

Anexo 7.

Informe de Ensayo de Ruido Ambiental



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



Informe de Ensayo Ruido Ambiental (1 Hora)

ELECTRIFICACIÓN RURAL “PROYECTO CIENEGUITA A ALTO POTRERO” Distrito de Besikó, Comarca Ngäbe Buglé

FECHA DE LA MEDICIÓN: 30 de julio de 2022
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Línea Base
NÚMERO DE INFORME: 2022-006-B476-CH v1
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-B476-CH-008 V0
REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Amílcar

157



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Contenido

Páginas

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusión	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	6
ANEXO 2: Localización del punto de medición	7
ANEXO 3: Certificados de calibración	8
ANEXO 4: Fotografía de la medición	11



Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	SERVICIO DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICO, S. A.
Actividad principal	Contratista Eléctrico
Ubicación	Distrito de Besikó, Comarca Ngäbe Buglé
País	Panamá
Contraparte técnica	Dr. Daniel Cáceres.
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro Sound Pro SL -1-1/1 integrador marca 3M serie BEI010003. Calibrador acústico marca 3M modelo AC300, serie AC300008339., antes y después de cada sesión de medición. Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca 3M modelo AC300, serie AC300008339., antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: <u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará así: → Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 Db
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	1 hora
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	L_{eq} = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). L_{90} = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

Sección 3: Resultado de las mediciones¹

Punto No.1		Coordenadas UTM (WGS84)		Duración													
		Zona		Inicio	Final												
Frente al centro de salud de Quebrada de Hacha		17P	390957 m E 922548 m N	10:45 a.m.	11:45 a.m.												
Descripción cualitativa																	
<table border="1"> <tr> <td>Humedad relativa (%)</td> <td>Velocidad del viento (m/s)</td> <td>Presión Barométrica (mm de Hg)</td> <td>Temperatura (°C)</td> <td colspan="2">Mañana soleada. El instrumento se situó a 5 m de la fuente, aproximadamente. Superficie cubierta de rocas por lo cual se considera dura. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera intermitente.</td></tr> <tr> <td>71,7</td> <td>0,9</td> <td>749,30</td> <td>31,1</td> <td colspan="2" rowspan="3"></td></tr> </table>						Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Mañana soleada. El instrumento se situó a 5 m de la fuente, aproximadamente. Superficie cubierta de rocas por lo cual se considera dura. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera intermitente.		71,7	0,9	749,30	31,1		
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Mañana soleada. El instrumento se situó a 5 m de la fuente, aproximadamente. Superficie cubierta de rocas por lo cual se considera dura. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera intermitente.													
71,7	0,9	749,30	31,1														
Condiciones que pudieron afectar la medición: tráfico vehicular.																	
Resultados de las mediciones en dBA																	
L_{eq}	L_{max}	L_{min}	L₉₀														
69,1	113,0	35,6	46,1														
Observaciones																	
Ninguna																	

¹NOTA:

Condiciones que pudieron afectar la medición: Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.
Observaciones: Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.



Sección 4: Conclusión

- El resultado obtenido para el monitoreo en turno diurno fue:

Niveles de ruido durante el turno diurno	
Localización	Leq (dBA)
Frente al centro de salud de Quebrada de Hacha	69,1

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Ing. Ronald Martinez	Técnico de Campo	4-760-1178

162



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición (σ_T) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2} \text{ dB}$$

Siendo:

1 = incertidumbre del instrumento

X = incertidumbre operativa

Y = incertidumbre por condiciones ambientales

Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	Nivel medido
I	68.3
II	68.5
III	68.2
IV	68.2
V	68.7
PROMEDIO	68.4

X=	$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$
X ² =	0.05

Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.

En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.
 $X^2 = 0,05 \text{ dBA}$.

$Y = 1.50 \text{ dBA}$.

