| REGIONAL DISTRITO CAPITAL | **CENTRO DE DISEÑO Y METROLOGÍA**<br>**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIONES INDUSTRIALES**<br>**RECEPCIÓN DE COMPRAS, MATERIALES Y DOCUMENTOS NORMATIVOS** | SISTEMA DE GESTIÓN<br>FECHA DE VERSIÓN 2020-06-26<br>CODIGO: FA.RCM/11-4<br>VERSIÓN: 6<br>Página 1 de 5 |
|---|---|---|

**Nombre del proveedor:** ADCOM INGENIERÍA S.A.S **Fecha de recepción (aaaa-mm-dd) :** 2024-12-20

**ESPECIFICACIONES COMPRA**

**Documento** ☐ **Instrumento** ☐ **Calibración** ☑ **Materiales** ☐

**Descripción:** Calibración de termometro digital Conjunto Indicador-Sensor.
Sensor1: (- 25; 0; 100; 160; 200) °C Profundidad de inmersión mínima: 140 mm CMC requerida: de (-25 a 100) °C <= 0,058 °C >100 °C <= 0,062 °C

**Modelo:** TTI-10 / 935-14-61 **Serie:** Indicador: 37615/6 Sensor:371155-3 **Intervalo de medida:** PRT PT 100 en indicador digital (-50 a 250) °C

**Código Interno:** A-IM.RTD/03 A-PM.ID/06 **Cantidad :** 1 **Estado:** Bueno ☑ Malo ☐

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Cumple con las especificaciones de la ficha técnica:** | SI | ☑ | NO | ☐ | N/A ☐ |
| **Cuenta con Manual:** | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |

***Nota:*** ***Diligencie los siguientes campos en caso de ser una calibración.***

**Nombre del laboratorio que calibró el equipo:** METROLABOR

**Dirección donde se calibró:** Cra 28 A No 39 A 45, Bogotá D.C

**Número de certificado:** MET-LT-CC 48148 **Fecha de calibración:** 2024-12-19 **Fecha de emisión:** 2024-12-20

**Número de páginas del certificado:** 2 Páginas

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**

Sticker de calibación: SI ☑ NO ☐ **Número de Sticker:** MET-LT-CC 48148

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Se reporta alguna recomendación sobre el intervalo de calibración (Marque con X) | SI | | NO | X | |
| El certificado está a nombre del Laboratorio de calibración y mediciones industriales | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La dirección del certificado corresponde a la del LCMI: | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El fabricante, la serie y el modelo corresponden al instrumento calibrado: | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Hay una declaración de que los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El equipo requirió de algún ajuste o reparación? | SI | ☐ | NO | ☑ | |
| Fueron reportados los resultados antes y después del ajuste? | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |
| Se identifica el método utilizado? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Las unidades expresadas son trazables al SI y hay una declaración de ello? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La incertidumbre reportada sirve para el método utilizado? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La incertidumbre de medición está en la misma unidad que la del mensurando o en un término relativo a dicha unidad? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Fueron reportadas las condiciones ambientales en las que se hizo la calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Reportan la trazabilidad de los patrones utilizados en la calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El certificado cuenta con firmas autorizadas? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Se solicitó declaración de conformidad, opniones e interpretaciones? | SI | ☐ | NO | ☑ | |
| Reportaron declaración de conformidad, opniones e interpretaciones? | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |
| Fue identificado el FINAL del informe? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Los resultados superan el error máximo permitido según el método que se utiliza? (Marque con una X) | SI | | NO | X | |

**AUTORIZACION PARA USO**

**Liberado para uso:** SI ☑ NO ☐

**Observaciones:** La calibración cumple con los requisitos de la ficha técnica

Calibración de termometro digital Conjunto Indicador-Sensor.
Sensor1: (- 25; 0; 100; 160; 200) °C Profundidad de inmersión mínima: 140 mm CMC requerida: de (-25 a 100) °C <= 0,058 °C >100 °C <= 0,062 °C

Leidy Cuta

Realizó: Leidy Cuta
Cargo: Técnico de Laboratorio

Aprobó: Diana Camargo H.
Cargo: Responsable de Gestión Técnica

| REGIONAL DISTRITO CAPITAL | **CENTRO DE DISEÑO Y METROLOGÍA**<br>**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIONES INDUSTRIALES**<br>**RECEPCIÓN DE COMPRAS, MATERIALES Y DOCUMENTOS NORMATIVOS** | SISTEMA DE GESTIÓN<br>FECHA DE VERSIÓN 2020-06-26<br>CODIGO: FA.RCM/11-4<br>VERSIÓN: 6<br>Página 1 de 5 |
|---|---|---|

**Nombre del proveedor:** ADCOM INGENIERÍA S.A.S **Fecha de recepción (aaaa-mm-dd) :** 2024-12-20

**ESPECIFICACIONES COMPRA**

**Documento** ☐ **Instrumento** ☐ **Calibración** ☑ **Materiales** ☐

**Descripción:** Calibración de termometro digital Conjunto Indicador-Sensor.
Sensor2: (- 25; 0; 200; 400; 650) °C Profundidad de inmersión mínima: 140 mm CMC requerida: de (-25 a 100) °C <= 0,009 °C >100 °C <= 0,020 °C

