

Informe de Ensayo Ruido Ambiental

MINISTERIO DE SALUD

**Estudios, diseños, anteproyecto arquitectónico,
desarrollo de planos, especificaciones técnicas,
demolición, habilitación y construcción para las
instalaciones de salud existentes en “MULATUPU
(lote 2), en la comarca GUNA YALA.**

FECHA: 08 de junio de 2023
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Inicial
NÚMERO DE INFORME: 2023-199-111-001
NÚMERO DE PROPUESTA: 2023-199-001 v.1
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Antón

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 de los puntos de medición	7
ANEXO 3: Certificados de calibración	8
ANEXO 4: Fotografía de la medición	15

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Ministerio de Salud
Actividad principal	Construcción
Ubicación	Comarca Guna Yala
País	Panamá
Contraparte técnica	Nancy Miranda
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 integrador tipo uno marca QUEST, modelo SoundPro DL-1-1/1, serie BLG060001. Calibrador acústico marca 3 M modelo AC 300, serie AC300001167. 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 AC 300 serie AC300001167, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±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 evaluara 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 por punto
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 Horario diurno:

Frente al hospital rural INABAGUIÑA	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
	18P	197218 m E	Inicio	Final
		989644 m N	10:15 a.m.	12:15 p.m.

Condiciones atmosféricas durante la medición

Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	
84,3	3,1	759,968	30,5	Cielo Parcialmente nublado El instrumento se situó a 40 m de la fuente Superficie cubierta de tierra y césped, por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa El ruido de esta fuente se considera continuo.

Condiciones que pudieron afectar la medición: Ruido de motor de lanchas

Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones
L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀	
45,4	80,7	24,3	24,7	Ruido de planta eléctrica del hospital

¹ NOTA:

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)
Punto 1	45,4

- El resultado medido en el punto, está por debajo del límite normado.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Carlos Ocenés	Técnico de Campo	CO1945481

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

En este caso:

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	Nivel medido
I	45,3
II	45,5
III	45,4
IV	45,1
V	45,4
PROMEDIO	45,3
X=	$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X ² =	0,02

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

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.
 $X^2 = 0,02$ dBA.

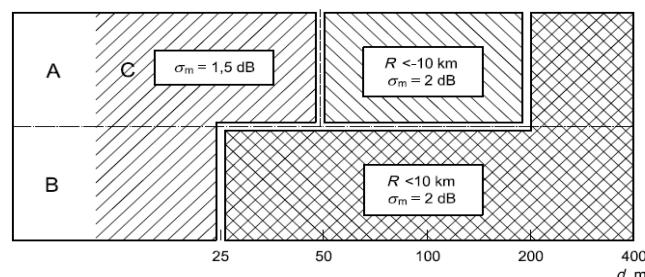
Y= 1,5 dBA.

Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

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

$$\sigma_T = 1,81 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = 3,62 \text{ dBA (k=95\%)}$$



ANEXO 2: Localización de los puntos de medición



ANEXO 3: Certificados de calibración

ITS Technologies			
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0			
Calibration Certificate			
Certificado No.: 284-2023-052 v.0			
Datos de Referencia			
Cliente: Customer	EnviroLAB		
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB	Dirección: Address	Urb. Chanis, calle principal, Edificio #145, Panamá.
Datos del Equipo Calibrado			
Instrumento: Instrument	Sonómetro	Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Fabricante: Manufacturer	3M	Fecha de recepción: Reception date	2023-feb-23
Modelo: Model	DL-1-1/3	Fecha de calibración: Calibration date	2023-feb-24
No. Identificación: ID number	ICPA 170	Vigencia: Valid Thru	* 2024-feb-24
Condiciones del Instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f): en Página 4. See Section f): on Page 4.	Resultados: Results	ver inciso c): en Página 2, See Section c): on Page 2.
No. Serie: Serial number	BLG060001	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate	2023-feb-28
Patrones: Standards	ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d): en Página 3. See Section d): on Page 3.	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial Final	20,27 20,03	58,0 52,2
			Presión Atmosférica (mbar): Atmospheric pressure (mbar)
			1012 1012
Calibrado por: Ezequiel Cedeño. Técnico de Calibración			
	Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. Director Técnico de Laboratorio		
<p>Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.</p> <p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.</p> <p>El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.</p>			
<small>Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itstecnico.com</small>			

