R2G | Mantenimiento & Metrologia

Barranquilla, 30 de diciembre de 2025.

SENA - REGIONAL NORTE DE SANTANDER
Radicacion Recibida
No:54-1-2025-007570
30/12/2025 4:09:46 p.ám.

Señores
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Grupo de Apoyo Administrativo Mixto

Asunto: Presentación de resumen de ejecución contractual y solicitudes asociadas al Contrato No. CO1.PCCNTR.8315611

Respetados señores:

Yo, CINDY PAOLA LUCENA HERNANDEZ, identificada con cedula de ciudadanía 1.140.814.911 expedida en Barranquilla – Atlántico, en mi calidad de contratista del Contrato No. CO1.PCCNTR.8315611, celebrado con SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Grupo de Apoyo Administrativo Mixto., me permito presentar de manera formal el siguiente paquete de informes y solicitudes:

1. Presentación de Resumen de Ejecución del Contrato

Adjunto al presente remito el Resumen de Ejecución correspondiente a la ejecución de servicios contratados, en el cual se detallan las actividades desarrolladas, el cumplimiento de obligaciones contractuales, entregables presentados, avances obtenidos y observaciones relevantes para la correcta verificación técnica, administrativa y financiera del contrato. **Ver anexo 1**

2. Solicitud de Prórroga del Contrato

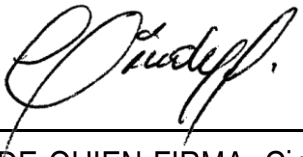
Solicito respetuosamente una prórroga del contrato hasta el 30 de enero de 2026, debido a razones expuesta en la solicitud de prorroga: **Ver anexo 2**

Dicha prórroga permitirá garantizar el adecuado cumplimiento de los objetivos pactados y asegurar la calidad de los productos y servicios contratados.

Se anexa la documentación requerida para efectos de verificación y aprobación.

Agradezco la atención prestada a las solicitudes aquí presentadas y quedo atento a cualquier información adicional o documentación complementaria que se requiera.

Atentamente,
Nombre o Razón Social del Proponente: R2g Metrología S.A.S
NIT: 901.469.435-2
Nombre del Representante Legal: Cindy Paola Lucena Hernández
C.C. Nº 1.140.814.911 de Barranquilla
Dirección: Calle 84 # 42c-99
Teléfonos: 3225684432
Ciudad: Barranquilla
Correo electrónico: r2gmettrologia@gmail.com

FIRMA: 
NOMBRE DE QUIEN FIRMA: Cindy Paola Lucena Hernandez

Informe de Ejecución
Ver Anexo 1

ventas@r2gmetrologia.com
322 653 4072
Calle 84 # 42c – 99
www.r2gmetrologia.com
r2gmetrologia

Anexo 2

Barranquilla, 30 de diciembre de 2025.

Señores
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
SENA REGIONAL NORTE DE SANTANDER Grupo de Apoyo Administrativo Mixto

Asunto: Solicitud de Prorroga No. 2 - Contrato No. CO1.PCCNTR.8315611

Yo, CINDY PAOLA LUCENA HERNANDEZ, identificada con Cedula de Ciudadanía 1.140.814.911 expedida en la ciudad de Barranquilla – Atlántico, en Representación de la empresa R2G METROLOGIA S.A.S., con NIT. 901.469.435 - 2, me dirijo a ustedes muy respetuosamente con el fin de solicitarle, prorroga hasta el 30 de enero de 2026 a partir del 30 de diciembre de 2025, correspondiente al contrato No. CO1.PCCNTR.8315611, cuyo objeto es: 54_9119_795 contratar el servicio de calibración de los equipos para el laboratorio de Calidad de Aire del Centro De Formación Para El Desarrollo Rural Y Minero-CEDRUM, vigencia 2025. La anterior solicitud se realiza por las siguientes razones.

1. Antecedentes:

La solicitud de prórroga del plazo establecido para el cierre del contrato, se realiza debido a circunstancias ajenas a nuestra voluntad, que han impedido culminar el proceso dentro de los tiempos inicialmente previstos.

En particular, el cierre del contrato en mención dependía de la emisión de los certificados de calibración correspondiente a los servicios de calibración de termohigrómetro y datalogger, documentos que debe ser expedidos por el laboratorio de metrología Metrological Center. No obstante, dicho laboratorio se encuentra actualmente en periodo de vacaciones, razón por la cual no fue posible obtener los certificados de calibración en el plazo requerido.

Esta situación ha imposibilitado cumplir oportunamente con los requisitos técnicos necesarios para la formalización y cierre del contrato, pese a las gestiones realizadas de nuestra parte.

En virtud de lo anterior, solicitamos amablemente se nos conceda una **prórroga del plazo**, con el fin de contar con el tiempo necesario para recibir los certificados de calibración y dar cumplimiento integral a las obligaciones contractuales.

2. Argumentos jurídicos:

Dado que dentro del ordenamiento jurídico colombiano están permitidas las prórrogas a los contratos estatales, incluso cuando aquellas pasan de vigencia fiscal, ya que aquello no configura fenómenos presupuestales como las vigencias futuras, sino la necesidad de establecer un documento de reserva presupuestal, según lo establecido en los artículos 14 y 89 del Decreto 111 de 1996, en congruencia con el artículo 8 de la Ley 819 de 2003.

Cierto es que la posibilidad de estructuración o configuración de las reservas presupuestales no es poder absoluto del Estado, y se trata de una función reglada, la cual impone dentro de sus criterios que no debe ser usada como instrumento que convalide la conculcación del principio de planeación, ya que en aplicación del principio de anualidad del gasto, las entidades deben planear sus compras y gastos para ser atendidos en una misma vigencia fiscal; pero lo expuesto tiene excepciones como las vigencias futuras, cuentas por pagar y en el caso que se viene tratando las reservas presupuestales. Las reservas presupuestales pueden constituirse de forma excepcional cuando obedezcan a la necesidad de cumplir con obligaciones legamente contraídas, como aquellas que nacen del contrato estatal por ejemplo, “estando limitadas en su eventual uso a los límites del objeto o fin que les dio origen”; más debe tenerse en cuenta que se trata de un mecanismo excepcional que implican la justificación del acto administrativo que da lugar a su constitución, no pudiendo tener origen en actuaciones u omisiones consecuencia de una indebida planeación contractual, haciendo énfasis la Procuraduría General de la Nación en que deben partir de eventos imprevisibles para los sujetos del contrato.

Por medio de lo expuesto anteriormente, de forma respetuosa solicitamos a la entidad considerar la presente solicitud y otorgarnos prorroga hasta el 30 de enero de 2026.

Atentamente,
Nombre o Razón Social del Proponente: R2g Metrología S.A.S
NIT: 901.469.435-2
Nombre del Representante Legal: Cindy Paola Lucena Hernández
C.C. Nº 1.140.814.911 de Barranquilla
Dirección: Calle 84 # 42c-99
Teléfonos: 3225684432
Ciudad: Barranquilla
Correo electrónico: r2gmettrologia@gmail.com



FIRMA: _____

NOMBRE DE QUIEN FIRMA: Cindy Paola Lucena Hernandez

Barranquilla, 30 de diciembre de 2025

Señores
SENA REGIONAL CEDRUM

Asunto: Evidencias de ejecución asociadas al Contrato No. CO1.PCCNTR.8315611.

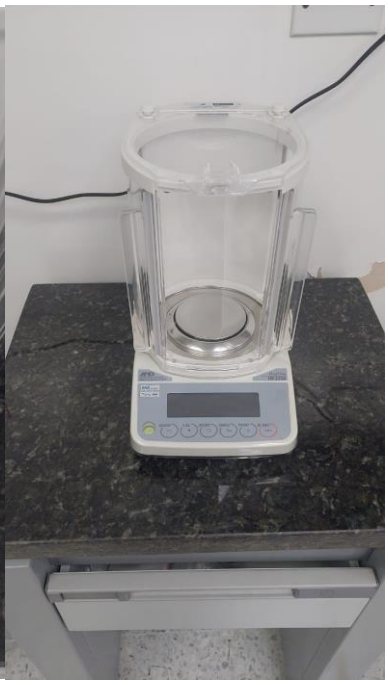
Respetados señores:

Yo, Cindy Paola Lucena Hernandez, identificado con cedula de ciudadanía 1.140.814.911 expedida en barranquilla – Atlántico, en mi calidad de contratista del Contrato No. CO1.PCCNTR.8315611, celebrado con SENA REGIONAL CEDRUM me permito presentar de manera formal el siguiente paquete evidencias de ejecución

1	Calibración de: Balanza analítica. Descripción de la calibracion: - Prueba de repetibilidad: carga baja de 130 gramos y una carga media- alta de 220 gramos 10 repeticiones con cada peso. - Prueba de excentricidad: 100 g. - Puntos a calibrar 2mg, 100mg, 500mg, 2g, 5g, 10g, 20g, 50g, 200g.

