



# CERTIFICADO DE CALIBRACION

## *Certificate of calibration*

Número  
Number 00531078

Página 1 de 9 páginas  
Page of pages

LGAI Technological Center, S.A. (APPLUS)



Ronda de la Font del Carme, s/n  
08193 Bellaterra  
T +34 93 567 20 50  
F +34 93 567 20 01  
metrologia@applus.com  
www.applus.com

OBJETO <i>Item</i>	SONÓMETRO	[Micrófono]	[Preamplificador]
MARCA <i>Mark</i>	CESVA	CESVA	CESVA
MODELO <i>Model</i>	SC420 (Type 1)	C-140	PA020
IDENTIFICACIÓN <i>Identification</i>	T247540	16915	570
SOLICITANTE <i>Applicant</i>	COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE CÁCERES C/ SAN ANTON 6 10004 CÁCERES (CÁCERES)		
FECHA/S DE CALIBRACIÓN <i>Date/s of calibration</i>	2023-02-23		
SIGNATARIO/S AUTORIZADO <i>Authorized signatory/ies</i>			
Responsable técnico / <i>Technical Manager</i>	Técnico / <i>Technician</i>		

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales. Se refiere exclusivamente al instrumento calibrado.  
ENAC es firmante del acuerdo de Reconocimiento Mútuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de laboratorios International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC)  
Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de Applus.

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards. It refers exclusively to the instrument which has been calibrated.  
ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC)  
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of Applus

## PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se ha efectuado según el procedimiento interno C2620818, basado en la norma UNE-EN 61672-3:2014.

### CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura ambiente:  $22 \pm 2$  °C  
 Humedad relativa:  $50 \pm 10$  %  
 Presión atmosférica:  $998 \pm 2$  mbar

### CONDICIONES DE REFERENCIA

Temperatura ambiente: 23 °C  
 Humedad relativa: 50 %  
 Presión atmosférica: 1013 mbar

## TRAZABILIDAD

### *Patrones utilizados en la calibración*

Inventario	Descripción	Marca	Modelo	Nº serie	Trazabilidad
102941	Calibrador multifunción	B&K	4226	2546173	DPLA(DK)
102948B	Generador de señal	Agilent	33220A	MY44040020	FLUKE(NL)
102945/46/47	Atenuadores	CESVA	no consta	no consta	FLUKE(NL)
102994A	Multímetro	Agilent	U8903A	MY51050013	FLUKE(NL)
102321	Termohigrómetro	ABB	CR 140	PR.100	INTA(ES)
P-99-025	Barómetro	RUSKA	6220	44143	CEM(ES)

### *Patrones de referencia*

Inventario	Descripción	Marca	Modelo	Nº serie	Trazabilidad
102957	Microfono	B&K	4180	2488322	DPLA(DK)
102336	Calibrador eléctrico	FLUKE	5520A	7840009	FLUKE(NL)

## INCERTIDUMBRE DE CALIBRACIÓN

Las incertidumbres expresadas en este documento corresponden a la incertidumbre expandida de calibración, obtenida multiplicando la incertidumbre típica de medida 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 M.

## NOTAS

- UMP Incertidumbre Máxima Permitida para la medida del error, de acuerdo con la norma.  
 U Incertidumbre de medida obtenida durante el ensayo.

## RESULTADOS

Las tolerancias expresadas en este capítulo son las prescritas por las normas de referencia para cada uno de los ensayos que se resumen a continuación.

### **PROPIEDADES ACÚSTICAS**

#### **LECTURA AL NIVEL DE REFERENCIA**

El nivel de referencia del sonómetro se verifica aplicando una señal de 1kHz y nivel indicado en la tabla, mediante un calibrador de referencia.

Frecuencia (Hz)	Nivel de referencia (dB)	Lectura (dB)	Desviación (dB)
1000,0	93,8	94,0	0,2

*Valores en condiciones de calibración*

Incertidumbre de la medida:  $\pm 0,15$  dB

#### **RESPUESTA FRECUENCIAL**

La respuesta frecuencial se verifica en campo libre o mediante el método alternativo indicado por el fabricante del instrumento, en cuyo caso se aplican correcciones típicas.

