

## TABLA DE CONTENIDOS

SECCIÓN 6.7 Calidad de aire .....	1
6.7 CALIDAD DE AIRE .....	6.7-1
INTRODUCCIÓN .....	6.7-1
6.7.1 RUIDO .....	6.7-1
6.7.2 OLORES.....	6.7-9
6.7.3 CALIDAD DE AIRE.....	6.7-10

## FIGURAS

Figura 6.7-1: Ubicación de estaciones de monitoreo de ruido ambiental y laboral ...	6.7-5
Figura 6.7-2: Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire y metereológicas.....	6.7-11

## TABLAS

Tabla 6.7-1: Localización de los sitios de monitoreo de ruido ambiental y laboral ....	6.7-3
Tabla 6.7-2: Localización de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental.....	6.7-3
Tabla 6.7-3: Condiciones meteorológicas .....	6.7-2
Tabla 6.7-4: Resultados meteorológicos dentro del Proyecto .....	6.7-3
Tabla 6.7-5 Resultados de monitoreo de ruido ambiental en horario diurno, junio de 2013 .....	6.7-4
Tabla 6.7-6: Resultados de monitoreo de ruido laboral en horario diurno.....	6.7-5
Tabla 6.7-7: Resultados de ruido ambiental en horario diurno .....	6.7-6
Tabla 6.7-8: Resultados de monitoreo de ruido ambiental en horario nocturno .....	6.7-8
Tabla 6.7-9: Localización de las estaciones de monitoreo de calidad de aire .....	6.7-10
Tabla 6.7-10: Referencia del parámetro PM <sub>10</sub> de calidad de aire.....	6.7-12
Tabla 6.7-11: Referencia de los gases en el aire .....	6.7-13

---

Tabla 6.7-12: Resultados del monitoreo de PM <sub>10</sub> .....	6.7-13
Tabla 6.7-13: Resultados del contenido de gases en el aire.....	6.7-14

## GRÁFICOS

Gráfico 6.7-1: Análisis de componentes principales en horario diurno.....	6.7-7
Gráfico 6.7-2: Resultados monitoreo ruido nocturno 2014 .....	6.7-9
Gráfico 6.7-3: Análisis comparativo entre estaciones PM <sub>10</sub> .....	6.7-14

## FOTOGRAFÍAS

Fotografía 6.7-1: Sonómetro utilizado en el monitoreo de ruido ambiental .....	6.7-1
Fotografía 6.7-2: Estación meteorológica de MCQSA (Estación HOBO) .....	6.7-3

## SECCIÓN 6.7

### Calidad de aire

## 6.7 CALIDAD DE AIRE

### INTRODUCCIÓN

El Proyecto se localiza sobre la península de Azuero, en los distritos de Tonosí y Macaracas, en la provincia de Los Santos, aproximadamente a 45 km de distancia al suroeste de la ciudad de Chitré, que a su vez se encuentra a una distancia aproximada de 250 km por carretera de la Ciudad de Panamá.

Tal como se detalló en la Sección 3, el Proyecto consiste en una mina a tajo abierto convencional. Entre las facilidades que considera, incluye dos tajos (La Pava y Quemita); una poza de lixiviación con sus respectivas instalaciones para el procesamiento del mineral; el depósito de roca estéril Chontal; una plataforma de facilidades mineras; dos fajas transportadoras; y facilidades auxiliares como el camino de mina, caminos internos, tanques, pozos de agua, polvorines, etc.

La presente sección contiene los resultados del estudio de calidad de aire el cual incluye ruido, olores, partículas en suspensión PM<sub>10</sub> y gases dispersos. Cada una de dichas subsecciones está organizada de la siguiente forma:

- Área de estudio;
- Objetivos;
- Metodología;
- Resultados.

#### 6.7.1 RUIDO

##### 6.7.1.1 Área de estudio

Para efecto de la caracterización de ruido se consideró como área de estudio al área denominada huella del Proyecto tal cual lo descrito en la Sección 3, donde se desarrollarán las futuras actividades mineras del Proyecto.

Cabe mencionar, que no existe una actividad industrial importante en la zona o cerca al área de estudio, que origine una fuente sonora importante.

#### 6.7.1.2 Objetivos

El objetivo de la presente sección es monitorear el ruido del área de estudio antes del desarrollo del Proyecto.

#### 6.7.1.3 Metodología

El análisis para establecer la línea base de ruido se trabajo utilizando la información de los estudios realizados por MCQSA mediante la contratación de las empresas Corporación de Desarrolla Ambiental S.A. (CODESA) en dos períodos (junio de 2013 y junio de 2014) y SNC-Lavalin Panamá S.A. (SLP) quien a su vez subcontrató al laboratorio Corporación Quality Services S.A. en mayo de 2014.

