estético o turístico. La zona no presenta esas características.

<p>Criterio 4: Se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.</p>	<p>No se prevé generación de reasentamientos, desplazamientos, reubicaciones de comunidades humanas ni alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.</p>
<p>Criterio 5: La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento arqueológico, zona típica.</p>	<p>En la zona se realizó la misma actividad extractiva por muchos años; no existen monumentos históricos, arquitectónicos o arqueológicos.</p>

Justificación:

Las actividades previstas para el desarrollo del proyecto de extracción propuesto presentan efectos sobre los criterios 1 y 2 de Protección Ambiental, sin embargo, son efectos que se han dado sobre el sitio desde hace muchos años, la ejecución de esta actividad sin duda ocasionará impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación. Actualmente, la metodología y la practica moderna de la extracción minera a cielo abierto ha progresado de tal manera que al aplicarse, se asegura la generación de impactos significativos, que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación, por ejemplo la metodología del uso de los detonadores de micro retardo, de las voladuras controladas, el uso de sismógrafos para el control de las vibraciones, del ruido, el control en la generación de gases y polvo, así como la producción silenciosa de las trituradoras, permiten que estas actividades se realicen aun en medio de comunidades, sin que se registren afectaciones importantes.

- b. Identificar los impactos ambientales y sociales específicos que generará el desarrollo del proyecto en cada una de las fases y actualizar el punto 9.2 del EsIA (matriz de valoración de impactos).

Respuesta: Adjuntamos la Matriz de Valoración de Impactos Ambientales

Matriz de Valoración de Impactos Ambientales

Descripción de los Impactos Ambientales	Calificación													Tipo de Impacto
	N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IA		
	+ / -													
Componente Suelo														
Contaminación del Suelo	-1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	39	moderado	
Cambios en el uso del suelo	-1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	39	moderado	
Desestabilización de pendientes	-1	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	35	moderado	
Remoción del Suelo	-1	8	4	4	4	4	2	4	4	4	4	43	moderado	
Componente Hídrico														
Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua	-1	4	2	4	2	2	2	4	1	2	4	28	moderado	
Afectación de la dinámica de aguas subterráneas y superficiales	-1	4	2	4	2	2	2	4	1	2	4	28	moderado	
Sedimentación de los cuerpos de agua	-1	4	2	4	4	4	2	4	1	2	4	32	moderado	
Componente Aire														
Aumento del material particulado y gases	-1	8	2	4	4	4	4	4	4	4	4	43	moderado	
Componente Flora														
Afectación de la Cobertura Vegetal	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	bajo	
Componente Fauna														
Afectación de comunidades faunísticas	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	bajo	
Impactos en el Paisaje														
Modificación del Paisaje	-1	2	1	2	1	1	1	4	1	1	2	17	bajo	
Componente Salud														
Incremento en el nivel de ruido	-1	8	4	4	4	2	4	4	4	4	4	43	moderado	
Infraestructura Pública y Privada														
Afectación de infraestructura pública y privada	-1	4	2	2	2	1	1	4	1	2	2	22	bajo	
Componente Social														
Generación de Empleo	+1	8	8	4	4	1	1	4	4	2	4	41	moderado	

Aunado a lo anterior, el punto **5.4.3, Operación**, Procedimiento de Trabajo de Voladuras, páginas 55 del EsIA, describe los lineamientos a seguir, en el desarrollo de las actividades de voladuras, en temas de seguridad; sin embargo, no se evidencia el análisis de los posibles impactos ambientales, generados por la aplicación de las voladuras. Por lo que:

- a. Incluir dentro de los Capítulos 9 y 10, los posibles impactos a generarse en función a esta actividad y las medidas de mitigación.

Respuesta:

En los anexos Medidas de Mitigación a actividades de voladuras

- b. Realizar inventario de infraestructuras públicas y privadas que podrían verse afectadas por el desarrollo de las actividades de voladuras.

Respuesta:

Dentro de las infraestructuras públicas que podrían verse afectadas están 1. las adecuaciones a Calles de acceso. Las cuales se manejarán a través del aseguramiento de los accesos existentes permanezcan en condiciones iguales o mejores a las preexistentes mediante la implementación de medidas ambientales de prevención y conservación y realizar las adecuaciones necesarias para evitar su deterioro.

Identificar conjuntamente (proyecto-comunidad) el estado de los accesos antes de la realización del proyecto con el objetivo de realizar un diagnóstico de las condiciones iniciales del terreno para la toma de decisiones en la planificación del desarrollo de la obra.

5. El punto **5.4.4 Abandono**, página 57 del EsIA, señala “...*El promotor implementará las medidas pertinentes al caso, además notificará al Ministerio de Ambiente y al Ministerio de Comercio e Industrias sobre la culminación de labores...* sin embargo, no se señala el periodo de vida útil del proyecto, o capacidad/volumen concesionado, por lo que se requiere:

- a. Indicar el periodo de vida útil del proyecto, o capacidad/volumen concesionado para el desarrollo del proyecto.

Respuesta:

Estimamos un área de excavación de 115,000 m² que representa el 50% del área total de nuestra finca, si estimamos una profundidad de 15m del nivel de plataforma actual estamos hablando de un volumen aproximado de 1,725,000 m³ de mineral no metálico que pensamos aprovechar. Si logramos tener una capacidad de producción anual de 250,000 m³ podemos lograr finalizar nuestro proyecto en 7 años.

6. En el EsIA, **página 125 del EsIA, punto 10.3 Monitoreo**, se indica *“La Empresa promotora debe contar con los servicios de un profesional ambiental para que realice la implementación de las medidas de mitigación y monitoreo su aplicación con el objetivo de verificar el grado de eficacia de las medidas aplicadas y así poder establecer si se requiere o no una variante de las mismas. El monitoreo ambiental deberá estar orientado básicamente a la consideración de los siguientes aspectos:* • *Identificar y asegurar que las acciones a ser implementadas o consideradas, estén claras con instrucciones o indicaciones de fácil comprensión;* • *Asegurar en conjunto con los participantes y actores del proyecto, que los lineamientos establecidos en este estudio sean incorporados a las actividades, con la finalidad de que el proyecto co-exista en armonía con el entorno ambiental;* • *Fiscalizar la debida disposición de los desechos;* • *Dar seguimiento a la debida implementación de las medidas de mitigación...* ”; sin embargo, el desarrollo de este punto no presenta un plan de monitoreo donde se especifique que parámetros serán monitoreados, la periodicidad y las normativas aplicables. Posteriormente, en la **página 126, punto 10.4 Cronograma de ejecución**, describe *“Actividades: estudios geológicos, ambientales y trámites (permisología), re-construcción de vías de acceso, remoción de la poca capa vegetal que existe, nivelación del terreno, adquisición de equipo e instalación de equipo, construcción de banco de extracción, extracción del material...* ”; no obstante, el desarrollo del cronograma es en función de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, por lo cual se solicita:

- a. Presentar plan de monitoreo de las medidas establecidas, donde se especifiquen los parámetros con que serán monitoreados, la periodicidad y las normativas aplicables.

Respuesta:

Factor	Operación o Parámetros Para Medir
Control de obra	Comprobación del estado mecánico de los equipos. Comprobación de la implementación del Plan de Extracción aprobado.
Calidad del agua	Se realizarán laboratorios para determinar la calidad del agua de escorrentía posterior a su decantación en la tina de sedimentación y en la fuente hídrica para comparar con la línea base. Cada seis meses o según sea el caso
Calidad del aire	Se monitoreará la calidad del aire en cuanto a la presencia de sólidos suspendidos producto de la generación de polvo, cada 6 meses. Se establecerán los valores y niveles de gases en el aire, antes durante y

	después de las voladuras.
Efectos sobre la salud	Se realizarán controles médicos periódicos sobre el personal que labora en la instalación, con la finalidad de detectar afectaciones a la salud debido a la inhalación de humo, gases o pérdida de audición por ruido.
Comunidades cercanas	Se efectuarán visitas y entrevistas entre los moradores de esta comunidad para determinar si existe algún grado de afectación a la salud de los moradores, quejas, peticiones o sugerencias a la empresa promotora.