El ensayo se ha realizado en LCF, o en LAF si el instrumento no dispone de la ponderación C

Los resultados están expresados en dB

Contador de ajustes:0005

Tabla de valores

	Nominal	Lectura	Error	Tol+	Tol-
31,5	91,0	91,2	0,1	1,5	1,5
63	93,2	93,3	0,1	1,0	1,0
125	93,8	93,9	0,1	1,0	1,0
250	94,0	94,0	0,0	1,0	1,0
500	93,8	93,8	0,0	1,0	1,0
1000	93,8	94,0	0,2	0,7	0,7
2000	93,4	93,5	0,1	1,0	1,0
4000	92,1	91,9	-0,2	1,0	1,0
8000	87,8	87,1	-0,6	1,5	2,5
12500	81,4	78,4	-3,0	2,0	5,0

	U:	UMP:
31,5 Hz a 63 Hz:	$\pm 0,30$ dB	$\pm 0,60$ dB
125 Hz a 2 kHz:	$\pm 0,20$ dB	$\pm 0,60$ dB
4 kHz a 8 kHz:	$\pm 0,30$ dB	$\pm 0,70$ dB
12,5 kHz:	$\pm 0,50$ dB	$\pm 1,00$ dB

## **PROPIEDADES ELÉCTRICAS**

**Nota:** Para los ensayos eléctricos no se han tenido en cuenta las correcciones debidas a la difracción del cuerpo del sonómetro

## **RUIDO DE FONDO**

Se comprueba que tanto los niveles de ruido de fondo total como eléctrico se encuentren por debajo de los declarados por el fabricante

Los resultados están expresados en dB.

Ponderación frecuencial	Ruido total declarado	Lectura ruido total	Ruido eléctrico declarado	Lectura ruido eléctrico
A	16,2	16,0	8,2	6,3
C	N/A	N/A	8,5	7,4
Z	N/A	N/A	14,7	12,8

U:  $\pm 0,20$  dB

Nota: La norma no establece tolerancia ni UMP para esta característica.

## **PONDERACIONES FRECUENCIALES**

Las ponderaciones en frecuencia se verifican eléctricamente al nivel de referencia del equipo.

No se han aplicado correcciones debidas al efecto del cuerpo del sonómetro.

Los resultados están expresados en dB.

### **Ponderación A**

Frec (Hz)	Nominal	Lectura	Error	Tol. sup.	Tol. inf
63	67,8	67,8	0,0	1,0	1,0
125	77,9	77,8	-0,1	1,0	1,0
250	85,4	85,4	0,0	1,0	1,0
500	90,6	90,6	0,0	1,0	1,0
1000	94,0	94,0	0,0	0,7	0,7
2000	95,2	95,2	0,0	1,0	1,0
4000	95,0	95,0	0,0	1,0	1,0
8000	92,9	92,9	0,0	1,5	2,5
16000	87,4	82,5	-4,9	2,5	16,0

U:  $\pm 0,15$  dB

UMP: 0,6 dB ( $\leq 4$ kHz); 0,7 dB ( $>4$  a 10kHz); 1,0 dB ( $>10$ kHz)

### **Ponderación C**

Frec (Hz)	Nominal	Lectura	Error	Tol. sup.	Tol. inf
63	93,2	93,2	0,0	1,0	1,0
125	93,8	93,8	0,0	1,0	1,0
250	94,0	94,0	0,0	1,0	1,0
500	94,0	93,9	-0,1	1,0	1,0
1000	94,0	94,0	0,0	0,7	0,7
2000	93,8	93,8	0,0	1,0	1,0
4000	93,2	93,2	0,0	1,0	1,0
8000	91,0	91,1	0,1	1,5	2,5
16000	85,5	80,6	-4,9	2,5	16,0

U:  $\pm 0,15$  dB

UMP: 0,6 dB ( $\leq 4$ kHz); 0,7 dB ( $>4$  a 10kHz); 1,0 dB ( $>10$ kHz)