ITS Technologies																																																																																																																				
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0																																																																																																																				
Calibration Certificate																																																																																																																				
a) Procedimiento o Método de Calibración:																																																																																																																				
<p>El metodo de calibracion de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparacion directa contra Patrones de Referencia Certificados.</p> <p>Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS).</p>																																																																																																																				
b) Patrones o Materiales de Referencias:																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Instrumento Instrument</th> <th>Numero de Serie Serial Number</th> <th>Ultima Calibración last calibration</th> <th>Próxima Calibración Next calibration</th> <th>Trazabilidad traceability</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sonometro 0</td> <td>BDI060002</td> <td>2022-feb-25</td> <td>2024-feb-25</td> <td>TSI / a2La</td> </tr> <tr> <td>Calibrador Acustico B&K</td> <td>2512956</td> <td>2022-may-02</td> <td>2024-may-01</td> <td>HB&K / a2La</td> </tr> <tr> <td>Calibrador Acustico Quest Cal</td> <td>KZP070002</td> <td>2022-feb-25</td> <td>2024-feb-25</td> <td>TSI / a2La</td> </tr> <tr> <td>Registrador de HR/ Temperatura, HOBO, ONSET</td> <td>21126726</td> <td>2022-dic-06</td> <td>2023-dic-06</td> <td>Metrilab/ SI.</td> </tr> <tr> <td>Generador de Funciones DS345</td> <td>42568</td> <td>2022-dic-07</td> <td>2024-dic-07</td> <td>SRS/ NIST</td> </tr> </tbody> </table>									Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability	Sonometro 0	BDI060002	2022-feb-25	2024-feb-25	TSI / a2La	Calibrador Acustico B&K	2512956	2022-may-02	2024-may-01	HB&K / a2La	Calibrador Acustico Quest Cal	KZP070002	2022-feb-25	2024-feb-25	TSI / a2La	Registrador de HR/ Temperatura, HOBO, ONSET	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	Metrilab/ SI.	Generador de Funciones DS345	42568	2022-dic-07	2024-dic-07	SRS/ NIST																																																																														
Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability																																																																																																																
Sonometro 0	BDI060002	2022-feb-25	2024-feb-25	TSI / a2La																																																																																																																
Calibrador Acustico B&K	2512956	2022-may-02	2024-may-01	HB&K / a2La																																																																																																																
Calibrador Acustico Quest Cal	KZP070002	2022-feb-25	2024-feb-25	TSI / a2La																																																																																																																
Registrador de HR/ Temperatura, HOBO, ONSET	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	Metrilab/ SI.																																																																																																																
Generador de Funciones DS345	42568	2022-dic-07	2024-dic-07	SRS/ NIST																																																																																																																
c) Resultados:																																																																																																																				
<p>Pruebas realizadas variando la intensidad sonora</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Nominal</th> <th>Margen Inferior</th> <th>Margen Superior</th> <th>Recibido</th> <th>Entregado</th> <th>Error</th> <th>Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 kHz</td> <td>90,0</td> <td>89,5</td> <td>90,5</td> <td>89,5</td> <td>90,3</td> <td>0,3</td> <td>0,06</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>1 kHz</td> <td>100,0</td> <td>99,5</td> <td>100,5</td> <td>99,3</td> <td>100,3</td> <td>0,3</td> <td>0,06</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>1 kHz</td> <td>110,0</td> <td>109,5</td> <td>110,5</td> <td>109,2</td> <td>110,2</td> <td>0,2</td> <td>0,06</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>1 kHz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>113,2</td> <td>114,1</td> <td>0,1</td> <td>0,06</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>1 kHz</td> <td>120,0</td> <td>119,5</td> <td>120,5</td> <td>119,2</td> <td>120,0</td> <td>0,0</td> <td>0,06</td> <td>dB</td> </tr> </tbody> </table>									Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad	1 kHz	90,0	89,5	90,5	89,5	90,3	0,3	0,06	dB	1 kHz	100,0	99,5	100,5	99,3	100,3	0,3	0,06	dB	1 kHz	110,0	109,5	110,5	109,2	110,2	0,2	0,06	dB	1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,2	114,1	0,1	0,06	dB	1 kHz	120,0	119,5	120,5	119,2	120,0	0,0	0,06	dB																																																						
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad																																																																																																												
1 kHz	90,0	89,5	90,5	89,5	90,3	0,3	0,06	dB																																																																																																												
1 kHz	100,0	99,5	100,5	99,3	100,3	0,3	0,06	dB																																																																																																												
1 kHz	110,0	109,5	110,5	109,2	110,2	0,2	0,06	dB																																																																																																												
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,2	114,1	0,1	0,06	dB																																																																																																												
1 kHz	120,0	119,5	120,5	119,2	120,0	0,0	0,06	dB																																																																																																												