**Modelo:** TTI-10 / 935-14-72 **Serie:** Indicador: 37615/6 Sensor:37315-1 **Intervalo de medida:** PRT PT 100 en indicador digital (-50 a 670) °C

**Código Interno:** A-IM.RTD/04 A-PM.ID/06 **Cantidad :** 1 **Estado:** Bueno ☑ Malo ☐

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Cumple con las especificaciones de la ficha técnica:** | SI | ☑ | NO | ☐ | N/A ☐ |
| **Cuenta con Manual:** | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |

***Nota:*** ***Diligencie los siguientes campos en caso de ser una calibración.***

**Nombre del laboratorio que calibró el equipo:** METROLABOR

**Dirección donde se calibró:** Cra 28 A No 39 A 45, Bogotá D.C

**Número de certificado:** MET-LT-CC 48150 **Fecha de calibración:** 2024-12-19 **Fecha de emisión:** 2024-12-20

**Número de páginas del certificado:** 2 Páginas

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**

Sticker de calibación: SI ☑ NO ☐ **Número de Sticker:** MET-LT-CC 48150

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Se reporta alguna recomendación sobre el intervalo de calibración (Marque con X) | SI | | NO | X | |
| El certificado está a nombre del Laboratorio de calibración y mediciones industriales | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La dirección del certificado corresponde a la del LCMI: | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El fabricante, la serie y el modelo corresponden al instrumento calibrado: | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Hay una declaración de que los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El equipo requirió de algún ajuste o reparación? | SI | ☐ | NO | ☑ | |
| Fueron reportados los resultados antes y después del ajuste? | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |
| Se identifica el método utilizado? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Las unidades expresadas son trazables al SI y hay una declaración de ello? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La incertidumbre reportada sirve para el método utilizado? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La incertidumbre de medición está en la misma unidad que la del mensurando o en un término relativo a dicha unidad? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Fueron reportadas las condiciones ambientales en las que se hizo la calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Reportan la trazabilidad de los patrones utilizados en la calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El certificado cuenta con firmas autorizadas? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Se solicitó declaración de conformidad, opniones e interpretaciones? | SI | ☐ | NO | ☑ | |
| Reportaron declaración de conformidad, opniones e interpretaciones? | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |
| Fue identificado el FINAL del informe? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Los resultados superan el error máximo permitido según el método que se utiliza? (Marque con una X) | SI | | NO | X | |

**AUTORIZACION PARA USO**

**Liberado para uso:** SI ☑ NO ☐

**Observaciones:** Lacalibración cumple con los requisitos de la ficha técnica

Calibración de termometro digital Conjunto Indicador-Sensor.
Sensor2: (- 25; 0; 200; 400; 650) °C Profundidad de inmersión mínima: 140 mm CMC requerida: de (-25 a 100) °C <= 0,009 °C >100 °C <= 0,020 °C

Leidy Cuta

Realizó: Leidy Cuta
Cargo: Técnico de Laboratorio

Aprobó: Diana Camargo H.
Cargo: Responsable de Gestión Técnica

| REGIONAL DISTRITO CAPITAL | **CENTRO DE DISEÑO Y METROLOGÍA**<br>**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIONES INDUSTRIALES**<br>**RECEPCIÓN DE COMPRAS, MATERIALES Y DOCUMENTOS NORMATIVOS** | SISTEMA DE GESTIÓN<br>FECHA DE VERSIÓN 2020-06-26<br>CODIGO: FA.RCM/11-4<br>VERSIÓN: 6<br>Página 1 de 5 |
|---|---|---|

**Nombre del proveedor:** ADCOM INGENIERÍA S.A.S **Fecha de recepción (aaaa-mm-dd) :** 2024-12-20

**ESPECIFICACIONES COMPRA**

**Documento** ☐ **Instrumento** ☐ **Calibración** ☑ **Materiales** ☐

**Descripción:** Calibración en (18, 19, 20; 21; 22; 25)°C

**Modelo:** TTI-10 **Serie:** Indicador: 41856/7; Sensor:PT100-SS01 **Intervalo de medida:** (-20 a 120) °C

**Código Interno:** A-IM.RTD/05 A-PM.ID/08 **Cantidad :** 1 **Estado:** Bueno ☑ Malo ☐

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Cumple con las especificaciones de la ficha técnica:** | SI | ☑ | NO | ☐ | N/A ☐ |
| **Cuenta con Manual:** | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |

***Nota:*** ***Diligencie los siguientes campos en caso de ser una calibración.***

**Nombre del laboratorio que calibró el equipo:** METROLABOR

**Dirección donde se calibró:** Cra 28 A No 39 A 45, Bogotá D.C

**Número de certificado:** MET-LT-CC 48129 **Fecha de calibración:** 2024-12-19 **Fecha de emisión:** 2024-12-20

**Número de páginas del certificado:** 3 Páginas

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Sticker de calibación: SI ☑ NO ☐ **Número de Sticker:** MET-LT-CC 48129