16-12-2025: Este equipo cuenta con el servicio de calibración realizado IN SITU por parte del laboratorio acreditado de Metrología DETECTO. Ver informe 17273 M







ventas@r2gmetrologia.com
322 653 4072
Calle 84 # 42c – 99
www.r2gmetrologia.com
r2gmetrologia

2	Calibración de: Termohigrómetros. Descripción de la calibración: Calibración de Termohigrometro en Tres puntos para los parámetros de Temperatura: 17°C, 24°C, 30°C y Humedad: 20%, 45%, 60%

16-12-2025: Este equipo se encuentra en las instalaciones de nuestro laboratorio de metrología aleado, **METROLOGICAL CENTER** cursando su proceso de calibración en las magnitudes de temperatura y humedad y tiene fecha tentativa de entrega el día 19 de diciembre del presente año.



3	Calibración de: Datalogger. Descripción de la calibración: Calibración de Termohigrometro tipo datalogger en Tres puntos para los parámetros de Temparetura: 15°C, 22 °C, 30°C y Humedad: 15%,30%, 50%

16-12-2025: Este equipo se encuentra en las instalaciones de nuestro laboratorio de metrología aleado, **METROLOGICAL CENTER** cursando su proceso de calibración en las magnitudes de temperatura y humedad y tiene fecha tentativa de entrega el día 19 de diciembre del presente año.



4	Calibración de: Estación meteorológica Davis. Descripción de la calibración: Calibración de sensores de velocidad de viento, temperatura, humedad relativa, presión barométrica:Humedad relativa: 30, 50 y 70%Presión Barométrica: 560 hPa, 600hPa, 650 hPa, 700 hPa, 750 hPa,800 hPa, 850 hPa, 900 hPa y 1000hPa.Velocidad de viento: 2,5 m/s, 3, 3,5 m/sTemperatura: 10 °C, 25 °C y 40 °C

16-12-2025: Este equipo se encuentra en las instalaciones de nuestro laboratorio de metrología aleado, **METROLABOR** cursando su proceso de calibración en las magnitudes de temperatura, humedad, velocidad de flujo y presión barometrica y tiene fecha tentativa de entrega el día 19 de diciembre del presente año.







5	Calibración de: Calibrador acústico del Sonómetro analizador de frecuencia. Descripción de la calibración: Calibración a 94 dB (SPL) ; 1000Hz

16-12-2025: Este equipo ya cuenta con el servicio de calibración contratada y se encuentra en las instalaciones de R2G listo para ser entregado a la entidad. Ver informe CCA-82005-252016







6	Calibracion de: Sonometro Analizador De Frecuencia. Descripción de la calibración:Calibración1 8 3 8 TIPO 2 20dB SPL 137 dB(6,3 Hz f 20 Hz)1/8 en frecuencias de 31,5 Hz, 1000 Hz y 16000 Hz1/3 en frecuencias de 20 Hz, 1000 Hz y 16000 Hz.-Rango de linealidad del nivel a la frecuencia de 8 kHz indicado en el manual de instrucciones: de 30,0 dB a 137,0 dB.-Ruido autogenerado por el micrófono.-Prueba de señal acústica de ponderaciones de frecuencia C.-Prueba de señal eléctrica de ponderaciones de frecuencia.-Ponderaciones de frecuencia y tiempos.- Respuesta de tono explosivo- Nivel de sonido pico C-Indicación de sobrecarga-Estabilidad de alto nivel-Estabilidad a largo plazo.

16-12-2025: Este equipo ya cuenta con el servicio de calibración contratada y se encuentra en las instalaciones de R2G listo para ser entregado a la entidad. Ver informe CAF-G080056-252017 y CAF-G080056-252017







7	Calibración de: Calibrador muestreador de aire de alto volumen PM 10. Descripción de la calibración: Calibración con equipo patrón con trazabilidad metrológica con comparación directa método estadístico de regresión lineal Condiciones de verificación Cálculo de pendiente (m) Intercepto (b)Coeficiente de correlación (r) Numero de posiciones a calibrar: 5 para el caudal en 1,02 a 1,24 m3/min

16-12-2025: Este equipo ya cuenta con el servicio de calibración contratada y se encuentra en las instalaciones de R2G listo para ser entregado a la entidad.







ventas@r2gmetrologia.com
322 653 4072
Calle 84 # 42c – 99
www.r2gmetrologia.com
r2gmetrologia

8	Calibración de: Juego de masas Patron Descripcion de la calibración: Calibración de juego de masas patrón de: 2mg, 100mg, 500mg, 2g, 5g, 10g, 20g, 50g, 200g.

16-12-2025: Este equipo se encuentra en las instalaciones de nuestro laboratorio de metrología aleado, **UNION METROLOGICA** cursando su proceso de calibración en las magnitud de pesaje y tiene fecha tentativa de entrega el día 19 de diciembre del presente año.







Atentamente,

Nombre o Razón Social del Proponente: R2G Metrología S.A.S
NIT: 901469435
Nombre del Representante Legal: Cindy Paola Lucena Hernández
C.C. Nº. 1.140.814.911
Dirección: Calle 84 # 42c-99
Teléfono: 3225684432
Ciudad: Barranquilla
Correo electrónico: r2gmetrologia@gmail.com

Nombre y firma del Representante Legal _____
Representante Legal: Cindy Paola Lucena Hernández

LABORATORIO DETECTO DE COLOMBIA LTDA.

ÁREA DE MASA

Certificado de Calibración

ISO/IEC 17025:2017
12-LAC-048

Número: **17273 M**

SOLICITANTE	**LABORATORIO DE CALIDAD DE AIRE – CENTRO CEDRUM SENA**
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE	**CALLE 2N AVENIDA 4Y5 PESCADERO, EDIFICIO TECNOPARQUE Y TECNOACADEMIA 2DO PISO CÚCUTA**
INSTRUMENTO	**BALANZA ANALÍTICA**
FABRICANTE	**A&D**
MODELO	**HR-250A**
NÚMERO DE SERIE	**6A7607359**
CÓDIGO	**ECA_19**
INTERVALO DE MEDICIÓN	**0 g a 220 g**
CARGA MÍNIMA	**0,01 g**
RESOLUCIÓN	**0,0001 g**
SITIO DE CALIBRACIÓN	**LABORATORIO CALIDAD DE AIRE**
FECHA RECEPCIÓN INSTRUMENTO	**2025 -12 -10**
FECHA DE CALIBRACIÓN	**2025 -12 -10**

FIRMA AUTORIZADA

Autorizado por: MARGIE SILVANA GETIAL GETIAL Firmado digitalmente por MARGIE SILVANA GETIAL GETIAL

Calibrado por: **Wendy Dayana Martinez.**

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas.
Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en tu totalidad.
Los resultados contenidos en el presente certificado se relacionan solamente al ítem sometido a calibración y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.

1. TRAZABILIDAD METROLÓGICA

El laboratorio establece la trazabilidad metrológica de las mediciones al Sistema Internacional de Unidades por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que se encuentran relacionadas a patrones primarios que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).
La vinculación se logra a través del uso de instrumentos patrón calibrados por laboratorios acreditados por organismos de acreditación, firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo.
El usuario determina los intervalos apropiados para la calibración de los instrumentos.

2. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de medición reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre combinada por el factor de cobertura k = 2 con el cual se logra una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %. La incertidumbre fue evaluada tomando como referencia el numeral 7.1 - 7.3 de la GUÍA SIM MWG7/cg-01/v.00:2009.
La incertidumbre de medición expandida fue calculada de los componentes de incertidumbre de medida del patrón de referencia usado, la desviación estándar, excentricidad de carga, resolución del instrumento, corrección por empuje del aire, corrección por deriva del patrón
La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Bogotá D.C. Calle 91 # 49 A - 24 B/. La Castellana PBX: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali Calle 47N # 6AN - 71 B/. El Bosque PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Envigado Diagonal 32 D # 32 A Sur - 19 B/. La Magnolia PBX: 4441490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com
www.detectodecolombia.com.co

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Para la calibración se empleó el método de comparación directa con los patrones y se sometió el instrumento a los ensayos de calibración de acuerdo a lo señalado en el numeral 5, GUÍA SIM MWG7/ cg-01/v.00:2009.

Las pruebas realizadas durante la calibración son las siguientes: Repetibilidad (5.1), Error de indicación (5.2), Excentricidad de carga (5.3).