Los equipos utilizados para el monitoreo de ruido ambiental y ruido por CODESA cuentan con sus debidos certificados de calibración, los cuales forman parte de los Anexos 6.7-1, 6.7-2 y 6.7-3.

Los equipos utilizados para el monitoreo de ruido utilizados por SLP cuentan con certificado de calibración vigente, el cual forma parte del Anexo 6.7-4. Adicionalmente el laboratorio subcontratado por SLP, Corporación Quality Services S.A cuenta con certificado de acreditación No OI-032 ante el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) de la República de Panamá según criterios de la Norma DGNTI/ COPANIT ISO/IEC 17020:2003. El certificado correspondiente se adjunta también como parte del Anexo 6.7-4.

##### 6.7.1.3.1 Estudio de monitoreo de ruido ambiental y laboral de CODESA (junio de 2013 y junio de 2014)

En la Tabla 6.7-1 se presentan las estaciones de monitoreo, indicándose su localización y fecha de muestreo.

**Tabla 6.7-1: Localización de los sitios de monitoreo de ruido ambiental y laboral**

Fecha	Sitio	Coordenadas UTM (WGS 84)		Tipo de monitoreo	Duración
		Norte	Este		
03/06/13	Residencia más cercana al Proyecto (camino a la garita de acceso al Proyecto)	0831223	0548678	Ambiental	1 hr
04/06/13	Dentro del Campamento-oficina de MCQSA	0829987	0547941	Ambiental	1 hr
05/06/13	Laboratorio de núcleos (dentro del Campamento MCQSA)	0830013	0547949	Ambiental	1 hr
04/06/13	Frente de trabajos de movimiento de tierras	0834857	0555102	Laboral	8 hr
05/06/13	Laboratorio de núcleos (dentro del Campamento MCQSA)	0830219	0547980	Laboral	8 hr
10/07/14	Frente de trabajos de mantenimiento de la vía de acceso	0834605	0550757	Laboral	8 hr
10/07/14	Frente de trabajos de movimiento de tierras	0834912	0550703	Laboral	8 hr

Fuente: Minero Cerro Quema S.A, septiembre 2014

#### 6.7.1.3.2 Estudio de monitoreo de ruido ambiental de SLP (mayo de 2014)

En mayo de 2014, SLP realizó mediciones de ruido ambiental en cinco estaciones ubicadas dentro y fuera de la Huella del Proyecto. En la Tabla No.6.7-2 se presentan las estaciones de monitoreo, su ubicación y fechas de muestreo.

**Tabla 6.7-2: Localización de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental**

No estación	Sitio	Coordenadas UTM (WGS 84)		Altura (m.s.n.m)	Fecha	Duración
		Norte	Este			
EM1	Tajo Quemita	0835872	0553637	957	11/05/14	1 hr
EM2	Plataforma principal (1)	0834980	0551171	435	12/05/14	1 hr
EM3	Garita del Campamento-oficina de MCQSA	0830222	0548052	145	13/05/14	1 hr
EM4	Tajo La Pava	0834834	0550281	542	14/05/14	1 hr

No estación	Sitio	Coordenadas UTM (WGS 84)		Altura (m.s.n.m)	Fecha	Duración
		Norte	Este			
EM5	Finca Sr. Peralta (2)	0832324	0551378	424	15/05/14	1 hr

- (1) La plataforma principal del km 7 es el lugar donde se construirán las futuras oficinas y campamentos del Proyecto. Es un punto a Barlovento de las futuras facilidades del proceso de lixiviación a ubicarse en la Quebrada Maricela.  
 (2) Punto a Sotavento de las futuras facilidades del proceso de lixiviación a ubicarse en la Quebrada Maricela

Fuente: SNC Lavalin Panamá. S.A, mayo 2014.

Las estaciones EM1, EM2 y EM4 se ubican dentro del área de la huella del Proyecto. Por otro lado, la estación EM3 se ubica en la garita de ingreso al campamento-oficina de MCQSA sobre la vía a Tonosí. El propósito de esta estación fue monitorear el ruido ambiental que actualmente afecta a la comunidad de Río Quema, debido a que probablemente el nivel de ruido aumentará durante la construcción y operación del Proyecto por el incremento del tránsito de vehículos. Finalmente, la estación EM5 se ubica fuera del área de la huella del Proyecto, pero dentro de la zona de concesión minera.

En la Figura 6.7-1 Ubicación de estaciones de monitoreo de ruido ambiental y laboral, se muestra un mapa con la ubicación de todas las estaciones de monitoreo dentro y fuera del área de la huella del Proyecto indicadas en las Tablas 6.7-1 y 6.7-2.

