



IRA-014-20

## **Informe de Inspección de Ruido Ambiental**

### **Proyecto “Puente Zarzo sobre el Río San Juan”**

**Preparado para:  
Minera Panamá, S.A.**



**Noviembre 2021**

## Informe de Inspección de Ruido Ambiental


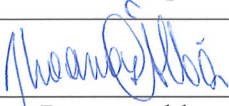

Proyecto “Puente Zarzo sobre el Río San Juan”

Preparado para:  
Minera Panamá, S.A.

Elaborado por:



Noviembre 2021

	Elaborado por:	Aprobado por:
		
	Responsable	Control de Calidad
DIVEDA-AA-003- 2012/ Act. 2020	Jhoana De Alba C.T. Idoneidad N° 866	Roy Quintero C.T. Idoneidad N° 867

## Índice

4.1. Introducción.....	4
4.2. Objetivo general .....	5
4.2.1. Objetivos específicos.....	5
4.3. Metodología.....	5
4.3.1. Coordinación con la empresa promotora.....	5
4.3.2. Metodología para la medición de ruido ambiental .....	5
4.3.2.1 Metodología para la medición de ruido ambiental en área residencial (ISO 1996-2: 2007) .....	6
4.4. Especificaciones técnicas del equipo y datos sobre las mediciones.....	7
4.5. Estimación de la incertidumbre de la medición.....	8
4.6. Resultados.....	8
4.7. Declaración de conformidad.....	10
4.8. Recomendaciones .....	10
4.9. Bibliografía.....	11
4.10. Anexos .....	12
Anexo 4.1. Registro de imágenes .....	13
Anexo 4.2. Extracto de la Norma para ruido ambiental en Panamá.....	15
Anexo 4.3. Estimación de la incertidumbre de medición.....	17
Anexo 4.4. Data generada por el equipo de medición.....	20
Anexo 4.5. Certificado de calibración del equipo de medición.....	26
Anexo 4.6. Hojas de campo.....	29

## **4.1. Introducción**

El ruido es el conjunto de fenómenos vibracionales aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo, que provocan en el receptor una reacción de rechazo (Flores 2007).

El ruido fondo o ambiental se define como los sonidos medidos o percibidos sin distinguir la fuente de ruido, motivo del estudio o a medir (MINSA 2002).

En el año 1972 se celebró el Congreso Mundial del Medio Ambiente de Estocolmo, organizado por las Naciones Unidas, desde entonces el ruido fue declarado como contaminante. Según las definiciones generales del momento, un contaminante es aquel agente que puede afectar adversamente a la salud y el bienestar de las personas; al pleno uso y disfrute de la propiedad. Es un agente contaminante fácil de producir.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el término salud hace referencia al “estado de completo bienestar físico, mental y social”. En base a esa definición y de acuerdo a lo referenciado anteriormente, el ruido ambiental puede producir efectos adversos a la salud; entre éstos se encuentran la interferencia en la comunicación, disturbios en el descanso y en el sueño; efectos en el sistema cardiovascular, efectos psicológicos y fisiológicos; deterioro en el desempeño de tareas y cambios en el comportamiento social. En algunos casos, se llega incluso, al deterioro irreversible del sistema auditivo.

En Panamá, el Ministerio de Salud (MINSA), promulgó el Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual se adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Este Decreto se modificó mediante el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, específicamente en su artículo 7 y la palabra exclusivamente del artículo 11.

El presente informe comprende el análisis de los resultados de la inspección de ruido ambiental, realizada en el Proyecto “Puente Zarzo sobre el Río San Juan”, en base al Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004.

## **4.2. Objetivo general**

Evaluar el nivel de ruido ambiental en el área del Proyecto “Puente Zarzo sobre el Río San Juan”.

### **4.2.1. Objetivos específicos**

- Identificar las posibles fuentes de ruido.
- Medir los niveles de ruido ambiental en la residencia más cercana al área del Proyecto.
- Analizar el resultado de la medición y compararlo con el valor que establece el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004.

## **4.3. Metodología**

Para el desarrollo de la inspección de ruido ambiental se realizaron las siguientes actividades de forma sucesiva:

- Coordinación con la empresa promotora.
- Desarrollo de la metodología para las mediciones de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007).

### **4.3.1. Coordinación con la empresa promotora**

Para lograr las mediciones y la toma de datos, se efectuaron las coordinaciones con el Ingeniero Miguel Jaén de la Gerencia de Asuntos Comunitarios de la empresa Minera Panamá, S.A.

### **4.3.2. Metodología para la medición de ruido ambiental**

A continuación, se describe la metodología utilizada para las mediciones de ruido ambiental realizadas en el área del Proyecto “Puente Zarzo sobre el Río San Juan”.

#### **4.3.2.1 Metodología para la medición de ruido ambiental en área residencial (ISO 1996-2: 2007)**

La secuencia metodológica para el desarrollo de esta medición fue:

- Inspección general del área del Proyecto.
- Identificación de las principales áreas del Proyecto que son influenciadas por las fuentes emisoras de ruido.
- Selección del sitio de medición.
- Ubicación geográfica de la medición (coordenadas UTM).
- Verificación del sonómetro (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido).
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado.
- Identificación de las fuentes de ruido durante el desarrollo de las mediciones.
- Cuantificación del paso de vehículos (livianos y pesados).
- Registro de imágenes fotográficas.
- Descarga de datos.
- Estimación de la incertidumbre de las mediciones (ver anexo 4.3).

El sonómetro se colocó sobre un trípode, a una altura de 1.5 m, y un ángulo de 45° en dirección a la fuente emisora de ruido (ISO 1996-2: 2007). Los parámetros obtenidos en la medición fueron: L máximo (L máx.)<sup>1</sup>, L mínimo (L min)<sup>2</sup> y L equivalente (Leq)<sup>3</sup>.

El día 27 de noviembre de 2021, se realizó una (1) medición para determinar los niveles de ruido ambiental en el área de influencia del proyecto. La medición se hizo en la casa de la Familia Hernández, que también es la Abarrotería Elvanier, en la Comunidad de San Juan de Turbe. En el punto de medición se realizaron cinco (5) tomas de datos durante un período de 10 minutos (horario diurno) cada toma, en un intervalo de 50 minutos para cinco (5) mediciones de ruido, en el punto seleccionado en un horario desde las 10:51 a.m. a las 11:51 a.m.

---

<sup>1</sup> El más alto nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

<sup>2</sup> El menor nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

<sup>3</sup> Nivel de presión sonora continua equivalente.

#### 4.4. Especificaciones técnicas del equipo y datos sobre las mediciones

En la tabla 4.1 se presentan las especificaciones técnicas del equipo que se utilizó y los datos generados por las mediciones, incluyendo la normativa panameña aplicable.

