



## INFORME DE ANÁLISIS DE RUIDO AMBIENTAL

INFORME : INF-AR(LabCC01)-2019-025  
ACEPTACIÓN DE TRABAJO: Lab-CC-MCF-AT.19-038

<b>EMPRESA / RAZÓN SOCIAL :</b>	<b>CEVALLOS CALISTO – CECAL Cía. Ltda.</b>		
<b>Dirección:</b>	CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182), Parroquia Selva Alegre	<b>Teléfono:</b>	2480501
<b>Responsable / Representante:</b>	Ing. Diego Calisto		
<b>Fecha de análisis:</b>	04 de Abril del 2019	<b>Técnicos de Campo:</b>	Ing. Julio Rivera, Ing. Rolando Guishca

### INFORMACIÓN DE LA FUENTE FIJA DE GENERACIÓN DE RUIDO:

NOMBRE FUENTE FIJA DE GENERACIÓN DE RUIDO:	OPERACIÓN GENERAL DE LA CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) EN CONDICIONES NORMALES.
--	--

### CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DE LA FUENTE FIJA DE GENERACIÓN DE RUIDO:

HORAS DE OPERACIÓN:	Horario: 7h00 hasta 16h00; 8 horas al día
OBSERVACIONES:	La empresa se dedica a la explotación y comercialización de roca caliza para la Industrialización del Carbonato de Calcio. Su materia prima la extrae de su mina concesionada MOCORAL, ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Otavalo, parroquia Selva Alegre.

### EQUIPO DE MEDICIÓN Y TIPO DE MEDICIÓN:

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN SONÓMETRO	DESCRIPCIÓN CALIBRADOR
EQUIPO UTILIZADO:	Sonómetro Digital Integrador	Calibrador Acústico
MARCA:	EXTECH INSTRUMENTS	EXTECH
MODELO / Nº SERIE:	407780 - SN: 080812214	407766 / H-230637
PRECISIÓN / TIPO:	0.1 dB	± 0.5 dB / Tipo II
RESOLUCIÓN :	±1.5 / Tipo II	NO APLICA
RANGO:	A, de 30 a 130 dB C, de 35 a 130 dB	94 dB - 114 dB

### TIPO DE MEDICIÓN REALIZADA:

Medición de Ruido Estable, durante un tiempo de estabilización de 1 minuto por punto.

### METODOLOGÍA APLICADA [NORMA INTERNACIONAL ISO/IEC 1996-2:2007]:

El reporte técnico que se presenta se refiere al monitoreo del ruido ambiental realizado en la CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) de CECAL Cía. Ltda. Ubicada en la parroquia Selva Alegre.



## **Definiciones importantes:**

### **Ruido Fondo o Residual:**

- Es el nivel de ruido medido en un lugar cuando la actividad principal generadora de ruido objeto de la evaluación está parada. [Ref: ISO 1996-1:2003].
- Es el ruido que existe en el ambiente donde se lleva a cabo la medición en ausencia del ruido específico en el momento de la medición. [Ref: Norma Técnica para el control de la contaminación por ruido (NT003), en concordancia al Literal 4. Definiciones. 4.12 RESOLUCIÓN N° SA-DGCA-NT002-2016].

### **Ruido Fluctuante:**

- Ruido continuo cuyo nivel de presión sonora varía notablemente, pero no de manera impulsiva, durante el período de observación. [Ref: ISO 1996-1:2003]

### **Ruido Estable:**

- Es aquel ruido que presenta variaciones del nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 [dB(A)] Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto. [[Ref: ISO 1996-1:2003]

### **Ruido Específico:**

- Es el ruido generado y emitido por una FFR o una FMR. Es el que se cuantifica y evalúa para efectos del cumplimiento de los niveles máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma a través de L<sub>Keq</sub> (Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Corregido) [Ref: Norma Técnica para el control de la contaminación por ruido (NT003), en concordancia al Literal 4. Definiciones. 4.11 RESOLUCIÓN N° SA-DGCA-NT002-2016].

## **Procedimiento de Muestreo:**

El monitoreo de ruido ambiental se ha realizado considerando las zonas o áreas de muestreo en los límites del predio, debido a que corresponden al área de influencia de la operación del proyecto y de sus posibles fuentes generadoras de ruido.

Se realiza una verificación preliminar de la variación de los niveles de presión sonora con el sonómetro en modo de respuesta lenta y filtro de ponderación de frecuencias A (dB(A)), donde se verifica que la variación de las lecturas durante un minuto no sea superior a 5 dB(A), categorizando al ruido de fuente en estudio como RUIDO ESTABLE o FLUCTUANTE.

También se verifica el tipo de ruido que se va a analizar, es decir, se comprueba si el ruido tiene contenido de ruido impulsivo, configurando el sonómetro en modo de respuesta impulsiva y filtro de ponderación de frecuencias A (dB(A)); y si el ruido analizado tiene contenido energético alto en frecuencias bajas, configurando el sonómetro en modo de respuesta lenta y filtro de ponderación de frecuencias C (dB(C)).



De acuerdo a la fluctuación del ruido en el medio analizado, se determina si se requiere realizar Mediciones de Ruido Total de 15 segundos o 5 segundos. Mientras más fluctuación exista, se utilizará el método de 5 segundos, y cuando sea Ruido Estable se utilizará el método de 15 segundos.

El sonómetro se desplazó en los puntos de muestreo indicados, realizando Mediciones durante el período diurno, y estableciendo las fuentes de emisión de ruido. Se tomaron Mediciones en cada punto, y con un tiempo para estabilización de 5 a 10 segundos para los valores de ruido estable que se miden en un minuto, y durante un período de 1 minuto por punto; se analizaron los datos para obtener los valores de presión sonora equivalente (ruido integrado) para los diferentes períodos de medición.

Para los puntos en los que existe influencia del ruido de fondo se ha tomado en cuenta las correcciones respectivas necesarias en los valores de medición de campo considerados, los cuales han sido aquellos con una diferencia aritmética entre los niveles de presión sonora equivalente de la fuente y de ruido de fondo, mayor o igual a 3 dB.

Durante el monitoreo existió la presencia de vientos moderados los cuales no causaron interferencia en los datos registrados (inferiores a 5 m/s), pero para mayor precaución se utilizó la pantalla contra viento del sonómetro. Se siguieron los lineamientos sugeridos en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, utilizando el sonómetro en la modalidad de respuesta lenta y utilizando un filtro de ponderación A.

El micrófono se colocó a una altura de 1.5 metros sobre la superficie del suelo, con un ángulo de inclinación que no sea superior a 45° y teniendo en cuenta superficies próximas que reflejen el sonido; además se consideró que las velocidades de viento no sean mayores, de tal forma que no permita que el ruido turbulento del viento enmascare la fuente de ruido en cuestión.

Se realizaron Mediciones de ruido estable, ya que las lecturas no variaban en más de 5 dB en un tiempo de 1 minuto, en modo de respuesta lento. El equipo utilizado es del Tipo II y cumple con los requerimientos de la comisión electrónica internacional (IEC).

### **Medición de Ruido de Fondo:**

Para determinar el ruido de fondo, se obtiene un valor que caracteriza al sector donde opera la mina, con la menor influencia de la misma. Esto implica la medición de niveles de ruido al mediodía, hora en la cual se apagan todas las máquinas y se detienen procesos cuando el personal almuerza, así se tiene condiciones de ausencia de la fuente emisora.



**OBSERVACIONES DE CAMPO (DESCRIPCIÓN DE EVENTUALIDADES ENCONTRADAS – DESVIACIONES EN EL PROCEDIMIENTO):**

Los valores obtenidos en el monitoreo de ruido se comparan con los límites establecidos para horario diurno.

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR		
USO DE SUELO	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	de 07h01 a 21h00	de 21h01 a 07h00
Residencial (RI)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevará a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

\* Acuerdo Ministerial No 97-A Anexo 5: Tabla 1: NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO (LKeq) PARA FUENTES FIJAS DE RUIDO.

**DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE FUENTE FIJA DE GENERACIÓN DE RUIDO:**

A continuación, se presenta un croquis de ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental en la mina de CECAL. Se presentan además datos de coordenadas geográficas y condiciones meteorológicas.

