

LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: CAL20160118

Página 1 de 1 páginas (más anexos)

CALIBRADOR ACÚSTICO

CIRRUS

MODELO

CR:514

NÚMERO DE SERIE

64886

FECHA DE CALIBRACIÓN

15 – 12 – 2016

CLIENTE

SUPERINTENDENCIA DEL MEDIOAMBIENTE

TÉCNICO DE CALIBRACIÓN

HERNÁN FONTECILLA GARCÍA

Signatario autorizado

Fecha de emisión: 19 – 12 – 2016

Juan Carlos Valenzuela Illanes
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 ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa

■ **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**

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

■ **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**

ME 512 03 007 Calibración de Calibradores Acústicos de Terreno Según Norma Técnica UNE-EN 60942:2005

■ **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**

Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B de la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 2.

■ **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. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer.

■ **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)		POSITIVO
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.

■ **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	2016-3605	DTS
Multímetro Digital	AGILENT TECHNOLOGIES	3458A	MY45044808	D-K-15155-01-00	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FD A612-SA	9040332	D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	ALMEMO	FH A646-EI	09070450	D-K-15211-01-00	ENAER
Micrófono Patrón	BRUEL & KJAER	4192	2686091	CAS-140788-X5Y9G2-301	BRÜEL&KJAER North America Inc.

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	94.03	0.03	0.75	-0.75	± 0.19

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058

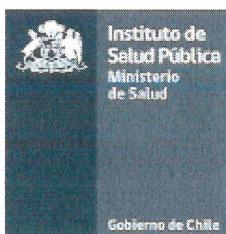
DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.042	0.000	0.042	4.000	± 0.013

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	1000.39	0.39	20.00	-20.00	± 0.50



LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: SON20160094

Página 1 de 6 páginas

FABRICANTE SONÓMETRO : CIRRUS

MODELO SONÓMETRO : CR:162B

NÚMERO SERIE SONÓMETRO : G066130



MARCA MICRÓFONO : CIRRUS

MODELO MICRÓFONO : MK215

NÚMERO SERIE MICRÓFONO : 118155

FECHA CALIBRACIÓN : 15/12/2016

CLIENTE : SUPERINTENDENCIA DEL MEDIOAMBIENTE

Hernán Fontecilla García Técnico de Calibración	
Juan Carlos Valenzuela Illanes 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 sólo 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 ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa

■ **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**

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

■ **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 1.

■ **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. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjær.

■ **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
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.

■ **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	2016-3605	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	CAS-140788-X5Y9G2-902	BRÜEL&KJAER North America Inc.
Multímetro Digital	AGILENT TECHNOLOGIES	3458 ^a	MY45044808	D-K-15155-01-00	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FD A612-SA	9040332	D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	ALMEMO	FH A646-EI	09070450	D-K-15211-01-00	ENAER

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CARLOS DE GUAYAMA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL
LABORATORIO DE CALIBRACION

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)
93.92	1000	0	0	NO	93.80	93.92	-0.12	0.16	1.1	-1.1
93.92	1000	0	0	SI	93.70	93.92	-0.22	0.16	1.1	-1.1

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA**Ponderación 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)
93.98	63	-0.8	0	93.20	92.96	0.24	0.19	1.5	-1.5
93.93	125	-0.2	0	93.80	93.51	0.29	0.19	1.5	-1.5
93.91	250	0	0	93.90	93.69	0.21	0.19	1.4	-1.4
93.91	500	0	0	93.90	93.69	0.21	0.19	1.4	-1.4
93.92	1000	0	0	93.70	-	-	-	-	-
93.93	2000	-0.2	0.4	92.90	93.11	-0.21	0.19	1.6	-1.6
93.91	4000	-0.8	1.3	90.45	91.59	-1.14	0.22	1.6	-1.6
94.02	8000	-3	3.7	85.85	87.10	-1.25	0.81	2.1	-3.1
94.14	12500	-6.2	6.3	79.50	81.42	-1.92	0.40	3	-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	95.40	95.00	0.40	0.16	1.5	-1.5
111.10	125	-16.1	0	95.30	95.00	0.30	0.16	1.5	-1.5
103.60	250	-8.6	0	95.20	95.00	0.20	0.16	1.4	-1.4
98.20	500	-3.2	0	95.20	95.00	0.20	0.16	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
93.80	2000	1.2	0	94.80	95.00	-0.20	0.16	1.6	-1.6
94.00	4000	1	0	94.60	95.00	-0.40	0.16	1.6	-1.6
96.10	8000	-1.1	0	94.50	95.00	-0.50	0.16	2.1	-3.1
101.60	16000	-6.6	0	94.30	95.00	-0.70	0.16	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	95.00	95.10	-0.10	0.16	1.5	-1.5
95.20	125	-0.2	0	95.10	95.10	0.00	0.16	1.5	-1.5
95.00	250	0	0	95.00	95.10	-0.10	0.16	1.4	-1.4
95.00	500	0	0	95.10	95.10	0.00	0.16	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.10	-	-	-	-	-
95.20	2000	-0.2	0	95.00	95.10	-0.10	0.16	1.6	-1.6
95.80	4000	-0.8	0	94.80	95.10	-0.30	0.16	1.6	-1.6
98.00	8000	-3	0	94.70	95.10	-0.40	0.16	2.1	-3.1
103.50	16000	-8.5	0	95.40	95.10	0.30	0.16	3.5	-17

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.

