

	REPORTE Calibración de sonómetro (De acuerdo a la norma IEC 61672-3)		RHL-002	
			Página: 1/6	Versión: 3 Fecha: 2017-07-24

Número de certificado:	15908	Fecha de calibración:	2025-12-12
-------------------------------	--------------	------------------------------	-------------------

Datos del solicitante:

Nombre:	Secretaría Distrital de Ambiente- SDA
Dirección:	Avenida Caracas # 54-38, Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia

Instrumento bajo calibración:
 Fecha de recepción: **2025-12-04**
 Sonómetro: Tipo 01dB Cube, número de serie 12193 ID 20924, fabricado por 01dB-Metravib, clase 1
 Preamplificador: Tipo PRE22, número de serie 2004271,, fabricado por 01dB
 Micrófono: Tipo 40CD, número de serie 367409, fabricado por G.R.A.S.

Lista de equipos de verificación:

Calibrador acústico estándar del Laboratorio
 Tipo SV30A, número de serie 32510, fabricado por SVANTEK, clase 1
 Nivel de presión de sonido $L_p = 94,03\text{dB}$ (del certificado de calibración)
 Corrección de campo libre $\delta L_{p,f} = 0\text{ dB}$, corrección por presión $\delta L_{p,ps} = 0,001\text{ dB}$

Calibrador acústico suministrado por el cliente
 Tipo - , número de serie - , fabricado por SVANTEK,, clase 1
 Nivel de presión de sonido $L_{p0} = -\text{ dB}$ (del certificado de calibración)
 Corrección de campo libre $\delta L_{p,f} = 0\text{ dB}$, corrección por presión $\delta L_{p,ps} = 0,001\text{ dB}$

Resultados:

Condiciones ambientales mínimas medidas en los ensayos:

Presión atmosférica 851,80 hPa, Temperatura 21,2 °C, Humedad relativa 30,2 %RH

1. Indicación a la frecuencia de comprobación de la calibración. De acuerdo a lo expresado en el numeral 10 de la norma IEC 61672-3, verificación de ajuste con calibrador acústico.
a. Presión acústica de 114 dB.

Indicación del sonómetro antes del ajuste: 93,9dB, Factor de calibración: -0,10dB
 El ajuste de la indicación se realizó de acuerdo con el procedimiento dado en el manual de instrucciones. El factor de calibración introducido después del ajuste: -0,10dB ¹
 Ponderación Frecuencial: A; $f_{sin} = 1\text{ kHz}$

		Medición 1	Medición 2	Medición 3	Incertidumbre expandida [dB]	Incertidumbre de medición máxima permitida [dB]	Tolerancia permitida Clase 1 [dB]
Calibrador acústico suministrado por el cliente	Indicación [dB]	-	-	-			
	Desviación [dB]	-	-	-	-	-	-
Calibrador acústico estándar del laboratorio	Indicación [dB]	94,0	94,0	94,0			
	Desviación [dB]	0,0	0,0	0,0	0,25	0,15	0,25
					Inconsistencia de la indicación [dB]	0,0	

En tolerancia

¹ Las mediciones adicionales se realizan con el factor de calibración determinado después del ajuste.

2. Ruido autogenerado con micrófono instalado. De acuerdo a lo expresado en el numeral 11.1 de la norma IEC 61672-3, se utiliza una cámara anecoica donde el ruido de fondo esté minimizado.

Ponderación frecuencial		A
Límite inferior del rango de funcionamiento lineal [dB]		16,0
Indicación [dB]	Para micrófono de referencia	16,6
	Para el micrófono de prueba	16,8
Nivel más alto de ruido autogenerado indicado en el manual de instrucciones [dB]		14,9

Esta prueba es solo verificatoria, no proporciona incertidumbre de medición y no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio bajo la ISO/IEC 17025.

En tolerancia

3. Ruido autogenerado reemplazando el micrófono con un dispositivo de señal eléctrica. De acuerdo a lo expresado en el numeral 11.2 de la norma IEC 61672-3, en donde se reemplaza el micrófono por un dispositivo eléctrico equivalente.