<p>Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Nominal</th> <th>Margen Inferior</th> <th>Margen Superior</th> <th>Recibido</th> <th>Entregado</th> <th>Error</th> <th>Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>125 Hz</td> <td>97,9</td> <td>96,9</td> <td>98,9</td> <td>97,5</td> <td>98,3</td> <td>0,4</td> <td>0,06</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>250 Hz</td> <td>105,4</td> <td>104,4</td> <td>106,4</td> <td>104,8</td> <td>105,6</td> <td>0,2</td> <td>0,06</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>500 Hz</td> <td>110,8</td> <td>109,8</td> <td>111,8</td> <td>110,1</td> <td>111,0</td> <td>0,2</td> <td>0,06</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>1 kHz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>113,3</td> <td>114,1</td> <td>0,1</td> <td>0,06</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>2 kHz</td> <td>115,2</td> <td>114,2</td> <td>116,2</td> <td>114,3</td> <td>115,1</td> <td>-0,1</td> <td>0,06</td> <td>dB</td> </tr> </tbody> </table>									Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad	125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,5	98,3	0,4	0,06	dB	250 Hz	105,4	104,4	106,4	104,8	105,6	0,2	0,06	dB	500 Hz	110,8	109,8	111,8	110,1	111,0	0,2	0,06	dB	1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,3	114,1	0,1	0,06	dB	2 kHz	115,2	114,2	116,2	114,3	115,1	-0,1	0,06	dB																																																						
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad																																																																																																												
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,5	98,3	0,4	0,06	dB																																																																																																												
250 Hz	105,4	104,4	106,4	104,8	105,6	0,2	0,06	dB																																																																																																												
500 Hz	110,8	109,8	111,8	110,1	111,0	0,2	0,06	dB																																																																																																												
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,3	114,1	0,1	0,06	dB																																																																																																												
2 kHz	115,2	114,2	116,2	114,3	115,1	-0,1	0,06	dB																																																																																																												
<p>Pruebas realizadas para octava de banda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Nominal</th> <th>Margen Inferior</th> <th>Margen Superior</th> <th>Recibido</th> <th>Entregado</th> <th>Error</th> <th>Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 Hz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>114,0</td> <td>114,0</td> <td>0,0</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>31.5 Hz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>114,0</td> <td>114,0</td> <td>0,0</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>63 Hz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>114,0</td> <td>114,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>125 Hz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>114,1</td> <td>114,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>250 Hz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>114,0</td> <td>114,0</td> <td>0,0</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>500 Hz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>114,0</td> <td>114,0</td> <td>0,0</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>1 kHz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>114,0</td> <td>114,0</td> <td>0,0</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>2 kHz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>114,0</td> <td>114,0</td> <td>0,0</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>4 kHz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>114,0</td> <td>114,0</td> <td>0,0</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>8 kHz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>114,0</td> <td>114,0</td> <td>0,0</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>16 kHz</td> <td>114,0</td> <td>113,8</td> <td>114,2</td> <td>113,8</td> <td>113,8</td> <td>-0,2</td> <td>0,1</td> <td>dB</td> </tr> </tbody> </table>									Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad	16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB	31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB	63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	0,1	dB	125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,1	dB	250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB	500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB	1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB	2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB	4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB	8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB	16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,8	-0,2	0,1	dB
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad																																																																																																												
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB																																																																																																												
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB																																																																																																												
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	0,1	dB																																																																																																												
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,1	dB																																																																																																												
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB																																																																																																												
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB																																																																																																												
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB																																																																																																												
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB																																																																																																												
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB																																																																																																												
8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,1	dB																																																																																																												
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,8	-0,2	0,1	dB																																																																																																												
284-2023-052 v.0																																																																																																																				