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Se reporta alguna recomendación sobre el intervalo de calibración (Marque con X) | SI | | NO | X | |
| El certificado está a nombre del Laboratorio de calibración y mediciones industriales | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La dirección del certificado corresponde a la del LCMI: | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El fabricante, la serie y el modelo corresponden al instrumento calibrado: | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Hay una declaración de que los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El equipo requirió de algún ajuste o reparación? | SI | ☐ | NO | ☑ | |
| Fueron reportados los resultados antes y después del ajuste? | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |
| Se identifica el método utilizado? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Las unidades expresadas son trazables al SI y hay una declaración de ello? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La incertidumbre reportada sirve para el método utilizado? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La incertidumbre de medición está en la misma unidad que la del mensurando o en un término relativo a dicha unidad? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Fueron reportadas las condiciones ambientales en las que se hizo la calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Reportan la trazabilidad de los patrones utilizados en la calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El certificado cuenta con firmas autorizadas? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Se solicitó declaración de conformidad, opniones e interpretaciones? | SI | ☐ | NO | ☑ | |
| Reportaron declaración de conformidad, opniones e interpretaciones? | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |
| Fue identificado el FINAL del informe? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Los resultados superan el error máximo permitido según el método que se utiliza? (Marque con una X) | SI | | NO | X | |

**AUTORIZACIÓN PARA USO**

**Liberado para uso:** SI ☑ NO ☐

**Observaciones:** Lacalibración cumple con los requisitos de la ficha técnica
Calibración en (18, 19, 20; 21; 22; 25)°C

Realizó: Leidy Cuta
Cargo: Técnico de Laboratorio

Aprobó: Diana Camargo H.
Cargo: Responsable de Gestión Técnica

| REGIONAL DISTRITO CAPITAL | **CENTRO DE DISEÑO Y METROLOGÍA**<br>**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIONES INDUSTRIALES**<br>**RECEPCIÓN DE COMPRAS, MATERIALES Y DOCUMENTOS NORMATIVOS** | SISTEMA DE GESTIÓN<br>FECHA DE VERSIÓN 2020-06-26<br>CODIGO: FA.RCM/11-4<br>VERSIÓN: 6<br>Página 1 de 5 |
|---|---|---|

**Nombre del proveedor:** ADCOM INGENIERÍA S.A.S **Fecha de recepción (aaaa-mm-dd) :** 2024-12-20

**ESPECIFICACIONES COMPRA**

**Documento** ☐ **Instrumento** ☐ **Calibración** ☑ **Materiales** ☐

**Descripción:** Calibración en (18, 19, 20; 21; 22; 25)°C

**Modelo:** TTI-10 **Serie:** Indicador: 41856/7; Sensor:PT100-SS03 **Intervalo de medida:** (-20 a 120) °C

**Código Interno:** A-IM.RTD/06 A-PM.ID/08 **Cantidad :** 1 **Estado:** Bueno ☑ Malo ☐

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Cumple con las especificaciones de la ficha técnica:** | SI | ☑ | NO | ☐ | N/A ☐ |
| **Cuenta con Manual:** | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |

***Nota:*** ***Diligencie los siguientes campos en caso de ser una calibración.***

**Nombre del laboratorio que calibró el equipo:** METROLABOR

**Dirección donde se calibró:** Cra 28 A No 39 A 45, Bogotá D.C

**Número de certificado:** MET-LT-CC 48133 **Fecha de calibración:** 2024-12-19 **Fecha de emisión:** 2024-12-20

**Número de páginas del certificado:** 3 Páginas

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Sticker de calibación: SI ☑ NO ☐ **Número de Sticker:** MET-LT-CC 48133

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Se reporta alguna recomendación sobre el intervalo de calibración (Marque con X) | SI | | NO | X | |
| El certificado está a nombre del Laboratorio de calibración y mediciones industriales | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La dirección del certificado corresponde a la del LCMI: | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El fabricante, la serie y el modelo corresponden al instrumento calibrado: | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Hay una declaración de que los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El equipo requirió de algún ajuste o reparación? | SI | ☐ | NO | ☑ | |
| Fueron reportados los resultados antes y después del ajuste? | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |
| Se identifica el método utilizado? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Las unidades expresadas son trazables al SI y hay una declaración de ello? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La incertidumbre reportada sirve para el método utilizado? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| La incertidumbre de medición está en la misma unidad que la del mensurando o en un término relativo a dicha unidad? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Fueron reportadas las condiciones ambientales en las que se hizo la calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Reportan la trazabilidad de los patrones utilizados en la calibración? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| El certificado cuenta con firmas autorizadas? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Se solicitó declaración de conformidad, opniones e interpretaciones? | SI | ☐ | NO | ☑ | |
| Reportaron declaración de conformidad, opniones e interpretaciones? | SI | ☐ | NO | ☐ | N/A ☑ |
| Fue identificado el FINAL del informe? | SI | ☑ | NO | ☐ | |
| Los resultados superan el error máximo permitido según el método que se utiliza? (Marque con una X) | SI | | NO | X | |