**Figura 6.7-1: Ubicación de estaciones de monitoreo de ruido ambiental y laboral**

Las mediciones de ruido ambiental de junio 2013 se realizaron en horario diurno, con un sonómetro calibrado (marca TES, modelo 1353, respuesta lenta, tipo A) durante un período de registro del ruido de una hora en cada estación de monitoreo. Por otro lado, la medición de ruido laboral de junio 2013 y julio 2014 se realizó según la metodología establecida en la norma ISO 1999:1990 “Determinación de la exposición del ruido ocupacional y estimación del ruido inducido oído”. Para estos monitoreos se usó un dosímetro marca CASELLA de modelos 1021946/1021947 y Cel35X. El período de registro del ruido laboral tuvo una duración de ocho horas en cada punto de monitoreo.

Las mediciones realizadas por SLP, entre los días domingo 11 y jueves 15 de mayo del 2014, siguieron la metodología establecida en la norma ISO 1996-2:2009 “Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental”. Las mismas se realizaron en horario diurno y nocturno, con un sonómetro integrador 2 (marca Quest, modelo OUNDPRO SE/DL serie BBI060005). El sonómetro se colocó en cada estación de monitoreo sobre un trípode, a una altura de 1.5 m, con un ángulo de 45°, en dirección a la fuente de ruido. La duración del registro del ruido fue por un período de una hora en cada estación de monitoreo. Véase Fotografía 6.7-1.



Fuente: SNC Lavalin Panamá. S.A, mayo 2014.

**Fotografía 6.7-1: Sonómetro utilizado en el monitoreo de ruido ambiental**

Para determinar la línea base, se monitoreó el ruido ambiental de acuerdo a lo señalado en el Decreto Ejecutivo No 306 del 4 de septiembre del 2002 y el Decreto Ejecutivo No 1 del 15 de enero de 2004.

Estas mediciones se hicieron bajo condiciones de actividades normales que se realizan en el área del Proyecto. A continuación en la Tabla 6.7-3 se muestran las condiciones meteorológicas del área de estudio del monitoreo realizado por SLP en Mayo del 2014.

**Tabla 6.7-3: Condiciones meteorológicas**

Día	Temperatura promedio (°C)	Velocidad máxima (km/h)	Dirección del viento predominante
11/05/2014	23.6	4.6	Sureste
12/05/2014	24.5	3.5	Este
13/05/2014	24.3	4.1	Este
14/05/2014	23.5	6.9	Sureste
15/05/2014	23.4	6.0	Sureste

Fuente: SNC-Lavalin Panamá.S.A, mayo 2014.

Además se tomaron en consideración los datos proporcionados por la estación meteorológica HOBO, operativa en MCQSA desde mayo de 2013.

En la Fotografía 6.7-2 se muestra la estación meteorológica, la cual se ubica en las coordenadas UTM (WGS 84) 0551985E / 0835388N, al lado derecho del camino de acceso temporal a la montaña de Cerro Quema.

Se analizaron los registros meteorológicos de la estación HOBO del período mayo 2013 a julio 2014. La Tabla 6.7-4, muestra los valores promedio registrados durante ese período.



Fuente: SNC Lavalin Panamá. S.A, mayo 2014.

**Fotografía 6.7-2: Estación meteorológica de MCQSA (Estación HOBO)**

**Tabla 6.7-4: Resultados meteorológicos dentro del Proyecto**

Fecha	Velocidad del viento (m/s)	Precipitación (mm)	Presión (mbar)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Punto de rocío (°C)	Radiación solar (W/m2)
Mayo 2013	1.50	169.6	944.1	23.1	94.11	22.11	100.57
Junio 2013	1.36	258	944.1	23.5	93.52	22.41	114.4
Julio 2013	1.53	128.4	945.5	23.5	93.6	22.3	129.1
Agosto 2013	1.41	229.2	945.1	23.1	94.79	22.2	115.3
Septiembre 2013	0.96	227	945.4	23.05	96.67	22.5	102.7
Octubre 2013	1.14	352	945.5	23.08	95.31	22.2	118.5
Noviembre 2013	0.98	85.2	946.4	22.5	94.12	21.5	162.5
Diciembre 2013	3.30	38.6	945.4	23.2	91.38	21.5	163.3
Enero 2014	4.60	0.4	945.40	23.22	85.75	20.59	201.50
Febrero 2014	5.41	0	945.00	23.56	81.57	20.05	237.11
Marzo 2014	4.83	0	944.87	24.06	79.08	19.98	215.35
Abril 2014	4.05	41.2	944.01	24.39	81.15	20.69	218.14
Mayo 2014	2.00	122.6	945	23.95	91.59	22.46	145.2
Junio 2014	1.95	66.4	945.2	24.2	92.85	22.98	131.3
Julio 2014	2.23	49.6	945.3	24.4	91.46	22.98	147.6
<b>Promedio Anual</b>	<b>2.48</b>	<b>117.88</b>	<b>945.09</b>	<b>23.52</b>	<b>90.46</b>	<b>21.76</b>	<b>153.50</b>

Fuente: SNC-Lavalin Panamá.S.A, mayo 2014.

