

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20240061
LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO : CIRRUS

MODELO SONÓMETRO : CR:162B

NÚMERO SERIE SONÓMETRO : G066145

MARCA MICRÓFONO : CIRRUS

MODELO MICRÓFONO : MK216

NÚMERO SERIE MICRÓFONO : 4149870

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN : TEATINOS N°280 PISO 8, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

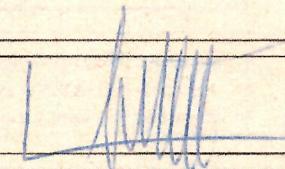
LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP

FECHA RECEPCIÓN : 03/07/2024

FECHA CALIBRACIÓN : 12/07/2024

FECHA EMISIÓN INFORME : 12/07/2024

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica



Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo.

Este Informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile, que lo expide.

■ **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**

T = 22,2 °C P = 95,2 kPa I.I.R. = 31,0 %

■ **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**

ME-512.03-001 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.

■ **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**

Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 2.

■ **INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

■ **RESUMEN DE RESULTADOS:**

| Apartado de la especificación metrológica (Ref. IEC 61672-3:2006) | | Resultado |
|---|----------------------------------|-----------|
| Indicación a la frecuencia de comprobación de la calibración (Apartado 9) | | POSITIVO |
| Ruido intrínseco (Apartado 10) | Micrófono Instalado | N/A |
| | Dispositivo de entrada eléctrica | POSITIVO |
| Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11) | Ponderación frecuencial A | N/A |
| | Ponderación frecuencial C | POSITIVO |
| Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12) | Ponderación frecuencial A | POSITIVO |
| | Ponderación frecuencial C | POSITIVO |
| | Ponderación frecuencial lineal | N/A |
| | Ponderación frecuencial Z | POSITIVO |
| Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13) | Ponderaciones frecuenciales | POSITIVO |
| | Ponderaciones temporales | POSITIVO |
| Linealidad de nivel en el margen de nivel de referencia (Apartado 14) | | POSITIVO |
| Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Apartado 15) | | N/A |
| Respuesta a tren de ondas (Apartado 16) | Ponderación temporal Fast | POSITIVO |
| | Ponderación temporal Slow | POSITIVO |
| | Nivel promediado en el tiempo | POSITIVO |
| Nivel de sonido con ponderación C de pico (Apartado 17) | | POSITIVO |
| Indicación de sobrecarga (Apartado 18) | | POSITIVO |

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

■ **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**

Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados.

| INSTRUMENTO | MARCA | MODELO | Nº SERIE | CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN | CALIBRADO POR |
|----------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------|
| Generador de funciones | STANDFORD | DS360 | 88431 | 20-JG-CA-06800 | DTS |
| Generador Multifrecuencia | BRUEL & KJAER | 4226 | 2692339 | 201.AC20652F01 | LACAINAC |
| Módulo de presión Barométrica | ALMEMO AHILBORN | FDA612-SA Almemo 2490-2 | 09040332 H09050234 | P01428 D-K-15211-01-00 | ENAER |
| Termohigrómetro | AHILBORN | Almemo 2490 FHA646-E1 | H09050234 09070450 | H00393 | ENAER |

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial (dB) | Corrección (dB) | Ajustado | Nivel Leido (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|----------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 94.01 | 1000 | 0 | 0 | NO | 93.90 | 94.01 | -0.11 | 0.20 | 1.4 | -1.4 |

RUIDO INTRÍNSECO**Dispositivo de Entrada Eléctrica**

| Ponderación Frecuencial | Nivel Leido (dB) | U (dB) | Especificación Fabricante (dB) |
|----------------------------|------------------------|-----------|--------------------------------------|
| A | 5.20 | 0.058 | 15.00 |
| C | 15.50 | 0.058 | 24.00 |
| Z | 32.80 | 0.058 | 35.00 |

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA**Ponderación Frecuencial C**

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial (dB) | Corrección (dB) | Nivel Leido (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 94.05 | 63 | -0.8 | 0 | 93.40 | 93.14 | 0.26 | 0.23 | 2.5 | -2.5 |
| 94.02 | 125 | -0.2 | 0 | 93.90 | 93.71 | 0.19 | 0.23 | 2 | -2 |
| 93.99 | 250 | 0 | 0 | 94.00 | 93.88 | 0.12 | 0.23 | 1.9 | -1.9 |
| 93.98 | 500 | 0 | 0 | 94.00 | 93.87 | 0.13 | 0.23 | 1.9 | -1.9 |
| 94.01 | 1000 | 0 | 0 | 93.90 | - | - | - | - | - |
| 93.99 | 2000 | -0.2 | 0.4 | 93.50 | 93.28 | 0.22 | 0.23 | 2.6 | -2.6 |
| 93.93 | 4000 | -0.8 | 1.3 | 91.80 | 91.72 | 0.08 | 0.23 | 3.6 | -3.6 |
| 94.08 | 8000 | -3 | 3.7 | 87.75 | 87.27 | 0.48 | 0.26 | 5.6 | -5.6 |

