

TECHNICAL MEMORANDUM

Date: Diciembre 21, 2015
To: Todd Minard
From: Maria Sheen
cc: Benny Susi
Project No.: 15-38534
Company: Golder Associates Inc, Reno
Email: Maria_sheen@golder.com
RE: MODELAMIENTO DE RUIDO E IDENTIFICACION DE IMPACTOS ACUSTICOS

INTRODUCCION

Pershimco Resources Inc. (PRO) es el titular de la exploración y explotación del yacimiento de oro del Proyecto Minero Cerro Quema. Este Proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Chitre, Provincia de Herrera, en Tonosi Panamá.

La metodología propuesta para el minado del Proyecto Cerro Quema será a tajo abierto. El proyecto en mención explotará dos tajos: Quema y La Pava; los cuales tendrán una vida útil de tres y seis años, respectivamente. En estos dos tajos propuestos se llevarán a cabo actividades de perforación, voladuras y excavación para extraer aproximadamente un total de 3.6 millones de toneladas de mineral y desmonte por año. El proceso de beneficio consistirá en el triturado del mineral, traslado del mismo a una pila de lixiviación y posterior sometimiento del material a procesos químicos hasta la obtención de barras dore como producto final.

Actualmente, PRO ha recibido los comentarios de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) con respecto a la revisión del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría III del Proyecto Minero Cerro Quema. Bajo este contexto, la ANAM está solicitando una ampliación de la información relacionada con los impactos acústicos que podrían generarse a partir de la operación del Proyecto y los posibles efectos en las zonas pobladas más cercanas, mediante un modelamiento del ruido que incluya la atenuación sonora y un análisis acústico de la ruta de transporte cuando esta discorra próxima a zonas pobladas.

Para dar respuesta a la solicitud de la ANAM, Golder ha realizado un análisis de la atenuación de las isófonas, mediante el pronóstico de los niveles de ruido con base en modelos de atenuación y propagación sonora asociados a las actividades futuras del Proyecto Cerro Quema. Este modelo del ruido servirá para predecir los niveles sonoros a los cuales la población cercana estaría probablemente expuesta debido a la contribución del proyecto, y también permitirá estimar los impactos acústicos.

La operación minera Cerro Quema tiene planeado actividades de voladura durante las operaciones mineras. Las vibraciones generadas por las voladuras son de dos tipos: vibraciones en el aire, medidas



en decibels lineales (dBL); y vibraciones en el suelo que son típicamente medidas en milímetros por segundo (mm/s). El área donde se está desarrollando el proyecto actualmente no alberga ninguna actividad industrial que afecte a las áreas naturales o pequeñas poblaciones. Las actividades de construcción pueden generar vibraciones en el aire y en el suelo, las cuales pueden ser percibidas normalmente por las viviendas que se encuentran cerca de carreteras. Dado que el proyecto se encuentra a más de 5km de la comunidad más cercana, las actividades de voladura no se sentirán en estas comunidades. Asimismo, las comunidades serán informadas del calendario de las voladuras a realizarse durante la operación del proyecto con la debida anticipación.

AREA DE ESTUDIO

Golder ha estimado los niveles de ruido y realizado el modelamiento acústico considerando las actividades de operación del Proyecto Minero Cerro Quema, el cual incluye las actividades en cada una de las instalaciones de la mina; como son los dos tajos abiertos, el depósito de material de roca estéril, la pila de lixiviación, actividades dentro de las instalaciones para el procesamiento del mineral, actividades dentro de la plataforma, el área de triturado, el transporte de material mediante faja, los caminos de acarreo (dentro de la mina) y la ruta de transporte.

ESTIMACION DE LOS NIVELES DE RUIDO

Las principales fuentes de emisión de ruido identificadas están asociadas con la generación de ruido proveniente de los motores de la flota minera, el funcionamiento de maquinarias y equipos, y el cargue y descargue de material (mineral y estéril). También se consideran como fuentes de ruido el transporte de mineral, el desmonte, las perforaciones, el triturado y el almacenamiento del material en pilas. La selección de los escenarios de modelamiento del ruido ambiental para la etapa de operación se basó en la información provista en el plan de minado y la descripción de las actividades mineras asociadas a esta etapa. Asimismo, se utilizaron las especificaciones técnicas de la flota minera, las maquinarias y equipos (tales como dimensiones, potencia del motor, número de equipos a utilizar por año, la velocidad de los vehículos, entre otros), así como los planos de ingeniería de sus componentes.