4. CONDICIONES AMBIENTALES

PRESIÓN ATMOSFÉRICA	TEMPERATURA DEL AIRE	HUMEDAD RELATIVA
975,5 hPa - 976,0 hPa	24,8 °C - 25,6 °C	33,0 % hr - 39,6 % hr

Nota: Los datos reportados son las condiciones en el sitio y momento de la calibración.

5. IDENTIFICACIÓN DEL PATRÓN DE CALIBRACIÓN

Para la operación de calibración se utilizaron pesas patrón.

PESAS PATRÓN CLASE: E2

CERTIFICADO Nº	FECHA DE CALIBRACIÓN	CALIBRADAS POR
62408 C	2025-03-17	Laboratorio Detecto de Colombia Ltda.

6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Excentricidad : Se evalúa el parámetro de desempeño del instrumento

Repetibilidad : Se evalúa el parámetro de desempeño del instrumento

Error de indicación : Se evalúa el parámetro de trazabilidad del instrumento

6.1. REPETIBILIDAD

Carga (g)	130	220
Repetición	Indicación g	Indicación g
1	130,0001	219,9985
2	130,0002	219,9985
3	130,0001	219,9985
4	130,0001	219,9986
5	130,0001	219,9985
6	130,0002	219,9986
7	130,0001	219,9985
8	130,0001	219,9985
9	130,0001	219,9986
10	130,0001	219,9986
Desv est (g)	**0,00004**	**0,00005**

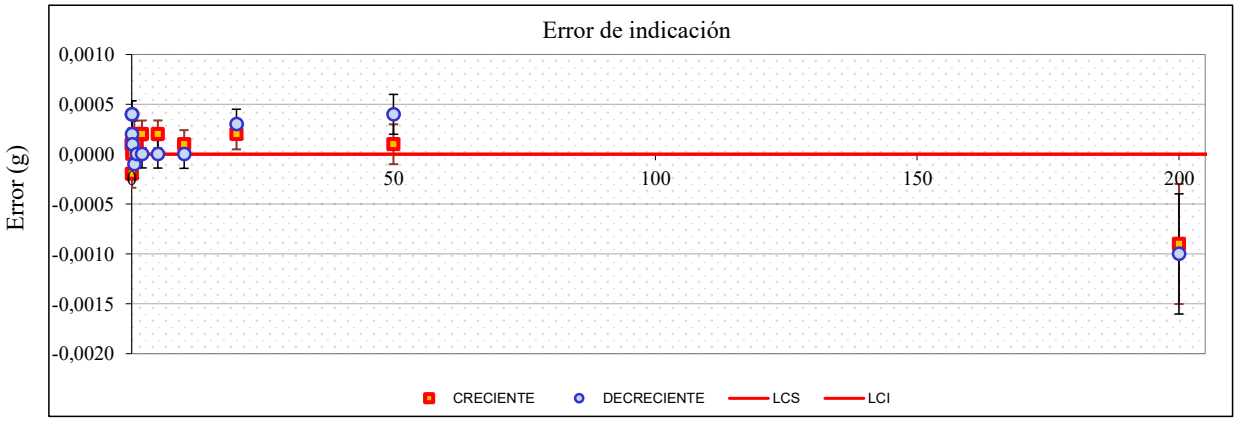
La desviación estándar corresponde a la repetibilidad del instrumento y el ensayo se realizó con cargas de 130 g y 220 g.

Bogotá D.C. Calle 91 # 49 A - 24 B/. La Castellana PBX: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali Calle 47N # 6AN - 71 B/. El Bosque PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Envigado Diagonal 32 D # 32 A Sur - 19 B/. La Magnolia PBX: 4441490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com
www.detectodecolombia.com.co

6. 2. ERROR DE INDICACIÓN

Carga	CRECIENTE		DECRECIENTE		Incertidumbre	EMP	Declaración de conformidad
	Indicación	Error	Indicación	Error			
g	g	g	g	g	± g	g	
0,0010	0,0008	-0,00020	0,0014	0,00040	0,00014	No aplica	No aplica
0,0100	0,0101	0,00010	0,0102	0,00020	0,00014	No aplica	No aplica
0,0500	0,0501	0,00010	0,0504	0,00040	0,00014	No aplica	No aplica
0,1000	0,1000	0,00000	0,1001	0,00010	0,00014	No aplica	No aplica
0,5000	0,5002	0,00020	0,4999	-0,00010	0,00014	No aplica	No aplica
1,0000	1,0001	0,00010	1,0000	0,00000	0,00014	No aplica	No aplica
2,0000	2,0002	0,00020	2,0000	0,00000	0,00014	No aplica	No aplica
5,0000	5,0002	0,00020	5,0000	0,00000	0,00014	No aplica	No aplica
10,0000	10,0001	0,00010	10,0000	0,00000	0,00014	No aplica	No aplica
20,0000	20,0002	0,00020	20,0003	0,00030	0,00015	No aplica	No aplica
50,0000	50,0001	0,00010	50,0004	0,00040	0,00020	No aplica	No aplica
200,0000	199,9991	-0,00090	199,9990	-0,00100	0,00061	No aplica	No aplica

6.2.1. GRÁFICA ERROR DE INDICACIÓN

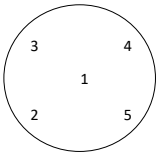


El valor máximo de desviación se presentó en la(s) carga(s) de 200 g presentan un error de -0,0010 g.

6.3. EXCENTRICIDAD DE CARGA

Carga: 100 **g**

Punto	Indicación g	Diferencia g
1	100,0000	0,0000
2	100,0005	0,0005
3	100,0002	0,0002
4	99,9999	0,0001
5	100,0003	0,0003
Dif_{Max}	0,0005	**g**



La prueba se realizó con una carga de 100 g y se encontró que el instrumento de pesaje presenta una desviación de 0,0005 g respecto a la indicación en la posición 1.

Bogotá D.C. Calle 91 # 49 A - 24 B/. La Castellana PBX: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali Calle 47N # 6AN - 71 B/. El Bosque PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Envigado Diagonal 32 D # 32 A Sur - 19 B/. La Magnolia PBX: 4441490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com
www.detectodecolombia.com.co

6.4. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Los resultados de calibración indican los datos de medición y la incertidumbre de medición asociada.

7. OBSERVACIONES

1. Para la prestación de servicio el contacto fue: María Isabel García
2. La estampilla de calibración fue adherida al instrumento de medición.
3. Al instrumento se le realizó ajuste.

3.1. Datos antes de ajuste: 50,0044 g, 100,0080 g, 200,0130 g

3.2. Datos después del ajuste: 50,0001 g, 100,0001 g, 199,9985 g

4. Las cargas realizadas en las pruebas de repetibilidad y error de indicación fueron suministradas por el cliente.

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025 -12 -10

FIN DEL CERTIFICADO

Bogotá D.C. Calle 91 # 49 A - 24 B/. La Castellana PBX: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali Calle 47N # 6AN - 71 B/. El Bosque PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Envigado Diagonal 32 D # 32 A Sur - 19 B/. La Magnolia PBX: 4441490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com
www.detectodecolombia.com.co

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

ISO/IEC 17025:2017
09-LAC-036

LABORATORIO: *Laboratory*	LABORATORIO DE PRESIÓN
INSTRUMENTO: *Instrument*	BARÓMETRO DIGITAL (ESTACIÓN METEOROLÓGICA)
FABRICANTE: *Manufacturer*	DAVIS
MODELO: *Model*	VANTAGE PRO 2 PLUS
NÚMERO DE SERIE: *Serial number*	911939441 / AZ170807026
CÓDIGO INTERNO: *Internal code*	ECA_07/LABORATORIO DE CALIDAD DE AIRE*
RANGO DE MEDICIÓN: *Measurement range*	530 hPa A 1100 hPa
RANGO DE CALIBRACIÓN: *Measurement range*	560 hPa A 1000 hPa
RESOLUCIÓN DEL INSTRUMENTO: *Resolution*	0,1 hPa
SOLICITANTE: *Customer*	SENA-LABORATORIO DE CALIDAD DE AIRE
DIRECCIÓN: *Address*	CALLE 2N AVENIDA 4 Y 5 PESCADERO, EDIFICIO TECNOPARQUE Y TECNOACADEMIA SEGUNDO PISO - CUCUTA - NORTE DE SANTANDER - COLOMBIA
LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO: *Calibration location*	LABORATORIO DE ORESIÓN DE METROLABOR LTDA
FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO: *Date of receipt*	2025-11-25
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	2025-12-19
FECHA DE EMISIÓN DE CERTIFICADO: *Date of Issuance*	2025-12-23
NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS: *Number of pages and documents attached*	DOS (2)

NUMERO:MET-LP-CC 13303
Number:

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos en los puntos e intervalos apropiados, a su vez es quien determina como dar tratamiento a los resultados emitidos en el presente documento

This certificate faithfully expresses the results of the measurements.This certificate may not be partially or totally reproduced, except when you have obtained written permission from the issuing laboratory. The results contained in this certificate refer to the moment and conditions under which measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsability to the misuse of the calibrated instruments. The user is responsible for the calibration of his instruments at the appropriate points and intervals, in turn he is the one who determines how to treat the results issued in this document

1. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACION / *ENVIRONMENTAL CONDITIONS DURING CALIBRATION*

Temperatura del Aire (°C) / *Air temperature*	20,3	±	0,2
Humedad Relativa (% Hr) / *Relativity Humidity*	60,9	±	5,4
Presión Atmosférica (hPa) / *Atmospheric pressure*	751,4	±	0,1

Los datos suministrados de las condiciones ambientales, se refieren al momento y lugar en el que se realizaron las mediciones.
Those provided environmental condition, concern the time and place at where the measurement were made.