Las normativas aplicables según sea el caso o la medida correspondiente:

1. Indemnización ecológica de conformidad con la Resolución N° AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003.
2. Ley N°1 de 3 de febrero de 1994 (Forestal), la cual señala que, se debe prevenir y controlar la erosión de los suelos.
3. Ley N° 66 de 10 de noviembre de 1946-Código Sanitario, responsabilizándose del manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación final, durante las fases construcción, operación y abandono.
4. Ley 5 de 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
5. Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002 que adopta el reglamento para el control de ruidos.
6. Decreto Ejecutivo N° 5 de 4 de febrero de 2009, 'POR EL CUAL SE DICTAN NORMAS AMBIENTALES DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS'
7. Ley N° 41 del 1 de julio de 1998, por medio del cual se establece la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente.
8. Ley N° 44 de 8 de agosto de 2002. Régimen administrativo especial para el manejo y conservación de las cuencas hidrográficas en la República de Panamá.
9. Ley N° 66, de 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario de la República de Panamá.
10. Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley N° 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente.
11. Decreto Ejecutivo No.155 de 5 de agosto de 2011. Que modifica el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009.
12. Decreto Ejecutivo N° 2 de 14 de enero de 2009, que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos.
13. Código de Trabajo: Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Artículos 282-328.

14. Resolución N° 596, de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT – 21 – 393 – 99. Agua. Calidad de Agua (G.O. 23, 941)
15. Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad industrial, para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancia químicas.
 - Reglamento técnico DGNTI- COPANIT 39-2000. Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
16. Resolución No. AG-235-2003, por la cual se establece el pago en concepto de indemnización ecológica para la expedición de permisos de tala rasa, eliminación de sotobosque o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”.
17. Ley 5 de 28 de Enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal.
18. Decreto Ejecutivo N° 2 del 15 de febrero de 2008, Por el cual se Reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
19. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. MICI. Higiene y Seguridad Industrial en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones.
20. Decreto N° 160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos de motor y silenciador n l tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame d combustible o sustancias tóxicas que afecten el ambiente.
21. Decreto Ejecutivo No. 2 (de 15 de febrero de 2008). Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
22. Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente. ANAM. 2006.
23. Decreto Ejecutivo N° 1, del 15 de enero de 2004, que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 970).
24. Decreto Ejecutivo 306, de 4 de septiembre de 2002, que adopta el Reglamento para el control de los ruidos es espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
25. Decreto Ejecutivo N° 1, del 15 de enero de 2004, que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales así como Ambientes Laborales. (G. O. 24, 970).
26. Decreto Ejecutivo 306, de 4 de septiembre de 2002, que adopta el Reglamento para el control de los ruidos es espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
27. Código de Recursos Minerales.
28. Ley No. 109 de 8 de octubre de 1973, “Por el cual se reglamenta la exploración y explotación de minerales no metálicos utilizados como materiales de construcción, cerámicos, refractarios y metalúrgicos”.
29. Ley No. 32 de 9 de febrero de 1996, “Por la cual se modifican las leyes 55 y 109 de 1973 y la Ley 3 de 1988 con la finalidad de Adoptar medidas que conserven el equilibrio ecológico y garanticen el adecuado uso de los recursos minerales, y se dictan otras disposiciones”.

- b. Presentar el cronograma de ejecución en función de las medidas de mitigación a implementar en cada fase del proyecto (construcción, operación).

Respuesta: Se presenta en el acápite el cronograma de ejecución en función de las medidas de mitigación en cada fase del proyecto

Cronograma de Actividades

[illegible]

[illegible]

[illegible]

7. En el punto **7.1 Característica de la Flora**, página 78 señala *“Este listado de las especies fue creado con base en el recorrido completo del alineamiento del proyecto y buscó representar o listar cada una de las especies existentes en el área de influencia directa e indirecta próxima... posteriormente, en los Anexos del EsIA, se presenta Inventario de Flora, donde se indica en la tabla 7.1 página 183, “Lista de especies identificadas en el alineamiento del proyecto...”, por lo cual, se evidencia que los datos levantados para este componente hacen referencia a otras actividades ajenas al proyecto, ya que el mismo consiste en extracción de minerales no metálicos, por lo cual se solicita:*

a. Presentar el punto 7.1 Característica de la Flora e inventario forestal que corresponda al área del proyecto en evaluación CANTERA PETROSA.

Respuesta:

En relación con el inventario forestal levantado el mismo se realizó en el área del polígono del proyecto a desarrollar, por lo que los datos presentados y levantados en campo si corresponden a Cantera Petrosa y el polígono descrito en el Punto 7.1., hubo un error involuntario en utilizar el término “alineamiento”, corresponde a la línea base del proyecto el inventario realizado.

8. En el EsIA, **página 133, punto 10.7 Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora**, señala lo siguiente *“El Proyecto como tal no requiere de un Plan de Rescate y reubicación de Fauna dado la escasa vegetación que existe y la ausencia de fauna silvestre en el área influencia directa del proyecto... sin embargo, en el Inventario de Flora y Fauna presentado en los Anexos, señala en la página 193 indica “Dentro del polígono se quedaron especies generalistas de fauna que se han adaptado a los cambios en su hábitat. Sin embargo, a pesar de estos desarrollos podemos observar dentro del polígono de especies importantes desde el punto de vista de conservación como son el mono titi especie protegida por las leyes panameñas de vida silvestre...”. Aunado a lo anterior, la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, remite comentarios técnicos al EsIA, indicando que “Con respecto, a las acciones de salvaguardar la fauna del área, si se llegase a aprobar el referido EsIA, antes y durante la fase de construcción del proyecto es necesaria la implementación del plan de rescate y reubicación de fauna y flora silvestre (PRRF), para rescatar aquellos especímenes que por razones de sus baja movilidad u otro factor condicionante, corran peligro durante las tareas de eliminación de la vegetación... consideramos que es de estricto cumplimiento para un EsIA Categoría II, independientemente de los niveles de impacto actuales en el sitio del proyecto...”, por lo cual se requiere:*

- a. Presentar Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora correspondiente al área del proyecto.

Respuesta: Como se expreso en el documento se realizo un inventario de flora y fauna de todo el polígono de la finca donde se desarrollara la obra, sin embargo el área de extracción, trituración, almacenaje y caminos de acceso y frente de extracción donde se desarrollará la obra solamente está cubierta de gramíneas por lo que es evidente la ausencia en esa área de especies de flora y fauna, por lo que no consideramos necesario el plan de rescate de flora y fauna dado que el área de esta finca donde existen especies de flora y fauna no sera intervenidas.

9. En la página 128 del EsIA, dentro del **Plan de Manejo Ambiental, punto 10.6 Plan de Prevención de Riesgo**, indican *“Muchas de las actividades que se llevarán a cabo principalmente en la etapa de construcción y además en la Operación de la obra del Proyecto, no implican algún tipo de riesgo para el personal que laborará en la obra, los equipos e infraestructura, residentes del área y para el ambiente...”*, sin embargo, posteriormente señala *“Entre los riesgos operaciones se identificaron los accidentes laborales, el riesgo eléctrico, riesgos asociados a los trabajos bajo líneas de alta tensión, riesgo asociado al uso de equipos mecánicos (volcamientos, accidentes de tránsito, atropellos), riesgo de caída, riesgo de incendio, el derrame de combustibles, mordeduras y/o picadura de animales/insectos, ataque de animales y contacto con vegetación venenosa y/o alérgica...”* Aunado a esto, este plan no integra dentro de su análisis de contingencias y mecanismos de prevención de riesgos, actividades de voladura que implica el proyecto, por lo cual se solicita:
 - a. Presentar Plan de Prevención de Riesgo, donde se identifiquen los posibles riesgos a generarse por todas las actividades que implica el desarrollo del proyecto (fases de construcción y operación).

