

Código:



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código:
Página 1 de 6 páginas

LABCAISP

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Marathón 1000 – Ñuñoa – Santiago – Chile.
Tel.: (56 – 2) 575 55 61.
www.ispch.cl

INSTRUMENTO	: B&K
MODELO INSTRUMENTO	: 2250
NÚMERO SERIE INSTRUMENTO	: 2602632
MARCA MICRÓFONO	: B&K
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 2593973
FECHA CALIBRACIÓN	: 14/11/2013
TÉCNICO	: MSV
MODELO MICRÓFONO	: 4189

Mauricio Sánchez Valenzuela Técnico de calibración	
Mauricio Sánchez Valenzuela Director Técnico	

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%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metroológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metroológica.

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 que lo expide.

■ **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**

T = 23°C ± 2°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa

■ **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**

T = 23°C / H.R. = 50 % / P = 101,325kPa

■ **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**

IT-512.03-005

■ **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 Clase1.

■ **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 por cualquiera de los organismos de acreditación firmantes de acuerdo EAL – Calibración. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer Dinamarca (acreditado por DANAK y/o ENAC por ahora) e INTA (acreditado por ENAC).

■ **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 ¹
	Dispositivo de entrada eléctrica
Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11)	Ponderación frecuencial A
	Ponderación frecuencial C
	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12)	Ponderación frecuencial A
	Ponderación frecuencial C
	Ponderación frecuencial lineal
	Ponderación frecuencial Z
	POSITIVO
Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13)	Ponderaciones frecuenciales
	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)	
Respuesta a tren de ondas (Apartado 16)	Ponderación temporal Fast
	Ponderación temporal Slow
	Nivel promediado en el tiempo
	POSITIVO
Nivel de sonido con ponderación C de pico (Apartado 17)	POSITIVO
Indicación de sobrecarga (Apartado 18)	POSITIVO

¹ Ensayo fuera del alcance acreditado por INN.

- 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.

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	0	0.1	NO	94.20	93.90	0.30	0.16	1.1	-1.1
94.00	1000	0	0.1	SI	94.00	93.90	0.10	0.16	1.1	-1.1

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICAPonderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.04	63	-0.8	0	93.70	93.34	0.36	0.20	1.5	-1.5
94.01	125	-0.2	0	94.20	93.91	0.29	0.20	1.5	-1.5
93.99	250	0	0	94.30	94.09	0.21	0.20	1.4	-1.4
93.98	500	0	0	94.20	94.08	0.12	0.20	1.4	-1.4
94.00	1000	0	0.1	94.00	-	-	-	-	-
94.01	2000	-0.2	0.25	93.50	93.66	-0.16	0.20	1.6	-1.6
93.92	4000	-0.8	0.90	91.90	92.32	-0.42	0.20	1.6	-1.6
94.07	8000	-3	2.8	87.60	88.37	-0.77	0.20	2.1	-3.1
94.22	12500	-6.2	5.45	81.30	82.67	-1.37	0.21	3	-6

PONDERACIÓN FRECUENCIALPonderación 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	1.5	-1.5
111.10	125	-16.1	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
103.60	250	-8.6	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.4	-1.4
98.20	500	-3.2	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
93.80	2000	1.2	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
94.00	4000	1	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
96.10	8000	-1.1	0	94.70	95.00	-0.30	0.18	2.1	-3.1
101.60	16000	-6.6	0	95.60	95.00	0.60	0.18	3.5	-17

Ponderación Frecuencial B

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)
104.30	63	-9.3	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.5	-1.5
99.20	125	-4.2	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
96.30	250	-1.3	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.4	-1.4
95.30	500	-0.3	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.10	2000	-0.1	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
95.70	4000	-0.7	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
97.90	8000	-2.9	0	94.70	95.00	-0.30	0.18	2.1	-3.1
103.40	16000	-8.4	0	95.60	95.00	0.60	0.18	3.5	-17

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	94.80	95.00	-0.20	0.18	1.5	-1.5
95.20	125	-0.2	0	94.70	95.00	-0.30	0.18	1.5	-1.5
95.00	250	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
95.00	500	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.20	2000	-0.2	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
95.80	4000	-0.8	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.6	-1.6
98.00	8000	-3	0	94.70	95.00	-0.30	0.18	2.1	-3.1
103.50	16000	-8.5	0	95.60	95.00	0.60	0.18	3.5	-17

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	1.5	-1.5
95.00	125	0	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	1.5	-1.5
95.00	250	0	0	94.60	95.00	-0.40	0.18	1.4	-1.4
95.00	500	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.00	2000	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
95.00	4000	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
95.00	8000	0	0	94.90	95.00	-0.10	0.18	2.1	-3.1
95.00	16000	0	0	95.00	95.00	0.00	0.18	3.5	-17