Ponderación frecuencial	A	C	Z
Límite inferior del rango de operación lineal [dB]	16,0	17,0	21,0
Indicación de la medición [dB]	10,6	10,9	16,2

Esta prueba es solo verificatoria, no proporciona incertidumbre de medición y no es parte de la acreditación del alcance del laboratorio ISO/IEC 17025:2017. El nivel del ruido autogenerado del medidor con la impedancia no debe exceder el valor más alto del nivel de ruido indicado en el manual de instrucciones.

En tolerancia

4. Ponderación de frecuencia. De acuerdo a lo expresado en el numeral 12 de la norma IEC 61672-3, el sonómetro se ajusta en la ponderación frecuencial C.

a. Usando actuador electrostático

Rango: - ; nivel de la señal de entrada: 94, Ponderación frecuencial: C

Frecuencia [Hz]	Nivel de presión sonora medido L(f) [dB]				Corrección de campo libre ΔL_k [dB]	Influencia de la pantalla de viento d_{wind} [dB]	Influencia de la carcasa d_{case} [dB]	El valor de las características de frecuencia del medidor con el micrófono en el sonido de campo libre L(f)-L(1kHz)	Ponderación de frecuencia de campo libre relativa (re 1 kHz) L(f)-L(1kHz)	Ponderación frecuencial nominal [dB]	Incertidumbre Expandida [dB]	Incertidumbre de medición máxima permitida [dB]	Tolerancia permitida Clase 1 [dB]
	1	2	3	Promedio									
125,0	93,9	93,9	93,9	93,90	-0,04	0,00	0,00	93,86	-0,20	0,60	0,16	0,60	$\pm 1,0$
1000,0	94,0	94,0	94,0	94,00	0,14	0,01	-0,09	94,06	0,00	0,60	0,16	0,60	$\pm 0,7$
4000,0	92,4	92,4	92,4	92,40	1,23	-0,04	0,03	93,62	-0,44	0,60	0,16	0,60	$\pm 1,0$
8000,0	87,6	87,6	87,6	87,60	3,56	0,08	-0,31	90,93	-3,13	0,70	0,16	0,70	-2,5; +1,5

La medición a 4 kHz es solo una verificación en este punto, aunque se informa incertidumbre, no forma parte del ítem 13, Pruebas de señales eléctricas de ponderaciones de frecuencia de IEC 61672-3: 2013 Electroacústica - Sonómetros - Parte 3: Pruebas periódicas, No forma parte del alcance de acreditación del laboratorio con ISO/IEC 17025:2017

En tolerancia

b. Usando una señal eléctrica. De acuerdo a lo expresado en el numeral 13 de la norma IEC 61672-3, el micrófono es reemplazado por una impedancia eléctrica equivalente.

Frecuencia nominal [Hz]	Valores nominales de las características de ponderación [dB]			Indicación [dB]			Valores relativos (1 kHz) de la ponderación frecuencial medida eléctricamente [dB]		
	A	C	Z	L _A	L _C	L _Z	L _{Aw} = L _A - L _{A,1k}	L _{Cw} = L _C - L _{C,1k}	L _{Zw} = L _Z - L _{Z,1k}
63,0	-26,2	-0,8	0,0	92,00	91,90	92,00	0,00	-0,10	0,00
125,0	-16,1	-0,2	0,0	92,00	91,90	92,00	0,00	-0,10	0,00
250,0	-8,6	0,0	0,0	91,90	91,90	91,90	-0,10	-0,10	-0,10
500,0	-3,2	0,0	0,0	91,90	91,90	91,90	-0,10	-0,10	-0,10
1000,0	0,0	0,0	0,0	92,00	92,00	92,00	0,00	0,00	0,00
2000,0	1,2	-0,2	0,0	92,00	92,00	92,00	0,00	0,00	0,00
4000,0	1,0	-0,8	0,0	92,00	92,00	92,00	0,00	0,00	0,00
8000,0	-1,1	-3,0	0,0	90,40	90,40	90,90	-1,60	-1,60	-1,10
16000,0	-26,2	-0,8	0,0	89,80	89,80	90,20	-2,20	-2,20	-1,80