#### 6.7.1.4 Resultados

##### 6.7.1.4.1 Estudio de monitoreo de ruido ambiental y laboral de CODESA (junio de 2013 y junio de 2014)

El ruido ambiental monitoreado dentro y fuera del área del Proyecto fue comparado con los valores establecidos en el Decreto Ejecutivo N°1 de 15 enero 2004, que establece 60 dB (A) como nivel de ruido permitido, para las áreas residenciales e industriales en horario diurno. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 6.7-5.

**Tabla 6.7-5 Resultados de monitoreo de ruido ambiental en horario diurno, junio de 2013**

No. Estación	Descripción	Resultado Leq dB (A)	Norma referencia Leq dB (A) (1)
1	Residencia más cercana al Proyecto (camino a la garita de acceso)	48.8	60
2	Campamento-oficina de MCQSA	58.6	60
3	Laboratorio de núcleos (dentro del Campamento-Oficina de MCQSA)	78.4	60

<sup>1</sup> Decreto Ejecutivo 1 (2004). Valor del nivel sonoro máximo diurno.

Fuente: Minero Cerro Quema S.A, septiembre 2014

De acuerdo a lo mostrado en la Tabla 6.7-5, el valor más elevado fue de 78.4 dB (A), encontrándose fuera de la norma de referencia. Este valor corresponde a la estación donde se ubica el laboratorio de núcleos de rocas, obtenidos de las perforaciones geológicas, donde utilizan máquinas de corte y trituración para los núcleos de rocas. Este incremento del ruido en el laboratorio de núcleos de rocas se debe principalmente a que las máquinas cortadoras requieren el uso de compresores, así como también el uso de extractores de aire. Se hace la observación que el laboratorio de núcleos se encuentra dentro del campamento y oficinas de MCQSA sobre la vía a Tonosí, distante a las residencias de la comunidad de Río Quema en aproximadamente 400 m.

Los otros resultados se mantienen por debajo de lo indicado por la legislación nacional.

En el Anexo 6.7-3 se adjunta el informe con los resultados de monitoreo de ruido ambiental de CODESA de junio de 2013.

Asimismo, también se consideran los niveles de ruido laboral existentes en el entorno del Proyecto. Dado que MCQSA ha venido realizando trabajos de exploración minera, tránsito de vehículos, mantenimiento de vías y trabajos de control de erosión y sedimentos, en sus zonas de concesión minera, se realizaron monitoreos en puntos y frentes de trabajo específicos. Estos valores serán considerados como línea base de las condiciones previas al Proyecto. Por su característica de muestreo durante 8 horas continuas de trabajo se han comparado con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 306 (04 Septiembre del 2014) para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Considerando que los frentes de trabajo se encontraban al aire libre y se ejecutaban actividades de mantenimiento de vías, o en espacios cerrados, se calificó la fuente como “otro tipo de trabajos”, para los cuales la norma establece el límite de 85 dB (A). Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 6.7-6.

**Tabla 6.7-6: Resultados de monitoreo de ruido laboral en horario diurno**

Fecha	Descripción	Resultado Leq dB (A)	Norma referencia <sup>(1)</sup> Leq dB (A) – (1)
Junio 2013	Frente de trabajos de movimiento de tierras	97.4	85
	Laboratorio de núcleos (dentro del Campamento-oficina de MCQSA)	95.5	85
Julio 2014	Frente de trabajos de mantenimiento de la vía de acceso	88.2	85
	Frente de trabajos de movimiento de tierras	84.3	85

(1) Decreto Ejecutivo 306 (2002). Valor para ruido laboral durante otro tipo de trabajos

Fuente: Minero Cerro Quema S.A, septiembre 2014

Tal y como se observa en la Tabla 6.7-6, en los cuatro puntos de monitoreo elegidos se obtuvieron valores por encima de la norma de referencia. Sin embargo, los únicos

receptores presentes, en estos sitios, son los trabajadores de MCQSA, quienes cuentan con el equipo de protección personal auditivo necesario para atenuar estos niveles a los valores permisibles.

En el Anexo 6.7-1 se adjunta el informe con los resultados del monitoreo de ruido laboral de CODESA, junio de 2013.

En el Anexo 6.7-2 se adjunta el informe con los resultados del monitoreo de ruido laboral de CODESA, julio 2014.

#### 6.7.1.4.2 Estudio de monitoreo de ruido ambiental de SLP (mayo de 2014)

Se revisaron los datos obtenidos durante el monitoreo, para identificar eventos anómalos o los picos de ruido que pudieran haber interferido con los valores, las causas de estos eventos fueron por ejemplo: el tránsito de vehículos o actividades de mantenimiento de vías dentro del proyecto minero. Estos eventos anómalos fueron registrados y filtrados de los cálculos.