2. TRAZABILIDAD / *TRACEABILITY*

Los laboratorios de calibración de METROLABOR LTDA garantizan que los resultados de medida de sus servicios de calibración son trazables metrológicamente, por medio de las calibraciones de los patrones a través de laboratorios acreditados en la norma ISO/IEC 17025:2017 o Institutos Nacionales de Metrología (INM), con una secuencia ininterrumpida de calibraciones que permiten relacionar el resultado de medida al Sistema Internacional de Unidades (SI). Dichos servicios de calibración deben estar reconocidos por los acuerdos ILAC

METROLABOR LTDA calibration laboratories guarantee that the measurement results of their calibration services are metrologically traceable, through standard calibrations through laboratories accredited in the ISO / IEC 17025: 2017 standard or National Metrology Institutes (INM), with an uninterrupted sequence of calibrations that allow the measurement result to be related to the International System of Units (SI). Said calibration services must be recognized by ILAC agreements.

2.1. IDENTIFICACION DEL PATRÓN DE REFERENCIA Y TRAZABILIDAD / *REFERENCE IDENTIFICATION AND TRACEABILITY*

Instrumento / *Instrument*: Barómetro medidor de presión	**Codigo Interno / *Internal code*:** LP 018
Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.*: 4241928	**Certificado vigente hasta / *Certificate valid until*:** 2026-11-20
Instrumento / *Instrument*: Temohigrómetro	**Codigo Interno / *Internal code*:** LMB 033
Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.*: MET-LH-CC 24971	**Certificado vigente hasta / *Certificate valid until*:** 2026-08-19
Instrumento / *Instrument*: Temohigrómetro	**Codigo Interno / *Internal code*:** LMB 033
Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.*: MET-LT-CC 50719	**Certificado vigente hasta / *Certificate valid until*:** 2026-08-15
Instrumento / *Instrument*: Barotermohigrómetro Datalogger	**Codigo Interno / *Internal code*:** LP 028
Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.*: MET-LP-CC 12695	**Certificado vigente hasta / *Certificate valid until*:** 2026-05-28

Firma Autorizada / *Authorized Signature:*

Firmado digitalmente por GALINDO HOLGUIN MARIO ANDRES

Director Técnico Mario A. Galindo H.
Revisado y Aprobado por / *Reviewed and Approved by*

Carrera 28A No. 39A - 45, piso 2 / Bogotá 310 4770425 - 3105773130 - 3105303110 metrologia@metrolabor.com.co www.metrolabor.com.co

NUMERO MET-LP-CC 13303
Number:

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION PROCEDURE*:

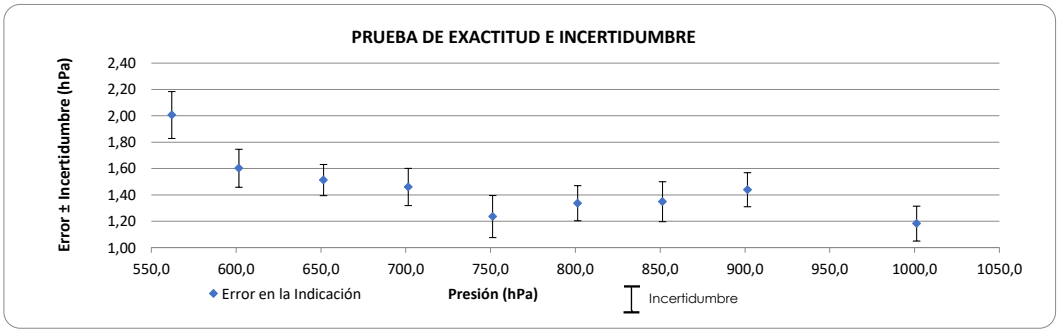
Para la calibración, se implementó el método de comparación directa entre la lectura del patrón y la del IBC en cada uno de los puntos de medición, basados en el procedimiento interno LP-PR001 CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS MEDIDORES DE PRESION, MEDIDORES DIFERENCIALES DE PRESIÓN DE ELEMENTO ELÁSTICO Y BARÓMETROS Versión 08. Los puntos de calibración fueron:560 hPa, 600 hPa, 650 hPa, 700 hPa, 750 hPa, 800 hPa, 850 hPa, 900 hPa y 1000 hPa.

For the calibration, the method of direct comparison between the reading of the standard and that of the IBC was implemented in each of the measurement points, based on the internal procedure LP-PR001 CALIBRATION OF PRESSURE GAUGING INSTRUMENTS, DIFFERENTIAL PRESSURE GAUGES OF ELASTIC ELEMENT AND BAROMETERS Version 08. Calibration ponits were:560 hPa, 600 hPa, 650 hPa, 700 hPa, 750 hPa, 800 hPa, 850 hPa, 900 hPa and 1000 hPa.

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN / *CALIBRATION RESULTS*:

Presión indicada por el Instrumento Patrón *Pressure indicated by the Pattern Instrument*		Presión indicada por el instrumento bajo calibración *Pressure indicated by the Instrument under calibration*		Error en la indicación *Indication error*		Incertidumbre de la Medición *Measurement's Uncertainty*	
hPa	kPa	hPa	kPa	hPa	kPa	hPa	kPa
560,002	56,000	562,0	56,2	2,01	0,201	0,18	0,018
600,006	60,001	601,6	60,2	1,60	0,160	0,14	0,014
649,996	65,000	651,5	65,2	1,51	0,151	0,12	0,012
700,008	70,001	701,5	70,1	1,46	0,146	0,14	0,014
749,993	74,999	751,2	75,1	1,24	0,124	0,16	0,016
800,012	80,001	801,4	80,1	1,34	0,134	0,13	0,013
850,020	85,002	851,4	85,1	1,35	0,135	0,15	0,015
900,009	90,001	901,5	90,1	1,44	0,144	0,13	0,013
1000,006	100,001	1001,2	100,1	1,18	0,118	0,13	0,013

4.1 GRÁFICOS DE CALIBRACIÓN/ *CHARTS*:



5. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN / *UNCERTAINITY OF MEASUREMENT*:

El valor de incertidumbre de medición declarada en este certificado de calibración es la incertidumbre expandida, que se obtiene a partir de la incertidumbre estándar multiplicado un factor de cubrimiento k=2.0 a un nivel de confianza aproximado del 95,45 %

The measurement uncertainty value declared in this calibration certificate is the expanded uncertainty, which is obtained from the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2.0 at an approximate confidence level of 95.45%.

6. OBSERVACIONES / *COMMENTS*:

* Los resultados reportados en el item 4, en la tabla 'Resultados de la calibración' del patrón de referencia y el instrumento bajo calibración, corresponden al promedio de 5 series de mediciones ascendentes tomadas para cada punto de calibración.

* El fluido utilizado en la calibración fue: Aire

* Los resultados descritos en la Tabla del Resultados de Calibración del presente documento hacen referencia solamente al ítem relacionado en la página 1 del certificado

*A petición del cliente, este certificado se emite sin criterio de conformidad de la regla Error + Incertidumbre <= T establecida en el procedimiento interno PR028, Reglas de Decisión.

*La información marcada con (*) ha sido suministrada por el cliente mediante el formato de solicitud de información de servicios de calibración RG020-02, por lo cual Metrolabor Ltda. no se hace responsable de la veracidad y manejo de dichos datos.

* La versión en Inglés de este documento no es una traducción literal, si en algún texto surgen dudas en la lectura, por favor remitirse al texto original en español.

* Los factores de conversión empleados fueron tomados del documento NIST Special Publications 811;2008 Anexo B9.

