CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

ISO/IEC 17025:2017
09-LAC-036

LABORATORIO *Laboratory*	LABORATORIO DE METROLOGÍA TÉRMICA
INSTRUMENTO *Instrument*	DATALOGGER DE TEMPERATURA
FABRICANTE *Manufacturer*	MADGETECH
MODELO *Model*	HITEMP 140
NÚMERO DE SERIE *Serial number*	R89627
CÓDIGO INTERNO *Internal code*	EQMC-059 / LABORATORIO DE CALIBRACIÓN*
INTERVALO DE MEDICIÓN *Measurement range*	-40 °C A 140 °C
INTERVALO DE CALIBRACIÓN *Calibration range*	60 °C A 134 °C
RESOLUCIÓN *Resolution*	0,01 °C
SOLICITANTE *Customer*	INGENIERÍA MC S.A.S.
DIRECCIÓN *Address*	CARRERA 4B No. 32B - 32 - IBAGUÉ - TOLIMA - COLOMBIA
LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO *Calibration location*	LABORATORIO DE TEMPERATURA DE METROLABOR LTDA.
FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO *Date of receipt*	2024-03-13
FECHA DE CALIBRACIÓN *Date of Calibration*	2024-03-15
FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO *Certificate issuance date*	2024-03-21
NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS *Number of pages and documents attached*	DOS (2)

NÚMERO: MET-LT-CC 44745
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 result of the measurements carried out. It may not be reproduced in whole or in part, except when you have obtained written permission from the issuing laboratory. The results contained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. The laboratory that issues it is not responsible for the damages that may arise from the inappropriate use 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)*	23,1 ± 0,5
Humedad relativa (%) / *Relative humidity (%)*	42,6 ± 0,6
Presión atmosférica (hPa) / *Air pressure (hPa)*	No medida

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*	Termómetro de precisión digital con sondas PT100	**Serie** / *Serial*	371381/5 + 79517031290 / 37272-12	**Modelo** / *Model*	TTI-10 + 935-14-116
Fabricante / *Manufacturer*	Isotech	**Código Interno** / *Internal code*	LT 031		
Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.*	MET-LT-CC 40241	**Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until*	2024-03-28		
Instrumento / *Instrument*	Termómetro de precisión digital con sondas PT100	**Serie** / *Serial*	371381/5 + 79517031290 / 37615-17	**Modelo** / *Model*	TTI-10 + 935-14-116
Fabricante / *Manufacturer*	Isotech	**Código Interno** / *Internal code*	LT 031		
Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.*	MET-LT-CC 40242	**Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until*	2024-03-28		
Instrumento / *Instrument*	Baño liquido digital	**Serie** / *Serial*	B77733	**Modelo** / *Model*	7341
Fabricante / *Manufacturer*	Fluke	**Código Interno** / *Internal code*	LT 029		
Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.*	MET-LT-CC 44293	**Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until*	2025-02-15		
Instrumento / *Instrument*	Termohigrómetro datalogger digital	**Serie** / *Serial*	201.0412.0802.015	**Modelo** / *Model*	OPUS20 THI
Fabricante / *Manufacturer*	Lufft	**Código Interno** / *Internal code*	LT 007		
Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.*	MET-LT-CC 41470 + MET-LH-CC 21276	**Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until*	2024-07-12		

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*

NÚMERO: MET-LT-CC 44745
Number:

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION PROCEDURE*

Para la calibración se empleó el método de comparación directa entre las indicaciones de temperatura del instrumento bajo calibración con las indicaciones del patrón, dentro de un medio isotermo estable y uniforme; según los lineamientos del documento español "Procedimiento TH-001 para la calibración de termómetros digitales (de lectura directa) por comparación", edición digital 1 de 2019. Para la presente calibración se tomaron valores de: 60 °C, 121 °C y 134 °C.

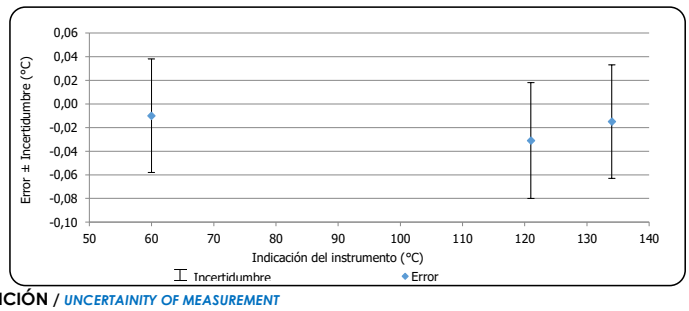
For the calibration the method of direct comparison of the temperature indications of the instrument under calibration with the indications of the standard, within a stable isothermal medium was used; according to the guidelines of the Spanish document, "TH-001 for the calibration of digital thermometers (direct lecture) by comparison", digital issue 1 of 2019. For this calibration, the values taken were these: 60 °C, 121 °C and 134 °C.

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN / *CALIBRATION RESULTS*

Temperatura indicada por el Instrumento Patrón	Temperatura indicada por el Instrumento en calibración	Error en la Indicación	Corrección a la Indicación	Incertidumbre de la Medición
Temperature indicated by the standard instrument	*Temperature indicated by the instrument under calibration*	*Indication Error*	*Correction to Indication*	*Measurement Uncertainty*
°C	°C	°C	°C	°C
59,990	59,98	-0,010	0,010	0,048
121,021	120,99	-0,031	0,031	0,049
134,015	134,00	-0,015	0,015	0,048

Lectura corregida = Temperatura indicada por el instrumento + corrección a la indicación
Adjusted reading = Temperature indicated by the instrument + correction

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 LT-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 LT-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 temperatura calibrados en el presente instrumento de medida, fueron previamente acordados con el cliente.
- Calibration points of this instrument were previously agreed with the customer.
- 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.

- By client request, this certificate is issued without the conformity criteria of the Error + Uncertainty <= T rule established in inner procedure PR028, Decision Rules.
- Los resultados reportados en el item 4, "tabla 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 temperature.
- El sticker de calibración fue adherido al Instrumento de medición.
- The calibration sticker was attached to the the device.
- 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.
- El factor de conversión entre unidades de la tabla 4. *"Resultados de calibración"*, solo aplica para la temperatura indicada por el instrumento patrón y la temperatura indicada por el Instrumento en calibración.
- The conversion factor between units in table 4. "Calibration results" only applies for the temperature indicated by the standard instrument and the temperature indicated by the instrument in calibration.

Kelvin / *Kelvin*	grado Celsius / *degree Celsius*	grado Fahrenheit / *degree Fahrenheit*
$K = °C + 273.15$	$°C=(5/9) * (°F - 32)$	$°F=(9/5) * °C + 32$

- 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*

RG027-05-1
Versión: 04
Carrera 28A No. 39A - 45, piso 2 / Bogotá
368 8091 - 368 8077
310 577 3130
metrologia@metrolabor.com.co
www.metrolabor.com.co