

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**

LABORATORIO DE MASA  
MASS LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number*: 5143

Objeto / *Object*: BALANZA

Tipo / *Type*: XPE 204

Fabricante: METTLER TOLEDO

*Manufacturer*:

Número de Serie: AF 06065 B403223982

*Serial number*:

Solicitante: INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA

*Customer*: AV CRA 50 N 26-55 INT 2

Ciudad / *City*: BOGOTA D.C. COLOMBIA

Fecha de Calibración / *Calibration Date*: 2021-03-18

Número de radicación / *Radicacion number*: 20004685

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario está obligado a calibrar el instrumento a intervalos apropiados.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).*

*The user is obliged to have the object calibrated at appropriate intervals.*

Este certificado de calibración no puede ser reproducido parcialmente, excepto con autorización del laboratorio que lo emite. Los suplementos de certificados de calibración sin firma no son válidos. / *This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. The supplements of the calibration certificates without signature are not valid.*

Los resultados de este certificado solo están relacionados con los objetos calibrados / *The results of this certificate just are related with the calibrated objects.*

Fecha de expedición

*Issue date*:

Calibrado por:

*Calibrated by*:

Autorizado por:

*Authorized by*:

Firmado digitalmente

COD80069749

Firmado digitalmente

COD80205738

2021-03-31

Ingeniero Jhon Alexander Barreto Gutiérrez

Profesional Universitario

Físico Jhon Jaiver Escobar Soto

Profesional Especializado

**Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM**

Subdirección de Metrología Física

Avenida Carrera 50 No.26- 55 Int. 2 CAN Bogotá D.C.-Colombia

Conmutador: (57- 1) 2542222 - Website: [www.inm.gov.co](http://www.inm.gov.co)

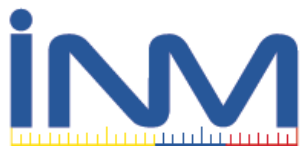
E-mail: [contacto@inm.gov.co](mailto:contacto@inm.gov.co) - Twitter: [@inmcolombia](https://twitter.com/inmcolombia)

Código Postal 111321



El progreso  
es de todos

Mincomercio



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**  
LABORATORIO DE MASA  
MASS LABORATORY

Número de certificado / Certificate number: 5143

**1. CONSECUTIVO INTERNO**

**2021-L01-009**

*Internal number*

**2. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO**

*Description of the instrument*

CARGA MÁXIMA / MAXIMUM LOAD (Max.)	:	<b>220</b>	g
CARGA MÍNIMA / MINIMUM LOAD (Min.)	:	<b>0.001 4</b>	g
DIVISIÓN DE ESCALA / READABILITY	:	<b>0.1</b>	mg
DESVIACION ESTANDAR / STANDARD DEVIATION	:	<b>0.07</b>	mg
DESVIACION LINEAL / LINEARITY	:	<b>0.2</b>	mg

**3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

*Calibration method*

Para la calibración se empleó el método de comparación directa con los patrones siguiendo los lineamientos del documento Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments EURAMET Calibration Guide No 18 version 4.0 (2015), aplicando las siguientes pruebas: excentricidad, determina la diferencia de indicación del instrumento con carga en posiciones periféricas, con respecto a la indicación en el centro del receptor de carga; repetibilidad, cuantifica la diferencia entre la indicación de varias pesadas de la misma carga cuando es depositada varias veces y de forma prácticamente idéntica sobre el receptor de carga; y error de indicación, estima el desempeño del instrumento en el alcance total de medición.

*For the calibration is used the method of direct comparison with standard weights, in accordance with the document "Guidelines on the Calibration of Non-Automatic Weighing Instruments" EURAMET Calibration Guide No 18 version 4.0 (2015). The following tests applies: eccentricity, it determines the difference of indication of the instrument with load in peripheral positions, compared to the indication in the center of the load receptor. Repeatability, it quantifies the difference between the indication of several weighing of the same load when it is deposits on the load receptor several times under constant test conditions; and error of indication, considers the performance of the instrument in the total interval of measurement.*

**4. CONDICIONES AMBIENTALES**

*Environmental conditions*

<b>PRESIÓN</b> <b>PRESSURE</b>	<b>TEMPERATURA</b> <b>TEMPERATURE</b>	<b>HUMEDAD RELATIVA</b> <b>RELATIVE HUMIDITY</b>
750.4 hPa a 751.0 hPa	17.4 °C a 17.9 °C	70.5 % a 71.4 %

Nota 1: Las condiciones ambientales se refieren al sitio y momento de la calibración / Note 1: The environmental conditions refer to the site and time of the calibration.