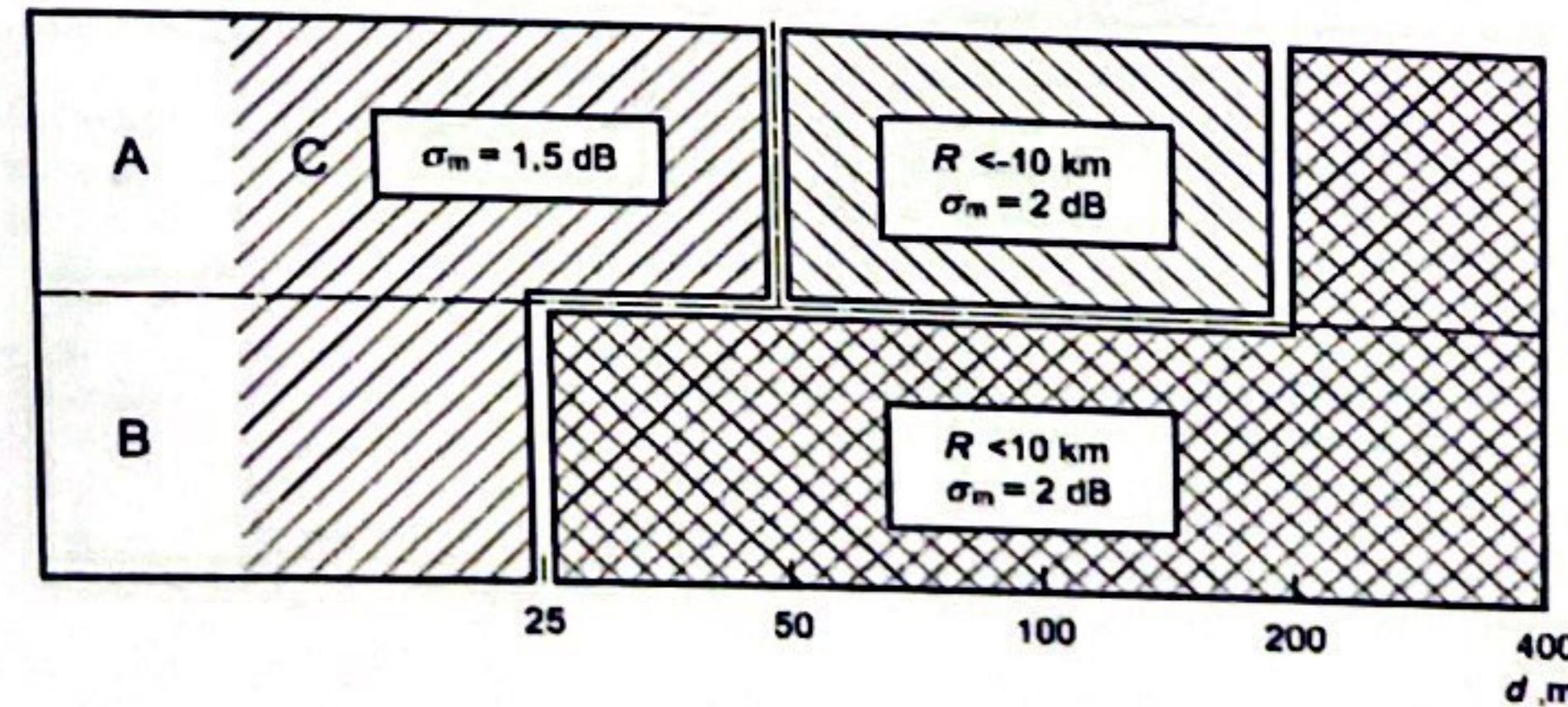
$Z = 0 \text{ dBA}$. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