Respuesta:









PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO

1. Mecanismos

El principal objetivo del Plan de Riesgos y Accidentes es de establecer un mecanismo para atender las situaciones de emergencia que pudiesen suscitarse en el proyecto como consecuencia de acciones involuntarias. También mediante esta herramienta se podrá

establecer un mecanismo apropiado que sirva para advertir con tiempo sobre los posibles escenarios de riesgo que se pueden dar en el desarrollo normal del proyecto. Se utilizará este plan para administrar los recursos de tal manera que se tomen medidas en las situaciones en las que se detecte un nivel de riesgo mayor. La acción de prevención y riesgos de accidentes es necesaria en todas las fases del proyecto, siendo de suma importancia su cumplimiento por parte de los actores involucrados. Se tomarán en cuenta todas las disposiciones legales vigentes del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, el Municipio, La Caja de Seguro Social, al Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Obras Públicas, la Cámara Panameña de la Construcción en materia de seguridad laboral, para los obreros de la construcción. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes (MITRADEL, Municipio, CSS, MINSA, MOP, MI AMBIENTE). Este programa de instrucción y concienciación de los trabajadores se realiza mediante charlas que tratan temas de seguridad e higiene laboral, manejo de desechos sólidos y peligrosos, primeros auxilios, equipo de protección personal, otros.

2. Identificación de Riesgos:

-  Accidentes, heridas, golpes o aplastamientos.
-  Volcamientos u otros tipos de accidentes asociados al transporte de materiales.
-  Posibilidad de atropello u otro tipo de accidente asociado a la operación del equipo.
-  Explosiones accidentales. Incendio
-  Mordidas de culebras.
-  Envenenamientos
-  Caídas de objetos pesados
-  Pérdida de miembros por mutilación. Atropellos.

a. Medidas de prevención:

- Periódicamente se llevarán a cabo reuniones con el personal en las cuales se establecerán las principales directrices sobre las medidas de seguridad que deben implementarse.
- Se contratará una empresa especializada en la ejecución de voladuras con explosivos, certificada por las autoridades panameñas en esta clase de operaciones. Todos los explosivistas y operadores de explosivos presentarán previamente sus licencias actualizadas y autorizadas por el DIASP.
- Se verificará que los operadores de los equipos y maquinarias sean personas certificadas y habilitadas para la operación de los equipos.

- Se le solicitará a los trabajadores que presenten el certificado de buena salud que refrende el estado de salud de cada uno y su capacidad para ejercer el trabajo que se le asigne.
- Los camiones volquete no serán sobrecargados, sino que se verificará que la carga sea apropiada a la capacidad certificada de cada equipo, camión y maquinaria.
- Se exigirá que los subcontratistas cumplan con las medidas descritas. De igual manera el contratista asumirá este plan de prevención de riesgos para prevenir las situaciones cuando el escenario de riesgo ocurra o se de.
- Los desperdicios que se generen como resultado de la operación de los camiones, equipo o maquinaria serán recogidos por cada uno de los involucrados y depositados apropiadamente.
- La empresa suministrará y mantendrá equipo de primeros auxilios a disposición de los trabajadores y en sitios estratégicos.
- El equipo de primeros auxilios preverá medicamentos, suero o lo necesario para atender a cualquier trabajador que sufra mordeduras de serpientes o de roedores.
- La empresa mantendrá un vehículo disponible para el traslado de cualquiera persona accidentada o lesionada hacia la clínica de la Caja de Seguro más cercana.
- Se capacitará al personal sobre los controles de velocidad, transporte de materiales y primeros auxilios.
- Se contará con equipo para extinción de incendios.
- Se colocarán letreros de no fumar y se capacitará a los obreros sobre el peligro de fumar en las áreas donde se desarrolla el proyecto.

b. Escenarios de Riesgo:

Después del análisis que se realizó en el área, el grupo multidisciplinario definió los posibles escenarios de riesgo de la siguiente forma:

- ✓ Vehículos en actividades de acarreo de materiales, insumos y suministros.
- ✓ Construcción de las instalaciones de trituración y producción de materiales pétreos.
- ✓ Uso y manejo de materiales explosivos.
- ✓ Uso de sustancias químicas.
- ✓ Actividades de levantamiento topográfico.

- ✓ Recolección de desechos y basuras.

Las actividades de limpieza darán ocasiones para que los trabajadores sufran mordidas de serpientes o de otras alimañas. El levantamiento topográfico de igual manera se realizará a través de áreas con rastrojos, arbustos y herbazales lo que puede producir situaciones peligrosas.

c. Evaluación del Riesgo:

Cada aspecto ambiental 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 del impacto sobre el ambiental y severidad del impacto sobre la seguridad y salud de las personas. La probabilidad prevista, está ligada a que ocurra la consecuencia de cada actividad asociada al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad se modifica dependiendo de los controles que se utilicen y cómo estos serán implementados.

d. Cálculo de Riesgo:

La fórmula para el cálculo del Riesgo es la siguiente: $\text{Riesgo} = \text{Consecuencia} \times \text{Probabilidad}$.

Donde consecuencia es definida por A+B. Y Probabilidad es definida por C+D. De donde:

$$\text{Riesgo} = (A+B) \times (C+D)$$

En el cálculo de la severidad y la probabilidad del riesgo, se usan los siguientes criterios y escalas:

- ✓ Consecuencia al ambiente
- ✓ Consecuencia sobre los seres humanos
- ✓ Ocurrencia
- ✓ Frecuencia de la actividad asociada al riesgo

Consecuencia al ambiente. (COA)

A= 0 Sin impacto

A= 1 Impacto mínimo, reversible inmediatamente.

A= 2 Daño reversible y a corto plazo.

A= 3 Daño reversible, a corto plazo, se extiende más allá del perímetro del proyecto.

A= 4 Daño efectivo al ambiente con impactos directos e indirectos.

Consecuencia sobre los humanos, salud y seguridad. (COH)

B= 0 No hay riesgo

B= 1 Riesgo menor, heridas sin pérdida de días de trabajo.

B= 2 Riesgo medio, heridas no graves con días perdidos.

B= 3 Riesgo alto, lesiones graves con días perdidos.

B= 4 Riesgo serio, posibles muertes o pérdidas de miembros.

Ocurrencia. (OCU)

C= 1 La ocurrencia se da como resultado de un desastre natural severo u otro catastrófico.

C= 2 La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falta predecible.

C= 3 La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar.

C= 4 La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error.

C= 5 Puede ocurrir en condiciones normales.

Frecuencia de la actividad asociada al riesgo. (FAR)

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

D= 2 Ocasionalmente, varias veces por año, pero no menos de una vez.