Note 2: Lugar de calibración – Zona de balanzas piso 4°, Bogotá / Note 2: Place of calibration – Weighing scales area 4<sup>th</sup> floor, Bogotá



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**  
LABORATORIO DE MASA  
MASS LABORATORY

Número de certificado / Certificate number: 5143

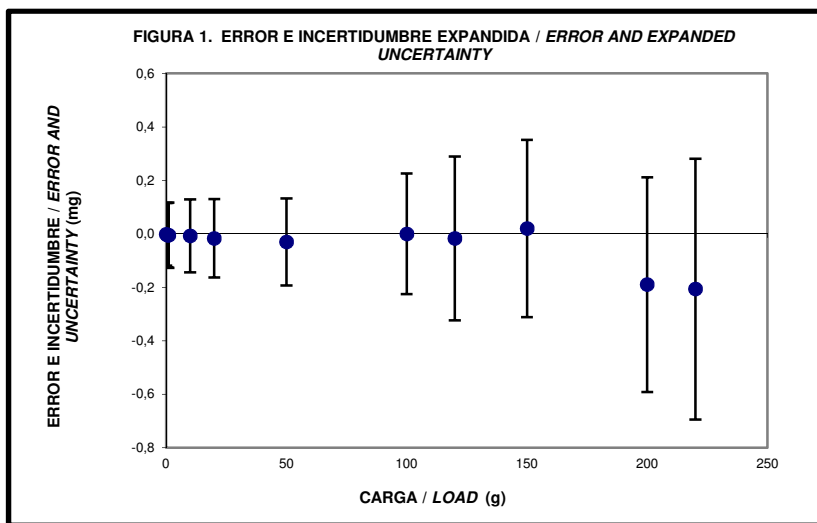
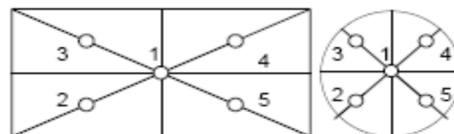
## 5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Results of calibration

5.1 PRUEBA DE REPETIBILIDAD / REPEATABILITY TEST			
CARGA / LOAD (g)	0.1	100	220
REPETICION / NUMBERING	INDICACION / INDICATION (g)	INDICACION / INDICATION (g)	INDICACION / INDICATION (g)
1	0.100 0	100.000 0	219.999 8
2	0.100 0	100.000 0	219.999 8
3	0.100 0	99.999 9	219.999 8
4	0.100 0	99.999 9	219.999 8
5	0.100 0	99.999 9	219.999 8
6	0.100 0	99.999 9	219.999 8
7	0.100 0	99.999 9	219.999 7
8	0.100 0	99.999 9	219.999 8
9	0.100 0	99.999 9	219.999 8
10	0.100 0	99.999 9	219.999 8
DESVIACION ESTANDAR / STANDARD DEVIATION (mg)	0.00	0.04	0.03

5.2 PRUEBA DE EXCENTRICIDAD / ECCENTRICITY TEST		
CARGA / LOAD	100	g
POSICION / POSITION	INDICACION / INDICATION (g)	DIF. / DIFF (mg)
1	100.000 0	0.0
2	99.999 9	-0.1
3	100.000 0	0.0
4	100.000 1	0.1
5	99.999 9	-0.1

DIF <sub>MAX exc</sub>	0.1	mg
------------------------	-----	----



5.3 ERROR DE INDICACION / ERROR OF INDICATION		
CARGA / LOAD (g)	ERROR / ERROR (mg)	INCERTIDUMBRE / UNCERTAINTY (mg)
0.01	0.0	0.1
0.5	0.0	0.1
1	0.0	0.1
10	0.0	0.1
20	0.0	0.1
50	0.0	0.2
100	0.0	0.2
120	0.0	0.3
150	0.0	0.3
200	-0.2	0.4
220	-0.2	0.5

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**  
LABORATORIO DE MASA  
MASS LABORATORY