Frecuencia nominal [Hz]	Desviación de la respuesta de frecuencia de micrófono típica de una respuesta de frecuencia uniforme δ_{mic} [dB]	Efectos típicos de la reflexión de la carcasa del sonómetro y la difracción del sonido alrededor del micrófono. δ_{cas} [dB]	Influencia de la pantalla de viento δ_{wind} [dB]	Respuesta de frecuencia de campo libre relativa después de tener en cuenta las correcciones δ_{mic} ; δ_{case} I δ_{wind} [dB]			Incertidumbre Expandida [dB]	Incertidumbre de medición máxima permitida [dB]	Tolerancia permitida Clase 1 [dB]
				$L_{A,c} = L_{Aw} + \delta_{mic} + \delta_{case} + \delta_{wind}$	$L_{C,c} = L_{Cw} + \delta_{mic} + \delta_{case} + \delta_{wind}$	$L_{Z,c} = L_{Zw} + \delta_{mic} + \delta_{case} + \delta_{wind}$			
63,0	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,10	0,00	0,16	0,60	$\pm 1,0$
125,0	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10	0,00	0,16	0,60	$\pm 1,0$
250,0	0,00	-0,02	-0,09	-0,20	-0,20	-0,20	0,16	0,60	$\pm 1,0$
500,0	0,09	0,00	-0,05	-0,10	-0,10	-0,10	0,16	0,60	$\pm 1,0$
1000,0	0,16	-0,09	0,01	0,10	0,10	0,10	0,16	0,60	$\pm 0,7$
2000,0	0,38	0,05	0,06	0,50	0,50	0,50	0,16	0,60	$\pm 1,0$
4000,0	0,72	0,03	-0,04	0,70	0,70	0,70	0,16	0,60	$\pm 1,0$
8000,0	1,14	-0,31	0,08	-0,70	-0,70	-0,20	0,16	0,70	-2,5; +1,5
16000,0	0,72	-0,36	-0,48	-2,30	-2,30	-1,90	0,16	1,00	-16,0; +2,5

A: En tolerancia C: En tolerancia Z: En tolerancia

5. Frecuencias y tiempo de ponderación a 1 kHz. De acuerdo a lo expresado en el numeral 14 de la norma IEC 61672-3, se establece el nivel de referencia para una señal eléctrica sinusoidal con una frecuencia de 1kHz.

Ponderación frecuencial	A			C	Z
Constante de tiempo del detector	Fast	Slow	-	Fast	Fast
Tipo de respuesta	SPL	SPL	LEQ	SPL	SPL
Indicación [dB]	$L_{A,F}$	$L_{A,S}$	$L_{A,LEQ}$	L_c	L_z
	94,0	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación de la indicación [dB]	 	$L_{A,S}-L_{A,F}$	$L_{A,LEQ}-L_{A,F}$	$L_c-L_{A,F}$	$L_z-L_{A,F}$
	 	0,00	0,00	0,00	0,00
Incertidumbre expandida [dB]	 	0,16	0,16	0,16	0,16
Incertidumbre de medición máxima permitida [dB]	 	0,20	0,20	0,20	0,20
Tolerancia permitida Clase 1 [dB]	 	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$

En tolerancia

6. Respuesta a la ráfaga de tonos. De acuerdo a lo expresado en el numeral 18 de la norma IEC 61672-3, La respuesta de un sonómetro a señales de duración corta debe ensayarse en el rango de niveles de referencia con trenes de onda de 4 kHz que comienzan y acaban en pasos por cero.