**AUTORIZACION PARA USO**

**Liberado para uso:** SI ☑ NO ☐

**Observaciones:** Lacalibración cumple con los requisitos de la ficha técnica
Calibración en (18, 19, 20; 21; 22; 25)°C

Realizó: Leidy Cuta
Cargo: Técnico de Laboratorio

Aprobó: Diana Camargo H.
Cargo: Responsable de Gestión Técnica

Registro fotográfico ADCOM






# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
*CALIBRATION CERTIFICATE*

ISO/IEC 17025:2017
09-LAC-036

| | |
|---|---|
| **LABORATORIO** *Laboratory* | LABORATORIO DE METROLOGÍA TÉRMICA |
| **INSTRUMENTO** *Instrument* | TERMÓMETRO DIGITAL CON SENSOR RTD PT100 - CANAL 2 |
| **FABRICANTE** *Manufacturer* | ISOTECH |
| **MODELO** *Model* | INDICADOR: TTI-10 / SENSOR: 935-14-72 |
| **NÚMERO DE SERIE** *Serial number* | INDICADOR: 37615/6 / SENSOR: 37315-1 |
| **CÓDIGO INTERNO** *Internal code* | A-PM.RTD/04 A-PM.ID/06 * |
| **INTERVALO DE MEDICIÓN** *Measurement range* | INDICADOR R1: -200 °C A 200 °C / SENSOR: -50 °C A 670 °C<br>INDICADOR R2: 200 °C A 850 °C |
| **INTERVALO DE CALIBRACIÓN** *Calibration range* | -25 °C A 650 °C |
| **RESOLUCIÓN** *Resolution* | R1: 0,001 °C / R2: 0,01 °C |
| **SOLICITANTE** *Customer* | LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIONES INDUSTRIALES DEL CENTRO DE DISEÑO Y METROLOGÍA - SENA |
| **DIRECCIÓN** *Address* | CALLE 15 No. 31 - 42 TORRE ORIENTAL - BOGOTÁ D.C. - COLOMBIA |
| **LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO** *Calibration location* | LABORATORIO DE TEMPERATURA DE METROLABOR LTDA |
| **FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO** *Date of receipt* | 2024-12-17 |
| **FECHA DE CALIBRACIÓN** *Date of Calibration* | 2024-12-19 |
| **FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO** *Certificate issuance date* | 2024-12-20 |
| **NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS** *Number of pages and documents attached* | DOS (2) |

**NÚMERO: MET-LT-CC 48150**
*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 instrument. The user is responsible for the calibration of his instruments at the appropriate points.*

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

| | |
|---|---|
| Temperatura del aire (°C) / *Air temperature (°C)* | 22,9 ± 0,3 |
| Humedad relativa (% Hr) / *Relative humidity (% Hr)* | 36,4 ± 2,1 |
| Presión atmosférica (hPa) / *Atmospheric 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 (NMI), 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 SPRT25 | **Serie** / *Serial* | 33684-1 + 4786 + 151 | **Modelo** / *Model* | MBBK + 5628-12-P/S |
| **Fabricante** / *Manufacturer* | Isotech + Fluke | **Código interno** / *Internal code* | | LT 011 | |
| **Certificado de Calibración** / *Calibration certificate No.* | [illegible] | **Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until* | | 2025-08-03 | |
| **Instrumento** / *Instrument* | Baño líquido 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* | Bloque metrológico digital | **Serie** / *Serial* | B16674 | **Modelo** / *Model* | 9173 |
| **Fabricante** / *Manufacturer* | Fluke | **Código interno** / *Internal code* | | LT 013 | |
| **Certificado de Calibración** / *Calibration certificate No.* | MET-LT-CC 46696 | **Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until* | | 2025-07-30 | |
| **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 45885 + MET-LH-CC 23005 | **Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until* | | 2025-07-15 | |

**Firmas Autorizadas** / *Authorized Signatures*

Daniel Sepúlveda

**Coordinador de Metrología / Daniel Sepúlveda García**
Calibrado por / *Calibrated by*

Firmado digitalmente por GALINDO HOLGUIN MARIO ANDRES

**Director Técnico Mario Andres 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

METROLABOR

ONAC ACREDITADO

ilac-MRA

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
*CALIBRATION CERTIFICATE*

ISO/IEC 17025:2017
09-LAC-036

**NÚMERO: MET-LT-CC 48150**
*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 interno "Procedimiento LT-PR008 calibración y/o verificación de termómetros", versión 06 de 2024. Para la presente calibración se tomaron valores de: -25 °C, 0 °C, 200 °C, 400 °C y 650 °C.

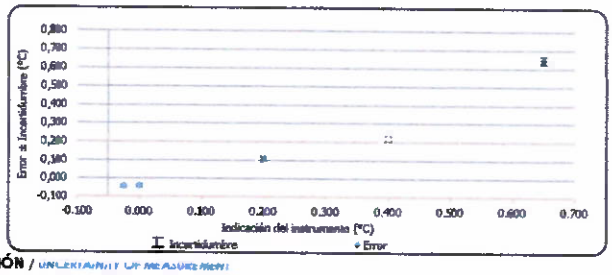
*For the calibration the method of direct comparison of the temperature indications of the instrument under calibration with the indications of the standard, within a stable isothermal medium was used, according to the guidelines of the internal procedure "LT-PR008 calibration and/or verification of thermometers", issue 06 of 2024. For this calibration, the values taken were those of: -25 °C, 0 °C, 200 °C, 400 °C and 650 °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 |
| -24,9955 | -25,038 | -0,0425 | 0,0425 | 0,0080 |
| 0,0077 | -0,032 | -0,0397 | 0,0397 | 0,0090 |
| 200,0743 | 200,18 | 0,106 | -0,106 | 0,013 |
| 399,9919 | 400,21 | 0,218 | -0,218 | 0,013 |
| 650,0040 | 650,65 | 0,646 | -0,646 | 0,020 |

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 / *UNCERTAINTY 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 008 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 008 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 accuracy and handling of such data.*

- Los puntos de temperatura calibrados en el presente instrumento de medida, fueron previamente acordados con el cliente.