Tabla 4.1. Especificaciones técnicas del equipo y datos sobre las mediciones

Equipo empleado	Sonómetro
<b>Fabricante</b>	Casella
<b>Modelo</b>	CEL-63X
<b>Serie</b>	1021944
<b>Fecha de la última calibración</b>	2 de diciembre de 2020
<b>Escala</b>	A
<b>Respuesta</b>	Lenta
<b>Metodología</b>	ISO 1996-2:2007
<b>Normativa aplicable</b>	Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004
<b>Fecha de la medición:</b>	27 de noviembre de 2021
<b>Turno (horario diurno)</b>	M1: 50 minutos de medición (efectuado en un horario de 10:51 a.m. a 11:51 a.m.) en intervalos de 10 minutos. – Periodo diurno
<b>Ubicación</b>	Casa de la Familia Hernández, Abarrotería Elvanier Coordenadas: 971477 N/ 541498 E
<b>Inspector</b>	Jhoana De Alba
<b>Persona de contacto</b>	
<b>Nombre</b>	Miguel Jaén
<b>Teléfono</b>	380-5507
<b>Correo electrónico</b>	Miguel.Jaen@fqml.com
<b>Fecha de emisión</b>	4 de enero de 2022

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo. CODESA, 2021. Ver las normas nacionales para ruido ambiental y el certificado de calibración, en los Anexos 4.2 y 4.5 respectivamente.

#### **4.5. Estimación de la incertidumbre de la medición**

La incertidumbre en la medida se expresa como una incertidumbre expandida basada en una combinación de incertidumbres estándar multiplicada por un factor de cobertura de 2, proporcionando una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95% (Norma ISO 1996-2:2007).

##### **a) Incertidumbre debida a la instrumentación**

Representa la influencia que ejercen los distintos operadores y equipos en el mismo lugar bajo unas condiciones cortantes.

##### **b) Incertidumbre debida a las condiciones de operación**

Constituye las variaciones en las condiciones de tráfico rodado que ejercen influencia en los resultados.

##### **c) Incertidumbre debida al clima y al suelo**

Depende de la distancia de medición y de las condiciones meteorológicas, tomando en cuenta el radio de curvatura R.

##### **d) Incertidumbre debida al sonido residual**

La incertidumbre varía dependiendo de la diferencia entre los valores totales medidos y el sonido residual (ver anexo 4.3).

#### **4.6. Resultados**

Los resultados obtenidos en las mediciones efectuadas en el punto denominado M1 (Familia Hernández/ Abarrotería), se presentan en la tabla 4.2, y en la gráfica 4.1.

Las fuentes de ruido identificadas en los alrededores del punto de medición fueron paso esporádico de vehículos, auto de reparto despachando productos, niños jugando y ave de corral cantando.



Tabla 4.2. Resultados de las mediciones de ruido ambiental en la casa de la Familia  
Hernández/ Abarrotería - (M1)

Sitio de Inspección	Horario de Medición	Leq. dB(A)	L90 dB(A)	L <sub>max</sub>	L <sub>mín</sub>	Promedio Leq dB(A)
Familia Hernández/ Abarrotería	10:51 a.m. a 11:01 a.m.	57.40	54.49	67.47	53.94	<b>53.2</b>
	11:04 a.m. a 11:14 a.m.	48.50	40.74	61.94	39.60	
	11:16 a.m. a 11:26 a.m.	54.90	51.28	62.23	50.74	
	11:29 a.m. a 11:39 a.m.	47.70	41.83	59.56	40.53	
	11:41 a.m. a 11:51 a.m.	48.30	41.68	61.44	40.10	

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2021.

La tabla 4.3 presenta el valor promedio de las mediciones de ruido ambiental y la incertidumbre expandida aplicada a este resultado.

Tabla 4.3. Resultados de las mediciones de ruido ambiental comparado con la Normativa aplicable

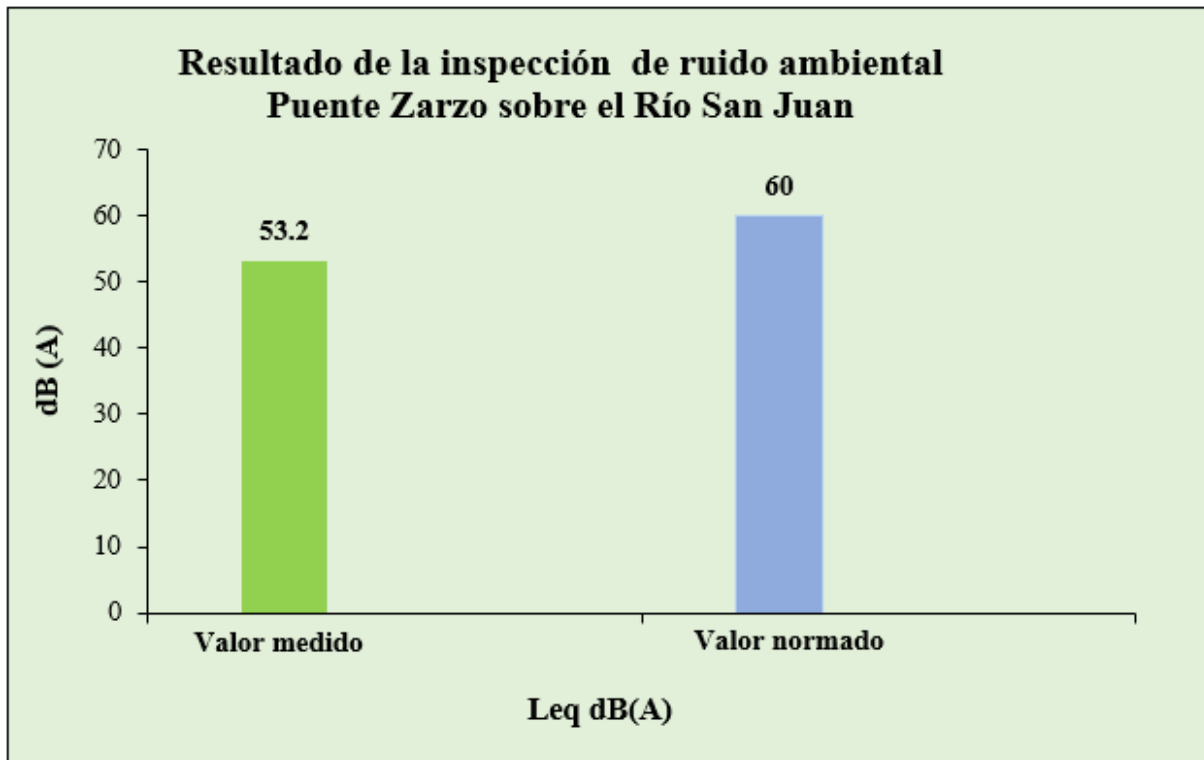
Sitio de Inspección	Horario de Medición	Leq. dB(A)	Promedio Leq dB(A)	Incertidumbre (k = 95%)	Valor Normado dB(A)
Familia Hernández/ Abarrotería	10:51 a.m. a 11:01 a.m.	57.40	<b>53.2</b>	<b>±5.70</b>	<b>60<sup>4</sup></b>
	11:04 a.m. a 11:14 a.m.	48.50			
	11:16 a.m. a 11:26 a.m.	54.90			
	11:29 a.m. a 11:39 a.m.	47.70			
	11:41 a.m. a 11:51 a.m.	48.30			

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2021.