** The results reported in item 4, in the 'Calibration results' table for the reference standard and the instrument under calibration, correspond to the average of 5 series of ascending measurements taken for each calibration point.*

** The fluid used in the calibration was: Air*

** The results described in the Calibration Results Table of this document refer only to the related item on page 1 of the certificate*

**At the request of the client, this certificate is issued without conformity criteria of the Error + Uncertainty <= T rule established in internal procedure PR028, Decision Rules.*

**The information marked with (*) has been provided by the client through the information request form for calibration services RG020-02, for which Metrolabor Ltda. is not responsible for the veracity and handling of such data."*

** The english version of this document is not a binding translation, if any matter gives rise to doubts, please refer to the original text in spanish.*

** The conversion factors used were taken from the document NIST Special Publications 811;2008 Anexo B9.*

FIN DEL CERTIFICADO / *END OF CERTIFICATE*

Carrera 28A No. 39A - 45, piso 2 / Bogotá 310 4770425 - 3105773130 - 3105303110 metrologia@metrolabor.com.co www.metrolabor.com.co

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

ISO/IEC 17025:2017
09-LAC-036

LABORATORIO *Laboratory*	LABORATORIO DE VELOCIDAD DE FLUIDOS
INSTRUMENTO *Instrument*	ANEMÓMETRO DE ÁLABE (ESTACIÓN METEOROLÓGICA)
FABRICANTE *Manufacturer*	DAVIS
MODELO *Model*	VANATGE PRO 2 PLUS
NÚMERO DE SERIE *Serial number*	911939441 / AZ1708007026
CÓDIGO INTERNO *Internal code*	ECA_07 / LABORAOTIO DE CALIDAD DE AIRE *
INTERVALO DE MEDICIÓN *Measurement range*	0 m/s A 89 m/s
INTERVALO DE CALIBRACIÓN *Calibration range*	2,5 m/s A 3,5 m/s
RESOLUCIÓN *Resolution*	0,4 m/s
SOLICITANTE *Customer*	SENA - LABORATORIO DE CALIDAD DE AIRE
DIRECCIÓN *Address*	CALLE 2 N AVENIDA 4 Y 5 PESCADERO, EDIFICIO TECNOPARQUE Y TECNOACADEMIA SEGUNDO PISO - CÚCUTA - NORTE DE SANTANDER -
LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO *Calibration location*	LABORATORIO DE VELOCIDAD DE FLUIDOS DE METROLABOR LTDA.
FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO *Date of receipt*	2025-11-27
FECHA DE CALIBRACIÓN *Date of Calibration*	2025-12-19
FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO *Certificate issuance date*	2025-12-23
NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS *Number of pages and documents attached*	DOS (2)

NÚMERO: MET-LVI-CC 1556
Number:

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos en los puntos e intervalos apropiados, a su vez es quien determina como dar tratamiento a los resultados emitidos en el presente documento.
This certificate faithfully expresses the results of the measurements.This certificate may not be partially reproduced, except when you have obtained written permission from the issuing laboratory. The results contained in this certificate refer to the moment and conditions under which measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsability to the misuse of the calibrated instruments. The user is responsible for the calibration of his instruments at the appropriate points and intervals, in turn he is the one who determines how to treat the results issued in this document.

1. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN / *ENVIRONMENTAL CONDITIONS DURING CALIBRATION*

Temperatura del aire (°C) / *Air temperature (°C)*	23,3 ± 0,2
Humedad relativa (% Hr) / *Relative humidity (%Hr)*	39,9 ± 0,4
Presión atmosférica (hPa) / *Air pressure (hPa)*	750,0 ± 0,1

Los datos suministrados de las condiciones ambientales, se refieren al momento y lugar en el que se realizaron las mediciones.
The data provided on the environmental conditions refer to the time and place where the measurements were made.

2. TRAZABILIDAD / *TRACEABILITY*

Los laboratorios de calibración de METROLABOR LTDA garantizan que los resultados de medida de sus servicios de calibración son trazables metrológicamente, por medio de las calibraciones de los patrones a través de laboratorios acreditados en la norma ISO/IEC 17025:2017 o Institutos Nacionales de Metrología (INM), con una secuencia ininterrumpida de calibraciones que permiten relacionar el resultado de medida al Sistema Internacional de Unidades (SI). Dichos servicios de calibración deben estar reconocidos por los acuerdos ILAC.
METROLABOR LTDA's calibration laboratories guarantee that the measurement results of their calibration services are metrologically traceable, through standard calibrations through laboratories accredited in the ISO / IEC 17025: 2017 standard or National Metrology Institutes (INM), with an uninterrupted sequence of calibrations that allow the measurement result to be related to the International System of Units (SI). Such calibration services must be recognized by ILAC agreements.

2.1. IDENTIFICACION DEL PATRÓN DE REFERENCIA Y TRAZABILIDAD / *REFERENCE IDENTIFICATION AND TRACEABILITY*

Instrumento / *Instrument*	Diferencial de Presión		**Serie** / *Serial*	211H231D0043	**Modelo** / *Model* ADT681
Fabricante / *Manufacturer*	Additel		**Código Interno** / *Internal code*	LP 023	
Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.*	N25021360		**Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until*	2026-02-13	
Instrumento / *Instrument*	Barotermohigrómetro Datalogger		**Serie** / *Serial*	060.0214.0802.021	**Modelo** / *Model* OPUS 20 THIP
Fabricante / *Manufacturer*	Lufft		**Código Interno** / *Internal code*	LP 010	
Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.*	MET-LH-CC 24233/MET-LT-CC 48997/MET-LP-CC 13098		**Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until*	2026-03-08	

Firmas Autorizada / ***Authorized Signature***

Profesional de Apoyo - Yan Carlos Ruidiaz Ramirez
Calibrado por / calibrated by:

Firmado digitalmente por GALINDO HOLGUIN MARIO ANDRES

Director Técnico - Mario A. Galindo H.
Aprobado por / Approved by:

Carrera 28A No. 39A - 45, piso 2 / Bogotá 310 4770425 - 3105773130 - 3105303110 metrologia@metrolabor.com.co www.metrolabor.com.co

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

NÚMERO: MET-LVI-CC 1556
Number:

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION PROCEDURE*

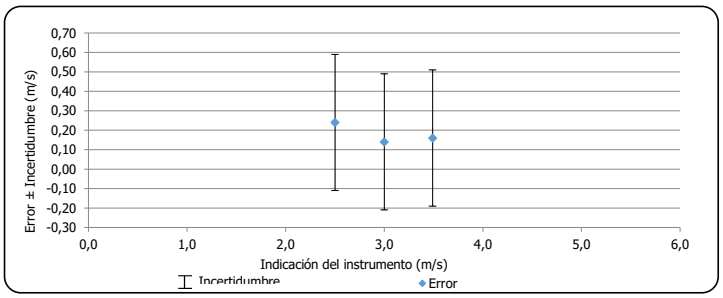
Para la calibración se empleó el método de comparación directa entre las indicaciones del instrumento bajo calibración con el valor de referencia del túnel de viento y un patrón para medir la velocidad del viento, según el procedimiento interno LVI-PR001 "Calibración de anemómetros", versión 3 del 2025. Para la presente calibración se tomaron valores de: 2,5 m/s, 3 m/s y 3,5 m/s.

For the calibration the method of direct comparison between the indications of the instrument under the influence of the instrument was usedcalibration with the reference value of the wind tunnel and a standard to measure the wind speed, according to the Internal Procedure LVI-PR001 "Anemometer Calibration".version 3 of 2025. For this calibration, values were taken from: 2,5 m/s, 3 m/s and 3,5 m/s.

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN / *CALIBRATION RESULTS*

Velocidad calculada	Indicación del Instrumento en calibración	Error en la Indicación	Corrección a la Indicación	Incertidumbre de la Medición
Calculated speed	*Indication of the instrument in calibration*	*Indication Error*	*Correction to Indication*	*Measurement Uncertainty*
m/s	m/s	m/s	m/s	m/s
2,50	2,7	0,24	-0,24	0,35
3,00	3,1	0,14	-0,14	0,35
3,49	3,7	0,16	-0,16	0,35

5. GRÁFICO DE CALIBRACIÓN / *CHART*



6. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN / *UNCERTAINITY OF MEASUREMENT*

El valor de incertidumbre de medición declarada en este certificado de calibración es la incertidumbre expandida, que se obtiene a partir de la incertidumbre estándar multiplicado un factor de cubrimiento k=2.0 a un nivel de confianza aproximado del **95,45 %.** Esta estimación de incertidumbre es basado en el procedimiento interno LVI-PR 001 y la JCGM 100 "Evaluación de datos de medición - Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" del año 2008.