Tiempo de la señal [ms]	200			2			0,25	
Constante de tiempo del detector	Fast	Slow	-	Fast	Slow	-	Fast	Slow
Tipo de resultado	MAX	MAX	LEQ	MAX	MAX	LEQ	MAX	LEQ
Indicación para la señal constante L [dB]	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0
Indicación de la ráfaga de tono L_i [dB]	133,0	126,6	-	115,9	107,0	-	106,7	-
Nivel de exposición sonora (SEL) [dB]	 	 	127,0	 	 	107,0	 	97,7
Diferencia L_i-L [dB]	-1,0	-7,4	-7,0	-18,1	-27,0	-27,0	-27,3	-36,3
Valor correcto de la diferencia Δ [dB]	-1,0	-7,4	-7,0	-18,0	-27,0	-27,0	-27,0	-36,0
Desviación de la indicación $(\Delta-(L_i-L))$ [dB]	0,00	0,00	0,00	-0,10	0,00	0,00	-0,30	-0,30
Incertidumbre expandida [dB]	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Incertidumbre de medición máxima permitida [dB]	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Tolerancia permitida Clase 1 [dB]	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	-1,5; +1,0	-1,5; +1,0	-1,5; +1,0	-3,0; +1,0	-3,0; +1,0

En tolerancia

7. Nivel de linealidad en el rango de nivel de referencia. De acuerdo a lo expresado en el numeral 16 de la norma IEC 61672-3. La linealidad de nivel debe ensayarse con señales eléctricas sinusoidales continuas a una frecuencia de 8 kHz con el sonómetro ajustado para la ponderación frecuencial A. Para cada ensayo de la linealidad de nivel, las indicaciones del nivel de sonido con ponderación temporal F o del nivel de sonido promediado en el tiempo, junto con sus correspondientes indicaciones de nivel de sonido previstas, deben registrarse.

Ponderación frecuencial: A.

Rango de linealidad de nivel a frecuencia a 8 kHz, indicado en el manual de instrucciones: desde 26,0 dB, hasta 137,0 dB

Nivel de señal anticipado L_p [dB]	Indicación L [dB]	Error $L - L_p$ [dB]	Incertidumbre expandida [dB]	Incertidumbre de medición máxima permitida [dB]	Tolerancia permitida Clase 1 [dB]
137,0	136,9	-0,10	0,16	0,30	$\pm 0,8$
136,0	135,9	-0,10			
135,0	134,9	-0,10			
134,0	133,9	-0,10			
133,0	132,9	-0,10			
132,0	131,9	-0,10			
131,0	130,9	-0,10			
130,0	130,0	0,00			
129,0	129,0	0,00			
124,0	124,0	0,00			
119,0	119,0	0,00			
114,0	114,0	0,00			
109,0	109,0	0,00			
104,0	104,0	0,00			
99,0	99,0	0,00			
94,0	94,0	0,00			
89,0	89,0	0,00			
84,0	84,0	0,00			
79,0	79,0	0,00			
74,0	74,0	0,00			
69,0	69,0	0,00			
64,0	64,0	0,00			
59,0	59,0	0,00			
54,0	54,0	0,00			
49,0	49,0	0,00			
44,0	44,0	0,00			
39,0	39,0	0,00			
34,0	34,1	0,10			
33,0	33,2	0,20			
32,0	32,2	0,20			
31,0	31,3	0,30			
30,0	30,4	0,40			
29,0	29,4	0,40			
28,0	28,5	0,50			
27,0	27,6	0,60			
26,0	26,7	0,70			

En tolerancia

	REPORTE Calibración de sonómetro (De acuerdo a la norma IEC 61672-3)		RHL-002	
		Página: 5/6	Versión: 3 Fecha: 2017-07-24	

8. Nivel de sonido Pico C. De acuerdo a lo expresado en el numeral 19 de la norma IEC 61672-3, Las indicaciones del nivel de sonido con ponderación frecuencial C de pico deben ensayarse en el rango de niveles menos sensible. Las señales de ensayo consisten en (a) un solo ciclo completo de una sinusoidal de 8 kHz comenzando y terminando en un paso por cero y (b) semiciclos positivo y negativo de una sinusoidal de 500 Hz que también comienzan y terminan en pasos por cero.