Nº PUNTO	DESCRIPCIÓN	Coordenadas UTM Sistema WGS 84		Ubicación de Puntos			
		ESTE	NORTE	HR altura de punto receptor (m)	HS altura de la fuente (m)	R Distancia de la fuente (m)	Tipo de suelo
1	Ingreso por Barcelona	17N 771450	28373	1.5	-5	500	DURO
2	Vivero	17N 771613	28338	1.5	2	140	DURO
3	Vía alternativa "Y"	17N 771639	28364	1.5	2	15	DURO
4	Límite Norte	17N 771634	28424	1.5	10	40	DURO
5	Plataforma de retorno	17N 771667	28509	1.5	20	70	DURO



N° PUNTO	DESCRIPCIÓN	Coordenadas UTM Sistema WGS 84		Ubicación de Puntos			
		ESTE	NORTE	HR altura de punto receptor (m)	HS altura de la fuente (m)	R Distancia de la fuente (m)	Tipo de suelo
6	Escombrera	17N 771647	28555	1.5	2	25	DURO
7	Cuneta de deslizamiento	17 N 772182	28619	1.5	3	120	DURO
F	Fondo sin operaciones ni maquinarias	17 N 771915	28591	1.5	N.A.	N.A.	DURO

**CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN ZONAS EVALUADAS:**

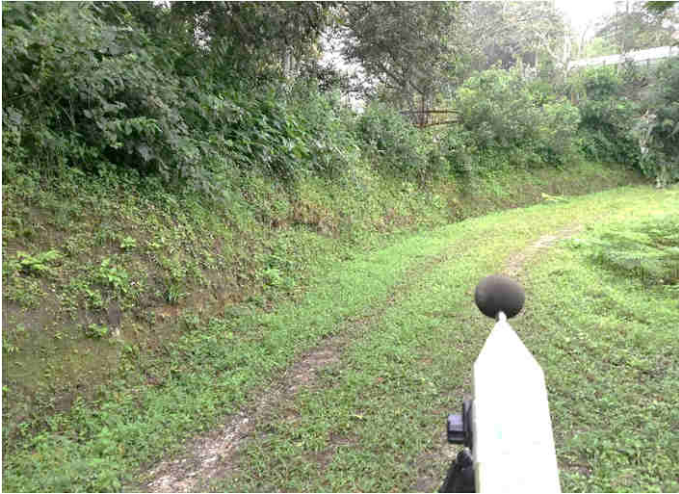


PUNTO	PARÁMETROS						
	Velocidad viento (m/s)	Dirección viento	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Altura (m)	Nubosidad	Lluvias
# 1	ND	ND	23.1	72.9	1737	8	NO
# 2	0.3	NE	20.4	80.9	1683	8	NO
# 3	ND	ND	19.9	80.4	1648	8	SI
# 4	ND	ND	19.7	78.4	1684	8	NO
# 5	ND	ND	19.6	83.1	1740	8	SI
# 6	ND	ND	22	75.9	1860	8	SI
# 7	ND	ND	20.9	84.3	1868	8	SI

**PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL**



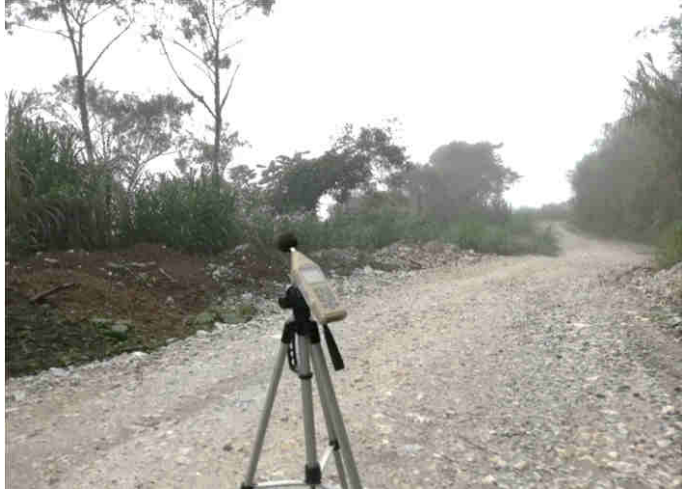
PUNTO	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
1	Ingreso por Barcelona	



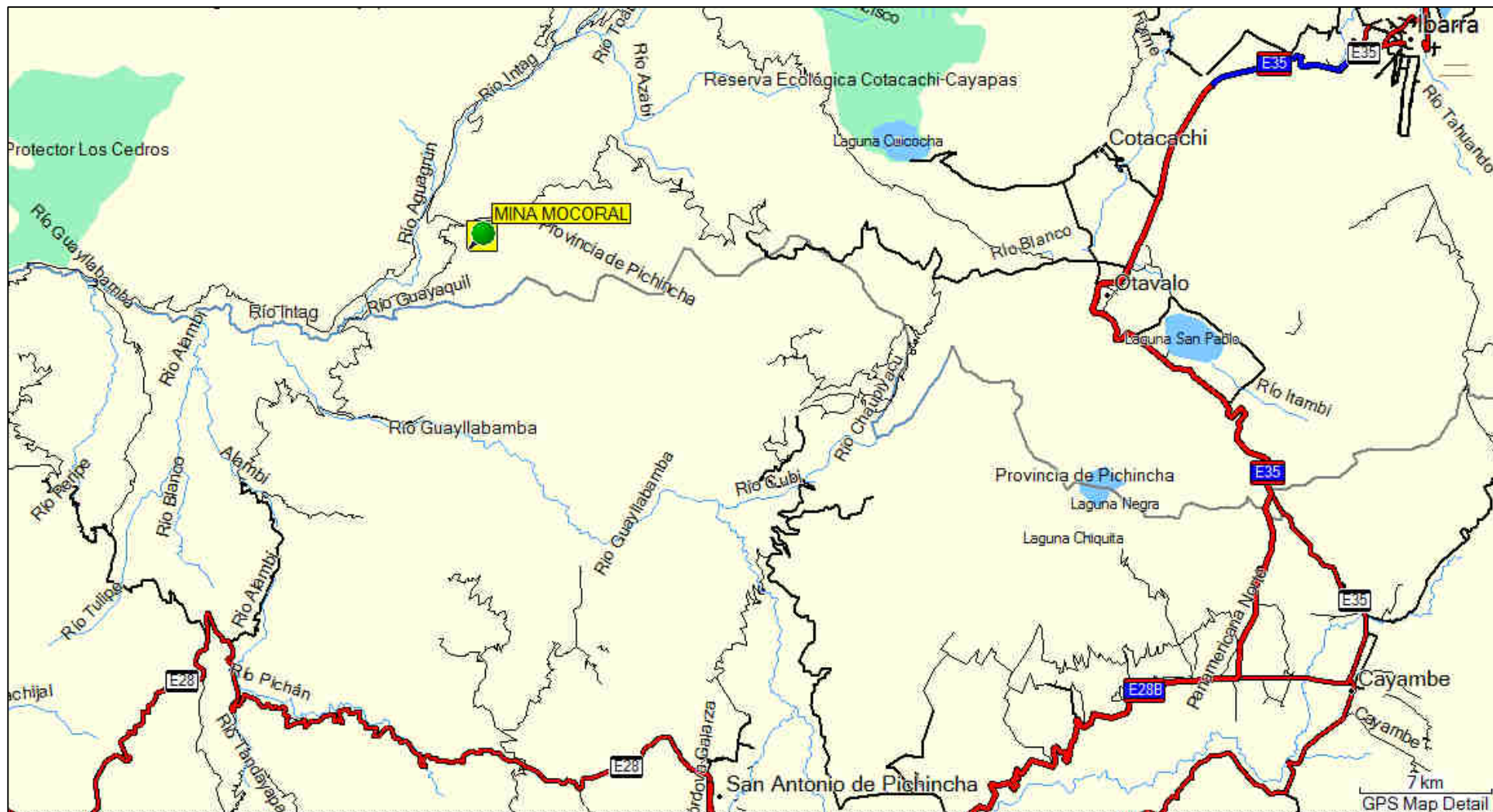


PUNTO	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
2	Vivero	
3	Vía alternativa "Y"	
4	Límite Norte	



