

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

## Calibradores acústicos

Certificado N° 15864  
Página 1 de 2  
FHL-002 V3



**Intecon**  
COLOMBIA

ISO/IEC 17025:2017  
16-LAC-045

### Solicitante del servicio:

**Nombre:** Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare - Cornare  
**Dirección:** Autopista Medellín – Bogotá, Carrera 59 44-48, Kilómetro 54  
**Ciudad:** El Santuario  
**Departamento:** Antioquia  
**País:** Colombia

### Identificación del equipo:

**Calibrador acústico:** Marca Cesva, Modelo CB006, Número de serie 902900 ID ME-MR-05, Clase 1  
**Fecha de recepción:** 2025-12-01  
**Fecha de calibración:** 2025-12-03  
**Fecha de emisión:** 2025-12-03

**Procedimiento de Calibración:** PPL-004 Procedimiento para calibración de calibradores acústicos

**Método de medición:** Los resultados son obtenidos a través de la comparación entre el instrumento bajo calibración y el equipo patrón.

**Documento normativo:** IEC 60942:2017. Electroacoustics – Sound calibrators

**Lugar de calibración:** Área de presión y frecuencia acústica, laboratorio de Intecon Colombia S.A.S. ubicado en la carrera 43a # 19-17 local 9513, Medellín, Antioquia, Colombia.

### Condiciones ambientales:

|                          | Mínimas | Máximas | Delta ( $\Delta$ ) |
|--------------------------|---------|---------|--------------------|
| Temperatura °C:          | 21,8    | 22,0    | 0,2                |
| Humedad Relativa %hr:    | 30,1    | 30,4    | 0,3                |
| Presión Atmosferica hPa: | 848,3   | 848,4   | 0,1                |

### Observaciones:

- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas.
- No se recomienda la reproducción parcial de este certificado ya que puede generar malas interpretaciones. Sólo es válido en su totalidad y con las firmas correspondientes. Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, esto proporciona seguridad de que partes del informe no se salgan del contexto.
- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Los resultados se relacionan solamente con los ítem sometidos a calibración. Intecon Colombia S.A.S., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
- Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de una nueva calibración del instrumento. El tiempo de validez de los resultados contenidos en este certificado depende tanto de las características del instrumento calibrado como de las prácticas para su manejo y su uso.
- La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.
- El usuario final de este certificado deberá asumir el valor de la incertidumbre, en caso de ser necesario, para dar conformidad a los límites de tolerancia.

### Patrones e instrumentación utilizados:

| Nombre:                                   | Certificado N°:  | Emitido Por:  | Vigencia:  |
|---|------------------|---------------|------------|
| Pistófono Bruel & Kjaer                   | 185370-701       | Bruel & Kjaer | 2028-06-16 |
| Osciloscopio Fluke modelo 190-102         | CMK-ELEC-240499  | Colmetrik     | 2028-06-04 |
| Osciloscopio Fluke modelo 190-102         | CMK-TFK-24015    | Colmetrik     | 2028-05-26 |
| Termohigrómetro TES 1161 barómetro        | MET-LP-CC 102936 | Metrolabor    | 2026-08-28 |
| Termohigrómetro TES 1161 temperatura      | 469878           | Celsius       | 2028-08-05 |
| Termohigrómetro TES 1161 humedad relativa | 469878           | Celsius       | 2028-08-05 |
| Dual Microphone Supply Type 5935 L        | 185370-101       | Bruel & Kjaer | 2028-06-17 |
| Micrófono G.R.A.S. 40AE 1/2"              | 185370-702       | Bruel & Kjaer | 2028-06-17 |
| Sonómetro SV971                           | 00049861/02/2022 | Svantek       | 2026-09-27 |

### Trazabilidad metrológica

Las unidades de este certificado son trazables al sistema internacional de unidades. Los certificados emitidos por Bruel & Kjaer son trazables a los Patrones de la Oficina Central de Medidas de Medidas Acústicas de Polonia. Los certificados emitidos por Bruel & Kjaer y Celsius tienen trazabilidad NIST. El certificado emitido por Metrolabor es trazable a laboratorios acreditados en la norma ISO/IEC 17025:2017 o Institutos Nacionales de Metrología INM. Colmetrik es trazables al Instituto Nacional de Metrología de Colombia INM.