*- Calibrated 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 criterion of conformity of the Error + Uncertainty <= T rule established in inner procedure PR028, Decision Rules.*

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

*- The results reporting from the 4th item, in the "Calibration results" chart, 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 affixed to the 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.*

- 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 to 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 longitud de inmersión a la cual se realizo la calibración fue de 140 mm para los puntos de -25 °C y 0 °C, para los puntos de 200 °C, 400 °C, 520 °C fue de 200 mm.

*The immersion length at which the calibration was performed was 140 mm for the points of -25 °C and 0 °C, for the points of 200 °C, 400 °C, 520 °C it was 200 mm.*

- 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 literal translation, if any doubt arises in the reading, 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
*CALIBRATION CERTIFICATE*

ISO/IEC 17025:2017
09-LAC-036

| | |
|---|---|
| **LABORATORIO** *Laboratory* | LABORATORIO DE METROLOGÍA TÉRMICA |
| **INSTRUMENTO** *Instrument* | TERMÓMETRO DIGITAL CON SENSOR RTD PT100 - CANAL 1 |
| **FABRICANTE** *Manufacturer* | ISOTECH |
| **MODELO** *Model* | INDICADOR: TTI-10 / SENSOR: 935-14-61 |
| **NÚMERO DE SERIE** *Serial number* | INDICADOR: 37615/6 / SENSOR: 371155-3 |
| **CÓDIGO INTERNO** *Internal code* | A-PM.RTD/03 A-PM.ID/06 * |
| **INTERVALO DE MEDICIÓN** *Measurement range* | INDICADOR R1: -200 °C A 200 °C / SENSOR: -50 °C A 250 °C<br>INDICADOR R2: 200 °C A 850 °C |
| **INTERVALO DE CALIBRACIÓN** *Calibration range* | -25 °C A 200 °C |
| **RESOLUCIÓN** *Resolution* | R1: 0,001 °C / R2: 0,01 °C |
| **SOLICITANTE** *Customer* | LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIONES INDUSTRIALES DEL CENTRO DE DISEÑO Y METROLOGÍA - SENA |
| **DIRECCIÓN** *Address* | CALLE 15 No. 31 - 42 TORRE ORIENTAL - BOGOTÁ D.C. - COLOMBIA |
| **LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO** *Calibration location* | LABORATORIO DE TEMPERATURA DE METROLABOR LTDA |
| **FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO** *Date of receipt* | 2024-12-17 |
| **FECHA DE CALIBRACIÓN** *Date of Calibration* | 2024-12-19 |
| **FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO** *Certificate issuance date* | 2024-12-20 |
| **NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS** *Number of pages and documents attached* | DOS (2) |

**NÚMERO: MET-LT-CC 48148**
*Number*

Este certificado expresa únicamente 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 solely 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 the present 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.*

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

| | |
|---|---|
| Temperatura del aire (°C) / *Air temperature (°C)* | 23.2 ± 0.4 |
| Humedad relativa (% Hr) / *Relative humidity (% Hr)* | 36.4 ± 2.1 |
| 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 (NMI), 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 SPRT25 | **Serie** / *Serial* | 33684-1 + 4786 + 151 | **Modelo** / *Model* | MIIK + 5628-12-P/S |
| **Fabricante** / *Manufacturer* | Isotech + Fluke | **Código interno** / *Internal code* | | LT 011 | |
| **Certificado de Calibración** / *Calibration certificate No.* | [illegible] | **Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until* | | 2025-06-03 | |
| **Instrumento** / *Instrument* | Baño líquido 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* | Bloque metrológico digital | **Serie** / *Serial* | B16674 | **Modelo** / *Model* | 9173 |
| **Fabricante** / *Manufacturer* | Fluke | **Código interno** / *Internal code* | | LT 013 | |
| **Certificado de Calibración** / *Calibration certificate No.* | MET-LT-CC 46696 | **Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until* | | 2025-07-30 | |
| **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 45865 + MET-LH-CC 28005 | **Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until* | | 2025-07-15 | |

**Firmas Autorizadas** / *Authorized Signatures*

Daniel Sepúlveda
**Coordinador de Metrología | Daniel Sepúlveda García**
Calibrado por / *Calibrated by*

Firmado digitalmente por GALINDO HOLGUIN MARIO ANDRES
**Director Técnico Mario Andres 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-LT-CC 48148**
*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 interno "Procedimiento LT-PR008 calibración y/o verificación de termómetros", versión 06 de 2024. Para la presente calibración se tomaron valores de: -25 °C, 0 °C, 100 °C, 160 °C y 200 °C.