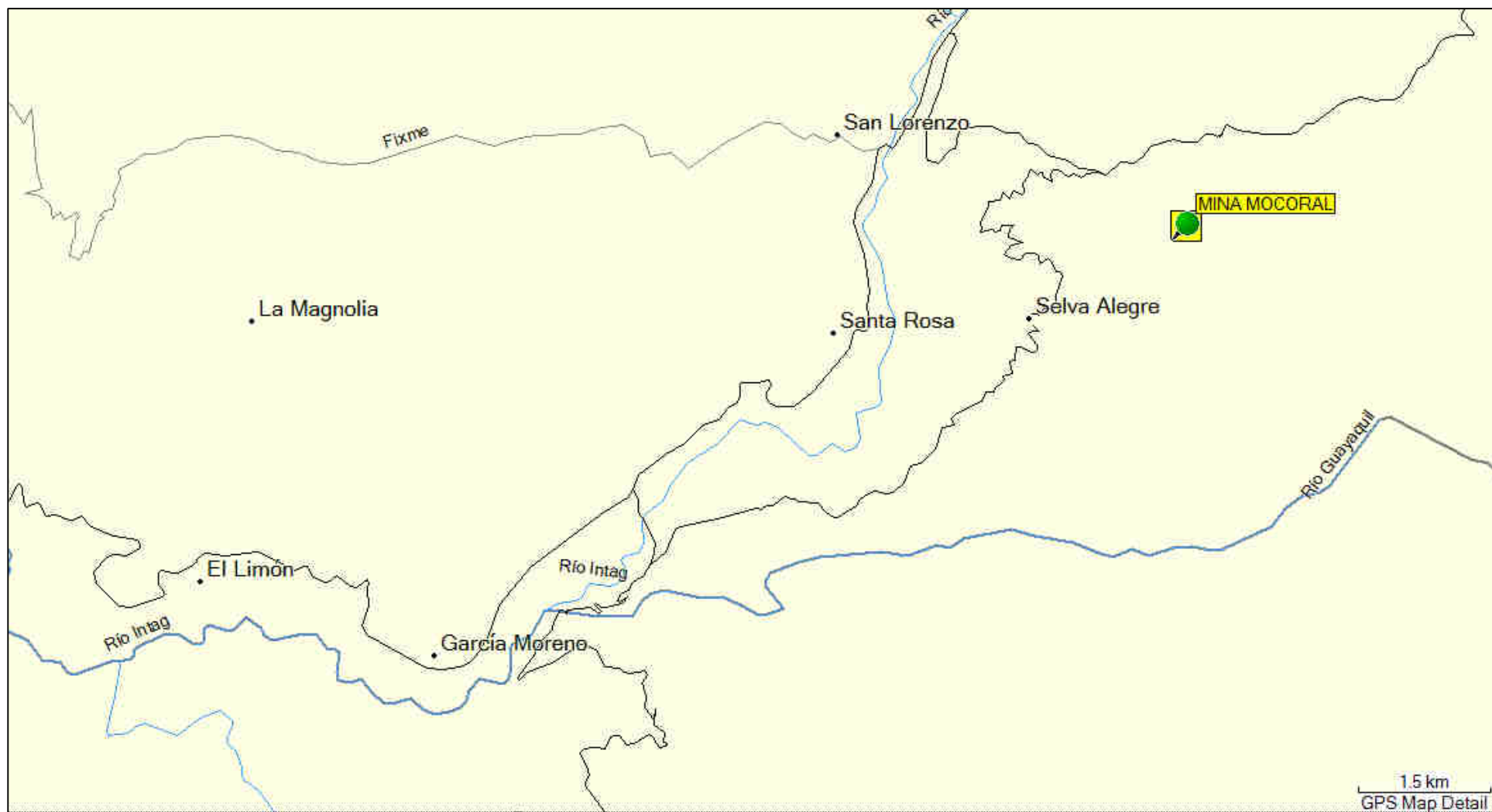
PUNTO	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
5	Plataforma de retorno	
6	Escombrera	
7	Cuneta de deslizamiento	



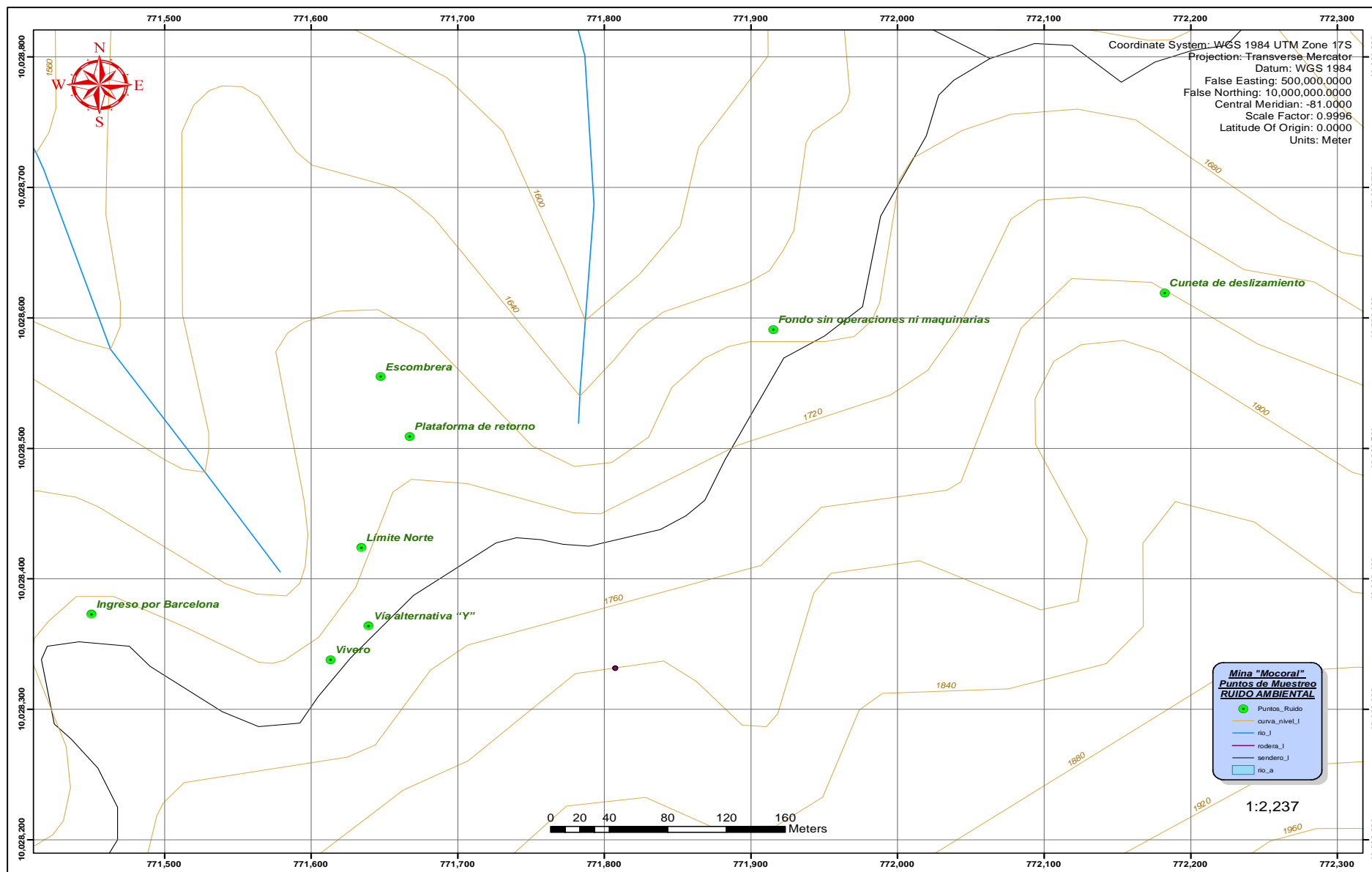


**Fig. 1 UBICACIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) DE CECAL**





**Fig. 1 UBICACIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) DE CECAL (Ampliación)**



**Fig. 2. PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL DE LA CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) DE CECAL (Detalle hidrología).**



**RESULTADOS:**

En base a los datos de campo del monitoreo de ruido, al análisis y manejo matemático requerido y comparando los resultados con la norma, se obtuvieron los siguientes valores para cada monitoreo y que corresponden al área de influencia del ruido posible que se pudiera generar.



**Tabla # 1 - MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO - FRECUENCIAS**

MONITOREO #1 DIURNO Fecha: 4 de Abril del 2019 – 10H58							Durante operación con maquinaria de CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) DE CECAL Método utilizado: 5 s por Ruido fluctuante del medio											
FRECUENCIA:	A SLOW						C SLOW						A IMPULSIVO					
PUNTOS DE MONITOREO	LMIN [dB(A)]	LMAX [dB(A)]	NPS eq LEQ [dB(A)]	RUIDO RESIDUAL [dB(A)]	CORRECC APLICABL [dB(A)]	Le	LMIN [dB(C)]	LMAX [dB(C)]	NPS eq [dB(C)] LEQ	RUIDO RESIDUAL [dB(C)]	CORRECC APLICABL [dB(C)]	LCe	LMIN [dB(I)]	LMAX [dB(I)]	NPS eq [dB(I)] LEQ	RUIDO RESIDUAL [dB(I)]	CORRECC APLICABL [dB(I)]	Lle
Punto 1 (10h58)	47.0	47.8	47.4	44.6	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	47.4**	55.7	57.1	56.2	55.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	56.2**	46.1	47.1	46.7	45.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	46.7**
Punto 2 (13h22)	45.9	46.9	46.5	44.6	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	46.5**	54.1	55.8	55.1	55.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	55.1**	45.4	47.1	46.2	45.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	46.2**
Punto 4 (13h54)	47.9	48.6	48.2	44.6	-3	45.2	56.8	58.4	57.9	55.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	57.9**	48.1	49.3	48.5	45.1	-3	45.5
Punto 5 (14h04)	45.5	47.7	47.1	44.6	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	47.1**	55.8	56.8	56.1	55.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	56.1**	45.3	46.8	46.3	45.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	46.3**
Punto 3 (13h47)	55.4	55.7	55.6	44.6	0	55.6	64.7	65.8	65.2	55.1	0	65.2	54.9	56.1	55.7	45.1	0	55.7
Punto 6 (15h31)	44.9	45.5	45.2	44.6	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	45.2**	55.8	56.8	56.1	55.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	56.1**	45.3	46.8	46.3	45.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	46.3**
Punto 7 (16h23)	46.5	47.2	46.8	44.6	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	46.8**	56.1	57.8	56.9	55.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	56.9**	46.1	47.7	47.0	45.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	47.0**

\*\* Valor de emisión de la fuente retirando al máximo la influencia del Ruido residual, durante condiciones de menor ruido residual.