Números de ciclos en la señal de prueba	Frecuencia [Hz]	Indicación para la señal sinusoidal constante L_c [dB]	Indicación del pico L_{Cpeak} [dB]	Diferencia $L_{Cpeak} - L_c$ [dB]	Valor correcto de la diferencia Δ [dB]	Desviación de la indicación $(\Delta - (L_{Cpeak} - L_c))$ [dB]	Incertidumbre expandida [dB]	Incertidumbre de medición máxima permitida [dB]	Tolerancia permitida Clase 1 [dB]
Ciclo Completo	8000	132,0	135,0	3,0	3,4	-0,40	0,16	0,35	$\pm 2,0$
Semi ciclo positivo	500	132,0	134,2	2,2	2,4	-0,20	0,16	0,35	$\pm 1,0$
Semi ciclo negativo	500	132,0	134,2	2,2		-0,20	0,16		

En tolerancia

9. Indicación de sobre carga. De acuerdo a lo expresado en el numeral 17 de la norma IEC 61672-3, El ensayo de la indicación de sobrecarga debe realizarse en el rango de niveles menos sensible con el sonómetro ajustado para mostrar niveles de sonido con ponderación A promediados en el tiempo.

Ponderación frecuencial A

Indicación para la señal continua [dB]	Indicación de sobre carga		Diferencia $ L_d - L_u $ [dB]	Incertidumbre expandida [dB]	Incertidumbre de medición máxima permitida [dB]	Tolerancia permitida Clase 1 [dB]
	Semi ciclo positivo L_d [dB]	Semi ciclo negativo L_u [dB]				
136,0	92,8	92,8	0,00	0,17	0,25	$\pm 1,8$

En tolerancia

10. Estabilidad a niveles elevados. De acuerdo a lo expresado en el numeral 21 de la norma IEC 61672-3. Es la capacidad de un sonómetro para funcionar continuamente en respuesta a niveles de señal elevados sin cambios significativos en la sensibilidad es evaluada a partir de la diferencia entre los niveles de sonido con ponderación A indicados en respuesta a una señal eléctrica de 1 kHz continua al comienzo y al final de un periodo de 5 min de exposición continua a la señal.

Nivel de sonido con ponderación A indicado en respuesta a una señal eléctrica constante de 1 kHz		Diferencia entre las indicaciones inicial y final. [dB]	Incertidumbre expandida [dB]	Incertidumbre de medición máxima permitida [dB]	Tolerancia permitida Clase 1 [dB]
Al comienzo de un período de 5 min de exposición continua a la señal [dB]	Al final de un período de 5 min de exposición continua a la señal [dB]				
136,00	136,00	0,00	0,10	0,10	$\pm 0,1$

Esta prueba se realiza de acuerdo con lo dispuesto en la norma IEC 61672-3:2013 pero no forma parte del alcance del laboratorio con ISO/IEC 17025:2017

En tolerancia

   Inteccon COLOMBIA	REPORTE Calibración de sonómetro (De acuerdo a la norma IEC 61672-3)		RHL-002	
			Página: 6/6	Versión: 3 Fecha: 2017-07-24

11. Estabilidad a largo plazo. De acuerdo a lo expresado en el numeral 15 de la norma IEC 61672-3. se evalúa a partir de la diferencia entre los niveles de sonido con ponderación A indicados en respuesta a señales continuas de 1 kHz aplicadas al comienzo y al final de un periodo de funcionamiento. Para cada indicación, el nivel de la señal de entrada debe ser el que se requiere para mostrar el nivel de presión de referencia en el rango de niveles de referencia para la primera indicación.

Nivel de sonido con ponderación A indicado en respuesta a una señal eléctrica constante de 1 kHz		La diferencia entre las indicaciones inicial y final. [dB]	Incertidumbre expandida [dB]	Incertidumbre de medición máxima permitida [dB]	Tolerancia permitida Clase 1 [dB]
Al comienzo de un período de funcionamiento [dB]	Al final de un período de funcionamiento [dB]				
94,00	94,00	0,00	0,10	0,10	±0,1

Esta prueba se realiza de acuerdo con lo dispuesto en la norma IEC 61672-3:2013 pero no forma parte del alcance del laboratorio con ISO/IEC 17025:2017

En tolerancia

Condiciones ambientales máximas medidas en los ensayos:

Presión atmosférica 851,90 hPa,

Temperatura 21,4 °C,

Humedad relativa 30,5 %RH

David Benitez Rojas

Calibrado por

Henry Thaisaku Takahashi G,

Verificado por

Fin del reporte de calibración.