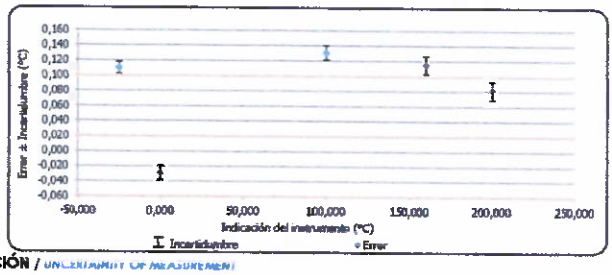
*For the calibration the method of direct comparison of the temperature indications of the instrument under calibration with the indications of the standard, within a stable isothermal medium and uniform; according to the guidelines of the internal procedure "LT-PR008 calibration and/or verification of thermometers", Ver. 6 of 2024. For this calibration, the values taken were: -25 °C, 0 °C, 100 °C, 160 °C, 200 °C.*

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

| Temperatura indicada por el instrumento Patrón<br>*Temperature indicated by the standard instrument* | Temperatura indicada por el instrumento en calibración<br>*Temperature indicated by the instrument under calibration* | Error en la indicación<br>*Indication Error* | Corrección a la indicación<br>*Correction to indication* | Incertidumbre de la Medición<br>*Measurement uncertainty* |
|---|---|---|---|---|
| °C | °C | °C | °C | °C |
| -24,9955 | -24,885 | 0,1105 | -0,1105 | 0,0080 |
| 0,0077 | -0,021 | -0,0287 | 0,0287 | 0,0090 |
| 99,9989 | 100,130 | 0,1311 | -0,1311 | 0,0090 |
| 159,9989 | 160,114 | 0,115 | -0,115 | 0,012 |
| 199,9989 | 200,08 | 0,081 | -0,081 | 0,012 |

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 / *UNCERTAINTY OF MEASUREMENT*

El valor de incertidumbre de medición declarado en este certificado de calibración es la incertidumbre expandida, que se obtiene a partir de la incertidumbre estándar multiplicada 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 008 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 008 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 accuracy and handling of said data.*

- Los puntos de temperatura calibrados en el presente instrumento de medida, fueron previamente acordados con el cliente.

*- Calibrated points of this instrument were previously agreed with the client.*

- A petición del cliente, este certificado se emite sin criterio de conformidad de la regla Error + Incertidumbre <= T establecido 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.*

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

*- The results from the 4th item, in the "Calibration results" chart, about reference standards and the instrument under calibration, are the average of 3 cycles measurement taken for each calibration temperature.*

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

*- The calibration sticker was attached to the measuring 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.*

- 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*
$K = °C + 273,15$

grado Celsius / *degree Celsius*
$°C=(5/9) * (°F - 32)$

grado Fahrenheit / *degree Fahrenheit*
$°F=(9/5) * °C + 32$

- La longitud de inmersión a la cual se realizo la calibración fue de 140 mm para los puntos de -25 °C y 0 °C, para los puntos de 100 °C, 160 °C, 200 °C fue de 200 mm.

*- The immersion length at which the calibration was performed was 140 mm for the points at -25 °C and 0 °C, for the points at 100 °C, 160 °C, 200 °C was 200 mm.*

- 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 literal translation, if any doubts arise in the reading, 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
*CALIBRATION CERTIFICATE*

ISO/IEC 17025:2017
09-LAC-036

| | |
|---|---|
| **LABORATORIO** *Laboratory* | LABORATORIO DE METROLOGÍA TÉRMICA |
| **INSTRUMENTO** *Instrument* | TERMÓMETRO DIGITAL CON SENSOR RTD PT100 - CANAL 2 |
| **FABRICANTE** *Manufacturer* | ISOTECH |
| **MODELO** *Model* | TTI-10 |
| **NÚMERO DE SERIE** *Serial number* | INDICADOR: 41856/7 / SENSOR: PT100-SS03 |
| **CÓDIGO INTERNO** *Internal code* | A-IM.RTD/06 A-PM.ID/08 * , |
| **INTERVALO DE MEDICIÓN** *Measurement range* | INDICADOR R1: -200 °C A 850 °C / SENSOR: -50 °C A 200 °C<br>INDICADOR R2: 200 °C A 850 °C |
| **INTERVALO DE CALIBRACIÓN** *Calibration range* | 18 °C A 25 °C |
| **RESOLUCIÓN** *Resolution* | R1: 0,001 °C / R2: 0,01 °C |
| **SOLICITANTE** *Customer* | LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIONES INDUSTRIALES DEL CENTRO DE DISEÑO Y METROLOGÍA - SENA |
| **DIRECCIÓN** *Address* | CALLE 15 No. 31 - 42 TORRE ORIENTAL - BOGOTÁ D.C. - COLOMBIA |
| **LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO** *Calibration location* | LABORATORIO DE TEMPERATURA DE METROLABOR LTDA |
| **FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO** *Date of receipt* | 2024-12-17 |
| **FECHA DE CALIBRACIÓN** *Date of Calibration* | 2024-12-19 |
| **FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO** *Certificate issuance date* | 2024-12-20 |
| **NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS** *Number of pages and documents attached* | TRES (3) |