\*\* Corrección aplicable debida al ruido residual de acuerdo a la ordenanza No 138: Numeral 6.3.4, ruido residual. Nivel de Presión Sonora Equivalente emitido por la fuente en estudio, retirando al máximo la influencia del Ruido residual. La corrección de Ruido residual que indica AFECTACIÓN DE RUIDO RESIDUAL, debe interpretarse que la fuente analizada tiene un valor de emisión inferior o igual que el ruido del medio.



Frecuencias	A SLOW			C SLOW			A IMPULSIVO			INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN [dB(A)]
<b>RUIDO RESIDUAL</b> Período Diurno	LMIN [dB(A)]	LMAX [dB(A)]	NPS Eq [dB(A)]	LMIN [dB(C)]	LMAX [dB(C)]	NPS Eq [dB(C)]	LMIN [dB(A)]	LMAX [dB(A)]	NPS Eq [dB(A)]	
FONDO (TOMADO AL APAGAR EQUIPOS Y MÁQUINAS)	44.0	45.1	44.6	54.0	56.1	55.1	44.1	48.1	45.1	± 3.5

**Tabla # 2 - MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO - RESULTADOS**



MONITOREO #1 DIURNO Fecha: 4 de Abril del 2019 – 10H58		Durante operación con maquinaria de CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) DE CECAL Método utilizado: 5 s por Ruido fluctuante del medio								
PUNTOS DE MONITOREO		NPS eq LEQ [dB(A)]	CORRECCIÓN RUIDO RESIDUAL	RUIDO ESPECÍFICO Le	CORRECC BAJA FRECUENCIA	CORRECC POR RUIDOS IMPULSIVOS	NPS eq LEQ Corregido [dB(A)]	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN [dB(A)]	NORMA Y LÍMITES APLICABLES *	OBSERVACIONES
Ingreso por Barcelona	Punto 1 (10h58)	47.4	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	47.4**	N/A	N/A	47.4**	± 3.1	70 dB(A) (Diurno)  Suelo Industrial (ID3/ID4)	CUMPLE
Vivero	Punto 2 (13h22)	46.5	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	46.5**	N/A	N/A	46.5**	± 3.2		CUMPLE
Límite Norte	Punto 4 (13h54)	48.2	-3	45.2	N/A	0	45.2	± 3.4		CUMPLE
Plataforma de retorno	Punto 5 (14h04)	47.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	47.1**	N/A	N/A	47.1**	± 3.9		CUMPLE
Vía alternativa "Y"	Punto 3 (13h47)	55.6	0	55.6	0	0	55.6	± 3.0		CUMPLE
Escombrera	Punto 6 (15h31)	45.2	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	45.2**	N/A	N/A	45.2**	± 3.1		CUMPLE
Cuneta de deslizamiento	Punto 7 (16h23)	46.8	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	46.8**	N/A	N/A	46.8**	± 3.1		CUMPLE

\* Acuerdo Ministerial No 97-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 5: NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES Tabla 1: Niveles Máximos de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas.

\*\* Valor de emisión de la fuente retirando al máximo la influencia del Ruido residual, durante condiciones de menor ruido residual.

\*\* Corrección aplicable debida al ruido residual de acuerdo a la ordenanza No 138: Numeral 6.3.4, ruido residual. Nivel de Presión Sonora Equivalente emitido por la fuente en estudio, retirando al máximo la influencia del Ruido residual. La corrección de Ruido residual que indica AFECTACIÓN DE RUIDO RESIDUAL, debe interpretarse que la fuente analizada tiene un valor de emisión inferior o igual que el ruido del medio.





**Tabla # 2 - MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO – RESULTADOS (comparación zona preservación hábitat)**

MONITOREO #1 DIURNO Fecha: 4 de Abril del 2019 – 10H58		Durante operación con maquinaria de CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) DE CECAL Método utilizado: 5 s por Ruido fluctuante del medio								
PUNTOS DE MONITOREO		NPS eq LEQ [dB(A)]	CORRECCIÓN RUIDO RESIDUAL	RUIDO ESPECÍFICO Le	CORRECC BAJA FRECUENCIA	CORRECC POR RUIDOS IMPULSIVOS	NPS eq LEQ Corregido [dB(A)]	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN [dB(A)]	NORMA Y LÍMITES APLICABLES *	OBSERVACIONES
Ingreso por Barcelona	Punto 1 (10h58)	47.4	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	47.4**	NA	NA	47.4**	± 3.1	<b>Lkeq = LA90 + 10 dB [A]</b> 44 + 10, Total <b>54 dB.</b>  Zona de Preservación de hábitat  (LA90 medida más baja evaluada más la corrección más elevada)	CUMPLE
Vivero	Punto 2 (13h22)	46.5	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	46.5**	NA	NA	46.5**	± 3.2		CUMPLE
Límite Norte	Punto 4 (13h54)	48.2	-3	45.2	NA	0	45.2	± 3.4		CUMPLE
Plataforma de retorno	Punto 5 (14h04)	47.1	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	47.1**	NA	NA	47.1**	± 3.9		CUMPLE
Vía alternativa "Y"	Punto 3 (13h47)	55.6	0	55.6	0	0	55.6	± 3.0		N/A PUNTO INTERNO
Escombrera	Punto 6 (15h31)	45.2	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	45.2**	NA	NA	45.2**	± 3.1		N/A PUNTO INTERNO
Cuneta de deslizamiento	Punto 7 (16h23)	46.8	MEDICION AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL	46.8**	NA	NA	46.8**	± 3.1		N/A PUNTO INTERNO

\* Acuerdo Ministerial No 97-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 5: NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES Tabla 1: Niveles Máximos de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas.

\*\* Valor de emisión de la fuente retirando al máximo la influencia del Ruido residual, durante condiciones de menor ruido residual.

\*\* Corrección aplicable debida al ruido residual de acuerdo a la ordenanza No 138: Numeral 6.3.4, ruido residual. Nivel de Presión Sonora Equivalente emitido por la fuente en estudio, retirando al máximo la influencia del Ruido residual. La corrección de Ruido residual que indica AFECTACIÓN DE RUIDO RESIDUAL, debe interpretarse que la fuente analizada tiene un valor de emisión inferior o igual que el ruido del medio.



### **OBSERVACIONES:**

Las mediciones se hicieron en período diurno determinando ruido ambiental con puntos ubicados en los alrededores, receptores y linderos de la mina.

El ruido de fondo para la medición de ruido ambiental se obtuvo cuando la maquinaria de la mina estaba apagada.

Para las mediciones de ruido ambiental se considera el uso de suelo como Zona Industrial, donde el máximo nivel de presión sonora emitido al ambiente establecido en el Acuerdo Ministerial 97-A, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente TULSMA, Libro VI, Anexo 5: NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES Tabla 1: Niveles Máximos de Emisión de Ruido para Fuentes Fijas, es de 70 dB [A] durante período diurno.

Sin embargo, como referencia para la empresa, también se realiza una comparación con niveles de mayor exigencia como Zonas de Preservación de hábitat donde el límite de norma es igual a diez decibeles más que el LA90 más bajo medido sumado la corrección, en esta comparación se evalúan los puntos externos o límites de la empresa. Para puntos internos como villas y comedor no aplica esta comparación por estar dentro de un área industrial.

### **CONCLUSIONES:**

Los Niveles de Presión Sonora Equivalente que se presentan en los puntos evaluados de la CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) de CECAL para ruido ambiental, **tienen valores equivalentes por debajo de los límites de norma establecidos para zona industrial durante período diurno, en las condiciones de operación normal.** Por lo tanto todos los puntos presentan **CUMPLIMIENTO DE NORMA.**

Así mismo, las emisiones de ruido generadas por la operación de la CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182), también cumplen con los límites del Acuerdo Ministerial No 97-A para Zonas de Preservación de hábitat, en período diurno. En aquellos puntos que se encuentran al interior de las operaciones no aplica esta comparación con el límite de Norma.