PONDERACIÓN FRECUENCIAL**Ponderación Frecuencial A**

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial (dB) | Corrección (eléctrica) (dB) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 121.20 | 63 | -26.2 | 0 | 95.30 | 95.00 | 0.30 | 0.18 | 2.5 | -2.5 |
| 111.10 | 125 | -16.1 | 0 | 95.30 | 95.00 | 0.30 | 0.18 | 2 | -2 |
| 103.60 | 250 | -8.6 | 0 | 95.20 | 95.00 | 0.20 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 98.20 | 500 | -3.2 | 0 | 95.10 | 95.00 | 0.10 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 95.00 | 1000 | 0 | 0 | 95.00 | - | - | - | - | - |
| 93.80 | 2000 | 1.2 | 0 | 94.80 | 95.00 | -0.20 | 0.18 | 2.6 | -2.6 |
| 94.00 | 4000 | 1 | 0 | 94.60 | 95.00 | -0.40 | 0.18 | 3.6 | -3.6 |
| 96.10 | 8000 | -1.1 | 0 | 94.50 | 95.00 | -0.50 | 0.18 | 5.6 | -5.6 |

Ponderación Frecuencial C

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial (dB) | Corrección (eléctrica) (dB) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 95.80 | 63 | -0.8 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 2.5 | -2.5 |
| 95.20 | 125 | -0.2 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 2 | -2 |
| 95.00 | 250 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 95.00 | 500 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 95.00 | 1000 | 0 | 0 | 95.00 | - | - | - | - | - |
| 95.20 | 2000 | -0.2 | 0 | 94.90 | 95.00 | -0.10 | 0.18 | 2.6 | -2.6 |
| 95.80 | 4000 | -0.8 | 0 | 94.80 | 95.00 | -0.20 | 0.18 | 3.6 | -3.6 |
| 98.00 | 8000 | -3 | 0 | 94.60 | 95.00 | -0.40 | 0.18 | 5.6 | -5.6 |

Ponderación Frecuencial Z

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial (dB) | Corrección (eléctrica) (dB) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 95.00 | 63 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 2.5 | -2.5 |
| 95.00 | 125 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 2 | -2 |
| 95.00 | 250 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 95.00 | 500 | 0 | 0 | 95.00 | 95.00 | 0.00 | 0.18 | 1.9 | -1.9 |
| 95.00 | 1000 | 0 | 0 | 95.00 | - | - | - | - | - |
| 95.00 | 2000 | 0 | 0 | 94.90 | 95.00 | -0.10 | 0.18 | 2.6 | -2.6 |
| 95.00 | 4000 | 0 | 0 | 94.90 | 95.00 | -0.10 | 0.18 | 3.6 | -3.6 |
| 95.00 | 8000 | 0 | 0 | 94.90 | 95.00 | -0.10 | 0.18 | 5.6 | -5.6 |

LINEALIDAD

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 138.10 | 8000 | OVERLOAD | 137.00 | - | - | 1.4 | -1.4 |
| 137.10 | 8000 | 136.00 | 136.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 136.10 | 8000 | 135.00 | 135.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 135.10 | 8000 | 134.00 | 134.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 130.10 | 8000 | 129.00 | 129.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 125.10 | 8000 | 124.00 | 124.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 120.10 | 8000 | 119.00 | 119.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 115.10 | 8000 | 114.00 | 114.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 110.10 | 8000 | 109.00 | 109.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 105.10 | 8000 | 104.00 | 104.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 100.10 | 8000 | 99.00 | 99.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 95.10 | 8000 | 94.00 | - | - | - | - | - |
| 90.10 | 8000 | 89.00 | 89.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 85.10 | 8000 | 84.00 | 84.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 80.10 | 8000 | 79.00 | 79.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 75.10 | 8000 | 74.00 | 74.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 70.10 | 8000 | 69.00 | 69.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 65.10 | 8000 | 64.00 | 64.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 60.10 | 8000 | 59.00 | 59.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 55.10 | 8000 | 54.00 | 54.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 50.10 | 8000 | 49.00 | 49.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 45.10 | 8000 | 44.00 | 44.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 40.10 | 8000 | 39.00 | 39.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 35.10 | 8000 | 34.00 | 34.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 30.10 | 8000 | 29.00 | 29.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 29.10 | 8000 | 28.00 | 28.00 | 0.00 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 28.10 | 8000 | 26.90 | 27.00 | -0.10 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 27.10 | 8000 | 25.80 | 26.00 | -0.20 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 26.10 | 8000 | 24.90 | 25.00 | -0.10 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 25.10 | 8000 | 23.70 | 24.00 | -0.30 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 24.10 | 8000 | 22.70 | 23.00 | -0.30 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 23.10 | 8000 | 21.50 | 22.00 | -0.50 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 22.10 | 8000 | 20.50 | 21.00 | -0.50 | 0.14 | 1.4 | -1.4 |
| 21.10 | 8000 | UNDER-RANGE | 20.00 | - | - | 1.4 | -1.4 |