**NÚMERO: MET-LT-CC 48133**
*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*

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

| | |
|---|---|
| Temperatura del aire (°C) / *Air temperature (°C)* | 22,8 ± 0,5 |
| Humedad relativa (% Hr) / *Relative humidity (% Hr)* | 41,4 ± 4,2 |
| 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 to 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 SPRT25 | **Serie** / *Serial* | 33684-1 + 4786 | **Modelo** / *Model* | MIIIK + 5628-12-P/S |
| Fabricante / *Manufacturer* | Isotech + Fluke | Código Interno / *Internal code* | | LT 011 | |
| Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.* | 15-D7J8K-20-1 + 15-E5M0Z-40-1 | Certificado vigente hasta / *Certificate valid until* | | 2025-08-03 | |
| Instrumento / *Instrument* | Termómetro de precisión digital con sondas SPRT25 | **Serie** / *Serial* | 33684-1 + 151 | **Modelo** / *Model* | MIIIK + 909H |
| Fabricante / *Manufacturer* | Isotech + Fluke | Código Interno / *Internal code* | | LT 011 | |
| Certificado de Calibración / *Calibration certificate No.* | 15-D7J8K-20-1 + 15-E8L6W-20-1 | Certificado vigente hasta / *Certificate valid until* | | 2026-03-15 | |
| Instrumento / *Instrument* | Baño líquido 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 43885 • MET-LH-CC 22025 | Certificado vigente hasta / *Certificate valid until* | | 2025-07-15 | |

**Firmas Autorizadas** / *Authorized Signatures*

*Daniel Sepúlveda*
**Coordinador de Metrología | Daniel Sepúlveda García**
Calibrado por / *Calibrated by:*

Firmado digitalmente por GALINDO HOLGUIN MARIO ANDRES
**Director Técnico Mario Andres 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

**NÚMERO: MET-LT-CC 46133**
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 interno "Procedimiento LT-PR008 calibración y/o verificación de termómetros", versión 06 de 2024. Para la presente calibración se tomaron valores de: 18 °C, 19 °C, 20 °C, 21 °C, 22 °C y 25 °C.

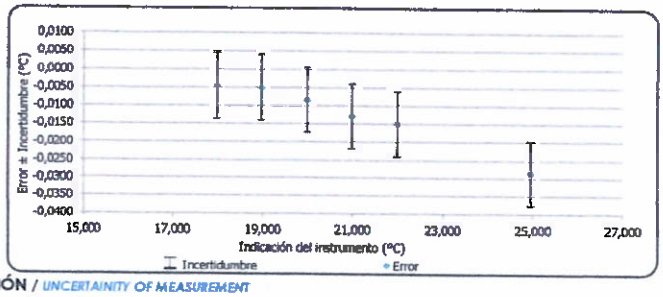
*For the calibration the method of direct comparison of the temperature indications of the instrument under calibration with the indications of the standard, within a stable isothermal medium was used, according to the guidelines of the internal procedure "LT-PR008 calibration and/or verification of thermometers", issue 06 of 2024. For this calibration, the values taken were: 18 °C, 19 °C, 20 °C, 21 °C, 22 °C, and 25 °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 |
| 17,9946 | 17,990 | -0,0046 | 0,0046 | 0,0090 |
| 18,9840 | 18,979 | -0,0050 | 0,0050 | 0,0090 |
| 20,0074 | 19,999 | -0,0084 | 0,0084 | 0,0090 |
| 21,0069 | 20,994 | -0,0129 | 0,0129 | 0,0090 |
| 22,0100 | 21,995 | -0,0150 | 0,0150 | 0,0090 |
| 24,9946 | 24,966 | -0,0286 | 0,0286 | 0,0090 |

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 / *UNCERTAINTY 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 008 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 008 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 ítem 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 result," chart, 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.*

**NÚMERO: MET-LT-CC 48133**
Number

- 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 convention 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 longitud de inmersion a la cual se realizo la calibración de todo el intervalo fue de 140 mm.
- *The immersion length at which the calibration of the entire interval was performed was 140 mm.*
- 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 literal translation. If any matter gives rise to doubt, 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
*CALIBRATION CERTIFICATE*

ISO/IEC 17025:2017
09-LAC-036

| | |
|---|---|
| **LABORATORIO** *Laboratory* | LABORATORIO DE METROLOGÍA TÉRMICA |
| **INSTRUMENTO** *Instrument* | TERMÓMETRO DIGITAL CON SENSOR RTD PT100 - CANAL 1 |
| **FABRICANTE** *Manufacturer* | ISOTECH |
| **MODELO** *Model* | TTI-10 |
| **NÚMERO DE SERIE** *Serial number* | INDICADOR: 41856/7 / SENSOR: PT100-SS01 |
| **CÓDIGO INTERNO** *Internal code* | A-IM.RTD/05 A-PM.ID/08 * |
| **INTERVALO DE MEDICIÓN** *Measurement range* | INDICADOR R1: -200 °C A 850 °C / SENSOR: -50 °C A 200 °C<br>INDICADOR R2: 200 °C A 850 °C |
| **INTERVALO DE CALIBRACIÓN** *Calibration range* | 18 °C A 25 °C |
| **RESOLUCIÓN** *Resolution* | R1: 0,001 °C / R2: 0,01 °C |
| **SOLICITANTE** *Customer* | LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIONES INDUSTRIALES DEL CENTRO DE DISEÑO Y METROLOGÍA - SENA |
| **DIRECCIÓN** *Address* | CALLE 15 No. 31 - 42 TORRE ORIENTAL - BOGOTÁ D.C. - COLOMBIA |
| **LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO** *Calibration location* | LABORATORIO DE TEMPERATURA DE METROLABOR LTDA |
| **FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO** *Date of receipt* | 2024-12-17 |
| **FECHA DE CALIBRACIÓN** *Date of Calibration* | 2024-12-19 |
| **FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO** *Certificate issuance date* | 2024-12-20 |
| **NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS** *Number of pages and documents attached* | TRES (3) |