En la Tabla 6.7-7 se presentan los resultados de las mediciones de ruido ambiental realizadas en horario diurno en las cinco estaciones seleccionadas.

**Tabla 6.7-7: Resultados de ruido ambiental en horario diurno**

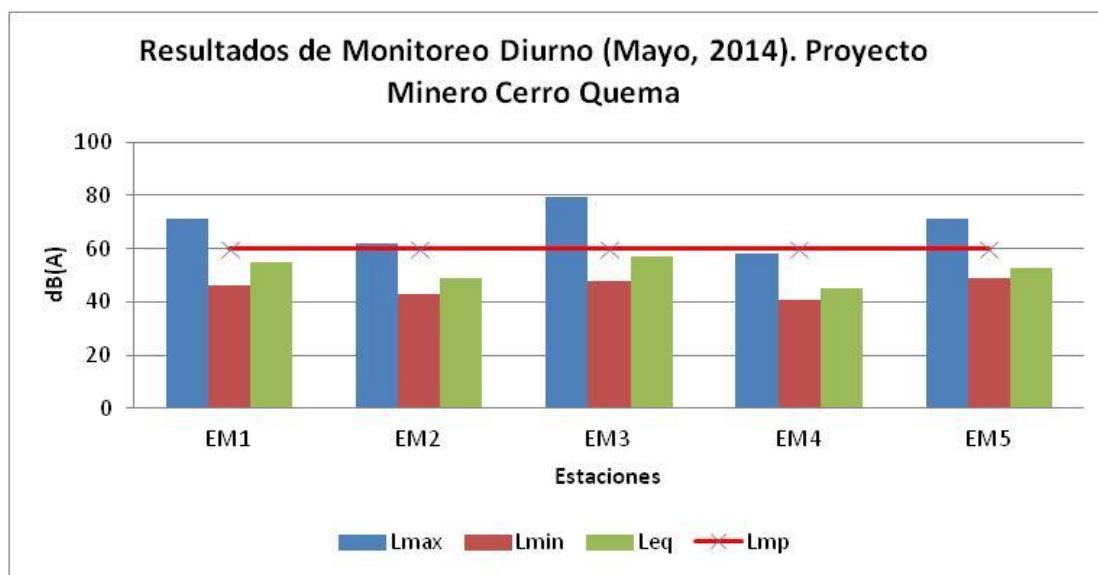
Estación	Resultado promedio dB (A)			Norma referencia <sup>(1)</sup> Leq dB (A)
	L máx.	L min	Leq	
EM 1	71.3	46.1	55.1	60
EM 2	62	42.7	49.1	60
EM 3	79.6	47.9	57.2	60
EM 4	58.4	40.6	44.9	60
EM 5	71.3	49	52.8	60

(1) Decreto Ejecutivo 1 (2004). Valor del nivel sonoro máximo diurno.

Fuente: SNC-Lavalin Panamá S.A, mayo 2014.

Los niveles de ruido en las estaciones monitoreadas fueron variables, afectados principalmente por el sonido de vehículos y los sonidos típicos de un ambiente natural (viento, aves, ramas de árboles, voces de personas, entre otros).

En el Gráfico 6.7-1 se puede observar que, a pesar que en las estaciones EM1-EM2-EM3-EM5 monitoreadas, los valores máximos de ruido, sobrepasan lo establecido en la norma de referencia; los valores promedio de Leq se encuentran dentro de la norma de referencia para todas las estaciones.



Fuente: SNC-Lavalin Panamá S.A, mayo 2014.

**Gráfico 6.7-1: Análisis de componentes principales en horario diurno**

Durante el muestreo realizado en las estaciones EM1 y EM5 y sus alrededores, no se registró ningún tipo de actividad ajena al Proyecto. El viento fue la principal fuente de sonido en dichas estaciones.

En la estación EM2, se registraron sonidos asociados a la naturaleza, tales como el canto de las aves, el viento y el movimiento de las ramas de los árboles. Adicionalmente se registraron sonidos asociados a maquinarias en operación (retroexcavadora y camión cisterna de combustible) que se encontraban realizando trabajos en la plataforma de futuras facilidades mineras.

La estación EM3 (puerta de la garita del campamento-oficina de MCQSA) fue influenciada por sonidos provenientes de las oficinas administrativas, laboratorio de núcleos de rocas, tránsito de vehículos por la vía a Tonosí, entre otros. A pesar de los resultados de los monitoreos de ruido del 2013 de CODESA con valores de 78.4 dB (A) y 95.5 dB (A) respectivamente dentro y fuera del laboratorio de núcleos, durante el monitoreo de ruido de SLP en mayo de 2014, el valor de ruido promedio obtenido en este punto fue de 57.2 dB (A), con lo cual se concluye que el elevado nivel de ruido generado dentro del campamento se dispersa y reduce para ser percibido por los pobladores de la comunidad de Río Quema.