*La corrección aplicable para los puntos en los que se tiene **alta influencia del ruido del medio circundante, equivalente a MEDICIÓN AFECTADA POR EL RUIDO RESIDUAL, se debe interpretar como que el ruido de la fuente es inferior al ruido del medio o de fondo (evaluado durante la condición de menor ruido de fondo), por lo que la fuente evaluada no causa afectación sonora en el medio ambiente circundante.** Las fuentes emisoras de ruido, que se han determinado son:*  
**Operación General de la CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) de CECAL.**



*P. Camacho H.*

**Ing. Pablo Camacho H.**  
**DIRECTOR TÉCNICO DE PROYECTO**

**NOTA:**

- Los resultados presentados en este informe afectan únicamente a la fuente fija de estudio y a las fechas en que se realizó el monitoreo.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización escrita del laboratorio.

*Margoth C.*



**Ing. Margoth Cifuentes**  
SERVICIOS TÉCNICOS AMBIENTALES  
IP: 05-17-1235

**Ing. Margoth Cifuentes C.**  
**DIRECTORA DE LABORATORIO**



## **2. MONITOREO DE RUIDO INDUSTRIAL**

Como parte del seguimiento del Plan de manejo ambiental, sobre la operación de la Mina MOCORAL, perteneciente a la Empresa CECAL, se ha efectuado el monitoreo de Ruido Industrial, a fin de determinar si el ruido generado durante actividades cotidianas de rompimiento y selección de rocas de carbonato, que se realizan en el área de clasificación luego de que se mueve el material con retroexcavadoras y máquinas industriales, se encuentra cumpliendo con los límites de exposición a ruido en ambientes de trabajo.

### **2.1. INTRODUCCIÓN**

Este informe técnico corresponde al análisis y evaluación preliminar de los parámetros de control relacionados a niveles de ruido industrial.

Los trabajos se realizaron el día 04 de Abril del 2019 y contempló lo siguiente:

- Monitoreo y evaluación de niveles de Ruido Industrial en varias áreas de la empresa CECAL CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182).

### **2.2. OBJETIVOS**

- Realizar el diagnóstico y evaluación preliminar del ruido generado por las diversas unidades de proceso, en varias áreas de trabajo. En oficinas y en galpón de trabajo.
- Comparación de los valores medidos, con valores de referencia establecidos en normativas nacionales e internacionales.
- Determinar acciones correctivas para los posibles riesgos laborales identificados.

### **2.3 MARCO LEGAL**

- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo 2393, Registro Oficial 565 de 17 de Noviembre de 1986.
- ISO 9612:2009- Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería.
- INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo-España) - NTP 950 y 952: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.

### **2.4 DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE FUENTE FIJA DE GENERACIÓN DE RUIDO:**

A continuación, se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo de ruido industrial en la mina de CECAL.





PARÁMETRO	N° PUNTO	DESCRIPCIÓN	Coordenadas UTM Sistema WGS 84	
			ESTE	NORTE
RUIDO INDUSTRIAL	1	Patio de maniobras operación manual	17 N 771714	28426
	2	Perforación	17 N 771806	28671
	3	Martillo Hidráulico 3-20-3200	17 N 771726	28474
	4	Martillo Hidráulico 3-20-4923	17 N 771730	28510
	5	Cargadora Komatsu PC-400	17 N 772129	28646
	6	Excavadora caterpili 336	17N 772149	28548
	7	Cargadora 950-H	17 N 772155	28556

## 2.6 PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO INDUSTRIAL

ÁREA	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
1	Patio de maniobras operación manual	

ÁREA	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
2	Perforación	
M-1	Martillo Hidráulico 3-20-3200	
M-2	Martillo Hidráulico 3-20-4923	



ÁREA	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
M-3	Cargadora Komatsu PC-400	
M-4	Excavadora caterpili 336	
M-5	Cargadora 950-H	



**2.7 RESULTADOS:**

**Tabla # 3 - MONITOREO DE RUIDO INDUSTRIAL**

MONITOREO # 2 INDUSTRIAL Fecha: 03 de abril del 2019		Durante operación con maquinaria de CONSECIÓN MINERA MOCORAL (CODIGO 182)" DE CECAL					
PUNTOS DE MONITOREO		LMIN [dB(A)] (valores mínimos)	LMAX [dB(A)] (valores máximos)	NPS eq [dB(A)] LEQ	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN [dB(A)]	NORMA Y LÍMITES APLICABLES *	OBSERVACIONES
Patio de maniobras operación manual	Punto 1 (11H24)	81.1	82.1	<b>81.7</b>	± 3.2	85 dB(A) Jornada de 8 horas	<b>CUMPLE</b>
Perforación	Punto 2 (11H48)	88.2	88.4	<b>88.3</b>	± 3.0		<b>NECESITA PROTECCIÓN AUDITIVA</b>
Martillo Hidráulico 3-20-3200	Punto 3 (11H31)	80.6	82.7	<b>81.9</b>	± 3.7		<b>CUMPLE</b>
Martillo Hidráulico 3-20-4923	Punto 4 (14H22)	79.9	80.1	<b>80.0</b>	± 3.0		<b>CUMPLE</b>
Cargadora Komatsu PC-400	Punto 5 (14H48)	81.8	83.5	<b>82.9</b>	± 3.6		<b>CUMPLE</b>
Excavadora Caterpili 336	Punto 6 (15H44)	76.5	77.1	<b>76.8</b>	± 3.1		<b>CUMPLE</b>
Cargadora 950-h	Punto 7 (10H00)	73.4	74.0	<b>73.7</b>	± 3.2		<b>CUMPLE</b>

\*Ref. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. (Decreto Ejecutivo 2393, Registro Oficial 565 de 17 de Noviembre de 1986).

\*\*Ref. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. (Decreto Ejecutivo 2393, Registro Oficial 565 de 17 de Noviembre de 1986). Art 55, Parte 6.





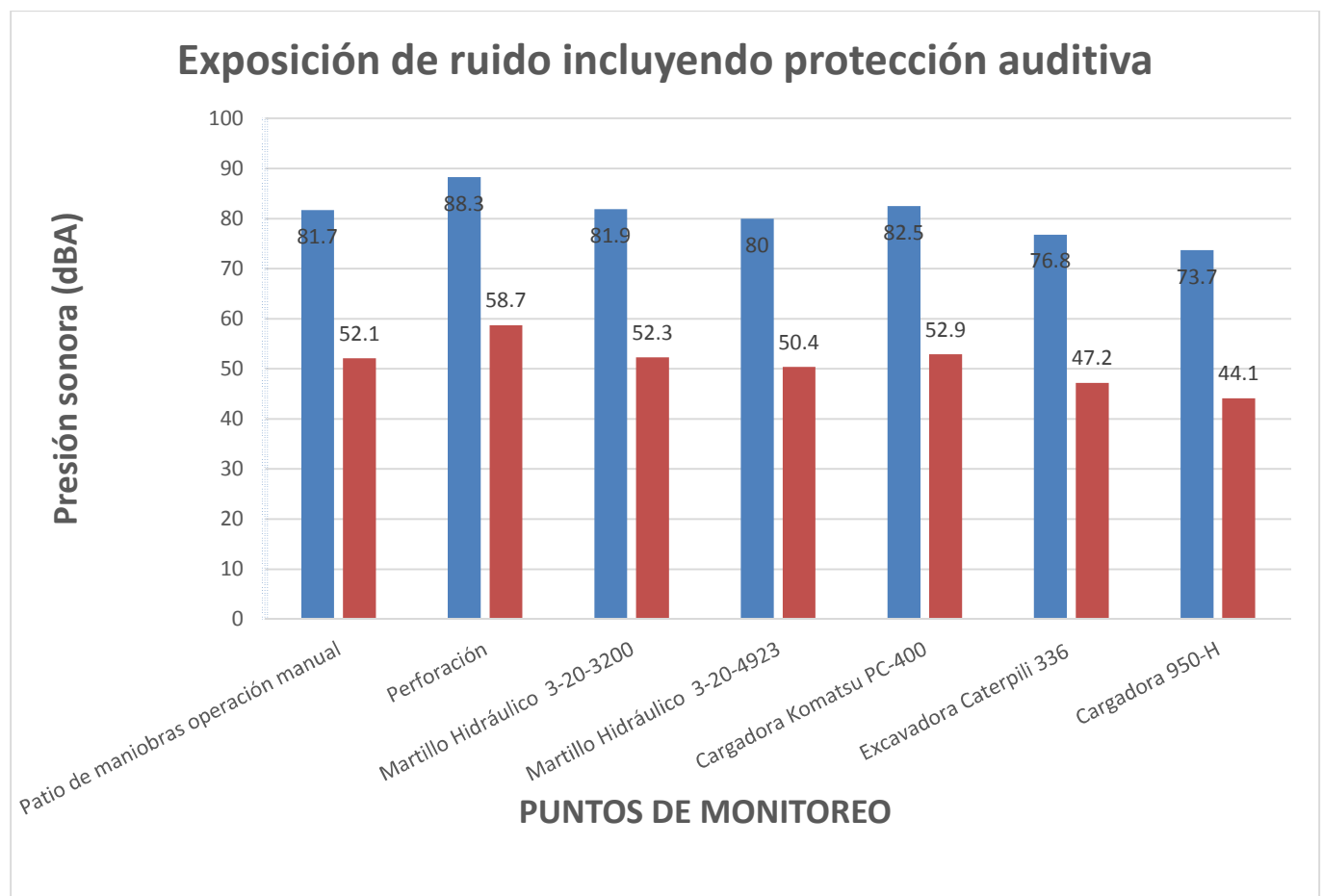
### 2.8 De los análisis de Ruido por puesto de trabajo:

