ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-023

Certificado de Calibración

Calibration certificate
F-IM-DT-P-026-02. V-07

NÚMERO DE CERTIFICADO: *Certificate number:*	**IM-ISO-25-0395**
NÚMERO DE PÁGINAS: *Number of pages:*	4 páginas.

1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE / *Customer information:*

CLIENTE: *Customer:*	Dirección de Laboratorio e Innovación - DLEIA de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR
DIRECCIÓN: *Adress:*	Avenida Troncal de Occidente No. 18 - 76, manzana C, bodega 13, Centro Empresarial Santo Domingo
CIUDAD: *City:*	Mosquera, Cundinamarca

2. INFORMACIÓN DEL EQUIPO / *instrument specification:*

INSTRUMENTO: *Instrument:*	Congelador
MARCA: *Trademark:*	ThermoScientific
MODELO: *Model:*	TSX2330FY
NÚMERO DE SERIE: *Serial number:*	1141293701210920
CÓDIGO INTERNO: *Internal Code:*	EMI-391025
UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO: *Instrument location:*	Microbiología
MAGNITUD A MEDIR: *Magnitude to measure*	Temperatura
INTERVALO DE MEDICIÓN: *Mesuring interval:*	-15 °C a -35 °C
RESOLUCIÓN: *Resolution:*	0,1 °C
TIPO DE CONVECCIÓN: *Type of convection:*	Forzada
VOLUMEN DE TRABAJO: *Working volume:*	172,5 L
NÚMERO DE REPORTE: *Report number*	ODS-25-S-CAR 2025
FECHA DE RECEPCIÓN: *Reception date:*	2025-10-07
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Calibration date:*	2025-10-08
FECHA DE EMISIÓN: *Issue date:*	2025-11-07

MEDICIÓN REALIZADA POR:
Measurement performed by

María Paula Orjuela Pesca
Metróloga
Metrologist

FIRMA AUTORIZADA:
Authorized signature

Firmado digitalmente por GONZALEZ GUTIERREZ CRISTIAN FELIPE

Cristian González Gutierrez
Director Técnico
Technical manager

**Este certificado de calibración NO puede ser reproducido; excepto en su totalidad y con la aprobación del laboratorio INGOBAR METROLOGÍA S.A.S.*Este certificado de calibración documenta la trazabilidad metrológica de las mediciones realizadas, a las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI); las cuales son trazables a través de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones realizadas por laboratorios de calibración acreditados por entidades firmantes del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) o Institutos Nacionales de Metrología miembros del Comite Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). / *This calibration certificate can NOT be reproduced; except in its entirety and with the approval of the laboratory INGOBAR METROLOGÍA S.A.S.*This calibration certificate will document the metrological traceability of the measurements made, to the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI) through an uninterrupted and documented chain of calibrations performed by calibration laboratories accredited by signatory entities of the Agreement of Mutual Recognition (MRA) or National Institutes of Metrology members of the International Committee of Weights and Measures (CIPM).*

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel. +57(601) 7552392• Cel. 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN / *Calibration procedure:*

Para la calibración de medios isotérmicos y/o cámaras climáticas, se empleó el método de comparación directa con patrones de temperatura según lo mencionado en "Guidelines on the Calibration of Temperature and/or Humidity Controlled Enclosures EURAMET/cg/20 version 5.0 (09/2017) */ For calibration of isothermal media and/or climatic chambers , the method of direct comparison with temperature patterns was used as mentioned by the guidelines on the calibration of temperature and/or humidity controlled enclosures EURAMET/cg/20 version 5.0 (09/2017).*

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN / *Calibration place:*

El proceso de calibración fue llevado a cabo en las instalaciones del cliente.