Asimismo, la estación EM4 resultó influenciada por sonidos asociados a la naturaleza, tales como el canto de las aves y del viento.

A continuación en la Tabla 6.7-8 se muestran los resultados de las mediciones de ruido realizadas en horario nocturno en las cinco estaciones seleccionadas.

**Tabla 6.7-8: Resultados de monitoreo de ruido ambiental en horario nocturno**

Estación	Promedio dB (A)			Norma referencia <sup>(1)</sup> Leq dB (A) (1)
	L máx.	L min	Leq	
EM 1	65	41	54	50
EM 2	54.3	36.8	39.7	50
EM 3	62.6	45.3	49.1	50
EM 4	55.4	43.3	46	50
EM 5	50.5	38.6	43.3	50

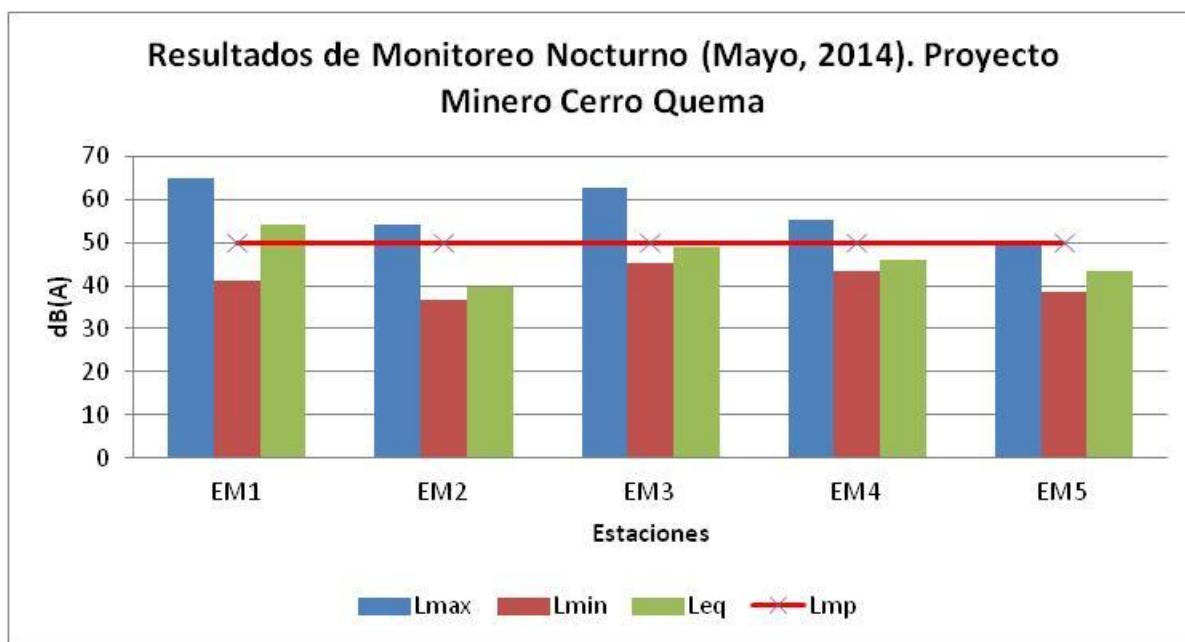
<sup>(1)</sup> Decreto Ejecutivo 1 (2004). Valor del nivel sonoro máximo nocturno.

Fuente: SNC-Lavalin Panamá S.A, mayo 2014

Los niveles de ruido nocturno en las estaciones monitoreadas fueron variables, afectados principalmente por los sonidos típicos de un ambiente natural. El sonido del viento fue la principal variable en estos cinco puntos de monitoreo. El Gráfico 6.7-2

muestra como los valores en todas las estaciones muestreadas superan el límite máximo.

Es importante mencionar que durante el muestreo nocturno realizado en las todas las estaciones y sus alrededores, no se registró ningún tipo de actividad relacionada con el Proyecto.



**Gráfico 6.7-2: Resultados monitoreo ruido nocturno 2014**

En el Anexo 6.7-4 se adjunta el informe con los resultados del monitoreo de ruido ambiental de mayo de 2014.

### 6.7.2 OLORES

Actualmente en el área de influencia directa del Proyecto, no se genera ningún tipo de olor que pueda considerarse como molesto, debido a que el área presenta una calidad de aire libre de fuentes emisoras que aporten contaminantes que perturben la misma. Asimismo es importante mencionar que históricamente, este parámetro no ha sido monitoreado.

### 6.7.3 CALIDAD DE AIRE

Las mediciones de material particulado ( $PM_{10}$ ) y gases dispersos en el aire fueron realizadas entre los días domingo 11 y jueves 15 de mayo de 2014. Estas se realizaron bajo condiciones normales. La selección de las estaciones consideró la proximidad a futuras facilidades mineras, las características del suelo y la vegetación que podría verse afectada por los contaminantes.