The measurement uncertainty value declared in this calibration certificate is the expanded uncertainty, which is obtained from the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2.0 at an approximate confidence level of 95,45%. This estimation of uncertainty is based on the internal procedure LVI-PR 001 and the JCGM 100 "Evaluation of measurement data - Guide for the expression of measurement uncertainty" for the year 2008.

7. OBSERVACIONES / *COMMENTS*

- La información marcada con (*) ha sido suministrada por el cliente mediante el formato de solicitud de información de servicios de calibración RG020-02, por lo cual Metrolabor Ltda. no se hace responsable de la veracidad y manejo de dichos datos.

- The information marked with (*) has been provided by the client through the calibration services information request form RG020-02, for which Metrolabor Ltda. is not responsible for the veracity and handling of said data.

- Los puntos de calibración fueron previamente acordados con el cliente.

- Calibration points of this were previously agreed with the customer.

- La calibración del instrumento en menos de tres (3) puntos, no representa la calibración del instrumento en todo su rango, sólo representa la calibración de tales puntos. Es responsabilidad del usuario demostrar que el instrumento se encuentra calibrado para sus propósitos.

- The calibration of the instrument in less than three (3) points does not represent the calibration of the instrument in its entire range, it only represents the calibration of such points. It is the user's duty to demonstrate that the instrument is calibrated for its purposes.

- Los resultados reportados en el item 4, "Resultados de la calibración" corresponden al promedio de tres (3) ciclos de medición tomados para cada punto de calibración.

- The indications from the 4th item, in the "Calibration results" charts, about reference standard and the instrument under calibration, are the average of 3 cycle measurement taken for each calibration.

- El sticker de calibración fue adherido al Instrumento de medición.

- The calibration sticker was attached to the the measurement instrument.

- Los resultados descritos en la Tabla de Resultados de la Calibración del presente documento hacen referencia solamente al ítem relacionado en la página 1 del presente certificado.

- The results described in the Calibration Results Table of this document refer only to the related item on page 1 of this certificate.

- La versión en Inglés de este documento no es una traducción literal, si en algún texto surgen dudas en la lectura, por favor remitirse al texto original en español.

- The english version of this document is not a binding translation, if any matter gives rise to doubts, please refer to the original text in spanish.

FIN DEL CERTIFICADO / *END OF CERTIFICATE*

Carrera 28A No. 39A - 45, piso 2 / Bogotá 310 4770425 - 3105773130 - 3105303110 metrologia@metrolabor.com.co www.metrolabor.com.co

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado No.: CCA-82005-252016

Datos del cliente

Razón social: SENA - LABORATORIO DE CALIDAD DE AIRE

Dirección y Ciudad: Calle 2n Avenida 4 y 5 Pescadero, Edificio Tecnoparque Y Tecnoacademia 2do Piso, Cucuta - Norte de Santander

Datos del Instrumento

Instrumento: CALIBRADOR ACÚSTICO

Fabricante: CIRRUS RESEARCH

Modelo: CR:514

Número de serie: 82005

Datos del proceso de calibración

Registro único entrada: 252016

Fecha de recepción: 2025-11-25

Fecha de calibración: 2025-11-27

Fecha de emisión: 2025-11-27

El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en este certificado, excepto cuando la información ha sido suministrada por el cliente durante cualquier etapa de la prestación del servicio, así mismo, de los puntos de calibración solicitados si es aplicable.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en esta página. El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Revisó: HAV

Aprobó:

Sandra Mesa

Firmado digitalmente por Sandra Milena Mesa

Directora Técnica Laboratorio de Calibración (E)

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

Certificado No. CCA-82005-252016

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a las normas IEC 60942, Edición 4.0 2017-11, realizando las pruebas de Nivel de presión acústica y Linealidad en frecuencia, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-006.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima:	20,6	°C	Humedad Relativa Máxima:	56,3	%hr	Presión atmosférica:	751,1 hPa
Temperatura Mínima:	20,2	°C	Humedad Relativa Mínima:	52,1	%hr	Δ Presión atmosférica:	0,2 hPa

Resultados de la calibración:

1. Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Medición Inicial * (dB)	Medición Final * (dB)
1000	94,00	94,60	94,00

*La medición inicial corresponde al valor obtenido antes de cualquier ajuste; la medición final refleja el valor posterior, aun si no se realizó ajuste.

2. Prueba de nivel de presión acústica

Nivel de presión acústica calibrador (dB)	Nivel de frecuencia: 1000,0 Hz		
	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
94,00	0,01	2,01	0,28

3. Prueba de linealidad de frecuencia

Frecuencia generada en el calibrador (Hz)	Nivel de presión acústica referencia: 94,0 dB				
	Error de medida (Hz)	Error porcentual (%)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida	
				(Hz)	%
1.000,000	0,317	0,0317	2,01	0,061	0,0061

Incertidumbre de medida:
La incertidumbre de medición expandida notificada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponda a aproximadamente el 95 %.

Trazabilidad metrológica:
El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., asegura la trazabilidad al Amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones, calibrados por laboratorios acreditados.

Patrón utilizado	Código interno	Certificado No.	Calibrado por
SONÓMETRO	AC-012	33855-1	WEST CALDWELL CALIBRATION LABORATORIES INC
MULTÍMETRO DIGITAL	AC-010	CMK-ELEC-231199	COLMETRIK

Observaciones:

La calibración ha sido realizada en las instalaciones de Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., ubicado en la carrera 67 No. 167 – 61 Oficina 209, en el área de acústica.

Otras Identificaciones: ECA_14

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado No.: CSN-G080056-252017

Datos del cliente

Razón social: SENA - LABORATORIO DE CALIDAD DE AIRE

Dirección y Ciudad: Calle 2 N Avenida 4 Y 5 Pescadero, Edificio Tecnoparque y Tecnoacademia 2 Piso, Cúcuta - Norte de Santander

Datos del Instrumento

Instrumento: SONÓMETRO

Fabricante: CIRRUS RESEARCH

Modelo: CR:172B

Número de serie: G080056

Datos del proceso de calibración

Registro único entrada: 252017

Fecha de recepción: 2025-11-25

Fecha de calibración: 2025-11-27

Fecha de emisión: 2025-11-28

El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en este certificado, excepto cuando la información ha sido suministrada por el cliente durante cualquier etapa de la prestación del servicio, así mismo, de los puntos de calibración solicitados si es aplicable.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en esta página. El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Revisó: KEC

Aprobó:

Diana Higuera

Firmado digitalmente por Diana Lorena Higuera Morantes

Directora Técnica Laboratorio de Calibración

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

Certificado No.: CSN-G080056-252017

Método Utilizado :

El ítem descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa con las recomendaciones técnicas de la norma internacional IEC 61672-3 (2ªEd. 2013): Sonómetros - Pruebas periódicas y también descritas en el procedimiento interno CA-PR-003.

La Calibración es realizada a través de la aplicación de señales eléctricas directamente en la entrada del sonómetro utilizando un adaptador capacitivo. Además de las pruebas eléctricas, también se realizaron pruebas acústicas en el sonómetro con su respectivo micrófono, a través de un calibrador acústico.

Condiciones Ambientales :

Temperatura Máxima:	23,0 °C	Humedad Relativa Máxima:	55,7 %hr	Presión Atmosférica:	751,6 hPa
Temperatura Mínima:	21,6 °C	Humedad Relativa Mínima:	50,0 %hr	Δ Presión Atmosférica:	0,4 hPa

Incertidumbre de medida:

La incertidumbre de medición expandida notificada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponda a aproximadamente el 95 %.

Trazabilidad metrológica:

El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., asegura la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del Sistema Internacional de Unidades (SI), mediante los patrones utilizados en estas mediciones, calibrados por laboratorios acreditados, los cuales se relacionan a continuación:

Tabla 1: Patrones de medida utilizados en la calibración

Patrón utilizado	Código interno	Certificado No.	Calibrado por
CALIBRADOR ACÚSTICO	AC-009	33855-6	WEST CALDWELL CALIBRATION LABORATORIES INC.
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-015	CMK-TFQ-24002/CMK-GELEC-24006	COLMETRIK

Abreviaturas:

U - Incertidumbre de medición expandida
LAeq - Nivel de sonido equivalente ponderado en A
LCpk - Nivel de sonido de pico ponderado en C
FF - Free Field
LAFmax -Nivel de sonido máximo ponderado en Fast y A
LASmax -Nivel de sonido máximo ponderado en Slow y A
SEL - Nivel de exposición al sonido

Resultados de la calibración:

Indicación del Nivel de presión sonora y frecuencia

Tabla 2: Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia

Frecuencia (Hz)	Valor Esperado (dB)	Medición inicial (dB)	Medición Final (dB)
1000	94,00	93,90	94,00

*La medición inicial corresponde al valor obtenido antes de cualquier ajuste; la medición final refleja el valor posterior, aun si no se realizó ajuste.