En la gráfica 4.1, se presenta el resultado de la inspección de ruido ambiental realizada comparado con el valor normado de referencia.

<sup>4</sup> Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.

Gráfica 4.1. Resultado de la inspección de Ruido Ambiental



Fuente: Datos de campo CODESA, 2021. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para niveles máximos de ruido en áreas residenciales e industriales.

#### 4.7. Declaración de conformidad

El valor resultante de la medición de ruido ambiental realizada en el punto denominado casa de la Familia Hernández/ Abarrotería, se encuentra por debajo del límite máximo permisible establecido en el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 para horario diurno.

#### 4.8. Recomendaciones

Se recomienda que, durante los trabajos de construcción del Proyecto, se realicen las siguientes actividades:

- Realizar el mantenimiento periódico a los equipos y maquinarias del Proyecto.

- Continuar con las inspecciones de ruido ambiental en la residencia más cercana al Proyecto, para evaluar el aporte de ruido ocasionado por las actividades de construcción, que pudiesen afectar a la población colindante.

#### **4.9. Bibliografía**

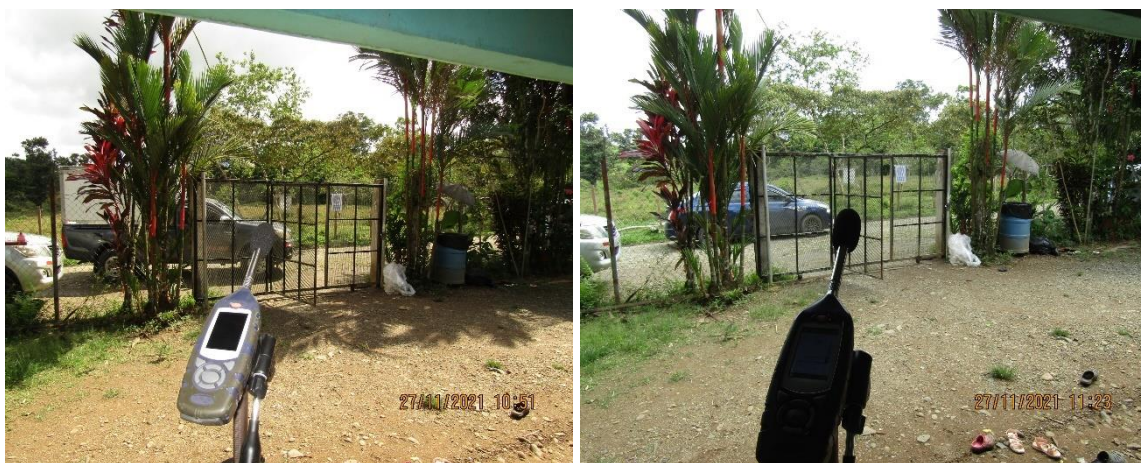
- ANAM (Autoridad Nacional de Ambiente). 1998. Ley N° 41 de 1 de julio de 1998. Ley General de Ambiente. Artículo 4. República de Panamá.
- Flores, E. 2007. El ruido y su percepción en la ciudad de Panamá. Departamento de Física. Universidad de Panamá. República de Panamá.
- MINSA (Ministerio de Salud). 2004. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales. Artículo 1. República de Panamá.
- Norma Internacional ISO 1996-2:2007. 2007. Acústica - Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental - Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2001. Disponible en: [http://www.who.int/features/factfiles/mental\\_health/es/index.html](http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/index.html).
- P., Aparicio. 2010. Método y Evaluación de la Incertidumbre en Acústica Ambiental (Caso Práctico). Universidad Politécnica de Valencia. España.

#### **4.10. Anexos**

### **Anexo 4.1. Registro de imágenes**



Imágenes 4.1, 4.2 y 4.3. Equipo de medición de ruido ambiental colocado en la casa de la Familia Hernández/ Abarrotería (M1)



Imágenes 4.4 y 4.5. Fuentes de ruido identificadas durante la ejecución de la medición (paso de vehículos, despacho de productos)

#### **Anexo 4.2. Extracto de la Norma para ruido ambiental en Panamá**



**MINISTERIO DE SALUD  
DECRETO EJECUTIVO N° 1  
(De 15 de enero de 2004)**

**Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales**

**LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,  
en uso de sus facultades constitucionales y legales,**

**CONSIDERANDO:**

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptado para «  
los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra "exclusivamente" contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

**N° 24,970**

**Gaceta Oficial, martes 20 de enero de 2004**

**29**

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

**DECRETA:**

**Artículo 1.** Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

**Artículo 2.** Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

**COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.**

**MIREYA MOSCOSO  
Presidenta de la República**

**FERNANDO GRACIA  
Ministro de Salud**



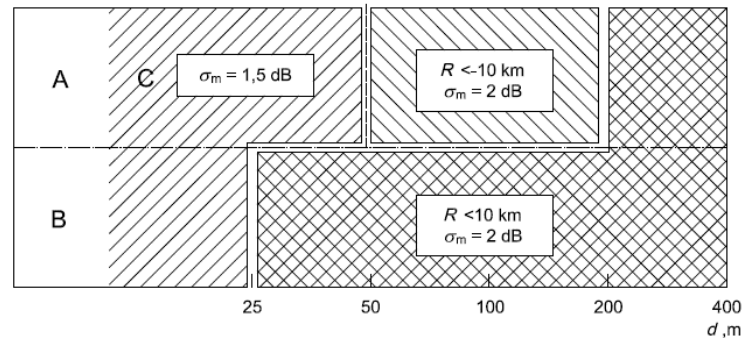
### **Anexo 4.3. Estimación de la incertidumbre de medición**

Tabla 4.4. Resumen de la incertidumbre de medición para LAeq

Incertidumbre típica				Incertidumbre típica combinada (dB)	Incertidumbre de medición expandida (dB)
Debido a la instrumentación <sup>a</sup> (dB)	Debido a las condiciones de funcionamiento <sup>b</sup> (dB)	Debido a las condiciones meteorológicas y del terreno <sup>c</sup> (dB)	Debido al sonido residual <sup>d</sup> (dB)		
1.0	X	Y	Z	$\sigma_t$ $\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	$\pm 2.0 \sigma_t$

Fuente: Norma Internacional ISO 1996-2:2007.

Figura 1. Radio de la trayectoria de sonido de curvatura R



Siendo,

A: Alto

B: Bajo

C: Sin restricción

#### a) Incertidumbre debida a la instrumentación

*Incertidumbre del instrumento = 0.7 dB*

#### b) Incertidumbre debida a las condiciones de operación

En la tabla 4.5 se presenta el tráfico rodado y el total de vehículos.