ITS Technologies							
FSC-VZ CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN V.0							
Calibration Certificate							
Pruebas realizadas para tercia de octava de banda							
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)
12.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	113,9	-0,1	0,06
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
20 Hz	114,0	113,8	114,2	114,2	114,0	0,0	0,06
25 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
40 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	0,06
50 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
80 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06
100 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06
160 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
200 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
315 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
400 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
630 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
800 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,09
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	0,06
5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	113,9	-0,1	0,06
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	113,9	-0,1	0,06
8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	113,9	-0,1	0,06
10 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	113,9	-0,1	0,06
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,8	-0,2	0,06
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,8	-0,2	0,06
20 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,8	-0,2	0,06

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura ($k = 2$) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_l) = k \cdot u(C_l)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

284-2023-052 v.0

<p>ITS Technologies FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0 Calibration Certificate</p>	
<p>e) Observaciones:</p> <p>Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.</p> <p>Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.</p> <p>Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.</p>	
<p>f) Condiciones del instrumento:</p> <p>N/A</p>	
<p>g) Referencias:</p> <p>Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).</p>	
<p style="text-align: center;">FIN DEL CERTIFICADO</p>	
<p style="text-align: right;">284-2023-052 v.0</p>	

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

Certificado No: 284-2023-053 v.1

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate's end user

Dirección: Urb. Chanis, calle principal, Edificio #145, Panama.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Calibrador Acústico
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: 3M
Manufacturer

Fecha de recepción: 2023-feb-23
Reception date

Modelo: AC300
Model

Fecha de calibración: 2023-feb-24
Calibration date

No. Identificación: ICPA 035 CAL
ID number

Vigencia: * 2024-feb-24
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 3.
Instrument Conditions
See Section f): on Page 3.

Resultados: ver inciso c): en Página 2.
Results
See Section c): on Page 2.

No. Serie: AC300001167
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2023-feb-28
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b): en Página 2.
Standards
See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2.
Procedure/method used
See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 3.
Uncertainty
See Section d): on Page 3.

Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Temperatura (°C): Initial	Humedad Relativa (%): 20,10	Presión Atmosférica (mbar): 1012
	Final	20,53	55,9

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.
Técnico de Calibración



Revisado / Aprobado por: Rubén R.Ríos R.
Director Técnico de Laboratorio



Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@tstecno.com

ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los calibradores acústicos, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PISTÓFONO CALIBRADORA) V.0.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Multímetro digital Fluke	9205004	2021-mar-08	2023-mar-08	CENAMEP
Sonómetro Patrón	BDI060002	2022-feb-25	2024-feb-25	TSI / a2La
Calibrador Acústico B&K	2512956	2022-may-02	2024-may-01	HB&K / a2La
Termohigrómetro HOBO	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	Metrelan/ SI

c) Resultados:

Prueba de VAC								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	1,000	0,990	1,010	N/A.				V

Prueba Acústica								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	94	93,5	94,5	N/A.				dB
1 kHz	114	113,5	114,5	114,5	114,0	0,0	0,20	dB

Prueba de Frecuencia								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
250 Hz	250,0	245,0	255,0	N/A				Hz
1 kHz	1000,0	975,0	1025,0	1000,0	1000,0	0,0	0,2	Hz

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ($k = 2$) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

284-2023-053 v.1

<p>ITS Technologies FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0 Calibration Certificate</p>	
<p>e) Observaciones:</p> <p>Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.</p> <p>Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.</p> <p>Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.</p>	
<p>f) Condiciones del instrumento: N/A</p>	
<p>g) Referencias: Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido denominados Pistófonos calibradores, incluyen en cumplimiento con la norma IEC 60942 (clase 1 o 2), IEC 61010-1.</p>	
<p style="text-align: center;">FIN DEL CERTIFICADO</p>	
<p style="text-align: right;">284-2023-053 v.1</p>	

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.