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 cálculo del riesgo se describe a continuación en el siguiente cuadro:

TABLA DEL CÁLCULO DEL RIESGO

ESCENARIO S DE RIESGO	CO A (A)	CO H (B)	OC U (C)	FA R (D)	(A+B)	(C+D)	R=CON C. PROB. X	OCURRENCI A
Vehículos en actividades de acarreo	2	4	4	2	6	6	24	Operación
Acarreo de Materiales y Suministros	1	2	4	2	3	6	18	Construcción
Construcción de instalaciones	2	3	4	1	5	5	20	Construcción
Uso y manejo de explosivos	3	4	3	1	7	4	22	Operación

Uso de sustancias químicas	1	2	3	1	3	4	12	Construcción y Operación
Levantamiento Topográfico	0	2	5	1	2	6	12	Construcción y Operación
Recolección de desechos y basuras	1	2	4	1	3	5	16	Construcción, Operación y Abandono

De los resultados se puede observar que el riesgo mayor asociado a las actividades del proyecto es la actividad de vehículos acarreando materiales y suministros, esto se debe a que esta actividad debe realizarse a lo largo de la vía atravesando lugares poblados, así como caminos en mal estado. La implementación de las medidas y planes de manejo ambiental permitirá que se eviten la mayoría de los accidentes y disminuya el riesgo de que estos ocurran. El valor máximo es de 80 puntos. En el análisis de riesgo se obtuvo valor máximo en 24 puntos para la operación mencionada, esto significa que se tendrán que tomar medidas especiales sobre esta actividad en particular para reducir el nivel de riesgo, con elementos de prevención y seguridad en el trabajo.

Es muy importante que se tomen en cuenta los resultados, en caso contrario ocurrirán accidentes que pueden ser prevenidos con la implementación de medidas sencillas y de fácil aplicación. Este análisis fue realizado por el Grupo Multidisciplinario en pleno y es simplemente un elemento más de juicio para el promotor, en el caso de las situaciones que se podrían dar. Las empresas promotoras tendrán que evaluar el análisis y tomar las medidas del caso o de acuerdo a su evaluación realizar otros análisis más detallados que arrojen más elementos de juicio al respecto de los riesgos que pudiera encontrarse el personal que laborará en el desarrollo del proyecto.

10. Preguntas de la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. y 11. Preguntas de la Empresa NATURGY.

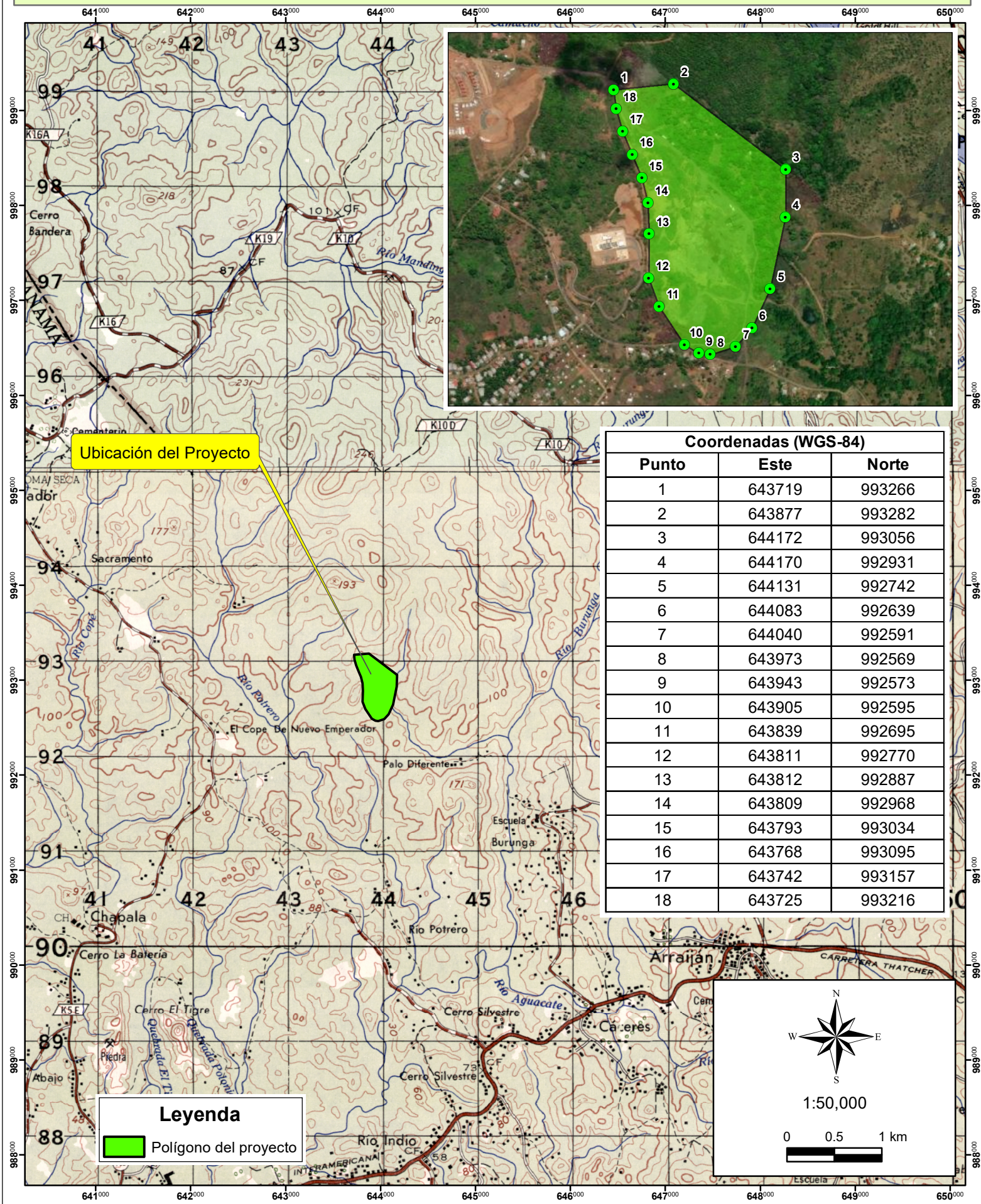
Respuestas:

Las respuestas a las inquietudes y aclaraciones solicitadas por estas empresas las sustentamos en el documento anexo titulado Medidas de Mitigación a las actividades de voladuras, donde explica como será la operación de la misma y las medidas a implementar, además que en esta aclaración realizada se expone claramente las observaciones realizadas.

MAPA DE UBICACIÓN CON COORDENADAS

Proyecto Cantera Petrosa

Mapa Topográfico 1: 50,000



MEDIDAS DE MITIGACION A ACTIVIDADES DE VOLADURAS

OPERACIÓN

a. CONDICIONES Y DISTANCIAS DESDE EL ÁREA DE VOLADURAS

Objetivo Por Proteger	Condiciones	Distancia	Observaciones
Sub Estación Eléctrica	Área: 1.0 Ha.	200.0 m.	La subestación se encuentra sobre un terreno con una diferencia de más de 40 metros entre el suelo de la cantera y la superficie donde se encuentra la subestación al este.
Viviendas	Viviendas Unifamiliares	200.0 m.	La vivienda más cercana se encuentra en medio de un bosque cercano hacia el noreste del sitio de las voladuras.
Urbanizaciones	Existen varias urbanizaciones alrededor del área y un pequeño poblado.	400.0 m. – 600.0 m.	Las urbanizaciones se encuentran hacia el noroeste, noreste y al sur de la zona del proyecto se encuentra el poblado.
Cables de alta tensión.	Cables aéreos.	178.0 m.	Las voladuras no tendrán efecto o impacto sobre los cables de alta tensión, debido a que estos cables son aéreos y las voladuras producen impactos sobre la corteza terrestre.

b. MEDIDAS DE PREVENCIÓN MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN POR LA ACTIVIDAD DE VOLADURAS

I. Ruido y Vibraciones

- Las voladuras se diseñarán mediante la tecnología de voladuras controladas que prevé la implementación de los siguientes aspectos técnicos básicos:
- El nivel de vibración no sobre pasará el límite de 2.0 pulgadas por segundo (0.50 mm/s) establecido por el Instituto de Ingenieros Explosivistas para sitios urbanos.
 - El nivel de ruido permitido producido por las voladuras no sobre pasará 80 decibeles.
 - Solo se utilizarán detonadores de micro retardo no eléctricos.
 - Solo se utilizarán emulsiones explosivas a base de nitrato de amonio.
 - Se asegurará que la reacción explosiva resultante genere un equilibrio positivo de oxígeno de tal manera que no se generen gases tóxicos.
 - El diseño preverá el desacople de las cargas en los barrenos.
 - Se diseñarán los patrones de encendido sin dualidades con un tiempo de detonación entre cargas mayor de 8 milisegundos.
 - No se permitirá que dos cargas detonen al mismo tiempo, con la finalidad de evitar incrementos en las vibraciones.
 - El diseño del patrón de voladuras no excederá 50 barrenos por voladura, para un total máximo de kilogramos entre 87.0 y 145.0 kilogramos.
 - El diámetro de los barrenos será de máximo 2.5 pulgadas.