De acuerdo con la descripción de las operaciones mineras propuestas para el Proyecto minero Cerro Quema, se han utilizado para este modelamiento la información relacionada con las actividades de un año de previo a la operación-stripping y cinco años de operación en los cuales se extraerá mineral y material estéril. Según el cronograma de producción minera, el máximo valor total de mineral será de 3,859 kt y de material estéril será de 3,34 kt durante los años 3 y 4, respectivamente. Asimismo, la flota minera será la mayor en ambos años de operación. Por lo cual, se espera que los efectos potenciales del ruido podrían generar un cambio en los niveles de ruido existentes durante estos dos años principalmente. Otras diferencias entre estos años se detallan a continuación.

- Escenario de modelamiento Año 3: en este año se producirá la mayor extracción de mineral del Tajo Abierto La Pava. Durante este año no estará en operación el Tajo Abierto La Quema, así como los equipos y maquinarias que dan soporte a esta instalación.
- Escenario de modelamiento Año 4: en este año se producirá la mayor extracción de material estéril. Todas las instalaciones se encontrarán operativas.

Asimismo, se realizó un tercer escenario de modelamiento de ruido solo considerando la ruta de transporte que se realiza a través del acceso principal a la mina y por donde se estima transitarán aproximadamente 28 camiones al mes.

Para determinar la cantidad de ruido que será generado, se utilizaron datos como el tipo de equipo (marca, modelo) y número de unidades de equipo que se utilizaran en la operación. Los pronósticos de ruido se calcularon mediante el ruido generado por fuentes individuales, utilizando los datos de la frecuencia de banda de octavas y los factores de atenuación que afectan la propagación del sonido. De esta manera, la evaluación de la dispersión sonora se realizó para las principales fuentes de emisión de ruido, tales como accesos y componentes industriales.

METODOLOGIA DE MODELAMIENTO DE RUIDO

Con la finalidad de determinar los niveles de ruido ambiental a generarse por las actividades de propuestas para el Proyecto Cerro Quema, se llevó a cabo el modelamiento del ruido asociado con las actividades de la etapa de operación para los años 3 y 4, tal como se describe en la sección anterior. El modelo de predicción utilizado fue el de Atenuación de Ruido Asistida por Computadora (CadnaA, por sus siglas en inglés), desarrollado por DataKustik GMBH, el cual se considera un modelo adecuado para evaluar los impactos sobre el ruido ambiental.

Los algoritmos matemáticos utilizados por este modelo CadnaA están basados en los estándares de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés) 9613 1 (ISO 1993) y 9613 2 (ISO 1996). Estos estándares establecen un método para calcular la atenuación del sonido durante su propagación al aire libre, tomando en consideración los siguientes factores ambientales:

- distancia entre la fuente de ruido y la ubicación de los receptores;
- absorción atmosférica ;
- presencia de obstáculos (ejemplo: montañas) o interferencia de edificios; y
- el efecto suelo, debido al sonido que se refleja desde la superficie del suelo interfiriendo con el sonido que se propaga directamente de la fuente de ruido.

El método de cálculo de la norma ISO 9613 es conservador ya que supone que todos los receptores están a sotavento de la fuente de ruido o que existe una inversión de la temperatura del suelo. Además de los factores de atenuación mencionados anteriormente, se pueden reducir los niveles de ruido aún más, incluyendo barreras acústicas, silenciadores y encapsulamiento de fuentes.

Las fuentes de ruido han sido representadas en el modelo como fuentes puntuales, lineales y de área. Las fuentes puntuales son aquellas con ubicación conocida y fija como son la trituradora primaria y secundaria. Las fuentes lineales son aquellas con un flujo de ruido constante como son las rutas de acarreo y las fajas transportadoras. Por otro lado, las fuentes de área fueron asumidas de forma equivalente al área actual activa de la fuente, como son los tajos abiertos y la pila de lixiviación. La altura de estas fuentes se encuentra de acuerdo con las especificaciones técnicas de la flota minera y los equipos mecánicos estacionarios.

Asimismo, se utilizó con información topográfica con un espaciamiento de 50 m entre las cotas. Tal como se ha mencionado, la topografía es uno de los factores de atenuación de ruido importante considerados en el modelamiento de propagación sonora. El área de modelamiento considerada en este análisis es de 114 km², teniendo como centro las futuras instalaciones del Proyecto Cerro Quema.