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	95.10	95.00	0.10	0.16	1.5	-1.5
95.00	125	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.5	-1.5
95.00	250	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.4	-1.4
95.00	500	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.4	-1.4
95.00	1000	0	0	95.00	-	-	-	-	-
95.00	2000	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.6	-1.6
95.00	4000	0	0	95.00	95.00	0.00	0.16	1.6	-1.6
95.00	8000	0	0	94.90	95.00	-0.10	0.16	2.1	-3.1
95.00	16000	0	0	94.80	95.00	-0.20	0.16	3.5	-17

LABORATORIO CALIBRACION ACUSTICA
 DEPARTAMENTO DE SONIDO Y VIBRACION
 INSTITUTO DE SALUD PUBLICA DE CHILE

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
140.10	8000	OVERLOAD	138.50	-	-	1.1	-1.1
139.10	8000	137.50	137.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
138.10	8000	136.50	136.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
137.10	8000	135.50	135.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
136.10	8000	134.50	134.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
135.10	8000	133.50	133.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
130.10	8000	128.50	128.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
125.10	8000	123.50	123.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
120.10	8000	118.50	118.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
115.10	8000	113.50	113.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
110.10	8000	108.50	108.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
105.10	8000	103.50	103.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
100.10	8000	98.50	98.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
95.10	8000	93.50	-	-	-	-	-
90.10	8000	88.50	88.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
85.10	8000	83.50	83.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
80.10	8000	78.50	78.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
75.10	8000	73.50	73.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
70.10	8000	68.50	68.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
65.10	8000	63.50	63.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
60.10	8000	58.50	58.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
55.10	8000	53.50	53.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
50.10	8000	48.50	48.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
45.10	8000	43.50	43.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
40.10	8000	38.50	38.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
35.10	8000	33.60	33.50	0.10	0.12	1.1	-1.1
30.10	8000	28.60	28.50	0.10	0.12	1.1	-1.1
29.10	8000	27.50	27.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
28.10	8000	26.60	26.50	0.10	0.12	1.1	-1.1
27.10	8000	25.50	25.50	0.00	0.12	1.1	-1.1
26.10	8000	24.70	24.50	0.20	0.12	1.1	-1.1
25.10	8000	23.60	23.50	0.10	0.12	1.1	-1.1
24.10	8000	22.70	22.50	0.20	0.12	1.1	-1.1
23.10	8000	21.60	21.50	0.10	0.12	1.1	-1.1
22.10	8000	20.40	20.50	-0.10	0.12	1.1	-1.1
21.10	8000	UNDER-RANGE	19.50	-	-	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	0.0082	0.3	-0.3
94.00	1000	Leq	94.00	94.00	0.00	0.0082	0.3	-0.3

 LABORATORIO CALIBRACIÓN ACÚSTICA
 DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
 INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE C.R.
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	0.0082	0.4	-0.4
94.00	1000	Z	94.00	94.00	0.00	0.0082	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	0.0082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	0.125	118.50	118.61	-0.11	0.0082	1.3	-1.8
136.00	4000.00	0.25	0.125	109.50	109.61	-0.11	0.0082	1.3	-3.3

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	129.20	129.18	0.02	0.0082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	1	109.60	109.61	-0.01	0.0082	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	-	136.60	-	-	-	-	-
136.00	4000.00	200	129.60	129.61	-0.01	0.0082	0.8	-0.8
136.00	4000.00	2	109.60	109.61	-0.01	0.0082	1.3	-1.8
136.00	4000.00	0.25	100.60	100.58	0.02	0.0082	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	0.0082	2.4	-2.4
135.00	500	Semiciclo positivo	2.4	137.30	137.50	-0.20	0.0082	1.4	-1.4
135.00	500	Semiciclo negativo	2.4	137.30	137.50	-0.20	0.0082	1.4	-1.4

LABORATORIO CALIBRACIÓN
 DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
 INSTITUTO VENEZOLANO DE CALIBRACIÓN

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	143.20	-	-	-	-	-
140	4000	Semiciclo negativo	143.20	143.20	0.00	0.12	1.8	-1.8