- El retacado de los barrenos contará con altura mínima igual o mayor a la distancia entre barrenos.
 - No se utilizarán barrenos de producción mayores a 6 metros de altura, incluyendo la sobre perforación.
 - El material de retacado será piedra triturada tipo gravilla de $\frac{3}{4}$ de pulgada.
 - Se identificarán los objetivos que requieren protección, para establecer la orientación de la dirección de las voladuras; todo el tiempo hacia una dirección contraria a la ubicación de los objetivos identificados.
- La empresa que ejecutará las voladuras será una empresa especialista y tendrá la obligación de colocar sismógrafos que registren el nivel de vibraciones producidas por las voladuras, esta herramienta será utilizada para verificar la efectividad del diseño de tiro, y de acuerdo con los resultados que se obtengan, se procederá con las correcciones y las mejoras que aseguren detonaciones sin afectaciones al ambiente y/o a los moradores.
 - Todos los equipos, plantas y maquinarias estarán previstos con silenciadores.
 - Se realizarán monitoreos y análisis periódicos sobre las emisiones de ruido.
 - La empresa presentará un calendario de mantenimiento en cuanto al estado mecánico de las maquinarias y los equipos en la concesión.
 - La empresa suministrará protectores auditivos a los trabajadores que laboren en áreas de las trituradoras y a los equipos y maquinarias que producen niveles altos de ruido.

II. Generación de gases

- La empresa promotora utilizará los servicios de una empresa reconocida para las operaciones de voladuras con explosivos de tal manera que conozcan y ejecuten las voladuras sin generación peligrosa de gases tóxicos de ningún tipo.
- No se permitirá la operación de equipos, maquinarias o plantas que se detecten que generen concentraciones de gases de combustión en niveles superiores a los permitidos. Estos serán relevados de su operación hasta tanto se resuelva la situación inadecuada.
- Se realizarán monitoreos periódicos durante el horario de operación de la cantera, para establecer el nivel de concentración de los gases de combustión.

PROTOCOLO. ASPECTOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS DE LAS VOLADURAS

I. CONDICIONES TECNICAS Y DE SEGURIDAD

1. Objetivos:

La realización de las voladuras será hecha de acuerdo con un plan bien definido en el que la principal consideración es la seguridad; tanto para los trabajadores y técnicos como para los moradores y el ambiente. En este sentido se cumplirán con las siguientes normas:

- i. Todos los trabajos serán realizados en coordinación con la corregiduría del lugar, la junta local y los moradores. La ejecución de las voladuras se anunciará con suficiente tiempo mediante volantes y reuniones con los interesados.
- ii. Todos los trabajos serán diseñados y supervisados por un Ingeniero de Minas idóneo, quien será el profesional responsable de la obra de perforación y voladura.

- iii. El personal que ejecutará las voladuras serán explosivistas calificados.
- iv. Las perforaciones de la roca se harán de acuerdo con un diseño adecuado a las condiciones existentes en el sitio específico y a las áreas cercanas.
- v. El patrón de perforación será ejecutado de acuerdo con un plan básico de perforación que tendrá que ser aprobado por el Departamento de Minas de la Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá.
- vi. La voladura con explosivos se realizará de acuerdo con un diseño de voladura o plan de tiro, diseñado por el Ingeniero de Minas responsable de la obra, este diseño el cual se adjunta será revisado y aprobado por la Dirección de Recursos Minerales (Departamento de Minas).
- vii. Los materiales explosivos serán manejados únicamente por personal calificado en el manejo y transporte de estos materiales.
- viii. Todo el movimiento y traslado de los materiales explosivos será realizado en coordinación con la oficina de seguridad del Cuerpo de Bomberos y contará con las autorizaciones correspondientes del Ministerio de Gobierno y Justicia.
- ix. El transporte de los materiales explosivos será realizado en los vehículos aprobados para este propósito y de acuerdo con el tipo de material explosivo que se este manejando o trasladando.
- x. Los vehículos que trasladan explosivos, así como el material que se utiliza en el trabajo, será aislado y escoltado en todo momento por personal calificado.
- xi. No se mantendrán explosivos depositados en la zona del proyecto.
- xii. La carga de los explosivos en los barrenos será realizada únicamente por el personal calificado y la permanencia en el área durante la operación de carga no se autorizará a ninguna otra persona ajena a estas labores.
- xiii. La ejecución de las voladuras se realizará tomando en cuenta todas las medidas de seguridad, evitando al mismo tiempo las proyecciones innecesarias de material volado, las vibraciones peligrosas y la sobrecarga de los barrenos con explosivos.
- xiv. Todas las voladuras que se realicen en el área se monitorearán adecuadamente con equipo especialmente diseñado para este fin.
- xv. Se monitoreará adecuadamente el estado físico de las viviendas, anterior y posterior a la ejecución de las voladuras.
- xvi. Se realizarán las reparaciones necesarias a las casas que se demuestre, hayan sido afectadas por el desarrollo de las operaciones de voladuras.

2. Valoración de riesgos ambientales:

- Se realizará un control estricto del nivel de ruido producido por la perforación de los barrenos, así como por la detonación de explosivos, con la ayuda de aparatos especiales para este propósito.
- Con el fin de minimizar el nivel de ruido, así como la propagación de partículas sólidas en el aire se utilizarán sistemas de encendido no-eléctricos, detonadores no-eléctricos de micro-retardos y explosivos de alta velocidad.
- Se monitoreará cada voladura por medio de sismógrafos, para medir el nivel de vibraciones y controlarlas de tal manera que no produzcan daños y perjuicios a terceros.
- Se llevará un registro continuo de cada voladura.

- Las voladuras se realizarán en un horario adecuado.
- Se mantendrá una comunicación permanente por medio de personal calificado, con todos los vecinos del área afectada por las voladuras.
- Se aislará adecuadamente la zona en donde se realicen los trabajos de voladura.
- Se mantendrá vigente una póliza por daños a terceros.
- Se realizará una evaluación previa de las condiciones físicas de todas las edificaciones, infraestructuras y viviendas que se encuentren cercanos al área del proyecto.

3. Datos Técnicos:

- Se prevendrá el nivel de vibraciones a través de cálculos en gabinete que definirán aspectos como distancia escalada, dirección del material fragmentado, tamaño de los fragmentos del mineral posterior a las voladuras.
- Las voladuras se realizarán por un explosivista calificado y la ejecución de las voladuras se harán de acuerdo con el diseño previo realizado por el Ingeniero de Minas encargado de los trabajos. Este diseño tendrá lineamientos básicos que podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren en la zona, el diseño se adjunta.
- El cálculo de la cantidad de explosivos se hizo tomando en cuenta la granulometría del material, el control de las proyecciones y vibraciones, características fisicoquímicas de la roca.
- La ejecución de las voladuras se llevará a cabo después de evacuar tanto a personas como a equipos que se encuentren en el área de riesgo, hacia lugares seguros.