El modelamiento del ruido se efectuó desde la perspectiva del receptor. Los receptores más cercanos al proyecto (Boca de Quema, Rio Quema y La Llana) se encuentran a aproximadamente en el rango de 4.5 km a 5km de las instalaciones mineras. En el mes de junio del 2013 se realizaron mediciones de ruido de 1 hora en la residencia más cercana al Proyecto, al suroeste del mismo, cuyo promedio logarítmico fue 48,8 dBA para el horario diurno. Es importante mencionar que esta es la única medición que se registró en una zona residencial, la cual dista del receptor Rio Quema en aproximadamente 800 m. Si bien no se determinó una línea base de ruido en receptores, el dato registrado servirá para estimar los impactos de ruido totales, considerando que las condiciones acústicas en receptores son muy similares a la zona residencial en cuestión por su cercanía entre ellos.

RESULTADOS DE MODELAMIENTO

En la Tabla 1 se presentan los niveles de ruido pronosticados por el modelo en los receptores más cercanos al proyecto para los dos años de operación seleccionados (años 3 y 4), así como los impactos totales de ruido (resultados de la suma logarítmica entre los niveles base y los niveles de ruido modelados). Es importante mencionar que estos niveles de ruido son representativos para ambos horarios (diurno y nocturno).

Tabla 1: Resultados de los Niveles de Ruido Modelados e Impactos Estimados Totales

Código	Nombre	Línea Base	Niveles de Ruido Modelados LAeqT (dBA)		Impactos Estimados Totales de Ruido (dBA)		Incremento (dBA)		Decreto Ejecutivo No 1 – Zona Residencial (dBA)	
			Año 3	Año 4	Año 3	Año 4	Año 3	Año 4	Diurno	Nocturno
R1	La Llana	48.8	20.2	34.6	48.8	49.0	0.0	0.2	60	50
R2	Boca de Quema		28.0	40.3	48.8	49.4	0.0	0.6		
R3	Rio Quema		23.8	34.4	48.8	49.0	0.0	0.2		

Tal como se observa en la Tabla 1, los niveles de ruido estimados como de impacto total en receptores se encuentran por debajo de los valores establecidos por el Decreto Ejecutivo No 1, que establece 60 dBA y 50 dBA para horario diurno y nocturno, respectivamente.

El cambio de los niveles de ruido en estos receptores se encuentra en el rango de a 0 dBA a 0.6 dBA con respecto a los niveles de ruido de línea base. Por lo tanto, la contribución de los niveles de ruido generados por las actividades de operación del Proyecto en receptores cercanos es ínfima, ya que el valor de la línea base es mucho mayor que los niveles de ruido modelados, los cuales son fácilmente asimilados por los primeros. En la Tabla 2 se explica la variación o incremento en los niveles de línea base con respecto a la diferencia entre los niveles modelados y la línea base.