Prueba de ruido autogenerado

El ruido eléctrico autogenerado es determinado con el uso de un adaptador capacitivo con cortocircuito y en un entorno acústico de bajo nivel de ruido.

Tabla 3: Prueba de ruido autogenerado

Ruido autogenerado	Especificado (dB)	Medido (dB)
Micrófono Instalado		
Acústico - Ponderación A	18,00	17,00
Micrófono reemplazado por el dispositivo de entrada de señal eléctrica		
Eléctrico - Ponderación A	15,00	15,40
Eléctrico - Ponderación C	25,00	17,93
Eléctrico - Ponderación Z	35,00	18,07

Nota: La prueba de ruido autogenerado es de carácter informativo, es un servicio no acreditado

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

Certificado No.: CSN-G080056-252017

Prueba de ponderación frecuencial con señales acústicas

Se induce un nivel de presión sonoro constante al sonómetro configurado en la ponderación frecuencial C, y se verifica el nivel de presión sonoro en las frecuencias 125 Hz, 1 kHz y 8 kHz.

Tabla 4: Prueba acústica con el calibrador multifrecuencia (ítem 12 - IEC 61672-3)

Frecuencia nominal (Hz)	Valor de referencia (dB)	Valor corregido* (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
125	93,80	94,20	0,40	2,00	0,25
1000	94,10	93,90	-0,20	2,01	0,21
8000	88,20	91,80	3,60	2,01	0,33

*Valor calculado tras aplicar las correcciones por difracción y campo libre (FF) al promedio de las mediciones, según los valores proporcionados por el fabricante.

Ponderaciones frecuenciales: Señal sinusoidal con amplitud inversa en relación a las ponderaciones frecuenciales para verificar que están de acuerdo con el estándar IEC 61672-3.

Tabla 5: Ponderación frecuencial A (ítem 13 - IEC 61672-3)

Frecuencia nominal (Hz)	Pond. A (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
63,10	-26,20	95,00	95,30	0,30	2,00	0,19
125,89	-16,10	95,00	95,30	0,30	2,00	0,19
251,19	-8,60	95,00	95,20	0,20	2,00	0,19
501,19	-3,20	95,00	95,10	0,10	2,00	0,19
1000,00	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
1995,26	1,20	95,00	94,80	-0,20	2,00	0,19
3981,07	1,00	95,00	94,60	-0,40	2,00	0,19
7943,28	-1,10	95,00	94,50	-0,50	2,00	0,19

Tabla 6: Ponderación frecuencial C (ítem 13 - IEC 61672-3)

Frecuencia nominal (Hz)	Pond.C (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
63,10	-0,80	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
125,89	-0,20	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
251,19	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
501,19	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
1000,00	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
1995,26	-0,20	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19
3981,07	-0,80	95,00	94,70	-0,30	2,00	0,19
7943,28	-3,00	95,00	94,60	-0,40	2,00	0,19

Tabla 7: Ponderación frecuencial Z (ítem 13 - IEC 61672-3)

Frecuencia nominal (Hz)	Pond.Z (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
63,10	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
125,89	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
251,19	0,00	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

Certificado No.: CSN-G080056-252017

Tabla 7: Ponderación frecuencial Z (ítem 13 - IEC 61672-3)						
Frecuencia nominal (Hz)	Pond.Z (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
501,19	0,00	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19
1000,00	0,00	95,00	95,00	0,00	2,00	0,19
1995,26	0,00	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19
3981,07	0,00	95,00	94,90	-0,10	2,00	0,19
7943,28	0,00	95,00	94,80	-0,20	2,00	0,19

Ponderaciones a 1 kHz: Señal sinusoidal estable a 1 kHz para verificar que el cambio de ponderaciones de tiempo y ponderaciones de frecuencia está de acuerdo con la estándar IEC 61672-3.

Tabla 8: Ponderaciones en 1 kHz (ítem 14 - IEC 61672-3)					
Parámetro Medido -	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
LAF	94,00	94,00	0,00	2,01	0,19
LCF	94,00	94,00	0,00	2,01	0,19
LZF	94,00	94,00	0,00	2,01	0,19
LAS	94,00	94,00	0,00	2,01	0,19
LAeq	94,00	94,00	0,00	2,01	0,19

Estabilidad de larga duración: señal sinusoidal estable a 1 kHz con amplitud igual al nivel de referencia del sonómetro para verificar si la estabilidad está de acuerdo con IEC 61672-3.

Tabla 9: Estabilidad de larga duración (ítem 15 - IEC 61672-3)						
Parámetro Medido -	Frecuencia nominal (Hz)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
LAF	1000	94,00	94,00	0,00	2,01	0,20

Linealidad - Rango de Referencia: Se induce señales eléctricas senoidal a una frecuencia de 8 KHz. La linealidad de nivel debe medirse desde el punto de partida indicado en el Manual de instrumento aumentando el nivel de la señal de entrada en saltos de 5 y 1 dB hasta y sin incluir la primer indicación de sobrecarga. En seguida, desde el mismo punto de partida se disminuye la señal de entrada en saltos de 5 y 1 dB hasta pero sin incluir la primer indicación de “por debajo del rango”.

Tabla 10: Pruebas de linealidad de nivel en el rango de referencia (ítem 16 - IEC 61672-3)				
Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
136,00	136,00	0,00	2,00	0,21
134,00	134,00	0,00	2,00	0,21
129,00	129,00	0,00	2,00	0,21
124,00	124,00	0,00	2,00	0,21
119,00	119,00	0,00	2,00	0,21
114,00	114,00	0,00	2,00	0,21
109,00	109,00	0,00	2,00	0,21
104,00	104,00	0,00	2,00	0,21
99,00	99,00	0,00	2,00	0,21
94,00	94,00	0,00	2,00	0,21

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

Certificado No.: CSN-G080056-252017

Tabla 10: Pruebas de linealidad de nivel en el rango de referencia (ítem 16 - IEC 61672-3)				
Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
89,00	89,00	0,00	2,00	0,21
84,00	84,00	0,00	2,00	0,21
79,00	79,00	0,00	2,00	0,21
74,00	74,00	0,00	2,00	0,21
69,00	69,00	0,00	2,00	0,21
64,00	64,00	0,00	2,00	0,21
59,00	59,00	0,00	2,00	0,21
54,00	54,00	0,00	2,00	0,21
49,00	49,00	0,00	2,00	0,21
44,00	44,00	0,00	2,00	0,21
39,00	39,00	0,00	2,00	0,21
34,00	34,00	0,00	2,00	0,21
29,00	29,20	0,20	2,00	0,21

Linealidad - control de rango: Señal sinusoidal de 1 kHz con variación de amplitud normalizada que verifica si el control de rango de medida introduce errores menores a los establecidos en el estándar IEC 61672-3.

Esta prueba no se realizó porque el sonómetro solo tiene un rango de medición.

Respuesta a trenes de onda: Trenes de onda únicos generados a la frecuencia de 4 kHz con el propósito de verificar si las características de tiempo Fast / Slow / LAeq / SEL cumplen con el estándar IEC 61672-3.

Tabla 12: Respuesta a trenes de onda (ítem 18 - IEC 61672-3)						
Parámetro Medido -	Duración del pulso (ms)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
LAFmax	200 ms	136,00	136,00	0,00	2,00	0,21
LAFmax	2 ms	119,00	118,90	-0,10	2,00	0,21
LAFmax	0,25 ms	110,00	109,90	-0,10	2,00	0,21
SEL	200 ms	130,00	130,00	0,00	2,00	0,21
SEL	2 ms	110,00	110,00	0,00	2,00	0,21
SEL	0,25 ms	101,00	100,90	-0,10	2,00	0,21
LASmax	200 ms	129,60	129,60	0,00	2,00	0,21
LASmax	2 ms	110,00	110,00	0,00	2,00	0,21

Nivel de pico en C: pulsos tonales de un ciclo a 8 kHz y semiciclo a veces positivo y a veces negativo a 500 Hz para comprobar si la indicación del nivel de sonido de pico en C está de acuerdo con el estándar IEC 61672-3.