PLAN DE VOLADURA

DISEÑO DE LAS PERFORACIONES

H= 6.0 m	- altura del banco
D= 63.0 mm	- diámetro del barreno
E= 1.5 m	- distancia entre barrenos
B= 1.5 m	- distancia entre líneas.
P= 1.0	- factor de fragmentación.
U= 0.25 m	- sobre-perforación

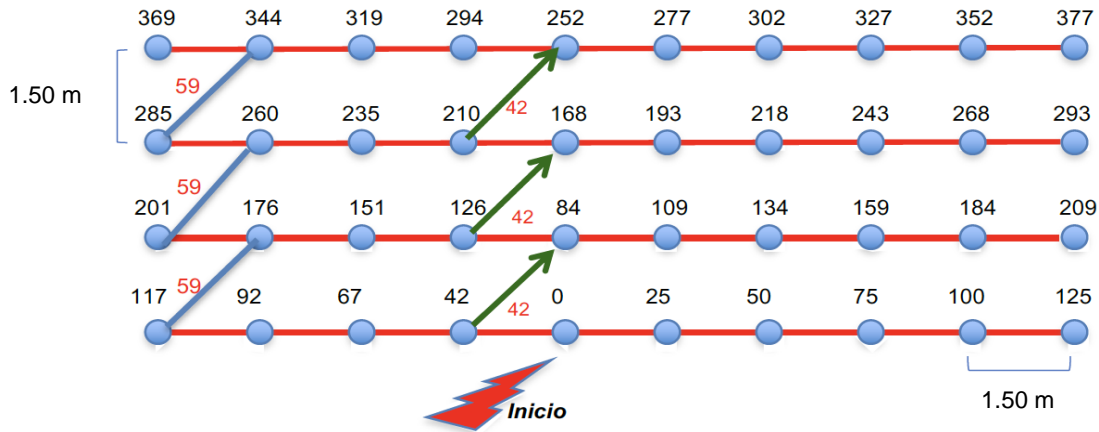
DISEÑO DE LA VOLADURA

d= 50 mm	- diámetro del explosivo
L= 0.45 m	- largo del explosivo
S= 25 ms	- tiempo de retardo promedio entre barrenos
ho= 1.20 m	- altura del área del barreno sin cargar
R= NHO4 Emulsificado	- Tipo de explosivo
n= 30 a 50 barrenos	- cantidad de barrenos por tiro
Q= 3.0 Kg. /barreno	- cantidad máxima de explosivo por barreno
V= 14.0 m ³	- volumen aproximado de roca por barreno
F= 50 mm/seg.	- Movimiento máximo de la partícula.

GEOMETRIA DEL DISEÑO DE LA VOLADURA

MAILLA DE PERFORACION Y ENCENDIDO

Patrón General de Perforación y Voladura



Procedimientos de Trabajo Seguro en las Voladuras

En cualquier operación minera superficial, uno de los factores más importantes y a la vez más preocupantes para los ingenieros de minas y las empresas en general es mantener los niveles de accidentes lo más bajo posible, por las siguientes razones:

- ✓ Por razones de salud del personal que interviene en la operación con explosivos.
- ✓ Altos costos por pérdidas ocasionadas por accidentes personales, siniestros y tardanza en la ejecución de las tareas del proyecto.
- ✓ Proyección negativa de la empresa en cuanto a su capacidad para realizar proyectos que involucren este tipo de tecnologías.

Un accidente en una operación minera que involucre explosivos puede generar la paralización de las operaciones, lo que obviamente ocasionaría graves situaciones financieras y técnicas para la empresa que lleva a cabo la ejecución del proyecto. Desde este punto de vista, se toman previsiones para evitar la ocurrencia de algún tipo de accidente.

Entre otras situaciones la empresa tendrá en cuenta que no se den las siguientes condiciones generadoras de accidentes en cuanto al manejo y uso de materiales explosivos:

- ✓ Desconocimiento por parte del personal de los procedimientos adecuados de trabajo.
- ✓ Desconocimiento por parte del personal del uso apropiado de los equipos.
- ✓ Ignorar las medidas básicas de prevención de accidentes en el caso del manejo y uso de explosivos.

Principalmente, la empresa capacitará obligatoriamente a cada trabajador que se involucre en el manejo y el uso de explosivos, entre los temas de capacitación tenemos los siguientes:

- ◆ Almacenamiento y uso de accesorios explosivos
- ◆ Transporte de materiales explosivos
- ◆ Preparación de cebos y detonadores en los barrenos de producción
- ◆ Carga de explosivos con camiones de emulsión explosiva

- ◆ Amarre de los detonadores
- ◆ Inspección del amarre y de la secuencia
- ◆ Despeje de vehículos, equipos y personal del área de la voladura
- ◆ Inicio y ejecución del procedimiento de disparo de la voladura.
- ◆ Revisión final

En el procedimiento de la ejecución de las voladuras se pondrán en ejecución las normativas desarrolladas y aprobadas por el Instituto de Ingenieros Explosivistas (ISEE), y del Instituto de Fabricantes de Explosivos, ambas instituciones de los Estados Unidos de América, ya que Panamá no posee una normativa detallada sobre estos procedimientos.

En la evaluación de los explosivos que se utilizarán en la fragmentación de mineral no metálico presente en el yacimiento, se evitará utilizar el explosivo conocido como ANFO, esto debido a que es un explosivo higroscópico que puede reaccionar negativamente con la presencia de agua en los barrenos lo que podría provocar fallos que generarían situaciones de riesgo.

Una vez se realicen las voladuras y se fragmente el mineral, este será extraído con una pala hidráulica y transportado hacia las trituradoras con ayuda de camiones volquete

4. Medidas de Control:

- **Afectación de la calidad del aire:** La operación normal de una cantera produce material particulado, así como la operación de cualquiera instalación o actividad humana, en el caso de la operación de la cantera y de la actividad minera en general se tomarán las siguientes medidas a fin de evitar el incremento del material particulado.
 - ✓ Riego continuo de agua sobre los caminos y áreas de operación con un tanque cisterna especial para esta operación. De esta manera se controlará el material particulado que se pueda encontrar en los caminos de acceso y de circulación dentro del perímetro de la concesión.
 - ✓ Colocación de mallas de protección sobre la superficie del área de las voladuras previo a la ejecución de estos trabajos. La malla será la adecuada para evitar la proyección de material particulado y también para evitar la proyección de rocas sueltas producidas por la ejecución de las voladuras.
 - ✓ Ejecución de un diseño apropiado para evitar proyecciones descontroladas de rocas sueltas. Para esto se establecerá un taco o zona sin cargar del barreno con una longitud igual o mayor que la distancia entre barrenos, de esta manera se reducirá significativamente la generación de material particulado en las voladuras.
 - ✓ Instalación del Sistema de Supresión de Polvo, con el objetivo de humectar el material en proceso para evitar que el polvo liviano se disperse al entorno durante las etapas de vaciado y traspaso, haciendo que éste decante por peso hacia el fondo del sector (tolva, correo o similar). El sistema se compone de una red de cañerías y boquillas aspersoras, que inyectan agua en forma de lluvia fina o neblina, siendo el impulsor un sistema de bombeo y/o un generador de aire a presión para generar la neblina. Generalmente el mecanismo de supresión se instala en las tolvas de vaciado principales, en los traspasos y en el recorrido de las correas de transporte que se encuentran expuestas al exterior.
- **Afectación de calidad de aguas superficiales:** La generación de aguas de escorrentia producto de las lluvias arrastrará los sedimentos que se produzcan por la trituración del material rocoso, y también por su procesamiento, el que se apila para la venta y también del

material rocoso volado; por lo que estos sedimentos podrían acabar en el drenaje natural afectando las aguas superficiales y los cuerpos hídricos alrededor de la zona del proyecto.