Tabla 4.5. Tráfico rodado y promedio total de vehículos

Sitio de Inspección	Vehículos livianos	Vehículos pesados
Familia Hernández/ Abarrotería (M1)	4	0

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2021.

$$X = 1.83 \text{ dB}$$

**c) Incertidumbre debida al clima y al suelo**

$$Y = 0.5 \text{ dB}$$

**d) Incertidumbre debida al sonido residual**

$$Z = 2.01 \text{ dB}$$

**e) Cálculo de incertidumbre total combinada y expandida**

A continuación, se presenta el cálculo de la incertidumbre típica combinada, que incluye los valores de incertidumbre debido a la instrumentación, a las condiciones de funcionamiento, condiciones meteorológicas y del terreno y debido al sonido residual.

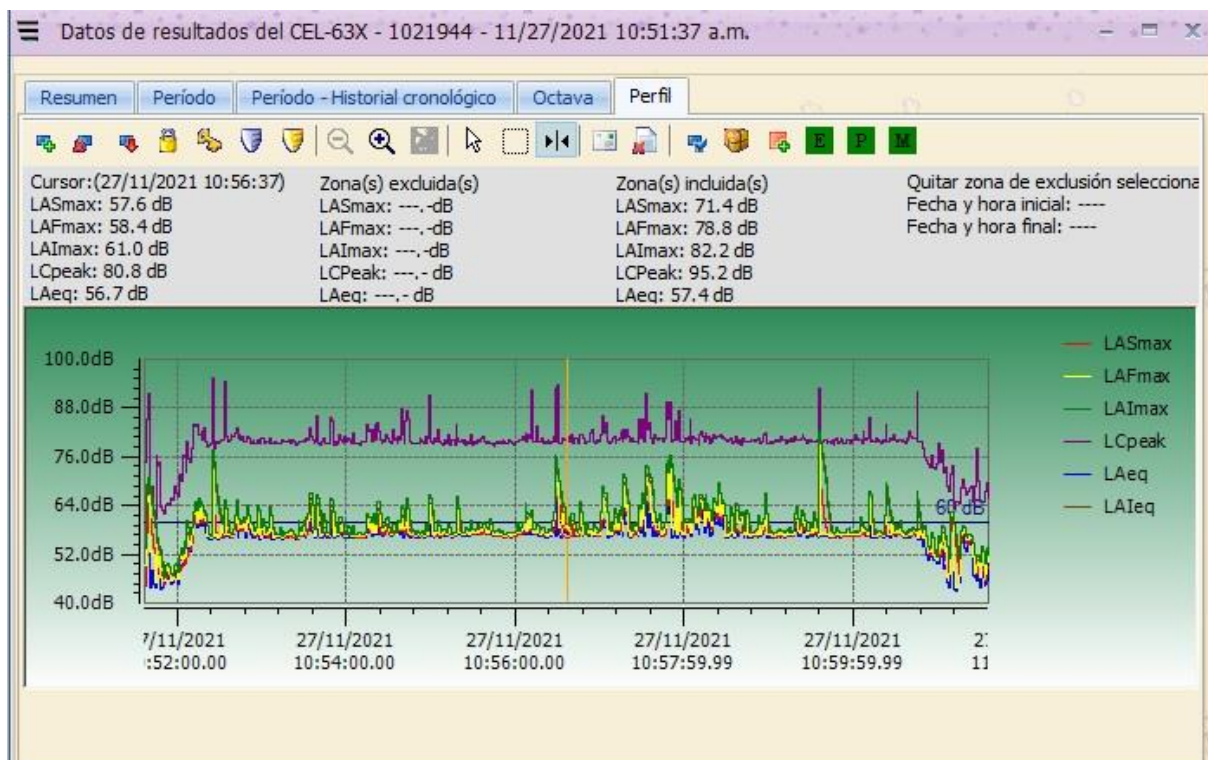
$$\sigma_t = \sqrt{0.7^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

<b>M1</b>
$\sigma_t \approx 2.85$
$\sigma_{ex} = \pm 5.70$

#### **Anexo 4.4. Data generada por el equipo de medición**

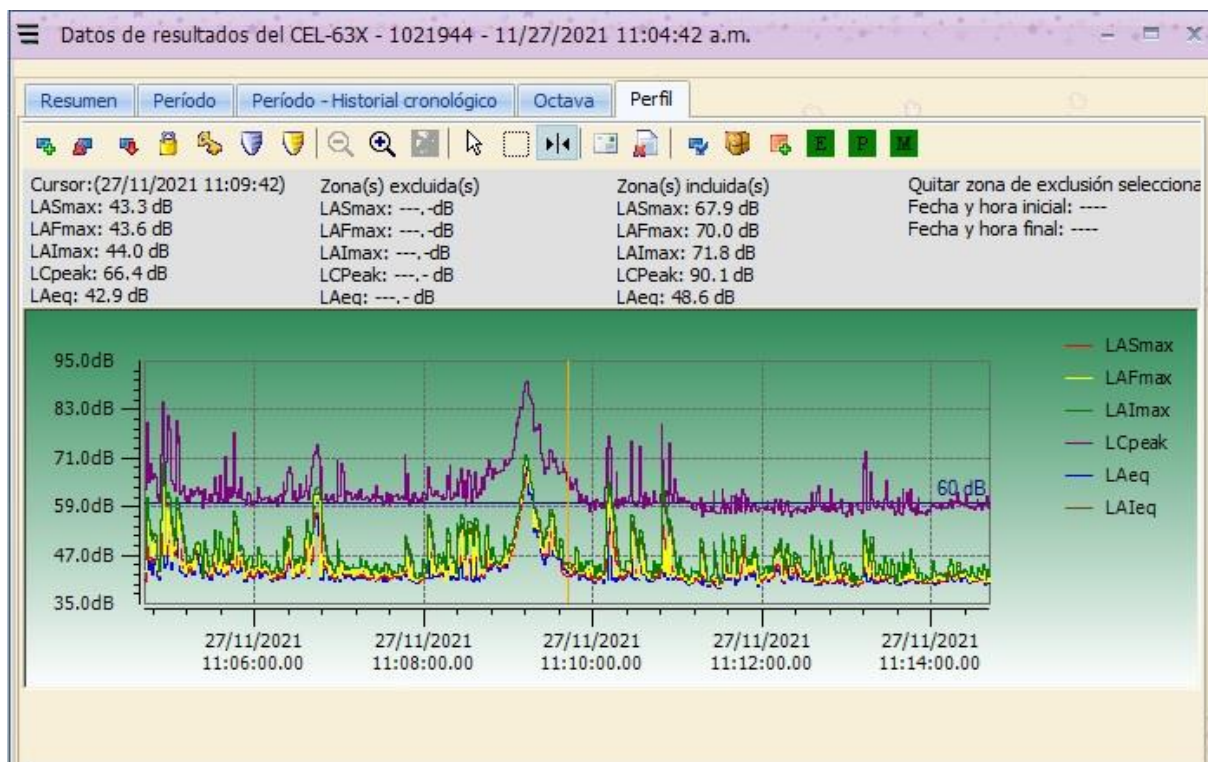
Datos generados por el equipo de medición en el Punto 1 (réplica 1)