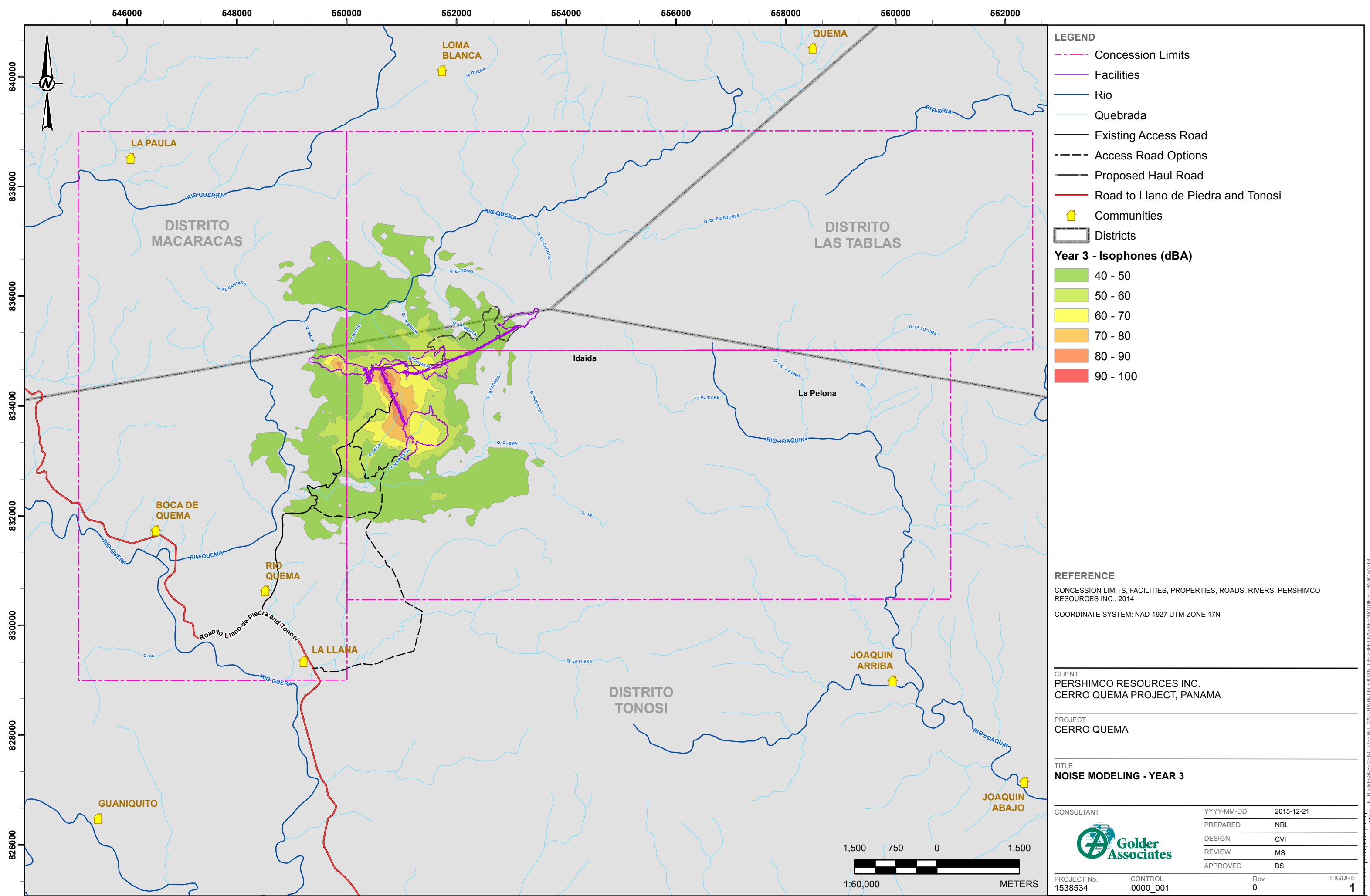
Tabla 2: Incremento en los niveles de Ruido asociados al Proyecto en la Línea Base (dBA)