Para evaluar los niveles de ruido, se determinaron diferentes áreas de trabajo dentro de la CONSECIÓN MINERA MOCORAL (CODIGO 182)" de CECAL, considerando en especial la exposición a maquinarias y puestos de concentración de trabajo. Así se realizó la evaluación en las siguientes áreas con la metodología descrita.

Todos los puestos de trabajo se han evaluado con sonómetro integrador durante un período de monitoreo REPRESENTATIVO para las 8 horas correspondientes a la jornada laboral en periodo de trabajo, considerando la tarea compleja (no repetitiva) y continua (repetitiva) de cada puesto de trabajo pero expuesta al mismo ambiente de trabajo.

En la Tabla 4, se indican los valores de ruido equivalente diario para la jornada de trabajo en cada puesto de operación asumiendo que el personal utiliza todo el tiempo protección auditiva. Además se realiza una comparación con los valores límites de norma establecidos a nivel nacional e internacional, para jornadas de exposición laboral de 8 horas, obteniendo los valores de dosis estimada de exposición del trabajador en estos períodos.

**Fig: 3. NIVEL DE EXPOSICIÓN DE RUIDO INCLUYENDO PROTECCIÓN AUDITIVA**





**TABLA # 4 REDUCCIÓN DEL Leq POR USO DE EPP (ASUMIENDO QUE EL TRABAJADOR UTILIZA EL EPP TODO EL TIEMPO)**

RESULTADOS DEL MONITOREO				LÍMITES DE NORMA *			REDUCCIÓN DEL Leq POR USO DE EPP			
PUESTO DE TRABAJO	L MIN [dB(A)] (Jornada de trabajo de 8 H)	L MAX [dB(A)] (Jornada de trabajo de 8 H)	Leq [dB(A)] (Jornada de trabajo de 8 H)	[dB(A)] (Jornada de 8 H de trabajo)	OBSERVACIÓN	DOSIS DE EXPOSICIÓN %	NIVEL DE REDUCCIÓN DEL EPP ENTREGADO AL PERSONAL [dB(A)]	Leq Atenuado por EPP [dB(A)] (Jornada de trabajo de 8 H)	DOSIS DE EXPOSICIÓN Atenuada %	OBSERVACIÓN
Patio de maniobras operación manual	81.1	82.1	81.7	85	CUMPLE	96.12%	30	52.1	61.29%	CUMPLE
Perforación	88.2	88.4	88.3		NECESITA PROTECCIÓN AUDITIVA	103.88%		58.7	69.06%	CUMPLE
Martillo Hidráulico 3-20-3200	80.6	82.7	81.9		CUMPLE	96.35%		52.3	61.53%	CUMPLE
Martillo Hidráulico 3-20-4923	79.9	80.1	80.0		CUMPLE	94.12%		50.4	59.29%	CUMPLE
Cargadora Komatsu PC-400	81.8	83.5	82.9		CUMPLE	97.06%		52.9	62.24%	CUMPLE
Excavadora Caterpili 336	76.5	77.1	76.8		CUMPLE	90.35%		47.2	55.53%	CUMPLE
Cargadora 950-H	73.4	74.0	73.7		CUMPLE	86.71%		44.1	51.88%	CUMPLE

\* Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Decreto Ejecutivo 2393, Registro Oficial 565 de 17 de Noviembre de 1986.



## 2.9 OBSERVACIONES:

El segundo grupo determinando ruido industrial, está conformado por puntos dentro de la zona de operación al interior tanto de la mina como al interior de maquinarias en puestos de trabajo de operarios y en sitios cercanos a la maquinaria en algunas situaciones, cuando ésta se encontraba encendida.

Para evaluar las mediciones de ruido industrial, los valores de referencia se han considerado de la normativa local establecida (Reglamento de Seguridad y Salud de Los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2393).

Dentro de la Evaluación del Ruido Industrial, cuando las mediciones de ruido se realizan en las proximidades de la maquinaria, los niveles son más elevados que en otras zonas. Como puede apreciarse en la Tabla #3 que también incluye valores de mediciones para diversas situaciones que pueden presentarse durante el uso de la maquinaria de la mina.

Adicionalmente, el personal que estuviera sometido a niveles de ruido a partir de los 85 dB(A), que es el límite máximo permitido, deberá utilizar protección contra el ruido y actualmente los trabajadores de la mina están utilizando equipo de protección contra el ruido que reduce en 30 dB (A) de acuerdo a estudios realizados sobre protección auditiva dependiendo del protector empleado, considerando que disponen de buena protección para los niveles de ruido industrial que tiene la mina.

## 2.10 CONCLUSIONES:

Las áreas de operación de la CONCESIÓN MINERA MOCORAL (CÓDIGO 182) de CECAL **cumplen con el límite máximo de ruido permisible establecido en el REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.** (Decreto Ejecutivo 2393, Registro Oficial 565 de 17 de Noviembre de 1986).

Los niveles de ruido industrial en todas las áreas monitoreadas y maquinarias se encuentran por debajo de los 85.0 dB (A) que es el valor límite máximo de exposición para un trabajador en una jornada de 8 horas

**Ing. Pablo Camacho H.**  
**DIRECTOR TÉCNICO DE PROYECTO**

**NOTA:**

- Los resultados presentados en este informe afectan únicamente a la fuente fija de estudio y a las fechas en que se realizó el monitoreo.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización escrita del laboratorio.

**Ing. Margoth Cifuentes**  
**SERVICIOS TÉCNICOS AMBIENTALES**  
IP: 05-17-1235

**Ing. Margoth Cifuentes C.**  
**DIRECTORA DE LABORATORIO**



**ANEXO I**  
 CERTIFICACIÓN ISO 17025 DE LABORATORIO AMBIENTAL



En ejercicio de las atribuciones conferidas,

**RESUELVE:**

**Artículo 1.-** Otorgar la acreditación al Laboratorio ECUDYVENG CÍA. LTDA., para el alcance que consta en el Anexo I, detallado a continuación:

**ANEXO I**  
**ALCANCE DE ACREDITACIÓN**  
**LABORATORIO ECUDYVENG CÍA. LTDA.**  
**ENSAYOS PARA LOS QUE SE OTORGA LA ACREDITACIÓN**

**CATEGORÍA: 1.** Ensayos in situ

**CAMPO DE ENSAYO:** Ensayos físico-químicos de emisiones gaseosas de fuentes fijas a la atmósfera

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Emisiones de fuentes fijas de combustión	Gases contaminantes, Celdas electroquímicas,	Lab-CC-MC-PTE-008 Métodos de referencias: EPA CTM-022, 1998 EPA CTM-030, 1997 EPA CTM-034, 1997
	Monóxido de carbono (CO), (10 a 1 000) ppm	
	Monóxido de nitrógeno (NO), (10 a 1 000) ppm	
	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), (10 a 1 000) ppm	
	Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) (10 a 50) ppm	
Material particulado, Gravimetría, (6,7 a 400) mg/m <sup>3</sup>	Lab-CC-MC-PTE-012 Método de referencias: EPA CFR 40 Parte 60 Apéndice A Método 5, 2004	

**CAMPO DE ENSAYO:** Acústica Ambiental

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Ruido ambiental	Ruido, Nivel de presión sonora, (55 a 124) dB	Lab-CC-MC-PTE-011 Métodos de referencia: ISO 1996-1:2003 ISO 1996-2:2007

**CAMPO DE ENSAYO:** Ensayos físico-químicos de emisiones aire ambiente



Quito: Av. América N37-204 y Villalengua  
 PBX: +(593) (2) 3316610  
 Guayaquil: Malecón y Av. 9 de Octubre, edif. La Previsora, piso 18  
 Celular: +(593) (9) 9 590 1958  
 www.acreditacion.gob.ec

4 de 7



Servicio de  
**Acreditación**  
 Ecuatoriano



PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Aire ambiente interno	Material particulado, PM 10, PM 4, PM 2,5 y Totales, Fotometría Láser,  (6,3 a 193 000) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Lab-CC-MC-PTE-013 Método de referencia ISO 21501-4 2007.