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 11/27/2021 10:51:37 a.m.	
Resumen	Período
Período - Historial cronológico	Octava
Perfil	
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	11/27/2021 10:51:37 a.m.
Duración HH:MM:SS	00:10:00
Notas	
LAeq	57.4 dB
LCpeak con hora	95.2 dB (11/27/2021 10:52:25 a.m.)
Lepd (Proy.)	57.4 dB
Lex8h (Proy.)	57.4 dB
LAfmax con hora	78.8 dB (11/27/2021 10:59:36 a.m.)
LAImax con hora	82.2 dB (11/27/2021 10:59:36 a.m.)
LAfmin con hora	41.3 dB (11/27/2021 10:51:37 a.m.)
LAImin con hora	41.8 dB (11/27/2021 10:51:37 a.m.)
LZeq	72.8 dB
LCeq	70.3 dB
LCeq - LAeq	12.9 dB
LAIEq	62.6 dB
LAE	85.1 dB
Respuesta	Campo libre



Datos generados por el equipo de medición en el Punto 1 (réplica 2)

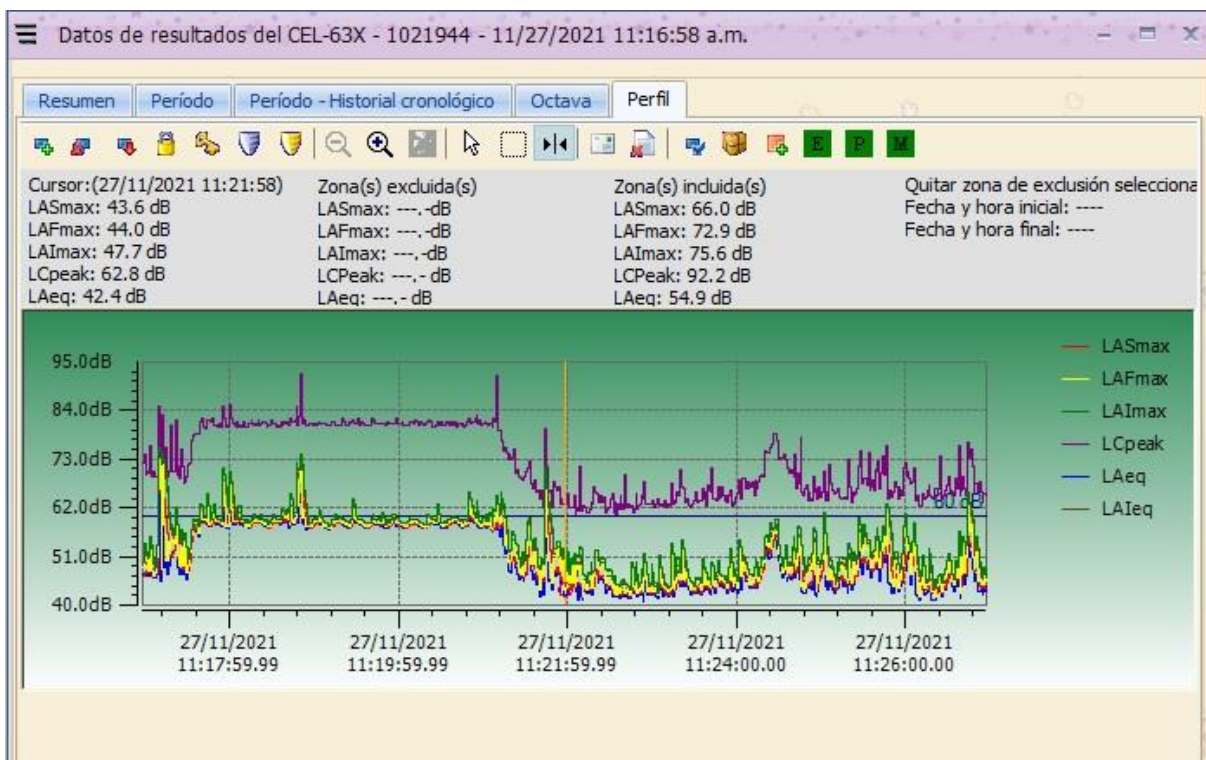
Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 11/27/2021 11:04:42 a.m.	
Resumen	Período
Período - Historial cronológico	Octava
Perfil	
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	11/27/2021 11:04:42 a.m.
Duración HH:MM:SS	00:10:00
Notas	
LAeq	48.5 dB
LCpeak con hora	90.1 dB (11/27/2021 11:09:13 a.m.)
Lepd (Proy.)	48.5 dB
Lex8h (Proy.)	48.5 dB
LAFmax con hora	70.0 dB (11/27/2021 11:09:11 a.m.)
LAImax con hora	71.8 dB (11/27/2021 11:09:11 a.m.)
LAFmin con hora	38.3 dB (11/27/2021 11:11:28 a.m.)
LAImin con hora	38.7 dB (11/27/2021 11:11:29 a.m.)
LZeq	61.4 dB
LCeq	59.3 dB
LCeq - LAeq	10.7 dB
LAeq	52.8 dB
LAE	76.3 dB
Respuesta	Campo libre