Número de certificado / Certificate number: 5143

5.4 MODELO MATEMATICO / MATHEMATICAL MODEL	
APROXIMACIÓN POR LINEA RECTA QUE CRUZA EN CERO / APPROXIMATION BY STRAIGHT LINE TROUGH ZERO	$E(R)(\text{mg}) = -4 \times 10^{-7} R(\text{mg})$
INCERTIDUMBRE COMBINADA DE LOS ERRORES / COMBINED UNCERTAINTY	$u^2(E_{\text{appr}})(\text{mg}^2) = 7 \times 10^{-16} + 2 \times 10^{-13} R^2(\text{mg}^2)$

La incertidumbre estándar del error, obtenida durante el ejercicio de calibración, debe incrementarse por la adición de la incertidumbre estándar de la lectura  $u(R)$ , según el modelo indicado a continuación:

*The standard uncertainty to the error, obtained during the calibration exercise, is increased by the addition of the standard uncertainty of reading  $u(R)$ , according to the indicated in the next equations:*

$$u(W^*) = \sqrt{u^2(E) + u^2(R)} \quad u^2(R) = \frac{d^2}{6} + s^2(R)$$

En donde  $W^*$  es la medición en condiciones de calibración,  $s(R)$  es la desviación estándar del usuario y  $d$  es la resolución de la balanza.

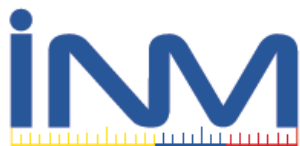
*In where  $W^*$  is the measurement in conditions of calibration,  $s(R)$  is the standard deviation of user and  $d$  is the resolution of the balance.*

## 6. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

### Measurement uncertainty

La incertidumbre reportada corresponde a la incertidumbre de medición expandida que resulta de la incertidumbre combinada multiplicada por el factor de cobertura  $k = 2$ . La incertidumbre fue evaluada según el documento Evaluation of the measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM 100:2008 y la EURAMET Calibration Guide No 18 version 4.0 (2015). Se considera que el valor atribuido a la magnitud medida está dentro de este intervalo con una probabilidad aproximada del 95%.

*The uncertainty stated is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k = 2$ . It has been determined in accordance with the document Evaluation of the measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM 100:2008 and EURAMET Calibration Guide No 18 version 4.0 (2015).. The value of the measured lies within the assigned interval of values with an approximate probability of 95%.*



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**  
LABORATORIO DE MASA  
MASS LABORATORY

Número de certificado / Certificate number: 5143

**7. TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN**

*Traceability*

Clase / Class	E <sub>2</sub>
Certificado / Certificate	1473 D-K 17296
Fecha / Date	2019-05-10

**8. OBSERVACIONES**

*Additional information*

Revisar de manera periódica el comportamiento del instrumento de pesaje mediante control con pesas calibradas.

*To review of periodic way the behavior of the weighing instrument by means of control with calibrated weights.*

El desplazamiento del instrumento de pesaje a otro lugar con otras condiciones puede invalidar la calibración.

*Moving the weighing instrument to another location under other conditions may invalidate the calibration.*

La conformidad del equipo es responsabilidad del usuario según el uso y tolerancias establecidas en los procesos.

*The conformity of the equipment is responsibility of the user according to the use and tolerances established in the processes.*

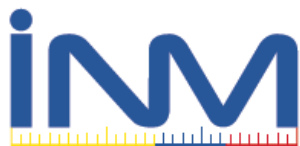
Se realizó ajuste interno a la balanza.

*Internal adjustment was made to the balance.*

Este certificado emplea punto (.) en línea como separador decimal, de acuerdo con la 10ª Resolución de la 22ª CGPM de 2003 y la Resolución DG-210-2015 del 12 de Agosto de 2015 del INM.

*This certificate uses dot (.) at the line as a decimal separator, in accordance with the 10th Resolution of the 22nd CGPM of 2003 and Resolution DG-210-2015 of August 12, 2015 of the INM.*





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**  
LABORATORIO DE MASA  
MASS LABORATORY

Número de certificado / Certificate number: 5143

**9. RESULTADOS ANTES DE AJUSTE**

*Results before the adjustment*

CARGA / LOAD (g)	INDICACION / INDICATION (g)	ERROR / ERROR (mg)
0.01	0.010 0	0.0
0.5	0.500 0	0.0
1	1.000 0	0.0
10	10.000 0	0.0
20	20.000 0	0.0
50	49.999 9	-0.1
100	99.999 9	-0.1
120	120.000 0	0.0
150	150.000 0	0.0
200	199.999 8	-0.2
220	219.999 8	-0.2

Fin del Certificado de Calibración  
*End of Calibration Certificate*