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
	Material particulado, PM 10, PM 4, PM 2,5 y Totales, Gravimetría,  (6,3 a 193 000) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Lab-CC-MC-PTE-013 Método de referencia UNE-EN 482 2012. NIP 731

**CAMPO DE ENSAYO: Ensayos físico-químicos en aguas**

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Aguas naturales, Aguas residuales, Aguas de consumo	pH, electroquímica,  (4 a 10) unidades de pH	Lab-CC-MC-PTE-018 Método de Referencia: Standard Methods, Ed. 22. 2012. 4500 H+B

**CAMPO DE ENSAYO: Ensayos físico-químicos de emisiones aire ambiente**

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Aire ambiente	Material particulado sedimentable, Gravimetría,  (0,1 a 1 000) mg	Lab-CC-MC-PTE-019 Método de referencia: ASTM-D1739:2004
	Gases contaminantes, Captadores difusivos,  Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), (0,89 a 400) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Métodos de referencia: EN 13528-1:2003 EN 13528-2:2003 EN 13528-3:2004 Lab-CC-MC-PTE-020
	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), (0,22 a 400) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Lab-CC-MC-PTE-021
	Ozono (O <sub>3</sub> ), (1,8 a 400) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Lab-CC-MC-PTE-022

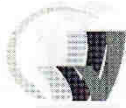
**CAMPO DE ENSAYO: Ambiente Laboral**

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO

Quito: Av. América N37-204 y Villalengua  
 PBX: +(593) (2) 3316610  
 Guayaquil: Malecón y Av. 9 de Octubre, edif. La Previsora, piso 18  
 Celular: +(593) (9) 9 590 1958  
[www.acreditacion.gob.ec](http://www.acreditacion.gob.ec)

5 de 7





Servicio de  
**Acreditación**  
 Ecuatoriano



Gobierno Nacional  
 de la República  
 del Ecuador

Ruido laboral	Ruido, Nivel de presión sonora, (55 a 124) dB  Dosimetría de ruido, nivel de presión sonora (55 a 124) dB	Lab-CC-MC-PTE-023 Método de referencia: ISO 9612:2009
---------------	---	---

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Ambiente laboral	Temperatura para Estrés térmico, Termometría,	Lab-CC-MC-PTE-024 Método de referencia: ISO 7243: 1989 NTP-322 /ISO 7730 NTP 462
	Temperatura bulbo seco 25 °C	
	Temperatura bulbo húmedo (-10 a 50) °C	
	Temperatura de globo (-10 a 50) °C	
Ambiente laboral	Luminosidad, Luxómetro, (500 a 7500) luxes	Lab-CC-MC-PTE-024 Método de referencia: NOM-025-STPS-2008 INSHT:NTP-211
	Gases contaminantes, Captadores difusivos,  Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), (0,89 a 400) µg/m <sup>3</sup>	Métodos de referencia: EN 13528-1:2003 EN 13528-2:2003 EN 13528-3:2004 Lab-CC-MC-PTE-020
	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), (0,22 a 400) µg/m <sup>3</sup>  Ozono (O <sub>3</sub> ), (1,8 a 400) µg/m <sup>3</sup>	Lab-CC-MC-PTE-021  Lab-CC-MC-PTE-022

**Artículo 2.-** Reconocer las siguientes responsabilidades:

- Responsable de Calidad: Ing. Margoth Elizabeth Cifuentes Campos, con CI: 1713740106.
- Responsable Técnico: Ing. Pablo Andrés Camacho Herold, con CI: 1706752779.

**Artículo 3.-** Realizar la evaluación de Vigilancia I de acuerdo al Plan de Mantenimiento constante en el Anexo II detallado a continuación:

## ANEXO II

### PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA ACREDITACIÓN

Laboratorio: **ECUDYVENG CÍA. LTDA.**  
 Certificado de Acreditación N°: SAE-LEN-17-002



Quito: Av. América N37-204 y Villalengua  
 PBX: +(593) (2) 3316610  
 Guayaquil: Malecón y Av. 9 de Octubre, edif. La Previsora, piso 18  
 Celular: +(593) (9) 9 890 1958  
[www.acreditacion.gob.ec](http://www.acreditacion.gob.ec)

6 de 7



**ANEXO II**

Certificado de Calibración Sonómetro y Calibrador Acústico

**Scantek, Inc.**

CALIBRATION LABORATORY  
 ISO 17025: 2005, ANSI/NCSL Z540:1994 Part 1  
 ACCREDITED by NVLAP (an ILAC MRA signatory)

**NVLAP**<sup>®</sup>

CALIBRATION  
 NVLAP Lab Code: 200625-0

---

**Calibration Certificate No. 38520**

**Instrument:** Sound Level Meter  
**Model:** 407780  
**Manufacturer:** Extech  
**Serial number:** 080812214  
**ID number:**  
**Tested with:**

**Customer:** Laboratorio Camacho-Cifuentes  
**Phone/Fax:** 240-423-7924

**Date Calibrated:** 5/17/2017 **Due:**

<b>Status:</b>	<b>Received</b>	<b>Sent</b>
<b>In tolerance:</b>	X	X
<b>Out of tolerance:</b>		
<b>See comments:</b>		

**Contains non accredited tests:**  Yes  No  
**Calibration service:**  Basic  Standard

**Address:** Montevideo OE 1060  
 Quito, Ecuador

**Tested in accordance with the following procedures and standards:**

- Calibration of SLM & Dosimeters - Acoustical Tests, Scantek, Inc. Rev.7/6/2011

**Instrumentation used for calibration:**

Instrument - Manufacturer	Description	S/N	Cal. Date	Traceability evidence:	Cal. Due
				Cal. Lab / Accreditation	
1253 - Norsonic	Calibrator	25726	Nov 10, 2016	Scantek Inc. / NVLAP	Nov 10, 2017
4226 Brüel & Kjaer	Multifunction Calibrator	2305103	Jul 25, 2016	Scantek, Inc./ NVLAP	Jul 25, 2017
HM30-Thommen	Meteo Station	1040170/39633	Nov 1, 2016	ACR Env./ A2LA	Nov 1, 2017

**Instrumentation and test results are traceable to SI (International System of Units) through standards maintained by NIST (USA), NPL (UK) and DPLA (DK)**

**Environmental conditions**

Temperature [°C]	Barometric Pressure [kPa]	Relative Humidity [%]
24.0	100.14	45.5

Calibrated by:	Jeremy Gotwalt	Authorized signatory:	Steven E. Marshall
Signature		Signature	
Date	5/17/17	Date	5/17/2017

---

Calibration Certificates or Test Reports shall not be reproduced, except in full, without written approval of the laboratory.  
 This Calibration Certificate or Test Report shall not be used to claim product certification, approval or endorsement by NVLAP, NIST or any agency of the federal government

Document stored as: Z:\Calibration Lab\2017 Certs\407780 TradeUSA 38520-080812214.xlsx
Page 1 of 2





**Scantek, Inc.**

CALIBRATION LABORATORY

ISO 17025: 2005, ANSI/NCCL Z540:1994 Part 1  
 ACCREDITED by NVLAP (an ILAC MRA signatory)



**Calibration Certificate No.38519**

**Instrument:** Acoustical Calibrator  
**Model:** 407766  
**Manufacturer:** Extech  
**Serial number:** H-230637  
**Class (IEC 60942):** 2  
**Barometer type:**  
**Barometer s/n:**

**Date Calibrated:** 5/16/2017 **Cal Due:**  
**Status:**

Received	Sent
X	X

  
**In tolerance:**  
**Out of tolerance:**  
**See comments:**  
**Contains non-accredited tests:**  Yes  No

**Customer:** Laboratorio Margoth Cifuentes **Address:** Montevideo OE 10-60  
**Tel/Fax:** 240-423-7924 / **Quito - Ecuador**

**Tested in accordance with the following procedures and standards:**  
 Calibration of Acoustical Calibrators, Scantek Inc., Rev. 10/1/2010