5. CONDICIONES AMBIENTALES / *Environmental conditions:*

Las condiciones ambientales hacen referencia al sitio y al momento de la calibración. Se presenta el promedio y la variación de las condiciones ambientales durante la calibración. / *The environmental conditions refer the location and time of calibration. The average and variation of enviromental conditions during calibration occurs.*

TEMPERATURA AMBIENTE (°C) / *Ambient Temperature (°C):*		HUMEDAD RELATIVA (%) / *Relative Humidity (%):*	
21,5	± 0,5	37,1	± 3,9

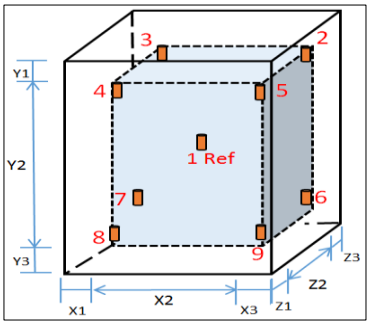
6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Y CARACTERIZACIÓN/ *Calibration and characterization results:*



Foto/*photo*

Volumen caracterizado:

VOLUMEN INTERNO		
X	0,60	**m**
Y	1,40	**m**
Z	0,70	**m**
TOTAL	**588,0**	**L**
VOLUMEN ÚTIL INTERNO		
X1	0,08	**m**
X2	0,44	**m**
X3	0,08	**m**
Y1	0,40	**m**
Y2	0,70	**m**
Y3	0,30	**m**
Z1	0,07	**m**
Z2	0,56	**m**
Z3	0,07	**m**
TOTAL	**172,5**	**L**



X: Ancho **Y:** Alto **Z:** Largo

Nota *:* ***X*** *(total)= X1+X2+X3 ;* ***Y*** *(total)= Y1+Y2+Y3 ;* ***Z*** *(total)= Z1+Z2+Z3*

VALORES PROMEDIO DE LOS SENSORES (°C) / *Average sensor values (°C):*									
Valor Nominal (°C)	T_{ref}	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9
-20,0	-21,231	-20,248	-20,547	-20,074	-19,911	-20,677	-20,449	-20,238	-19,964

RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN */ Characterization results:*								
Set point de temperatura (°C):	Inhomogeneidad (°C):		Inestabilidad (°C):		Efecto de radiación (°C):		Efecto de carga (°C):	
	IH	U	IE	U	ER	U	EC	U
-20,0	1,32	1,41	0,91	0,19	0,03	0,40	No medido	No medido

La inhomogeneidad espacial (IH) se determina como la desviación máxima de la temperatura de una ubicación de medición de esquina o pared respecto de la ubicación de referencia. Sólo se determina la inhomogeneidad para estimar la contribución de incertidumbre de medición debida a la inhomogenidad (7.2.1 / DKD R-5-7). La incertidumbre que acompaña al valor es con fines informativos para el usuario, con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.
La inestabilidad temporal (IE) de la temperatura del aire se determina a partir del registro de la variación temporal de la temperatura durante un periodo de al menos 30 minutos después de que se hayan alcanzado las condiciones de estado estable. Se registran 30 valores de medición para cada ubicación y para cada temperatura de calibración. (7.3 / DKD R-5-7). La incertidumbre que acompaña al valor es con fines informativos para el usuario, con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.

**Este certificado de calibración NO puede ser reproducido; excepto en su totalidad y con la aprobación del laboratorio INGOBAR METROLOGÍA S.A.S.*Este certificado de calibración documenta la trazabilidad metrológica de las mediciones realizadas, a las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI); las cuales son trazables a través de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones realizadas por laboratorios de calibración acreditados por entidades firmantes del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) o Institutos Nacionales de Metrología miembros del Comite Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). / *This calibration certificate can NOT be reproduced; except in its entirety and with the approval of the laboratory INGOBAR METROLOGÍA S.A.S.*This calibration certificate will document the metrological traceability of the measurements made, to the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI) through an uninterrupted and documented chain of calibrations performed by calibration laboratories accredited by signatory entities of the Agreement of Mutual Recognition (MRA) or National Institutes of Metrology members of the International Committee of Weights and Measures (CIPM).*