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
142.10	8000	OVERLOAD	140.70	-	-	1.1	-1.1
141.10	8000	139.70	139.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
140.10	8000	138.70	138.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
139.10	8000	137.70	137.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
138.10	8000	136.70	136.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
137.10	8000	135.70	135.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
136.10	8000	134.70	134.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
135.10	8000	133.70	133.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
130.10	8000	128.70	128.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
125.10	8000	123.70	123.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
120.10	8000	118.70	118.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
115.10	8000	113.70	113.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
110.10	8000	108.70	108.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
105.10	8000	103.70	103.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
100.10	8000	98.70	98.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
95.10	8000	93.70	-	-	-	-	-
90.10	8000	88.60	88.70	-0.10	0.14	1.1	-1.1
85.10	8000	83.60	83.70	-0.10	0.14	1.1	-1.1
80.10	8000	78.70	78.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
75.10	8000	73.70	73.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
70.10	8000	68.60	68.70	-0.10	0.14	1.1	-1.1
65.10	8000	63.60	63.70	-0.10	0.14	1.1	-1.1
60.10	8000	58.70	58.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
55.10	8000	53.70	53.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
50.10	8000	49.00	48.70	0.30	0.14	1.1	-1.1

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

45.10	8000	43.70	43.70	0.00	0.14	1.1	-1.1
40.10	8000	38.90	38.70	0.20	0.14	1.1	-1.1
35.10	8000	34.30	33.70	0.60	0.14	1.1	-1.1
30.10	8000	UNDER-RANGE	28.70	-	-	1.1	-1.1

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	B	94.00	94.00	0.00	0.082	0.4	-0.4
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	-	-	136.90	-	-	-	-	-
136.00	4000.00	200	0.125	135.90	135.92	-0.02	0.082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	0.125	118.80	118.91	-0.11	0.082	1.3	-1.8
136.00	4000.00	0.25	0.125	109.70	109.91	-0.21	0.082	1.3	-3.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leido (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
136.00	4000.00	-	-	136.90	-	-	-	-	-
136.00	4000.00	200	1	129.40	129.48	-0.08	0.082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	1	109.80	109.91	-0.11	0.082	1.3	-3.3

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	-	136.90	-	-	-	-	-
136.00	4000.00	200	129.85	129.91	-0.06	0.082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	109.85	109.91	-0.06	0.082	1.3	-1.8
136.00	4000.00	0.25	100.73	100.88	-0.15	0.082	1.3	-3.3

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	-	-	134.70	-	-	-	-	-
135.00	500	-	-	135.10	-	-	-	-	-
138.00	8000	Uno	3.4	138.20	138.10	0.10	0.082	2.4	-2.4
135.00	500	Semiciclo positivo	2.4	137.10	137.50	-0.40	0.082	1.4	-1.4
135.00	500	Semiciclo negativo	2.4	137.10	137.50	-0.40	0.082	1.4	-1.4

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	145.10	-	-	-	-	-
140	4000	Semiciclo negativo	144.80	145.10	-0.30	0.14	1.8	-1.8

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Instituto de
Salud Pública
Ministerio de Salud

Gobierno de Chile

Certificate of calibration

Código: CAL2013 – 0002

Code:

Página 1 de 1 páginas (más anexo)

Page ___ of ___ pages (plus document attached)

ISP – Laboratorio de Calibración ISP

Sección Ruido y Vibraciones- Departamento de Salud Ocupacional – Instituto de Salud Pública

Marathon 1000 – Ñuñoa – Santiago

Teléfono: 56 2 2575 5561

www.ispch.cl – masanchez@ispch.cl

INSTRUMENTO
Instrument

Calibrador

FABRICANTE
Manufacturer

BRUEL & KJAER
Marca:

MODELO
Model

TYPE 4231
Modelo

Número de serie
Serial number

2594526
Número de serie

PETICIONARIO
Customer

Seremi Salud Bio – Bio

FECHA DE CALIBRACIÓN
Calibration date

14 – 11 – 2013

PROCEDIMIENTO
Procedure

IT-512.03-007

TÉCNICO DE CALIBRACIÓN
Calibration Technician

Mauricio Sánchez

Signatario autorizado
Authorized signatory

Fecha de emisión 22 – 11 – 2013
Date of issue



Mauricio Sánchez V.
Director Técnico

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%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metrológica.

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 que lo expide.



■ **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**

T = 23°C ± 2°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa

■ **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**

T = 23°C / H.R. = 50% / P = 101.325kPa

■ **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**

CA-00-02

■ **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**

Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE I.

■ **OBSERVACIONES:**

Todos los resultados están referidos a las condiciones ambientales de referencia establecidas en la especificación metrológica aplicada.

■ **RESUMEN DE RESULTADOS:**

Apartados de la especificación metrológica Norma UNE-EN 60942:2005	Prueba	Resultado
Niveles de presión acústica (Apartados 5.2.2 y 5.2.3 – Tabla 1)	Valor nominal	POSITIVO
	Estabilidad	POSITIVO
Distorsión total (Apartado 5.5 – Tabla 6)		
Frecuencia (Apartado 5.3.2 – Tabla 3)	Valor nominal	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.
-

NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Valor nominal del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	94.08	0.08	0.40	-0.40	± 0.14
114.00	1000.00	114.10	0.10	0.40	-0.40	± 0.13

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.01	0.00	0.01	0.10	± 0.0058
114.00	1000.00	0.01	0.00	0.01	0.10	± 0.0058

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.283	0.000	0.283	3.000	± 0.085
114.00	1000.00	0.448	0.000	0.448	3.000	± 0.13

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Exacta (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	999.96	-0.04	10.00	-10.00	± 0.50
114.00	1000.00	1000.00	999.97	-0.03	10.00	-10.00	± 0.50