Para la mitigación de esta afectación se aplicarán las siguientes medidas:

- ✓ Construcción de un drenaje perimetral sobre el contorno interno de la zona específica de operación, este drenaje evitará que las aguas de escorrentía se viertan sobre el drenaje natural de la zona. El drenaje tendrá que ser construido previo al inicio de las operaciones de extracción y producción del material pétreo.
- ✓ Instalación de trampas de sedimentos a distancias apropiadas para atrapar los sedimentos y evitar que contaminen el área aledaña al proyecto y/o los cuerpos hídricos. Estas trampas de sedimentos se ubicarán sobre los canales del drenaje que se construirá, se limpiarán periódicamente, al menos una vez a la semana en período de lluvias y una vez al mes durante la estación seca. Las trampas de sedimentos es un método efectivo de recolectar los sedimentos.
- ✓ Periódicamente se realizará un análisis de las aguas que salen del drenaje construido y se vierten en el drenaje natural, con la finalidad de determinar la turbulencia de las aguas y la presencia de contaminantes.

Se establecerán los parámetros y valores mínimos aceptables para las aguas que salen del sistema de drenaje del proyecto. Se levantará un informe cada 15 días que será parte del Informe de Seguimiento de la Aplicación de las Medidas de Mitigación; que debe entregarse al Ministerio de Ambiente periódicamente.

- **Control del nivel de ruidos:** La operación de una cantera produce ruidos que pueden afectar la salud de las personas expuestas a estas situaciones sonoras negativas, en este sentido es necesario que se tomen las siguientes medidas para evitar afectaciones por niveles de ruido exagerados:

- ✓ Levantamiento de niveles de ruido: Se deben registrar los niveles de presión sonora (NPS) con mediciones que tengan representatividad espacial y temporal, es decir, se debe poner especial atención en que las fluctuaciones diarias de ruido dentro de un sector específico queden representadas en un único valor de nivel de presión sonora (dBA); sólo si es necesario se deben dar valores por periodos parciales de tiempo (un ejemplo es la ejecución temporal de faenas ruidosas). Además, los puntos de medición deben ser escogidos en sectores donde la afluencia de trabajadores sea continua o temporal principalmente, también deben medirse los valores del nivel de ruido en zonas cercanas alrededor del proyecto. Se recomienda medir también sectores con concurrencia puntual de trabajadores de modo de referencia. Todo esto permitirá que se elabore un mapa de ruido, la cual puede ser una poderosa herramienta para un futuro análisis que permita establecer los dispositivos y accesorios que deben utilizarse para la mitigación apropiada de los niveles de ruidos peligrosos.
- ✓ *Evaluación de cargos, labores y sectores:* Una medición por sí sola no nos entrega información relevante si no es analizada dentro de su contenido general. Es necesario externalizar el contenido de las mediciones para tener un registro que caracterice cargos, labores y sectores; se generará una matriz de riesgos que evalúe y contenga todos los ítems nombrados anteriormente. No olvidar que faenas de conducción de equipos móviles también se deben evaluar. Además, el análisis del espectro sonoro es de vital importancia para identificar situaciones críticas, por ejemplo, nos permite identificar ruidos con predominancias tonales o de banda angosta, lo cual resulta ser

más molesto y dañino para el trabajador que un ruido de banda ancha, aunque sean de un nivel de presión sonora equivalente (NPSeq) similar.

Con la información que se obtenga de las mediciones indicadas se procederá con la implementación de dispositivos para el control de los ruidos de tal manera que estos no impacten el ambiente en el área. De cualquier manera, antes del inicio de las labores mineras se proveerá a todos los trabajadores con protección auditiva personal.

Los principales sistemas que deben ser tomados en cuenta como emisores importantes de ruido en una cantera son los siguientes:

Chancadoras, molinos, compresores, sistemas de ventilación, equipos de perforación, voladuras, equipos pesados para la extracción y sectores ruidosos en general.

Las acciones e instalaciones que se utilizarán para la reducción de los niveles de ruido que se producirán en la cantera por la circulación de los equipos pesados, la operación de las maquinarias, la circulación de las personas y con la detonación de cargas explosivas por la ejecución de las voladuras son mínimo las que se mencionan a continuación:

- Capacitación de todo el personal involucrado en la operación de la cantera específicamente sobre el control de los niveles de ruido. La capacitación se realizará por un período de al menos 5 días y será responsabilidad de un personal especializado en el tema. Se le dará seguimiento al cumplimiento de las acciones en las que se capaciten a los trabajadores.
- Debe establecerse la estrategia de atacar el ruido empezando por la fuente de emisión, luego por medio de propagación y finalmente protegiendo al afectado.
- Se instalarán principalmente los siguientes dispositivos:
 - a. Encierros: Los sistemas estáticos de gran tamaño que son grandes generadores de ruidos se podrán aislar con la ayuda de barreras que absorban o eviten que el ruido salga el sistema que lo genera.
 - b. Pantallamiento: En los sistemas de menos tamaño y con menor generación de ruido, se podrán colocar pantallas que absorban el ruido de manera eficiente hasta en un 70%.
 - c. Silenciadores: Los motores diésel, las trituradoras o chancadoras, sistemas de ventilación y equipos de extracción y de perforación son capaces de trabajar con la ayuda de silenciadores especialmente diseñados para amortiguar los ruidos o reducir significativamente el nivel de ruido de estos elementos.
 - d. Mantenimiento: Se elaborará un Plan de Mantenimiento para todos los equipos, maquinarias, sistemas y cualquier elemento que sea capaz de producir ruidos.
 - e. Sistemas Anti vibratorios: Todos los sistemas de cernido, así como las estructuras donde se trituran los minerales no metálicos, contarán con sistemas reductores de vibración y de reducción de ruidos de tal manera que las superficies donde estén montados estos sistemas se comporten como fuentes sonoras.

Distancias de las casas, comunidades e infraestructuras más cercanas al polígono del proyecto:



Las distancias medidas desde el sitio central del proyecto donde prácticamente se realizarán las actividades mineras específicas hasta los principales objetivos como son; casas, comunidades e infraestructuras más cercanas varían entre 180 metros a la subestación eléctrica y 600 metros hasta el límite oeste de la comunidad de Burunga.

- a. De acuerdo con el artículo 9 de la Ley 32 de febrero de 1996 podemos informar que los principales núcleos urbanos formales en la zona; se encuentran a una distancia mayor de los 500 metros; sin embargo, hacia el sur de la zona se encuentran viviendas precaristas que invadieron el área hace varios años, estas casas se encuentran a una distancia de más o menos 410 metros, estas casas quedarán en un lado contrario a la orientación que se le dará a las voladuras, por lo tanto, no se producirá ningún tipo de impacto por la ejecución de las voladuras, se utilizará metodología de última generación como se explica en la descripción del trabajo seguro, así como la voladura de patrones pequeños con diámetros pequeños, todo lo cual permitirá la ejecución de los trabajos de voladura de manera tal que no se impacten a los moradores ni a sus propiedades. Por otra parte, la empresa, previamente a la ejecución de la primera voladura levantará un registro de cada propiedad, vivienda, infraestructura y de cualquier objetivo dentro de un radio de 600 metros desde el sitio donde se realizarán las voladuras, se inventariarán los bienes, la condición de las paredes, los techos, los pisos, ventanas, maquinarias, postes, etc. De esta manera cualquiera daño sobre algún elemento inventariado, será responsabilidad de la empresa reponerlo, repararlos o sustituirlo.