#### 6.7.3.1 Área de estudio

Para determinar la calidad de aire, se realizaron mediciones en cinco estaciones ubicadas dentro del área de influencia del Proyecto. En la Tabla 6.7-9 se muestran las estaciones de monitoreo, su ubicación y fechas de muestreo.

**Tabla 6.7-9: Localización de las estaciones de monitoreo de calidad de aire**

No estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)		Altura (m.s.n.m)	Fecha	Duración del monitoreo
		Norte	Este			
EM1	Tajo Quemita	0835872	0553637	957	11/05/2014	24 hr
EM2	Plataforma principal (1)	0834980	0551171	435	12/05/2014	24 hr
EM3	Garita del Campamento-oficina de MCQSA	0830222	0548052	145	13/05/2014	24 hr
EM4	Tajo La Pava	0834834	0550281	542	14/05/2014	24 hr
EM5	Finca Sr. Peralta (2)	0832324	0551378	424	15/05/2014	24 hr

(1) La plataforma principal del km 7 es el lugar donde se construirán las futuras oficinas y campamentos del Proyecto.

(2) Punto a Sotavento de las futuras facilidades del proceso de lixiviación a ubicarse en la Quebrada Maricela.

Fuente: SNC-Lavalin Panamá S.A, mayo 2014

En la Figura 6.7-2 se muestra la ubicación de las cinco estaciones de muestreo de calidad de aire, así como las estaciones meteorológicas existentes en el área de estudio.

---

**Figura 6.7-2: Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire y metereológicas**

### 6.7.3.2 Objetivos

El objetivo de la presente sección es determinar la condición actual de la calidad de aire ambiental monitoreando la cantidad de material particulado ( $PM_{10}$ ) y gases dispersos del área de estudio antes del desarrollo del Proyecto.

### 6.7.3.3 Metodología

Los monitoreos de  $PM_{10}$  y gases dispersos fueron realizados por la empresa Corporación Quality Services S.A, la cual cuenta con certificado de acreditación No OI-032 ante el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) de la República de Panamá según criterios de la Norma DGNTI/ COPANIT ISO/IEC 17020:2003. El certificado correspondiente se adjunta como parte del Anexo 6.7-4. Asimismo en dicho se anexo se muestran los certificados de calibración de los equipos empleados.

El monitoreo comprende los parámetros de partículas suspendidas en el aire con un diámetro aerodinámico de 10 micras ( $\mu m$ ) o menos ( $PM_{10}$ ). El  $PM_{10}$  se genera durante las actividades de movimiento de tierra y operaciones mineras.

El monitoreo de las concentración de gases dispersos en el aire comprende los parámetros de CO, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>. Estos gases se generan por la combustión de combustibles fósiles necesarios para la operación de vehículos livianos y pesados del proyecto minero.

En las Tablas 6.7-10 y 6.7-11 se muestran las referencias para los parámetros de medición utilizados.

**Tabla 6.7-10: Referencia del parámetro  $PM_{10}$  de calidad de aire**

Parámetro	Método de referencia	Caudal	Volumen muestreado	Período de medición	Equipo
Material particulado ( $PM_{10}$ )	EPA CFR Tít. 40 Part. 50 Apén. J	16.7 Lpm	24.04 m <sup>3</sup>	24 horas continuas	Muestreador bajo volumen BGI Inspectorated (PQ 100). Serie 762

Fuente: SNC-Lavalin Panamá S.A, mayo 2014.

**Tabla 6.7-11: Referencia de los gases en el aire**

Parámetros	Método	Caudal	Equipo
CO, NO <sub>2</sub> , NO y NO <sub>2</sub>	Tubos colorimétricos	100 mL	GASATEC GV-100

Fuente: SNC-Lavalin Panamá S.A, mayo 2014.

#### 6.7.3.4 Resultados

##### 6.7.3.4.1 Monitoreo de PM<sub>10</sub>

A continuación se resumen los resultados del monitoreo de PM<sub>10</sub> en las cinco estaciones monitoreadas en el área de estudio.