DIFERENCIA DE INDICACIÓN**Ponderaciones Temporales**

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Temporal | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 94.00 | 1000 | NPS Fast | 94.00 | - | - | - | - | - |
| 94.00 | 1000 | NPS Slow | 94.00 | 94.00 | 0.00 | 0.082 | 0.3 | -0.3 |
| 94.00 | 1000 | Leq | 94.00 | 94.00 | 0.00 | 0.082 | 0.3 | -0.3 |

Ponderaciones Frecuenciales

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Ponderación Frecuencial | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 94.00 | 1000 | A | 94.00 | - | - | - | - | - |
| 94.00 | 1000 | C | 94.00 | 94.00 | 0.00 | 0.082 | 0.4 | -0.4 |
| 94.00 | 1000 | Z | 94.00 | 94.00 | 0.00 | 0.082 | 0.4 | -0.4 |

RESPUESTA A TREN DE ONDAS**Ponderación temporal Fast**

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Duración (ms) | t _{exp} (s) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 136.00 | 4000.00 | - | - | 136.60 | - | - | - | - | - |
| 136.00 | 4000.00 | 200 | 0.125 | 135.60 | 135.62 | -0.02 | 0.082 | 1.3 | -1.3 |
| 136.00 | 4000.00 | 2 | 0.125 | 118.40 | 118.61 | -0.21 | 0.082 | 1.3 | -2.8 |
| 136.00 | 4000.00 | 0.25 | 0.125 | 109.40 | 109.61 | -0.21 | 0.082 | 1.8 | -5.3 |

Ponderación temporal Slow

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Duración (ms) | t _{exp} (s) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 136.00 | 4000.00 | - | - | 136.60 | - | - | - | - | - |
| 136.00 | 4000.00 | 200 | 1 | 129.10 | 129.18 | -0.08 | 0.082 | 1.3 | -1.3 |
| 136.00 | 4000.00 | 2 | 1 | 109.60 | 109.61 | -0.01 | 0.082 | 1.3 | -5.3 |

Nivel promediado en el tiempo

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Duración (ms) | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 136.00 | 4000.00 | - | 136.50 | - | - | - | - | - |
| 136.00 | 4000.00 | 200 | 129.60 | 129.51 | 0.09 | 0.082 | 1.3 | -1.3 |
| 136.00 | 4000.00 | 2 | 109.60 | 109.51 | 0.09 | 0.082 | 1.3 | -2.8 |
| 136.00 | 4000.00 | 0.25 | 100.50 | 100.48 | 0.02 | 0.082 | 1.8 | -5.3 |

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

| NPA aplicado (dB) | Frecuencia (Hz) | Número de Ciclos | Lcpeak-Lc | Nivel Leído (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|-------------------------|--------------------|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 138.00 | 8000 | - | - | 134.40 | - | - | - | - | - |
| 135.00 | 500 | - | - | 134.90 | - | - | - | - | - |
| 138.00 | 8000 | Uno | 3.4 | 138.00 | 137.80 | 0.20 | 0.082 | 3.4 | -3.4 |
| 135.00 | 500 | Semiciclo positivo | 2.4 | 137.20 | 137.30 | -0.10 | 0.082 | 2.4 | -2.4 |
| 135.00 | 500 | Semiciclo negativo | 2.4 | 137.20 | 137.30 | -0.10 | 0.082 | 2.4 | -2.4 |

INDICACIÓN DE SOBRECARGA

| Margen Superior (dB) | Frecuencia (Hz) | Señal de Entrada | Nivel Sobrecarga (dB) | Nivel Esperado (dB) | Desviación (dB) | U (dB) | Tolerancia positiva (dB) | Tolerancia negativa (dB) |
|----------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|
| 140 | 4000 | Semiciclo positivo | 141.80 | - | - | - | - | - |
| 140 | 4000 | Semiciclo negativo | 141.80 | 141.80 | 0.00 | 0.14 | 1.8 | -1.8 |