## Ponderación Z

Frec (Hz)	Nominal	Lectura	Error	Tol. sup.	Tol. inf.
63	94,0	94,0	0,0	1,0	1,0
125	94,0	94,0	0,0	1,0	1,0
250	94,0	94,0	0,0	1,0	1,0
500	94,0	94,0	0,0	1,0	1,0
1000	94,0	94,0	0,0	0,7	0,7
2000	94,0	94,0	0,0	1,0	1,0
4000	94,0	94,0	0,0	1,0	1,0
8000	94,0	94,1	0,1	1,5	2,5
16000	94,0	94,1	0,1	2,5	16,0

U:  $\pm 0,15$  dB

UMP: 0,6 dB ( $\leq 4$ kHz); 0,7 dB ( $>4$  a 10kHz); 1,0 dB ( $>10$ kHz)

## PONDERACIÓN FRECUENCIAL Y TEMPORAL A 1 kHz

Las ponderaciones en frecuencia se verifican eléctricamente al nivel de referencia del equipo. Se comprueba la diferencia de nivel entre las diferentes ponderaciones frecuenciales A, C y Z. Los resultados están expresados en dB.

Ponderación	Lectura	Error	Tolerancia ( $\pm$ )
A	94,0	--	--
C	94,0	0,0	0,2
Z	94,0	0,0	0,2

U:  $\pm 0,1$  dB

UMP:  $\pm 0,2$  dB

Las ponderaciones temporales se verifican eléctricamente al nivel de referencia del equipo. Se comprueba la diferencia de nivel entre las diferentes ponderaciones temporales y el promediado temporal Leq. Los resultados están expresados en dB.

Ponderación	Lectura LF	Lectura LS	Lectura Leq	Diferencia LF-LS	Diferencia LF-Leq	Diferencia LS-Leq
A	94,0	94,0	94,0	0,0	0,0	0,0
C	94,0	94,0	94,0	0,0	0,0	0,0
Z	94,0	94,0	94,0	0,0	0,0	0,0

U:  $\pm 0,1$  dB

Tolerancia:  $\pm 0,1$  dB

UMP:  $\pm 0,2$  dB

## LINEALIDAD EN EL RANGO DE REFERENCIA

La prueba de linealidad se verifica en el rango de referencia del equipo, respecto al nivel de referencia.

Frecuencia de ensayo: 8 kHz

Los resultados están expresados en dB.

Nominal	Lectura	Error abs	Error dif
137,0	137,0	0,0	0,0
136,0	136,0	0,0	0,0
135,0	135,0	0,0	0,0
134,0	134,0	0,0	0,0
133,0	133,0	0,0	0,0
132,0	132,0	0,0	0,0
131,0	131,0	0,0	0,0
130,0	130,0	0,0	0,0
125,0	125,0	0,0	0,0
120,0	120,0	0,0	0,0
115,0	115,0	0,0	0,0
110,0	110,0	0,0	0,0
105,0	105,0	0,0	0,0
100,0	100,0	0,0	0,0
93,0	93,0	0,0	0,0
90,0	90,0	0,0	0,0
85,0	85,0	0,0	0,0
80,0	80,0	0,0	0,0
75,0	75,0	0,0	0,0
70,0	70,0	0,0	0,0
65,0	65,0	0,0	0,0
60,0	60,0	0,0	0,0
55,0	55,0	0,0	0,0
50,0	50,0	0,0	0,0
45,0	45,0	0,0	0,0
40,0	40,0	0,0	0,0
35,0	35,0	0,0	0,0
30,0	30,1	0,1	0,1
29,0	29,1	0,1	0,0
28,0	28,2	0,2	0,1
27,0	27,2	0,2	0,0
26,0	26,2	0,2	0,0
25,0	25,2	0,2	0,0
24,0	24,2	0,2	0,0
23,0	23,2	0,2	0,0

Tolerancia error absoluto:  $\pm 0,8$  dB

Tolerancia error diferencial:  $\pm 0,3$  dB

U:  $\pm 0,2$  dB

UMP:  $\pm 0,3$  dB

## RESPUESTA AL IMPULSO

Las constantes de tiempo y el nivel de exposición sonora se verifican con una señal de tren de ondas de 4 kHz, al nivel de la señal de referencia y con una duración según se especifica en las tablas.