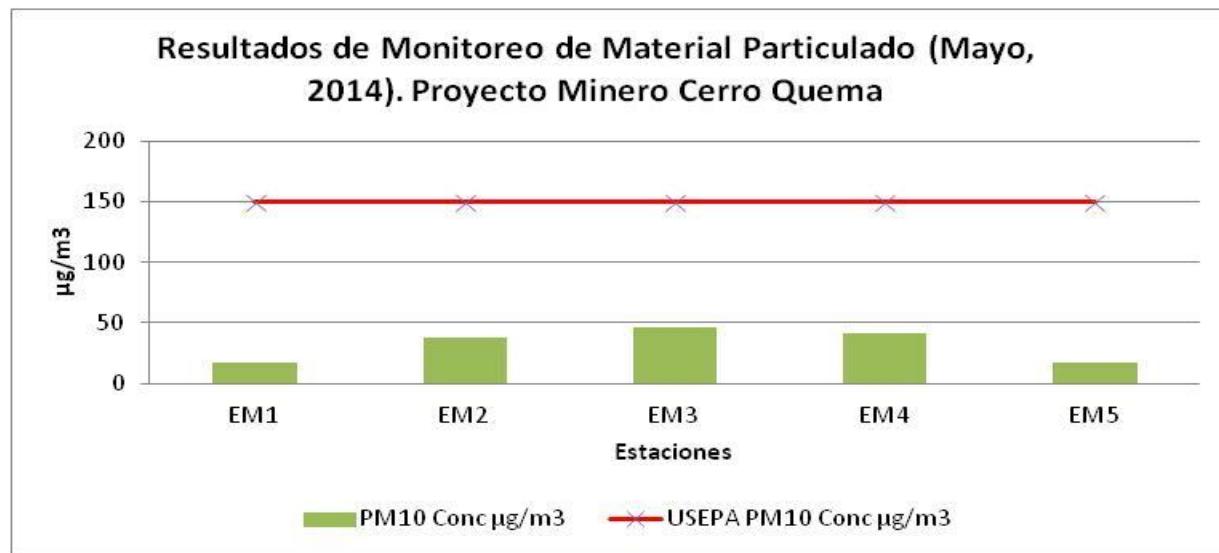
**Tabla 6.7-12: Resultados del monitoreo de PM<sub>10</sub>**

Estación	PM <sub>10</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	Norma de referencia (ug/m <sup>3</sup> ) (1)
EM 1	16.64	150
EM 2	37.44	150
EM 3	45.76	150
EM 4	41.6	150
EM 5	16.61	150

(1) Estándar de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US EPA) para material particulado (ug/m<sup>3</sup>)

Fuente: SNC-Lavalin Panamá S.A, mayo 2014.

Durante el período de monitoreo se estuvieron realizando actividades de movimiento de tierra cerca de la estación EM2, correspondientes a la fase exploración que realiza MCQSA actualmente. Asimismo en la estación EM3 se registró tráfico vehicular ligero en la vía de acceso adyacente al Proyecto y por las actividades típicas dentro del campamento- oficinas de MCQSA. En el resto de las estaciones no se registró actividad significativa. En el Grafico 6.7-3 se presentan los resultados por cada estación.



Fuente: SNC-Lavalin Panamá, mayo 2014.

**Gráfico 6.7-3: Análisis comparativo entre estaciones PM<sub>10</sub>**

#### 6.7.3.4.2 Monitoreo de gases dispersos en el aire

Para los gases evaluados como CO, SO<sub>2</sub>, y NO<sub>2</sub>, los resultados muestran que en las cinco estaciones de muestreo, las concentraciones de los gases están por debajo de los límites máximos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). En la Tabla 6.7-13 se muestran las concentraciones de gases ambientales registradas en cada estación de muestreo.

**Tabla 6.7-13: Resultados del contenido de gases en el aire**

No estación	Contaminante	Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Norma de referencia
EM 1	CO	<28630	100 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 minutos)
	SO <sub>2</sub>	<200	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 hora)
	NO <sub>2</sub> y NO	<500	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 minutos)
EM 2	CO	<28630	100 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 minutos)
	SO <sub>2</sub>	<200	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 hora)
	NO <sub>2</sub> y NO	<500	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 minutos)
EM 3	CO	<28630	100 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 minutos)
	SO <sub>2</sub>	<200	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 hora)
	NO <sub>2</sub> y NO	<500	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 minutos)
EM 4	CO	<28630	100 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 minutos)
	SO <sub>2</sub>	<200	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 hora)
	NO <sub>2</sub> y NO	<500	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 minutos)

No estación	Contaminante	Concentración µg/m <sup>3</sup>	Norma de referencia
EM 5	CO	<28630	100 000 µg/m <sup>3</sup> (20 minutos)
	SO <sub>2</sub>	<200	200 µg/m <sup>3</sup> (1 hora)
	NO <sub>2</sub> y NO	<500	500 /m <sup>3</sup> (10 minutos)

(1) Estándar de la Organización Mundial de la Salud

Fuente: SNC-Lavalin Panamá S.A, mayo 2014.

Con base a los resultados obtenidos y las condiciones ambientales registradas, se concluye que, las concentraciones actuales de PM<sub>10</sub> y gases se encuentran en cumplimiento con los límites máximos permisibles de la agencia de protección ambiental de USA y la OMS.

En el Anexo 6.7-5 se adjunta el informe con los resultados del monitoreo de calidad de aire ambiental.