Tabla 13: Nivel de sonido en C de pico (ítem 19 - IEC 61672-3)						
Tipo de Señal -	Respuesta de pulso (dB)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
1 ciclo 8 kHz	3,40	138,40	138,50	0,10	2,00	0,21
Pos 500 Hz	2,40	137,40	137,20	-0,20	2,01	0,20
Neg 500 Hz	2,40	137,40	137,20	-0,20	2,01	0,20

Indicación de sobrecarga: Pulsos tonales de semiciclo, en ocasiones positivos y en ocasiones negativos, a 4 kHz para comprobar si la indicación de sobrecarga del sonómetro está de acuerdo con el estándar IEC 61672-3.

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

Certificado No.: CSN-G080056-252017

Tabla 14: Indicación de sobrecarga (ítem 20 - IEC 61672-3)				
Valor medido en semiciclo positivo (dB)	Valor medido en semiciclo negativo (dB)	Diferencia medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
139,80	139,70	0,10	2,00	0,21

Estabilidad en nivel alto: señal sinusoidal estable a 1 kHz con gran amplitud para comprobar si el sonómetro tiene estabilidad para niveles muy altos según IEC 61672-3.

Tabla 15: Estabilidad en nivel alto (ítem 21 - IEC 61672-3)						
Parámetro Medido -	Frecuencia nominal (Hz)	Valor de referencia (dB)	Valor medido (dB)	Error de medida (dB)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (dB)
LAF	1000	139,00	139,00	0,00	2,01	0,20

Observaciones:

Este instrumento cuenta con micrófono serie 414327B y preamplificador serie 7466F

La calibración ha sido realizada en las instalaciones de Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., ubicado en la carrera 67 No. 167 – 61 Oficina 209, en el área de acústica.

Para la prueba de las Tablas 5, 6 y 7 (Ponderación frecuencial, ítem 13 de la norma IEC 61672-3), se consideran las correcciones por campo libre, difracción del cuerpo del sonómetro y uso de la pantalla de viento, según lo estipulado en el manual del fabricante, siempre que sea aplicable.

Otras identificaciones: ECA_04

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209 - Centro Empresarial Colina Office Park - Bogotá, Colombia
NIT 830.102.766-2 - Teléfonos: 601 768 7452 • 316 5211225
www.labserviceltda.com - info@labserviceltda.com

UNIÓN METROLÓGICA

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
14-LAC-033

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

M - 11645

Laboratorio de masa
Mass laboratory

Instrumento: *Instrument*	Juego de Pesas	***Solicitante:*** *Customer*	SENA - LABORATORIO DE CALIDAD DE AIRE
Fabricante: *Manufacturer*	TRUMAX	***Dirección:*** *Address*	Calle 2N Avenida 4 y 5 Pescadero, Edificio Tecnoparque y tecnoacademia 2do piso
Modelo: *Model*	Lámina / Cilindrica	***Ciudad:*** *City*	Cucuta - Norte de Santader
Número de serie: *Serial number*	AQ210049 / 911910314488	***Fecha de recepción:*** *Date of arrival*	2025-11-21
Intervalo de medición: *Measurement range*	2 mg a 200 g	***Fecha de calibración:*** *Date of calibration*	2025-12-04

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Unión Metrológica S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results contained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. Unión Metrológica S.A.S.,is not responsible for the damages that may result from the improper use of calibrated instruments.

Unión Metrológica S.A.S asegura la trazabilidad de sus mediciones al Sistema Internacional de Unidades por medio de la calibración de sus equipos patrón con laboratorios acreditados en la norma ISO/IEC 17025:2017, por organismos de acreditación que hacen parte del MRA-ILAC firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilateral (MRA), con ILAC o IAAC, cuyas Capacidades de Medición y Calibración (CMC) responden a nuestras necesidades. Sin la aprobación de Unión Metrológica, no se debe reproducir este informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad puede proporcionar seguridad de que partes de un informe no se sacan de contexto.

Unión Metrológica S.A.S ensures the traceability of its measurements to the International System of Units through the calibration of its standard equipment with laboratories accredited in the ISO/IEC 17025:2017 standard by accreditation bodies that are part of the MRA-ILAC signatories of Multilateral Mutual Recognition Agreements (MRA), with ILAC or IAAC, whose Measurement and Calibration Capabilities (CMC) meet our needs. Without the approval of Unión Metrológica this report should not be reproduced excep when reproduced in its entirety can provide assurance that parts of a report are not taken out of context.

Número de páginas de este informe incluyendo anexos: 3
Number of pages of this inform and documents attached

Fecha de Emisión: 2025-12-05
Date of issue

Firma autorizada:
Authorized signature:

Revisado y aprobado

Calibrado por:
PAULA ALEJANDRA RODRIGUEZ HERNANDEZ
Técnico de Laboratorio

DIEGO FERNANDO BARINAS CAMACHO
Director Técnico 1
Los certificados sin firma no son validos

Carrera 27B No. 73-24 Alcázares
PBX: 606 2061 - 606 8262 • Fax: 606 9645 Bogotá D.C.
ventas@unionmetrologica.com • www.unionmetrologica.com

Método de calibración:

El valor de masa convencional de la pesa se determina por el método de comparación directa con las pesas patrón, usando el esquema ABBA descrito en el documento "NTC 1848:2007 Pesas de clase E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_{1-2}, M_2, M_{2-3} y M_3. Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos. Generalidades. Anexo C".

Caracteristicas del instrumento:

Identificación: ECA_21
Clase de exactitud: F1
Sitio de calibración: Laboratorio de Masa de Unión Metrológica S.A.S.
Ubicación: Laboratorio de calidad de aire
Condición del item: El instrumento en la inspección se observó defectos visibles (Rayaduras)

Valor Nominal	*Forma*	*Material*	*Densidad*	*Incertidumbre*
2 mg a 500 mg	Alambre	Acero inoxidable	7950 kg/m^3	140 kg/m^3
2 g a 200 g	Cilindrica	Acero inoxidable	7950 kg/m^3	140 kg/m^3

El valor de densidad de la pesa se toma de acuerdo a la norma NTC 1848:2007 "Anexo B.7.9. Método de prueba F (estimación basada en la composición conocida del material)".

Resultados antes de ajuste:

Valor nominal	*Marcación*	*Masa convencional*	*Incertidumbre Expandida*	*EMP (±)*

Se utiliza la coma "," como separador decimal.
No se realiza ajuste

Condiciones Ambientales : La calibración fue efectuada bajo las siguientes condiciones ambientales:

	Mínima	*Máxima*
$T_{ambiente}$ *(°C)*	18,2	18,7
$Hr_{ambiente}$ *(%)*	50,6	57,0
$P_{atmosferica}$ *(hPa)*	749,0	750,1

Resultados de la calibración:

Los resultados corresponden únicamente al instrumento calibrado e indican el error en masa convencional para pesas clase F1. Errores en masa convencional de acuerdo en lo enunciado en la "NTC 1848:2007, numeral 5, tabla 1 (errores Máximos permisibles para Pesas de clase E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_{1-2}, M_2, M_{2-3} y M_3.)

Valor nominal	*Marcación*	*Masa convencional*	*Incertidumbre Expandida*	*EMP (±)*
2 mg	Ninguna	0,002 g + 0,0061 mg	0,0067 mg	0,02 mg
100 mg	Ninguna	0,1 g + 0,009 mg	0,017 mg	0,05 mg
500 mg	Ninguna	0,5 g - 0,004 mg	0,027 mg	0,08 mg
2 g	2	2 g + 0,039 mg	0,040 mg	0,12 mg
5 g	5	5 g + 0,073 mg	0,054 mg	0,16 mg
10 g	10	10 g + 0,035 mg	0,067 mg	0,2 mg
20 g	20	20 g - 0,021 mg	0,084 mg	0,25 mg
50 g	50	50 g - 0,10 mg	0,10 mg	0,3 mg
200 g	200	200 g + 0,09 mg	0,34 mg	1 mg

Se utiliza la coma "," como separador decimal.

Incertidumbre Metrológica:

La incertidumbre de la medición fue estimada conforme al documento JCGM 100:2008 GUM con ligeras correcciones. Evaluación de datos de medición - Guia para la expresión de la incertidumbre de medida, edición digital 1, septiembre de 2008. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k=2 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Trazabilidad de Medida:

Descripción	*Clase*	*Identificación*	*Certificado*	*Calibrado por*
Juego de pesas de 1 mg a 200 g	E2	MT-PS-05	M-10957	Unión Metrológica

Observaciones:

1. El usuario es responsable de repetir las calibraciónes en intervalos de tiempo apropiados.
2. Los patrones de referencia utilizados son trazables al PTB.
3. El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el certificado de calibración, excepto cuando la información la suministre el cliente.
4. La información (solicitante, datos del equipo, identificación, ubicación y puntos de calibración) fue suministrada por el cliente.

Fin del certificado.