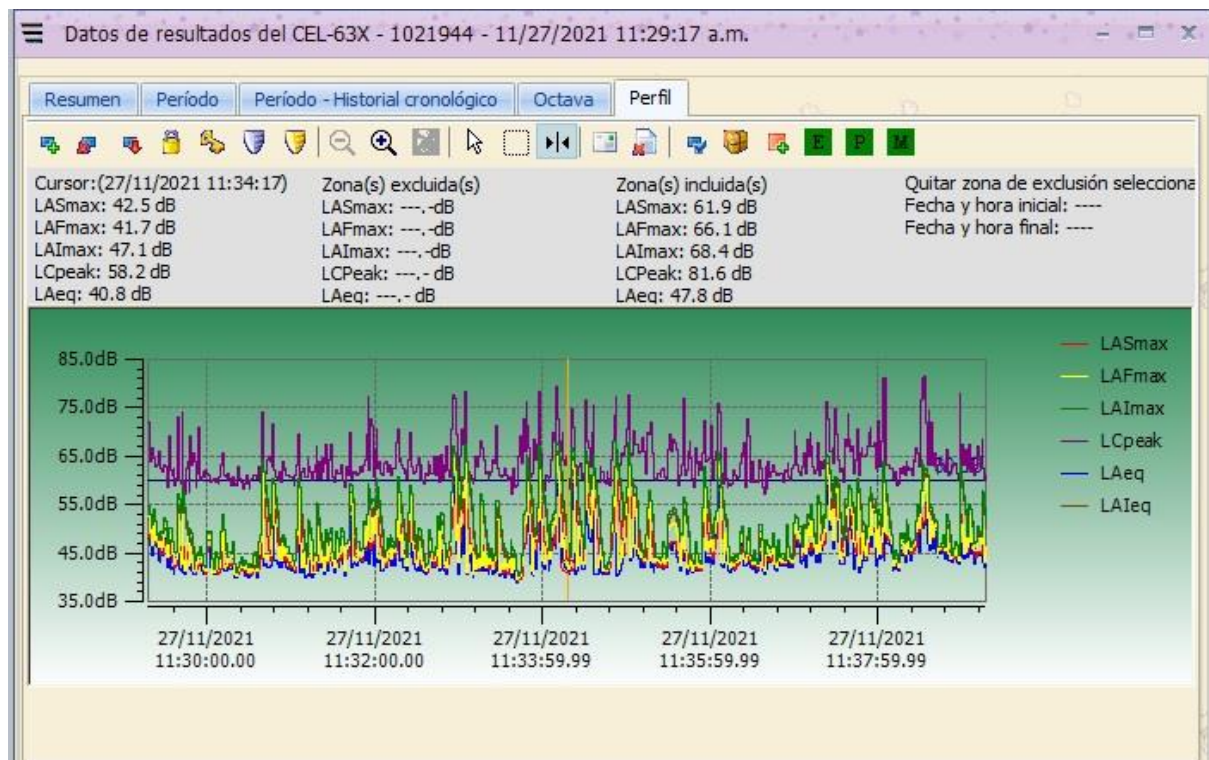
Datos generados por el equipo de medición en el Punto 1 (réplica 3)

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 11/27/2021 11:16:58 a.m.	
Resumen	Período
Período - Historial cronológico	Octava
Perfil	
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	11/27/2021 11:16:58 a.m.
Duración HH:MM:SS	00:10:00
Notas	
LAeq	54.9 dB
LCpeak con hora	92.2 dB (11/27/2021 11:18:50 a.m.)
Lepd (Proy.)	54.9 dB
Lex8h (Proy.)	54.9 dB
LAfmax con hora	72.9 dB (11/27/2021 11:17:10 a.m.)
LAimax con hora	75.6 dB (11/27/2021 11:17:10 a.m.)
LAfmin con hora	40.3 dB (11/27/2021 11:22:54 a.m.)
LAimin con hora	40.9 dB (11/27/2021 11:23:04 a.m.)
LZeq	71.4 dB
LCeq	67.9 dB
LCeq - LAeq	13.0 dB
LAieq	58.5 dB
LAE	82.7 dB
Respuesta	Campo libre



Datos generados por el equipo de medición en el Punto 1 (réplica 4)

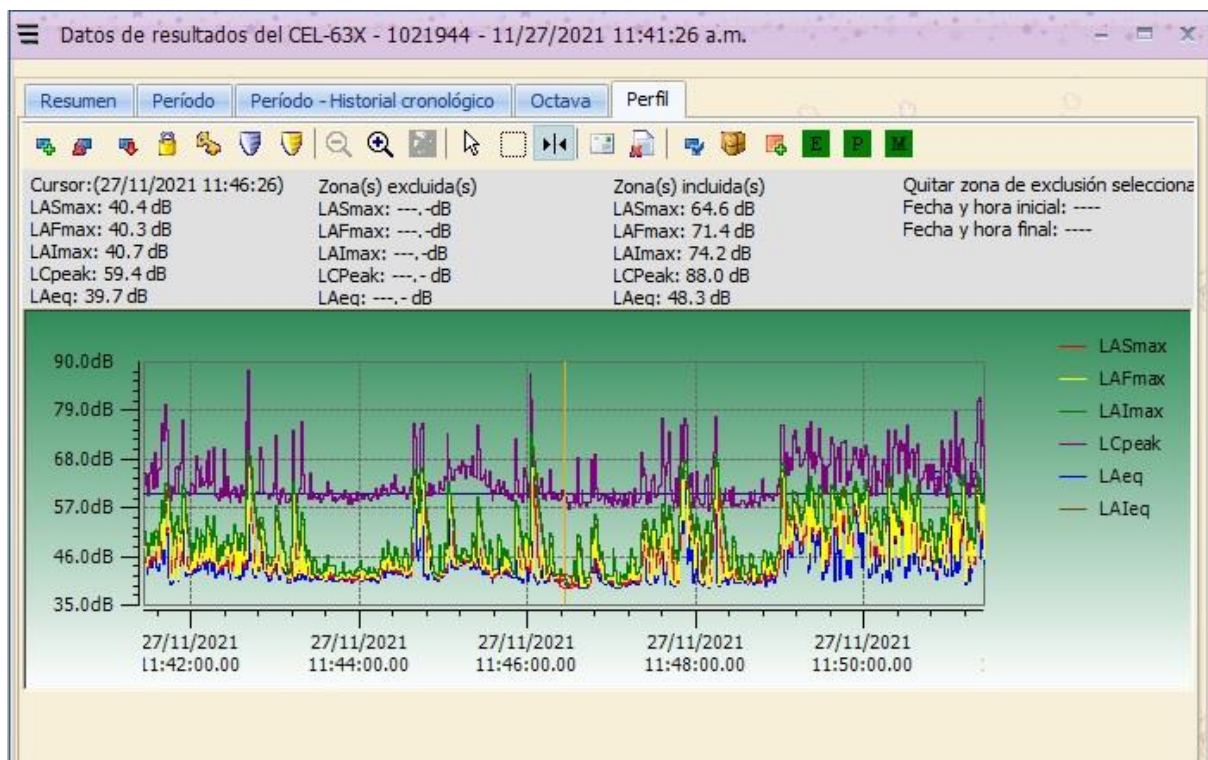
Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 11/27/2021 11:29:17 a.m.	
Resumen	Período
Período - Historial cronológico	Octava
Perfil	
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	11/27/2021 11:29:17 a.m.
Duración HH:MM:SS	00:10:00
Notas	
LAeq	47.7 dB
LCpeak con hora	81.6 dB (11/27/2021 11:38:33 a.m.)
Lepd (Proy.)	47.7 dB
Lex8h (Proy.)	47.7 dB
LAFmax con hora	66.1 dB (11/27/2021 11:34:52 a.m.)
LAImax con hora	68.4 dB (11/27/2021 11:34:52 a.m.)
LAFmin con hora	38.2 dB (11/27/2021 11:33:41 a.m.)
LAImin con hora	38.6 dB (11/27/2021 11:33:42 a.m.)
LZeq	55.9 dB
LCeq	51.5 dB
LCeq - LAeq	3.8 dB
LAIEq	54.4 dB
LAE	75.5 dB
Respuesta	Campo libre





Datos generados por el equipo de medición en el Punto 1 (réplica 5)

Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 11/27/2021 11:41:26 a.m.	
Resumen	Período
Período - Historial cronológico	Octava
Perfil	
Número serie	1021944
Fecha y hora inicial	11/27/2021 11:41:26 a.m.
Duración HH:MM:SS	00:10:00
Notas	
LAeq	48.3 dB
LCpeak con hora	88.0 dB (11/27/2021 11:42:41 a.m.)
Lepd (Proy.)	48.3 dB
Lex8h (Proy.)	48.3 dB
LAFmax con hora	71.4 dB (11/27/2021 11:46:02 a.m.)
LAImax con hora	74.2 dB (11/27/2021 11:46:02 a.m.)
LAFmin con hora	38.2 dB (11/27/2021 11:46:36 a.m.)
LAImin con hora	38.4 dB (11/27/2021 11:46:30 a.m.)
LZeq	53.5 dB
LCeq	51.5 dB
LCeq - LAeq	3.2 dB
LAIEq	55.4 dB
LAE	76.1 dB
Respuesta	Campo libre



#### **Anexo 4.5. Certificado de calibración del equipo de medición**



## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 2020-11-30 **FECHA DE SERVICIO:** 2020-12-02  
**CLIENTE:** COORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL  
**DIRECCIÓN:** BETANIA CALLE 14 B NORTE C6E - PANAMA  
**INSTRUMENTO :** SONOMETRO **MARCA:** CASELLA CEL  
**MODELO:** CEL - 63X **SERIE:** 1021944  
**ORDEN DE SERVICIO:** 19332  
**UNIDAD UTILIZADA:** dB

### 1- PRELIMINAR

ESTADO INICIAL		
PATRON EN dB	INDICACIÓN PRUEBA EN dB	ERROR dB
94	93.5	-0.5
114	114.8	0.8

AJUSTE		
PATRON EN dB	INDICACIÓN PRUEBA EN dB	ERROR dB
94	93.9	-0.1
114	113.9	-0.1

### 1.2- DIAGNOSTICO

**Cliente:** Ingresa equipo para verificación.

**Observaciones:** Ingresa equipo con pantalla de viento, microfono: CEL-251, S/N:02248 y preamplificador: CEL-495, S/N:001367. Se evidencia encendido, desgaste en carcasa, tapa de portapilas con seguro roto y desajuste leve en sus mediciones.

**NOTA:** Equipo ajustado operando de manera correcta.

### 2- PATRÓN UTILIZADO

EQUIPO	FABRICANTE	SERIE / LOTE	FRECUENCIA	No. CERTIFICADO
CALIBRADOR DE SONOMETROS	SVANTEK	17615	94-114dB	124 17001882

### 3-PROCEDIMIENTO REALIZADO

se realiza revisión del equipo en donde se hacen pruebas iniciales con un margen de error de -0,5 y 0.8 dB, los cuales se ajustaron de acuerdo al patrón de 94 dB y 114dB en donde se realiza un máximo de 10 pruebas en cada lectura evidenciando su correcto funcionamiento con un margen de error de -0.1 dB los cuales indican que el equipo se encuentra en optimas condiciones según las pruebas realizadas en mantenimiento y especificaciones del fabricante.

Equipo apto para su uso en campo.

1 de 2

F-ST04-01

Versión 3

**Bogotá**  
Calle 25 Sur No. 69C - 61 - B. Carvajal  
PBX: (+571) 745 0275

**Medellín**  
Calle 48B No. 78A - 37 Ofc. 401, Edif. San Pablo  
Teléfonos: (4) 580 2111 - 580 2226 - 604 6716

www.higielectronix.com - info@higielectronix.com - www.higielectronix.com.co



SC-CER333414



#### 4- RESULTADOS

La siguiente tabla muestra los resultados de exactitud después del ajuste del instrumento.

PRUEBA DE EXACTITUD		
Patrón en dB	Promedio de Indicaciones en dB	Error en dB
94	93.9	-0.1

PRUEBA DE EXACTITUD		
Patrón en dB	Promedio de Indicaciones en dB	Error en dB
114	113.9	-0.1

#### 5- OBSERVACIONES

- 1- El usuario, con base en el historial del equipo, es el que debe definir el programa de mantenimiento y/o verificación. El presente informe solo ampara las mediciones reportadas en el momento.
2. El informe sin las firmas autorizadas no tiene validez.

#### 6. IMÁGENES

N/A

REALIZADO POR:  
  
JONATHAN CUARTA  
Ces. de Mantenimiento  
Técnico Mantenimiento

2 de 2

F-ST04-01  
Versión 3

Bogotá  
Calle 25 Sur No. 69C - 61 - B. Carvajal  
PBX: (+571) 745 0275

Medellín  
Calle 48B No. 78A - 37 Ofc. 401, Edif. San Pablo  
Teléfonos: (4) 580 2111 - 580 2226 - 604 6716

www.higielectronix.com - info@higielectronix.com - www.higielectronix.com.co



SC-CER333414

#### **Anexo 4.6. Hojas de campo**



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL								RE-29
<b>Datos generales</b>								
Nombre del proyecto	Puente Zarzo sobre el Río San Juan							
Ubicación	San Juan de Turbe, Colón				Fecha y hora	27/11/21		
Promotor	Minera Panamá, S.A.		Persona de Contacto		Miguel Jaén			
Teléfono	6679-0104		e-mail		miguel.jaen@tqm.com			
<b>Datos del Inspector</b>								
Nombre	Thoana De Alba		Cédula	3-713-456		Firma	[Firma]	
<b>Condiciones climáticas y datos del equipo de medición</b>								
Humedad relativa (%)	67.2	Soleado	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de suelo	Blando		Duro	<input checked="" type="checkbox"/>
Dirección del viento (°)	141° SE	Nublado		Época	Seca		Lluviosa	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad del viento (km/h)	1.1	Equipo de medición	casella cel 637 1021944			Verificación (94 o 114) dB	Corrección i 0.0	
Temperatura (° C)	31.5	Coordenadas	971477N 541498 E				Corrección f 0.0	
<b>Características generales de la medición</b>								
Fuentes de ruido	Distancia a la fuente de ruido (m)	# Vehículos		Leq (dB)	L90 (dB)	L <sub>MÁX.</sub>	L <sub>MÍN.</sub>	
		Livianos	Pesados					
Auto	5	1		56.5	46.5	64.4	42.2	
niños jugando	3			56.0	56.0	59.9	56.0	
				57.9	56.5	66.4	56.0	
				59.1	56.5	71.4	56.0	
				55.5	48.5	67.8	44.6	
<b>Horario</b>								
10:51 a.m. a 11:01 a.m.								
<b>Punto de medición</b>								
Familia Hernández / Abanatera 1-1								
<b>Observaciones</b>								
El auto que se registró durante la medición corresponde a un auto de reparto.								