163

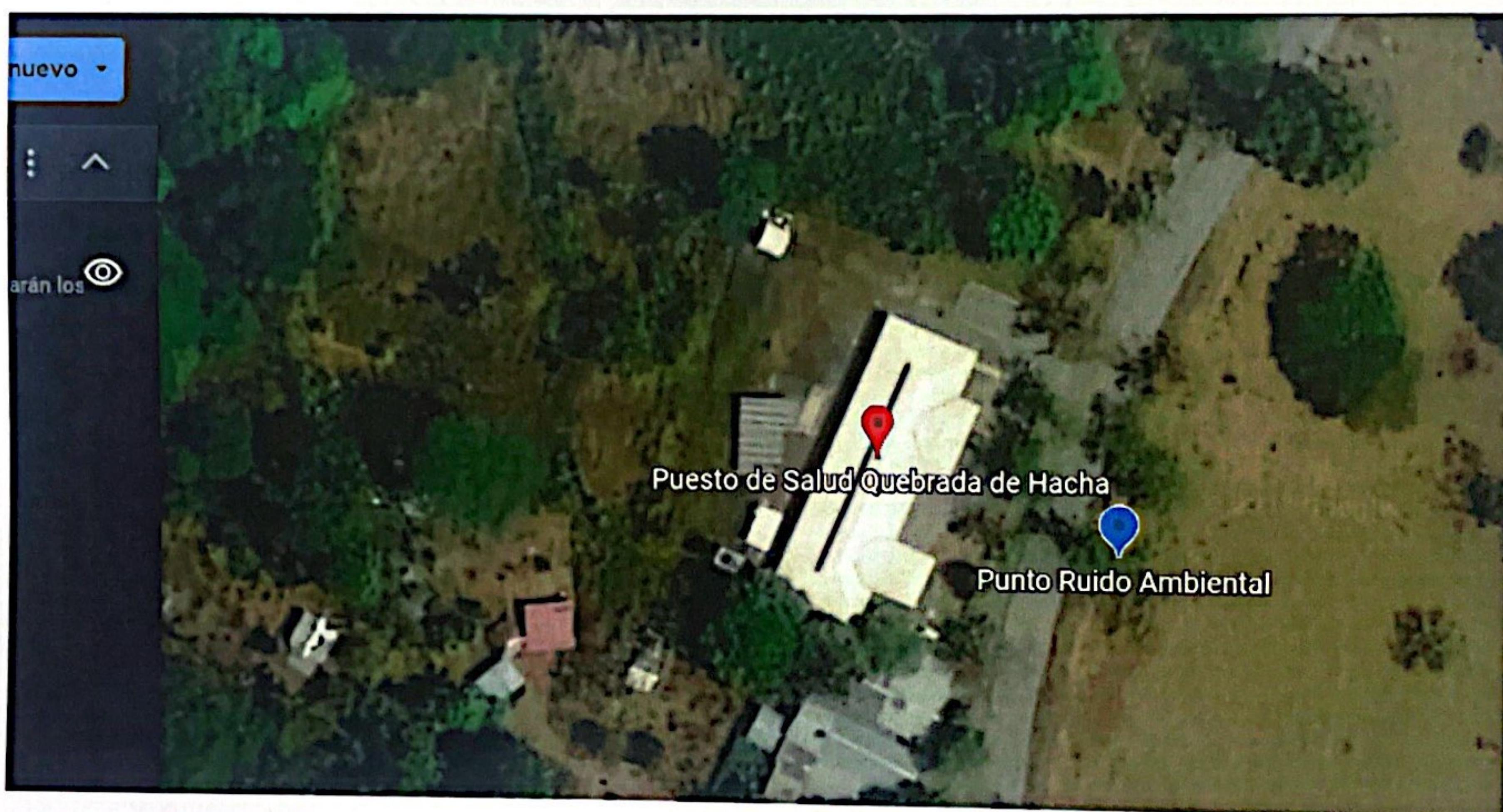
$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 1,82 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = 3,63 \text{ dBA (k=95%)}$$



ANEXO 2: Localización del punto de medición



16 ✓



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Certificados de calibración



PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-21-166 v.0

Datos de referencia

Cliente:	EnviroLAB	Fecha de Recibido:	16-dic-21
Dirección:	Guatemala	Fecha de Emitido:	23-dic-21
Equipo:	Sonómetro SoundPro SL-1-1/1	Próxima Calibración:	23-dic-22
Fabricante:	Quest Technologies		
Número de Serie:	BEI010002		

Condiciones de Prueba

Temperatura:	22,0 °C a 22,7 °C
Humedad:	49,0 % a 49,0 %
Presión Barométrica:	1013 mbar a 1012 mbar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración:	No cumple
Después de calibración:	Si cumple

Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT02

Incertidumbre de la Medición: 0,2735 dB

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Exp
KZF070002	Quest Cal	5-feb-21	5-feb-2
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-
BDI060002	Sonómetro 0	4-feb-21	4-feb-2
39034	Generador de Funciones	15-mar-21	15-mar-;

Calibrado por: Danilo Ramos M.

Nombre

Danilo Ramos M

Fecha: 23-dic-21

Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.

Nombre

Rubén R. Ríos R

Fecha: 29-dic-21

Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Grupo
IS

PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2

Certificado No: 284-21-166 v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error
1 kHz	90,0	89,5	90,5	89,2	90,3	0,3
1 kHz	100,0	99,5	100,5	99,1	100,2	0,2
1 kHz	110,0	109,5	110,5	109,0	110,1	0,1
1 kHz	114,0	133,8	114,2	114,1	114,0	0,0
1 kHz	120,0	119,5	120,5	118,9	119,8	-0,2

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,4	97,8	-0,1
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,3	105,4	0,0
500 Hz	110,8	109,8	111,8	110,9	111,0	0,2
1kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0
2 kHz	115,2	114,2	116,2	113,6	114,8	-0,4

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,9	-0,1
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,8	114,0	0,0
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,9	-0,1

Fin del Certificado

166



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-21-165 v.0

Datos de referencia

Cliente:	EnviroLAB	Fecha de Recibido:	9-dic-21
Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio J3, No. 145, Panamá	Fecha de Calibración:	23-dic-21
Equipo:	Calibrador AC300	Próxima Calibración:	23-dic-22
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	AC300008339		