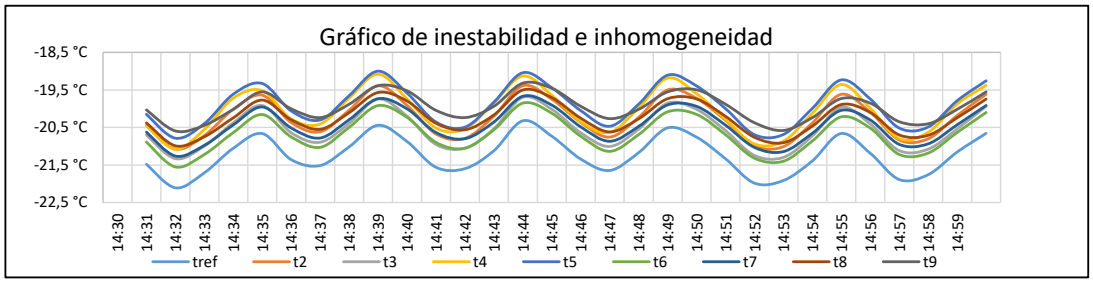
Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel. +57(601) 7552392• Cel. 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN DEL INDICADOR */ Indicator calibration results:*					
Set point de temperatura(°C):	**Promedio lecturas sensor de referencia (°C):**	**Promedio lecturas del indicador (°C):**	**Corrección (°C):**	**Incertidumbre expandida (°C):**	***k***
-20,0	-21,2	-20,1	-1,1	1,8	1,97

La corrección a la indicación se establece como el resultado de comparar el promedio de las mediciones del sensor de referencia en el centro del volumen útil, contra el promedio de los valores medidos del indicador (controlador) del equipo bajo calibración.

7. GRÁFICAS */ Graph:*

PUNTO 1 / *Point 1:* **-20 °C**



8. PATRONES UTILIZADOS / ***Standard used:***

El laboratorio de temperatura de INGOBAR METROLOGIA S.A.S. asegura el buen manejo, funcionamiento y la trazabilidad de los patrones utilizados en estas mediciones al Sistema Internacional de Unidades. INGOBAR METROLOGÍA S.A.S. no se responsabiliza por los daños que pudieran derivarse del uso indebido del instrumento calibrado. / *The temperature laboratory of INGOBAR METROLOGÍA S.A.S. ensures the proper handling, operation and traceability of the standards used in these measurements to the International System of Units. INGOBAR METROLOGÍA S.A.S. is not responsible for any damage that may arise from improper use of the calibrated instrument.*

PATRÓN / *Standard:*	**CÓDIGO** / *Code:*	**No. CERTIFICADO** / *Certificate number:*	**FECHA DE CALIBRACIÓN** / *Calibration data:*	**TRAZABILIDAD** / *Traceability:*
T REF - Registrador de temperatura con sensor Pt 100 Puerto 5 Sonda 5	IM-EQ-068-E	IM-TEM-25-0499	2025-09-08	INGOBAR Metrología
T 2 - Registrador de temperatura con sensor Pt 100 Puerto 2 Sonda 2	IM-EQ-068-B	IM-TEM-25-0496	2025-09-08	INGOBAR Metrología
T 3 - Registrador de temperatura con sensor Pt 100 Puerto 3 Sonda 3	IM-EQ-068-C	IM-TEM-25-0497	2025-09-08	INGOBAR Metrología
T 4 - Registrador de temperatura con sensor Pt 100 Puerto 4 Sonda 4	IM-EQ-068-D	IM-TEM-25-0498	2025-09-08	INGOBAR Metrología
T 5 - Registrador de temperatura con sensor Pt 100 Puerto 1 Sonda 1	IM-EQ-068-A	IM-TEM-25-0495	2025-09-08	INGOBAR Metrología
T 6 - Registrador de temperatura con sensor Pt 100 Puerto 6 Sonda 6	IM-EQ-068-F	IM-TEM-25-0500	2025-09-08	INGOBAR Metrología
T 7 - Registrador de temperatura con sensor Pt 100 Puerto 7 Sonda 7	IM-EQ-068-G	IM-TEM-25-0501	2025-09-08	INGOBAR Metrología
T 8 - Registrador de temperatura con sensor Pt 100 Puerto 8 Sonda 8	IM-EQ-068-H	IM-TEM-25-0502	2025-09-08	INGOBAR Metrología
T 9 - Registrador de temperatura con sensor Pt 100 Puerto 9 Sonda 9	IM-EQ-068-I	IM-TEM-25-0503	2025-09-08	INGOBAR Metrología
T 10 - Registrador de temperatura con sensor Pt 100 Puerto 10 Sonda 10	IM-EQ-068-J	IM-TEM-25-0504	2025-09-08	INGOBAR Metrología

9. INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN / ***Measurement uncertainty:***

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre combinada de medición por un factor de cobertura (k) que para una distribución T-student, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %. La incertidumbre típica de medición se ha determinado a partir de los componentes de las incertidumbres de los patrones de medición, del método de calibración y de las contribuciones del propio instrumento calibrado, conforme al procedimiento para estimación de la incertidumbre JCGM: 2008 y el método de calibración indicado en el numeral 3.