N° SC-CER139957

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL								RE-29
<b>Datos generales</b>								
Nombre del proyecto	Puente Zarzo sobre el Río San Juan							
Ubicación	San Juan de Turbe, Colón				Fecha y hora	27/11/21		
Promotor	Minica Panamá, S.A.		Persona de Contacto		Miguel Jaén			
Teléfono	6679-0104		e-mail		miguel.jaen@gmail.com			
<b>Datos del Inspector</b>								
Nombre	Thiana De Alba		Cédula	3-713-452		Firma	Thiana De Alba	
<b>Condiciones climáticas y datos del equipo de medición</b>								
Humedad relativa (%)	62.4	Soleado	✓	Tipo de suelo	Blando		Duro	✓
Dirección del viento (°)	—	Nublado		Época	Seca		Lluviosa	✓
Velocidad del viento (km/h)	—	Equipo de medición	casella CIL 637 1021944			Verificación (94 o 114) dB	Corrección i 0.0	
Temperatura (° C)	32.8	Coordenadas	9°14'37" N 54°14'48" E				Corrección f 0.0	
<b>Características generales de la medición</b>								
Fuentes de ruido	Distancia a la fuente de ruido (m)	# Vehículos		Leq (dB)	L90 (dB)	L <sub>MÁX.</sub>	L <sub>MÍN.</sub>	
		Livianos	Pesados					
Auto	7	1		45.3	41.5	56.7	39.5	
				44.5	41.0	57.5	40.1	
				54.2	41.0	67.9	40.0	
				43.2	40.0	57.7	38.9	
				40.8	40.0	43.6	39.4	
Horario	11:04 a.m. a 11:14 a.m.							
Punto de medición	Familia Hernández / Abanotaría 1-2							
<b>Observaciones</b>								





N° SC-CER139957

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL								RE-29
<b>Datos generales</b>								
Nombre del proyecto	Puente Zarzo sobre el Río San Juan							
Ubicación	San Juan de Turbe, Colón				Fecha y hora	27/11/21		
Promotor	Mimma Panamá, S.A.		Persona de Contacto		Miguel Jaén			
Teléfono	6679-0104		e-mail		miguel.jaen@fqml.com			
<b>Datos del Inspector</b>								
Nombre	Thomás De Alba		Cédula	3-713-456		Firma	Thomás De Alba	
<b>Condiciones climáticas y datos del equipo de medición</b>								
Humedad relativa (%)	60.8	Soleado	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de suelo	Blando		Duro	<input checked="" type="checkbox"/>
Dirección del viento (°)	—	Nublado		Época	Seca		Lluviosa	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad del viento (km/h)	—	Equipo de medición	Casella Cel 63x 1021944			Verificación (94 o 114) dB	Corrección i	
Temperatura (° C)	32.6	Coordenadas	971477N 541498E				Corrección f	
<b>Características generales de la medición</b>								
Fuentes de ruido	Distancia a la fuente de ruido (m)	# Vehículos		Leq (dB)	L90 (dB)	L <sub>MÁX.</sub>	L <sub>MÍN.</sub>	
		Livianos	Pesados					
Autos	7	2		58.0	47.1	66.0	45.7	
Calle cantando	5			58.2	57.5	59.8	57.1	
Personas hablando	3			51.6	42.5	64.4	41.5	
				46.7	43.0	54.9	41.5	
				47.1	43.0	55.6	41.5	
<b>Horario</b>								
11:16 a.m. a 11:26 a.m.								
<b>Punto de medición</b>								
Familia Hernández / Abascoña 1-3								
<b>Observaciones</b>								
Las personas que hablan durante la medición, corresponden a compradores de la abascoña.								



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL								RE-29
<b>Datos generales</b>								
Nombre del proyecto	Puente Zarzo sobre el Río San Juan							
Ubicación	San Juan de Turb, Celón				Fecha y hora	27/11/21		
Promotor	Minera Panamá, S.A.		Persona de Contacto		Miguel Jaén			
Teléfono	6679-0104		e-mail		miguel.jaen@feml.com			
<b>Datos del Inspector</b>								
Nombre	Thiana De Alba		Cédula	3-713-456		Firma	[Firma]	
<b>Condiciones climáticas y datos del equipo de medición</b>								
Humedad relativa (%)	61.8	Soleado	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de suelo	Blando		Duro	<input checked="" type="checkbox"/>
Dirección del viento (°)	—	Nublado		Época	Seca		Lluviosa	<input checked="" type="checkbox"/>
Velocidad del viento (km/h)	—	Equipo de medición	Casella cel 634 1021944			Verificación (94 o 114) dB	Corrección i 0.0	
Temperatura (° C)	33.1	Coordenadas	971477 N 541498 E				Corrección f 0.0	
<b>Características generales de la medición</b>								
Fuentes de ruido	Distancia a la fuente de ruido (m)	# Vehículos		Leq (dB)	L90 (dB)	L <sub>MÁX.</sub>	L <sub>MÍN.</sub>	
		Livianos	Pesados					
ninos jugando	3	—	—	45.3	40.5	58.7	40.0	
				47.1	41.5	59.5	40.7	
				50.4	41.0	61.9	39.2	
				45.8	42.0	58.3	41.1	
				48.1	43.5	58.2	41.3	
<b>Horario</b>								
11:29 a.m. a 11:39 a.m.								
<b>Punto de medición</b>								
Familia Hernández / Abascofuta 1-4								
<b>Observaciones</b>								



N° SC-CER139957

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL								RE-29
<b>Datos generales</b>								
Nombre del proyecto	Puente Zarzo sobre el Río San Juan							
Ubicación	San Juan de Turb, Colón				Fecha y hora	27/11/21		
Promotor	Minina Panamá, S.A.		Persona de Contacto	Miguel Jaén				
Teléfono			e-mail	miguel.jaen@minina.com				
<b>Datos del Inspector</b>								
Nombre	Thoanna de Alba		Cédula	3-713-456		Firma	[Firma]	
<b>Condiciones climáticas y datos del equipo de medición</b>								
Humedad relativa (%)	62.5	Soleado	✓	Tipo de suelo	Blando		Duro	✓
Dirección del viento (°)	—	Nublado		Época	Seca		Lluviosa	✓
Velocidad del viento (km/h)	—	Equipo de medición	casilla cel 63x 1021944			Verificación (94 o 114) dB	Corrección i	
Temperatura (° C)	32.6	Coordenadas	971477N 541498E				Corrección f	
<b>Características generales de la medición</b>								
Fuentes de ruido	Distancia a la fuente de ruido (m)	# Vehículos		Leq (dB)	L90 (dB)	L <sub>MÁX.</sub>	L <sub>MÍN.</sub>	
		Livianos	Pesados					
ninos jugando	3	—	—	45.6	42.0	58.6	40.2	
				47.3	41.0	59.6	40.3	
				46.9	39.5	64.9	38.8	
				50.1	40.5	62.4	39.5	
				49.8	44.0	57.0	41.3	
Horario	11:41 a.m. a 11:51 a.m.							
Punto de medición	Familia Hernández / Abanoturca 1-5							
Observaciones								