Los resultados están expresados en dB. U:  $\pm 0,15$  dB UMP:  $\pm 0,3$  dB

### Constante de tiempo FAST

Nivel nominal	Duración (ms)	Lectura máximo	Diferencia nominal	Diferencia obtenida	Error	Tolerancia superior	Tolerancia inferior
135,2	200,0	134,2	-1,0	-1,0	0,0	0,5	0,5
135,2	2,0	117,1	-18,0	-18,1	-0,1	1,0	1,5
135,2	0,2	108,0	-27,0	-27,2	-0,2	1,0	3,0

### Constante de tiempo SLOW

Nivel nominal	Duración (ms)	Lectura máximo	Diferencia nominal	Diferencia obtenida	Error	Tolerancia superior	Tolerancia inferior
135,2	200,0	127,7	-7,4	-7,5	-0,1	0,5	0,5
135,2	2,0	108,1	-27,0	-27,1	-0,1	1,0	1,5

### Nivel de exposición sonora (LAE)

Nivel	Duración	Lectura	Diferencia	Diferencia	Error	Tolerancia	Tolerancia
135,2	200,0	128,1	-7,0	-7,1	-0,1	0,5	0,5
135,2	2,0	108,1	-27,0	-27,1	-0,1	1,0	1,5
135,2	0,2	99,0	-36,0	-36,2	-0,2	1,0	3,0

## DETECTOR DE PICO

El detector de pico se verifica mediante varias señales de ensayo, con un nivel 8 dB por debajo del límite superior del detector declarado por el fabricante:

- Un ciclo completo extraído de una señal continua de referencia de 8 kHz.
- Dos semiciclos (positivo y negativo) extraídos de una señal continua de 500 Hz.

Se comprueban las diferencias respecto al nivel de la señal continua, y se anotan las posibles indicaciones de sobrecarga.

Los resultados están expresados en dB.

Pulso ensayo	Nivel Nominal	Lectura C pico	Diferencia nominal	Diferencia obtenida	Error	Tolerancia superior	Tolerancia inferior	OVLD
Ciclo	132,1	135,4	3,4	3,3	-0,1	2,0	-2,0	NO
Positivo	132,1	134,1	2,4	2,0	-0,4	1,0	-1,0	NO
Negativo	132,1	134,1	2,4	2,0	-0,4	1,0	-1,0	NO

U:  $\pm 0,20$  dB

UMP:  $\pm 0,35$  dB

## INDICADOR DE SOBRECARGA

El indicador se verifica comparando que el nivel de señal para el cual se muestra una primera indicación de sobrecarga (OVLD) coincide para señales de ensayo positivas y negativas, dentro de las tolerancias especificadas por la norma. Se comprueba que se mantiene la indicación (hold) y que se reinicia al inicio de una nueva medida (reset).

Señal de ensayo: semiciclos positivo y negativo extraídos de una señal continua de 4 kHz.

Los resultados están expresados en dB.

OVLD positivo	OVLD negativo	Diferencia obtenida	Tolerancia superior	Tolerancia inferior	HOLD	RESET
136,8	136,8	0,0	1,5	-1,5	SÍ	SÍ

U:  $\pm 0,20$  dB

UMP:  $\pm 0,25$  dB

## ESTABILIDAD A LARGO PLAZO

Se mide la diferencia entre las indicaciones inicial y final del nivel de sonido LAF a 1 kHz de un valor correspondiente al nivel de referencia tras un periodo de funcionamiento continuo de 30 minutos.

Los resultados están expresados en dB.

Lectura Inicial	Lectura Final	Error	Tolerancia Superior	Tolerancia Inferior
94,0	94,0	0,0	0,1	-0,1

U:  $\pm 0,08$  dB

UMP:  $\pm 0,10$  dB

## ESTABILIDAD A NIVELES ELEVADOS

Se comprueba la capacidad del sonómetro para funcionar continuamente en respuesta a niveles de señal elevados, sin cambios significativos en la sensibilidad, 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.

Los resultados están expresados en dB.

Lectura Inicial	Lectura Final	Error	Tolerancia Superior	Tolerancia Inferior
136,0	136,0	0,0	0,1	0,1

U:  $\pm 0,08$  dB

UMP:  $\pm 0,10$  dB