The expanded uncertainty of measurement has been obtained by multiplying the combined uncertainty of measurement by the coverage factor (k) that for a T-student distribution, corresponds to a coverage probability of approximately 95 %. The typical measurement uncertainty has been determined from the components of the uncertainties of the measurement standards, the calibration method and the contributions of the calibrated instrument itself, according to the procedure for estimating the uncertainty JCGM: 2008 and the calibration method indicated in number 3.

**Este certificado de calibración NO puede ser reproducido; excepto en su totalidad y con la aprobación del laboratorio INGOBAR METROLOGÍA S.A.S.*Este certificado de calibración documenta la trazabilidad metrológica de las mediciones realizadas, a las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI); las cuales son trazables a través de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones realizadas por laboratorios de calibración acreditados por entidades firmantes del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) o Institutos Nacionales de Metrología miembros del Comite Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). / *This calibration certificate can NOT be reproduced; except in its entirety and with the approval of the laboratory INGOBAR METROLOGÍA S.A.S.*This calibration certificate will document the metrological traceability of the measurements made, to the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI) through an uninterrupted and documented chain of calibrations performed by calibration laboratories accredited by signatory entities of the Agreement of Mutual Recognition (MRA) or National Institutes of Metrology members of the International Committee of Weights and Measures (CIPM).*

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel. +57(601) 7552392• Cel. 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

10. OBSERVACIONES / *Observations:*

- Los resultados del presente certificado se refieren al instrumento relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizaron las mediciones.

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

- Las mediciones fueron llevadas a cabo aplicando el método B descrito en el numeral 6 de la DKD-R 5-7, es decir, con el equipo con carga.

- El efecto de radiación (ER) fue determinado midiendo en el centro del volumen útil del equipo con dos sensores, uno de estos con recubrimiento brillante y el otro con recubrimiento opaco (7.4 (1) / DKD R-5-7). La incertidumbre que acompaña al valor es con fines informativos para el usuario, con una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.

- Se realizan las mediciones con la carga establecida por el usuario del equipo (Muestras) que corresponde a un 70 % de carga del volumen caracterizado. A solicitud del cliente no se realiza la prueba de efecto de carga (EC).

- Para el funcionamiento de un medio isotérmico en un rango de temperatura, la calibración/caracterización debe realizarse en al menos tres temperaturas del rango de uso en cuestión. La calibración/caracterización para un solo punto de temperatura es admisible, pero limita el resultado a este punto de trabajo.

- El volumen útil interno se determina como la multiplicación del ancho (X2), alto (Y2) y largo (Z2) presentados en el numeral 6.

Descargos de responsabilidad

La siguiente información es suministrada por el cliente (cliente, dirección, ciudad, código interno, ubicación del instrumento y volumen de trabajo).

El cliente selecciona los valores nominales en los cuales se realizan las mediciones.

FIN DEL CERTIFICADO

End of certificate

**Este certificado de calibración NO puede ser reproducido; excepto en su totalidad y con la aprobación del laboratorio INGOBAR METROLOGÍA S.A.S.*Este certificado de calibración documenta la trazabilidad metrológica de las mediciones realizadas, a las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI); las cuales son trazables a través de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones realizadas por laboratorios de calibración acreditados por entidades firmantes del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) o Institutos Nacionales de Metrología miembros del Comite Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). / *This calibration certificate can NOT be reproduced; except in its entirety and with the approval of the laboratory INGOBAR METROLOGÍA S.A.S.*This calibration certificate will document the metrological traceability of the measurements made, to the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI) through an uninterrupted and documented chain of calibrations performed by calibration laboratories accredited by signatory entities of the Agreement of Mutual Recognition (MRA) or National Institutes of Metrology members of the International Committee of Weights and Measures (CIPM).*

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel. +57(601) 7552392• Cel. 3187079062
www.ingobarmetrologia.com