**Instrumentation used for calibration:** Nor-1504 Norsonic Test System:

Instrument - Manufacturer	Description	S/N	Cal. Date	Traceability evidence		Cal. Due
				Cal. Lab / Accreditation		
483B-Norsonic	SME Cal Unit	31061	Jul 27, 2016	Scantek, Inc./ NVLAP		Jul 27, 2017
DS-360-SRS	Function Generator	88077	Sep 15, 2016	ACR Env./ A2LA		Sep 15, 2018
34401A-Agilent Technologies	Digital Voltmeter	MY47011118	Sep 15, 2016	ACR Env./ A2LA		Sep 15, 2017
HM30-Thommen	Meteo Station	1040170/39633	Nov 1, 2016	ACR Env./ A2LA		Nov 1, 2017
140-Norsonic	Real Time Analyzer	1403978	Mar 22, 2017	Scantek, Inc. / NVLAP		Mar 22, 2018
PC Program 1018 Norsonic	Calibration software	v.6.1T	Validated Nov 2014	Scantek, Inc.		-
4192-Brüel&Kjær	Microphone	2854675	Nov 11, 2016	Scantek, Inc. / NVLAP		Nov 11, 2017
1203-Norsonic	Preamplifier	92268	Oct 17, 2016	Scantek, Inc./ NVLAP		Oct 17, 2017

**Instrumentation and test results are traceable to SI (International System of Units) through standards maintained by NIST (USA) and NPL (UK)**

<b>Calibrated by:</b>	Jeremy Gotwalt	<b>Authorized signatory:</b>	Steven E. Marshall
Signature		Signature	
Date	5/16/17	Date	5/17/2017

Calibration Certificates or Test Reports shall not be reproduced, except in full, without written approval of the laboratory. This Calibration Certificate or Test Reports shall not be used to claim product certification, approval or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the federal government.  
 Document stored as: Z:\Calibration Lab\Cal 2017\Ex407766\_H-230637\_M1.doc Page 1 of 2



### ANEXO IV DATOS DE CAMPO RUIDO AMBIENTAL

PUNTO DE MUESTREO	RUIDO 1	RUIDO 2	RUIDO 3	RUIDO 4	RUIDO 5	RUIDO 6	RUIDO 7	RUIDO 8	RUIDO 9	RUIDO 10	RUIDO 11	RUIDO 12	RUIDO 13	RUIDO 14	RUIDO 15	RUIDO 16
FONDO 1	44.1	45.8	45.1	44.3	43.5	44.1	43.8	43.5	42.9	42.5	44.1	43.5	43.6	44	43.8	44
FONDO 1	4.1	44.8	44.1	44.5	44.8	44.1	44.7	44.5	44.8	45.1	45.6	44.8	44.7	45.1	44.8	45.1
FONDO 1	44.5	44.5	44.38	45.1	44.9	48.1	45.1	44.8	44.8	44.4	44.7	44.8	44.7	45	46.1	44.1
C SLOW	56.1	56.1	56.1	55.1	54.1	54.8	54.5	54.7	55	55.2	55.1	54.8	55.1	54.9	54.8	54
A IMPULSIVO	44.5	44.5	44.8	45.1	44.9	48.1	45.1	44.8	44.4	44.4	44.7	44.8	44.7	45	46.1	44.1
Punto 1	47.7	48	47.8	47.8	47.5	47.9	48	47.1	47.6	48	47.9	48.5	48.3	47.7	47.1	47.8
Punto 1	47.1	46.9	48.1	46.7	46.2	46.8	46.1	47.9	47.1	48.1	48.3	48.1	46.1	46.3	48.6	46.8
Punto 1	46.9	46.3	47.1	46.8	47	47.1	47.7	46.8	46.7	47	46.9	47.1	47.3	47.4	47.3	47.1
CSLOW	56.3	56.1	56.3	55.9	55.9	55.8	55.8	55.7	56	56.1	56.1	55.9	56.3	56.9	57.1	56.1
A IMPULSIVO	46.6	47	46.9	46.8	46.9	46.3	47.1	46.8	46.1	46.8	46.3	47	46.8	46.7	46.9	46.7
Punto 2	46.3	47.1	45.4	46.8	46.7	46.1	44.1	46.8	45.8	45.1	45.4	45.8	45.7	44.6	45.8	46.1
Punto 2	47.1	46.8	46.9	47.1	47.8	47.1	46.8	45.5	45.8	45.7	46	46.1	47.1	46.8	46.3	46.8
Punto 2	46.1	47.1	46.8	46.7	46.8	47.1	46.8	45.9	45.8	46.98	47.1	47.7	47.8	47.1	46.8	47
CSLOW	55.1	54.8	55.7	55.3	55.8	54.1	54.8	55.1	55.1	54.9	55.1	55.8	54.8	54.1	55.1	54.8
A IMPULSIVO	47.1	46.3	46.8	47.1	46.1	45.8	46.7	46.5	45.4	45.7	45.4	45.9	45.4	45.8	46.1	46.8
Punto 3	55	55.1	57.1	56.3	55.9	56.8	55.3	55.8	55.4	55.6	55.8	54.9	55.3	55.6	55.8	55.4
Punto 3	55.8	55.1	56.1	55.8	55.9	55.3	54.8	54.1	54.8	55.8	55.1	54.9	55.1	56.1	55.8	54.8
Punto 3	54.1	55.8	55.9	54.8	55.7	55.8	56.1	55.3	55.8	56.1	55.8	55.8	55.8	55.7	54.8	55.1
CSLOW	64.7	65.1	64.8	64.9	65.1	65.3	65.8	65.4	65.3	65.8	65.1	65.8	65.3	65.1	65.3	64.8
A IMPULSIVO	56.1	55.8	55.8	55.8	55.8	56.1	55.8	55.8	54.9	55.1	55	56.1	55.8	55.9	55.3	55.8
Punto 4	47.8	48.5	47.9	49.7	49.3	49.5	48.4	48.3	48.4	48.5	48.6	48.3	49.7	48.1	47.9	48.1
Punto 4	49.3	48.1	48.9	48.3	47.3	48.1	47.1	48.3	47.1	48.1	46.9	47.8	47.9	48.1	47.9	48.1
Punto 4	48.3	47.3	47.2	47.1	48.3	48.1	48.3	48.1	47.9	48.3	47.9	48.3	47.3	48.3	48.1	47.9
CSLOW	57.1	56.8	57.3	58.1	58.1	58.3	57.9	58.3	57.9	58.1	58.3	58.4	58.1	57.9	58.3	57.1
A IMPULSIVO	48.3	49.3	48.1	48.4	48.9	49.1	48.3	48.1	49.3	48.4	48.5	48.3	48.6	48.3	48.5	48.1
Punto 5	47.3	47.1	48.3	48.5	48.6	48.5	48.1	47.3	47.9	47.4	47.1	47.6	47.8	47.3	47.1	47.3
Punto 5	47.9	48.1	47.4	47.1	48.3	47.1	47.3	47.8	48.1	47.6	47.3	47.1	47.8	47.5	47.6	47.6
Punto 5	46.1	45.8	45.3	45.3	45.1	45.8	45.3	45.1	45.3	46.1	45.3	45.4	45.4	45.6	45.3	45.7
CSLOW	55.9	56.1	56.8	56.1	56.1	56.3	56.1	56.3	56.1	56.1	56.1	55.8	56.1	56.1	56.1	55.9
A IMPULSIVO	46.7	46.8	46.1	46.1	46.1	46.1	45.3	45.4	46.1	46.8	46.7	46.7	46.8	46.3	46.7	46.1
Punto 6	45.4	45.5	45.4	45.3	45.2	45.3	45	44.9	44.5	44.3	44.3	44.7	44.8	44.1	44.3	44.3
Punto 6	44.1	44.3	45.8	45.2	45.8	45.1	45.3	45.1	45.3	45.1	46.1	45.1	45.3	45.4	45.5	45.6
Punto 6	46.1	45.8	45.3	45.3	45.1	45.8	45.3	45.8	45.3	46.1	45.3	45.4	45.4	45.6	45.3	45.7
CSLOW	55.9	56.1	56.8	56.1	56.1	56.3	56.1	56.3	56.1	56.1	56.1	55.8	56.1	56.1	56.1	55.9
A IMPULSIVO	46.7	46.8	46.1	46.1	46.1	46.1	45.3	45.4	46.1	46.8	46.7	46.7	46.8	46.3	46.7	46.1
Punto 7	47.1	47.5	47.5	47.1	47.3	47.5	47.3	47	46.8	46.7	47.1	46.5	48.1	47.9	47	46.8
Punto 7	47	47.1	46.3	46.8	46.7	46.3	46.1	47	47.1	46.1	46.8	46.8	46.1	46.8	46.3	48
Punto 7	46.3	47.2	47.1	46.8	46.3	46.4	46.1	46.8	46	46.1	46.5	46.1	46.7	46.1	46.8	47.1
CSLOW	57.1	56.5	57.2	56.8	56.7	56.1	56.1	57	57.8	57.1	56.9	57.1	56.7	56.8	57.1	56.9
A IMPULSIVO	46.5	46.7	47.7	46.8	46.5	47.1	46.7	46.8	46.1	47.3	47	47.1	46.8	47.4	47.5	47.1