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

## Calibradores acústicos

Certificado N° 15864  
Página 2 de 2

### Trazabilidad metrológica a una unidad de medición

La calibración realizada tiene trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI), para Frecuencia (Hz) como una unidad derivada de ( $s^{-1}$ ), el Voltaje (V) como una unidad derivada de ( $kg \cdot m^2 \cdot A^{-1} \cdot s^{-3}$ ), el Pascal (Pa) como una unidad derivada de ( $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$ ). La unidad Decibel (dB), ha sido aceptada por el CIPM para su uso con el Sistema Internacional de Unidades (SI), pero no son parte de este y se interpreta como  $L_x = 10 \cdot \log_{10}(x/x_0)$  dB. Donde:  $L_x$  se denominada como el nivel de potencia respecto a  $x_0$ . El símbolo % (porcentaje) generalmente toma el significado de "partes por cien" para declarar valores de cantidad como números puros (Adimensional). Esta información es tomada del documento "The International System of Units (SI)" novena edición 2019. BIPM.

### Resultados de la Calibración:

Nivel de presión sonora generada por el calibrador de sonido en las condiciones estándar de referencia de: 1013,25 hPa para presión estática, 23°C y 50% de humedad relativa.

### Ensayo de Nivel de Presión Sonora Calibración Inicial

| Frecuencia Hz | V.C [dB] | V.M [dB] | Error [dB] | Límite de tolerancia para el error $\pm$ [dB] | Incertidumbre [dB] | Incertidumbre máxima permitida [dB] | Factor de cobertura k | Probabilidad de cobertura [%] | Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida $\pm$ [dB] |
|---------------|----------|----------|------------|---|--------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--|
| 1000          | 94       | 94,28    | 0,28       | 0,25  | 0,12               | 0,15                                | 2,01                  | 95,45                         | 0,40   |
|               | ---      | ---      | ---        | ---   | ---                | ---                                 | ---                   | ---                           | ---  |

94 [dB]: El calibrador acústico se encuentra fuera de tolerancia con la norma IEC 60942:2017 Electroacoustics – Sound calibrators. Tabla 2 y Tabla A.1

### Calibración Después del Ajuste

| Frecuencia Hz | V.C [dB] | V.M [dB] | Error [dB] | Límite de tolerancia para el error $\pm$ [dB] | Incertidumbre [dB] | Incertidumbre máxima permitida [dB] | Factor de cobertura k | Probabilidad de cobertura [%] | Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida $\pm$ [dB] |
|---------------|----------|----------|------------|---|--------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--|
| 1000          | 94       | 93,97    | -0,03      | 0,25  | 0,12               | 0,15                                | 2,01                  | 95,45                         | 0,4  |
|               | ---      | ---      | ---        | ---   | ---                | ---                                 | ---                   | ---                           | ---  |

94 [dB]: El calibrador acústico se encuentra en tolerancia con la norma IEC 60942:2017 Electroacoustics – Sound calibrators. Tabla 2 y Tabla A.1

### Ensayo de Frecuencia

| Frecuencia Hz | V.C [dB] | Frecuencia Medida [Hz] | Error [%] | Límite de tolerancia para el error $\pm$ [%] | Incertidumbre [Hz] | Incertidumbre [%] | Incertidumbre máxima permitida [%] | Factor de cobertura k | Probabilidad de cobertura [%] | Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida $\pm$ [%] |
|---------------|----------|------------------------|-----------|--|--------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---|
| 1000          | ---      | ---                    | ---       | ---  | ---                | ---               | ---                                | ---                   | ---                           | ---   |
|               | 0        | 1000,00                | 0,00      | 0,70   | 0,17               | 0,02              | 0,20                               | 2,00                  | 95,45                         | 0,90  |

114 [dB]: El calibrador acústico se encuentra en tolerancia con la norma IEC 60942:2017 Electroacoustics – Sound calibrators. Tabla 4 y Tabla A.2

### Distorsión armónica total (THD)

| Frecuencia Hz | Presión acústica [dB] | Distorsión armónica [%] | Límite de tolerancia para la distorsión armónica $\pm$ [%] | Incertidumbre [%] | Incertidumbre máxima de medición para la distorsión total [%] | Factor de cobertura k | Probabilidad de cobertura [%] | Límites de tolerancia incluyendo la incertidumbre expandida $\pm$ [%] |
|---------------|-----------------------|-------------------------|--|-------------------|---|-----------------------|-------------------------------|---|
| 1000          | 94                    | 0,22                    | 2,50   | 0,15              | 0,50  | 2,00                  | 95,45                         | 3,0   |
|               | ---                   | ---                     | ---  | ---               | ---   | ---                   | ---                           | ---   |

94 [dB]: El calibrador acústico se encuentra en tolerancia con la norma IEC 60942:2017 Electroacoustics – Sound calibrators. Tabla 7 y Tabla A.3

### Notas aclaratorias:

V.C = Valor de referencia convencional  
V.M = Valor promedio medido al instrumento en ensayo  
Error = V.M - V.C

### Autorizado por:

Henry Thaisaku Takahashi G.  
Director Técnico de Laboratorio

Fin del Certificado de Calibración