En cuanto a la subestación eléctrica, esta se encuentra a una distancia aproximada de 180 metros, sobre una colina con unos 40 metros de altitud o de diferencia con respecto al área de extracción donde se desarrollará el proyecto y donde se realizarán específicamente las voladuras, por lo tanto, la empresa solicitará el permiso correspondiente a la Dirección General de Recursos Minerales del MICI, para lo cual aportará la descripción de la técnica y las metodologías que se utilizarán en la actividad minera, de tal manera que se demostrará que las mismas no conllevan riesgo o peligro para esta subestación eléctrica o para la infraestructura u obra civil dentro del perímetro del área de influencia del proyecto.

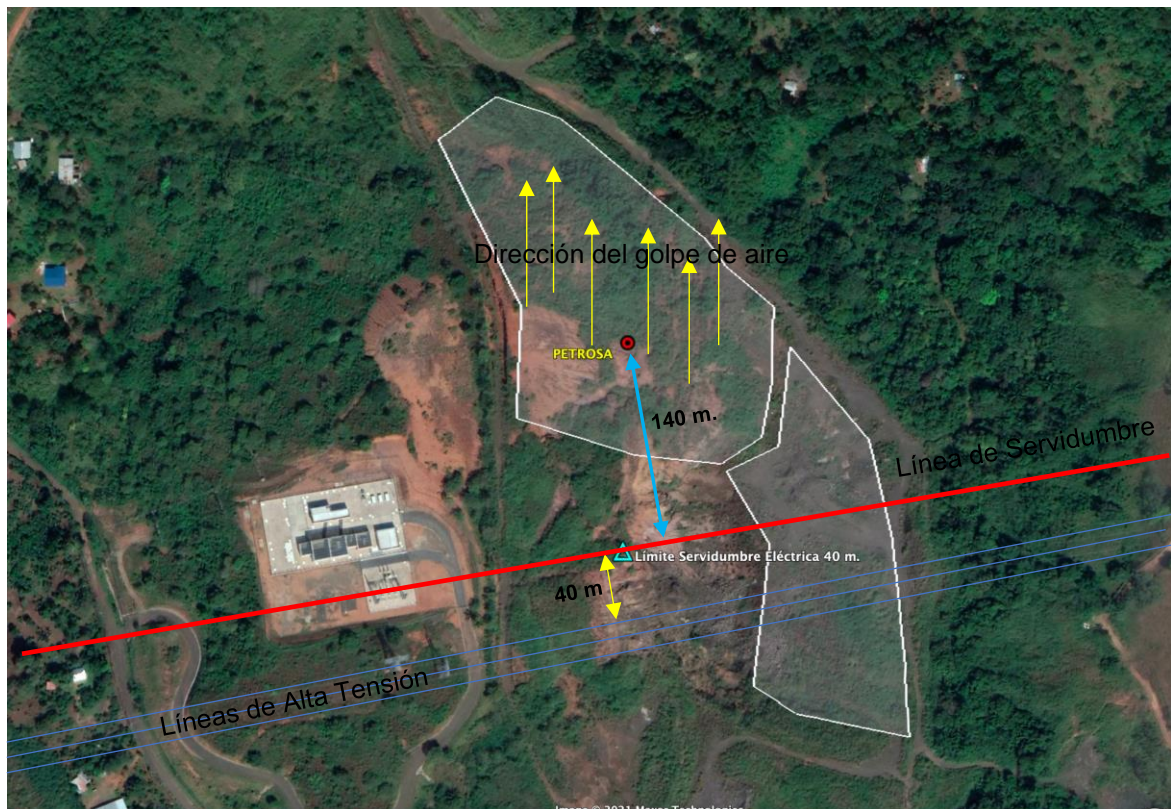
b. Las medidas de mitigación que se implementarán para evitar afectaciones a las obras, infraestructuras y viviendas que se encuentran en la cercanía de la zona del proyecto consisten en las siguientes medidas:

✓ Los efectos negativos que pueden crearse por la ejecución de las voladuras se mitigarán y/o evitarán con la aplicación de las siguientes medidas:

- Uso de la metodología de Voladuras Controladas, la cual consiste en el uso de un sistema no eléctrico de encendido de los detonadores y las cargas explosivas colocadas dentro de los barrenos, el control de vibraciones mediante el diseño de patrones de perforación con barrenos cortos y con una cantidad reducida.
- Uso de explosivos elaborados únicamente sobre la base de nitrato de amonio emulsificado, con bajos rangos de explosividad.
- Limitación a una cantidad máxima de barrenos para cada voladura, entre 30 y 50 barrenos por voladura.
- Limitación de la altura máxima de los barrenos, hasta 6 metros máximo.
- Uso obligatorio de detonadores de micro retardo, los cuales detonan cada barreno con las cargas explosivas de manera separada, en un período único de tiempo para cada barreno, de manera tal que la vibración producida no sobre pase un nivel de vibración o de movimiento de partícula de más de 50 mm./seg., o 2.0 pulgadas por seg.
- El peso de cada barreno no sobre pasará máximo 3.0 kilos de explosivo y cada barreno será sellado o taponeado con material pétreo con un peso específico de 3,000.0 Kg. /m³ y una densidad de 2.8 g/cm³
- Toda el área superficial del patrón perforado y cargado con explosivos será cubierta con una malla especialmente diseñada para evitar el vuelo o la proyección de la roca una vez detonadas las cargas con explosivos. No se permitirá la ejecución de las voladuras sin el uso de estas mallas.
- La orientación de las voladuras se realizará hacia el área no poblada y que no presenta infraestructuras; de tal manera que la generación de impactos de aire no afecte a los moradores y sus viviendas ni a ninguna infraestructura presente en la zona.
- Se presentará ante la Dirección de Recursos Minerales para su aprobación, los patrones de tiro y de encendido para cada voladura que se planee realizar.

Cercanía de la línea de alta tensión de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., deben establecerse los siguientes puntos:

1. El desarrollo de las actividades de la cantera PETROSA, se desarrollan a una distancia de aproximadamente 140 metros de distancia de la servidumbre eléctrica de 40 metros de las líneas de alta tensión, por lo tanto, las actividades no se realizarán dentro del área de influencia directa de estas líneas de tensión. Por otro lado, la servidumbre de una infraestructura o instalación se refiere a el área de protección sobre la cual no pueden construirse otras instalaciones o infraestructuras que interfieran, obstaculicen o impacten directamente a la instalación o infraestructuras establecidas inicialmente, por lo tanto, la actividad de la cantera al no encontrarse dentro de esa zona de servidumbre no puede interferir con el funcionamiento de las líneas de alta tensión ni con la seguridad de estas.
2. Por las características aéreas de las líneas de tensión, no existe posibilidad de que las actividades de la cantera impacten estas líneas debido a que las operaciones de la cantera son eminentemente terrestres. En el caso de las voladuras, estas producen los llamados golpes de aire, sin embargo, estos golpes de aire pueden ser perfectamente dirigidas de acuerdo con el diseño que se elabore y se apruebe. En este caso, se prevé que se dirigirán hacia el norte de la zona, es decir en dirección contraria y alejándose de las líneas de tensión, esto quedará establecido en el diseño y en el Plan de Voladura que aprobará la Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias, previo a la ejecución de estas voladuras.



3. Es importante establecer que el terreno donde se desarrollará la actividad minera es una propiedad privada, por lo que una línea aérea de alta tensión no puede interferir con los

trabajos, actividades o con el desarrollo industrial de cualquier tipo que los propietarios del terreno decidan realizar. Habrá que investigar si la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., cuenta con el permiso necesario para pasar por encima de este terreno privado.