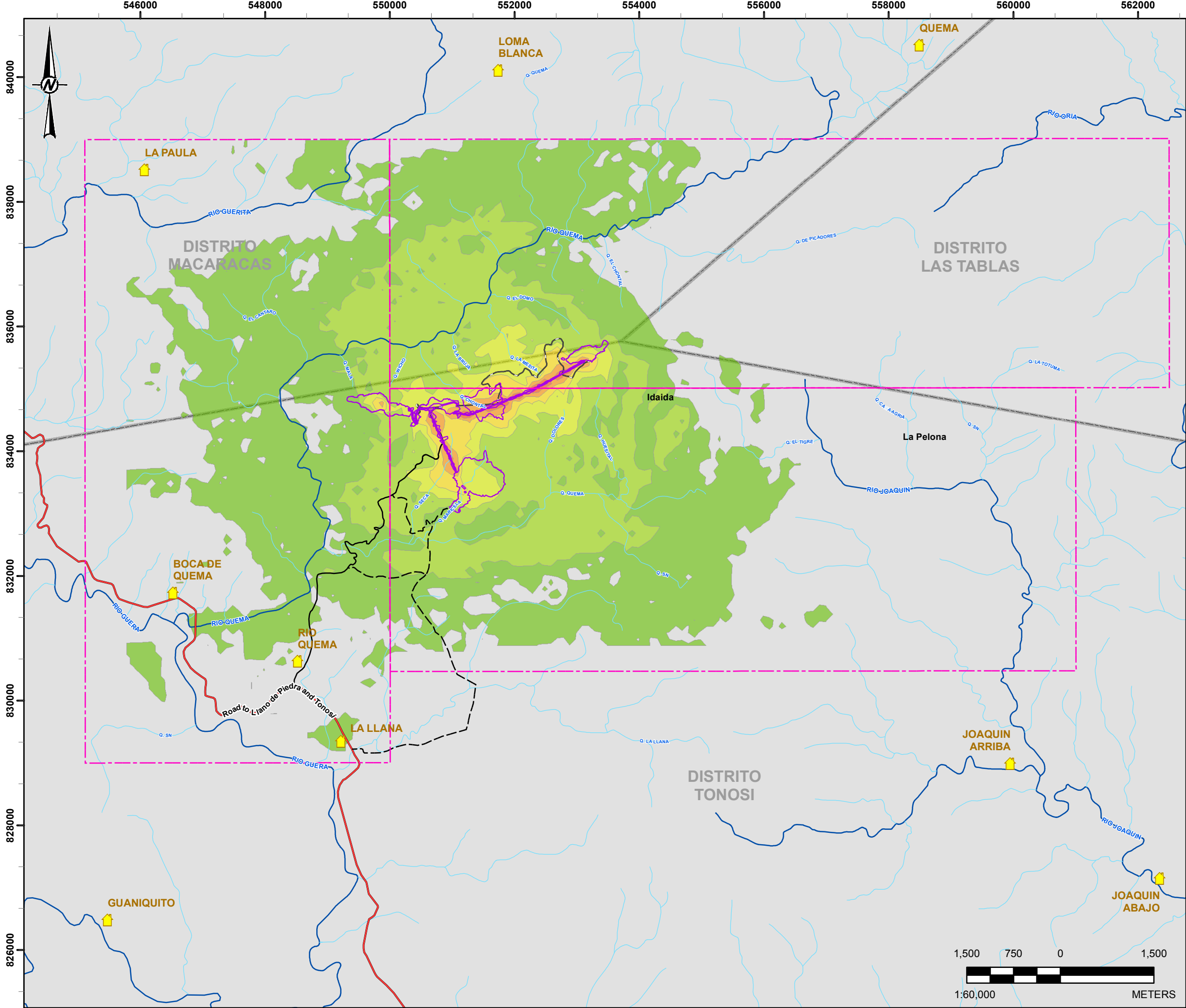
Diferencia Total entre los niveles de ruido (Proyecto – Línea Base)	Incremento en la línea base
-10	0.4
-6	1.0
-2	2.1
0	3.0
+2	4.1
+6	7.0
+10	10.4

Con base en los valores representados en la Tabla 2, si los niveles pronosticados por el modelo se encuentran 10 dBA más bajos que los niveles de línea base, entonces el impacto total de ruido se incrementara en 0.4 dBA. Para que el incremento con respecto a la línea base sea mayor de 3 dBA los niveles de ruido modelados deberían ser iguales o mayores que los valores registrados como de línea base.

En general, los niveles pronosticados por el modelo y asociados con las actividades de operación del Proyecto Cerro Quema, no son dominantes en los receptores, por lo que un incremento por debajo de 2 dBA con respecto a la línea base no afecta el umbral de percepción de los seres humanos. Las Figuras 1 y 2 muestran las isófonas pronosticadas por el modelo de ruido para los años 3 y 4, respectivamente.

Los resultados de los niveles de ruido pronosticados por el modelo en la ruta de transporte presentan un máximo de 41 dBA en la fuente, nivel que va decreciendo en 5 dBA cada 50 m desde la ruta de transporte. Por lo tanto, las poblaciones aledañas no serán afectadas por el ruido derivado del tránsito de camiones mineros en esta vía.





LEGEND

- Concession Limits
- Facilities
- Rio
- Quebrada
- Existing Access Road
- Access Road Options
- Proposed Haul Road
- Road to Llano de Piedra and Tonosi
- Communities
- Districts

Year 4 - Isophones (dBA)

40 - 50
50 - 60
60 - 70
70 - 80
80 - 90
90 - 100
100 - 110

REFERENCE

CONCESSION LIMITS, FACILITIES, PROPERTIES, ROADS, RIVERS, PERSHIMCO RESOURCES INC., 2014

COORDINATE SYSTEM: NAD 1927 UTM ZONE 17N

CLIENT		
PERSHIMCO RESOURCES INC.		
CERRO QUEMA PROJECT, PANAMA		
PROJECT		
CERRO QUEMA		
TITLE		
NOISE MODELING - YEAR 4		
CONSULTANT		
YYYY-MM-DD	2015-12-21	
PREPARED	NRL	
DESIGN	CVI	
REVIEW	MS	
APPROVED	BS	
PROJECT No.	CONTROL	Rev.
1538534	0000_002	0

FIGURE **2**