Condiciones de Prueba

Temperatura: 24.1 °C a 24.2 °C
Humedad: 55 % a 55 %
Presión Barométrica: 1013 mbar a 1013 mbar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: Si cumple
Después de calibración: Si cumple

Requisito Aplicable: ANSI S1.40-1984
Procedimiento de Calibración: SGLC-PT09

Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
057-927	AC300 CALL	n/a	n/a
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-22
BDI060002	Sonómetro 0	4-feb-21	4-feb-22

Calibrado por: Danilo Ramos M

Nombre

Danilo Ramos M

Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 23-dic-21

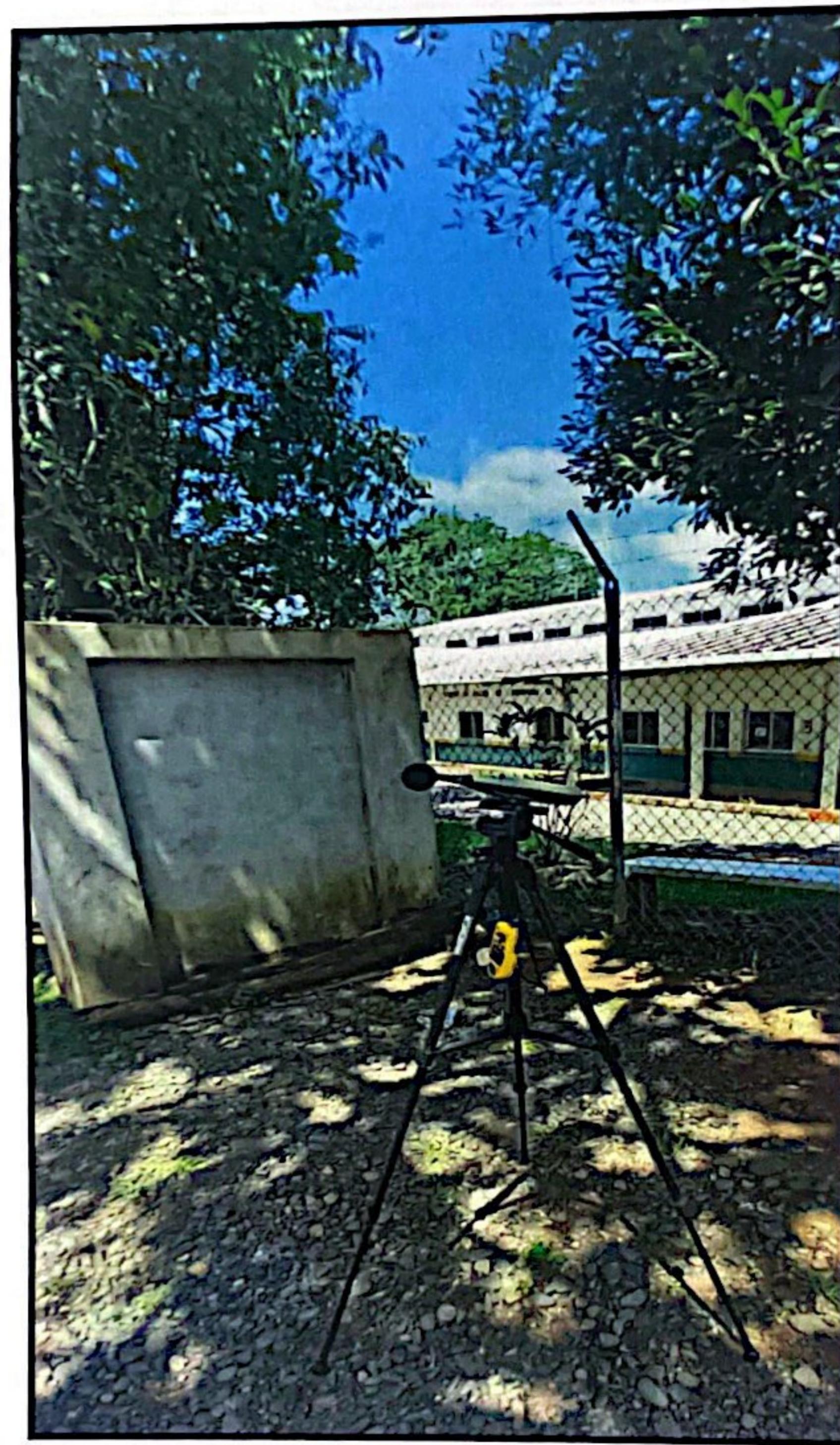
167



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 4: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

168