**NÚMERO: MET-LT-CC 48129**
*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*

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

| | |
|---|---|
| Temperatura del aire (°C) / *Air temperature (°C)* | 22,8 ± 0,5 |
| Humedad relativa (% Hr) / *Relative humidity (% Hr)* | 41,4 ± 4,2 |
| 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 (NMI), with an uninterrupted sequence of calibrations that allow the measurement result to be related to the International System of Units (SI). Such services must be recognized by the ILAC agreements.*

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

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Instrumento** / *Instrument* | Termómetro de precisión digital con sondas SPRT25 | **Serie** / *Serial* | 33684-1 + 4786 | **Modelo** / *Model* | Millik + 5628-12-P/S |
| **Fabricante** / *Manufacturer* | Isotech + Fluke | **Código interno** / *Internal code* | LT 011 | | |
| **Certificado de Calibración** / *Calibration certificate No.* | 15-D7.IBK-20-1 + 15-E5M0Z-40-1 | **Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until* | 2025-08-03 | | |
| **Instrumento** / *Instrument* | Termómetro de precisión digital con sondas SPRT25 | **Serie** / *Serial* | 33684-1 + 151 | **Modelo** / *Model* | Millik + 909H |
| **Fabricante** / *Manufacturer* | Isotech + Fluke | **Código interno** / *Internal code* | LT 011 | | |
| **Certificado de Calibración** / *Calibration certificate No.* | 15-D7.IBK-20-1 + 15-EBL6W-20-1 | **Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until* | 2026-03-15 | | |
| **Instrumento** / *Instrument* | Baño líquido 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 45885 + MET-LH-CC 29025 | **Certificado vigente hasta** / *Certificate valid until* | 2025-07-15 | | |

**Firmas Autorizadas** / *Authorized Signatures*

Daniel Sepúlveda
***Coordinador de Metrología I Daniel Sepúlveda García***
Calibrado por / *Calibrated by:*

Firmado digitalmente por GALINDO HOLGUIN MARIO ANDRES
***Director Técnico Mario Andres 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-LT-CC 48129**
*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 interno "Procedimiento LT-PR008 calibración y/o verificación de termómetros", versión 06 de 2024. Para la presente calibración se tomaron valores de: 18 °C, 19 °C, 20 °C, 21 °C, 22 °C y 25 °C.

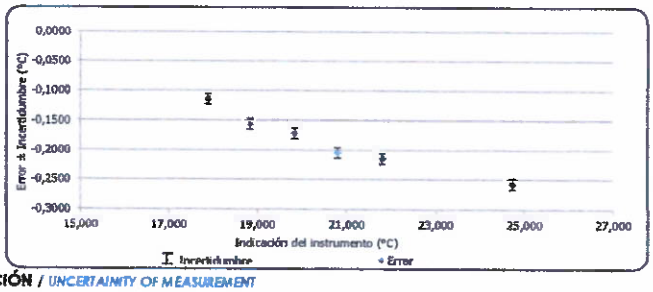
*For the calibration the method of direct comparison of the temperature indications of the instrument under calibration with the indications of the standard, within a stable isothermal medium and uniform; according to the guidelines of the internal procedure "LT-PR008 calibration and/or verification of thermometers", issue 06 of 2024. For this calibration, the chosen values were these: 18 °C, 19 °C, 20 °C, 21 °C, 22 °C and 25 °C.*

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

| Temperatura indicada por el Instrumento Patrón<br>*Temperature indicated by the standard instrument* | Temperatura indicada por el instrumento en calibración<br>*Temperature indicated by the instrument under calibration* | Error en la indicación<br>*Indication Error* | Corrección a la indicación<br>*Correction to indication* | Incertidumbre de la Medición<br>*Measurement uncertainty* |
|---|---|---|---|---|
| °C | °C | °C | °C | °C |
| 17,9946 | 17,881 | -0,1136 | 0,1136 | 0,0090 |
| 18,9840 | 18,828 | -0,1560 | 0,1560 | 0,0090 |
| 20,0074 | 19,835 | -0,1724 | 0,1724 | 0,0090 |
| 21,0069 | 20,802 | -0,2049 | 0,2049 | 0,0090 |
| 22,0100 | 21,795 | -0,2150 | 0,2150 | 0,0090 |
| 24,9946 | 24,737 | -0,2576 | 0,2576 | 0,0090 |

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 / *UNCERTAINTY 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 008 y la JCGM 100 "Evaluación de datos de medición - Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" del año 2008.

*The stated 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%. The estimation of uncertainty is based on the internal procedure LT-PR 008 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 PR026, Reglas de Decisión.
*- At client's request, this certificate is issued without the conformity criteria of the Error + Uncertainty <= T rule established in internal procedure PR026, Decision Rules.*
- Los resultados reportados en el ítem 4, "tabla resultados de la calibración" corresponden al promedio de tres (3) ciclos de medición tomados para cada punto de calibración.
*- The values from the 4th item, in the "Calibration results" chart, about reference standard and the letrum and 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 measuring 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 docum ent refer only to the related item on page 1 of this certificate.*




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

**NÚMERO: MET-LT-CC 48129**
Number

- 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.

| 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 longitud de inmersion a la cual se realiza la calibración de todo el intervalo fue de 140 mm.
- 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.

**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