Instituto Nacional de Metrología de Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION CERTIFICATE*

LABORATORIO DE LONGITUD
LENGTH LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number:* 4851

Objeto / *Object:* MAQUINA DE MEDICION POR COORDENADAS

Tipo / *Type:* 07.10.07

Fabricante / *Manufacturer* BROWN AND SHARPE

Número de Serie / *Serial number:* 0907 1463

Solicitante / *Customer* INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA - COLOMBIA

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

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.

Fecha de Calibración / Calibration Date: 2020-06-10

Número de radicación / Radication number: 20002064

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:* Firmado digitalmente COD79539518	Autorizado por: *Authorized by:* Firmado digitalmente COD79513195
2020-07-01	Ingeniero David Alonso Plazas Fernández Profesional Universitario	Ingeniero Victor Hugo Gil Gil 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
E-mail: contacto@inm.gov.co - Twitter: @inmcolombia
Código Postal 111321

El progreso es de todos
Mincomercio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION CERTIFICATE*

LABORATORIO DE LONGITUD
LENGTH LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number:* 4851

1. **CONSECUTIVO INTERNO**: 20-L05-044
   Internal number

2. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO
Description of equipment

Máquina de medición por coordenadas automática con resolución de 0.1 μm

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration method

Comparación de la indicación de la máquina respecto a la longitud de las reglas de pasos de 1020 mm para ocho posiciones y de 620 mm para el eje Z. Se realizó la medición en nueve posiciones y en cada posición se midió 5 puntos a lo largo de todo el intervalo de medición del patrón, en cada punto se realizó 3 repeticiones de acuerdo a la norma ISO 10360-2.

4. CONDICIONES AMBIENTALES
Environmental conditions

- Temperatura: 20 °C ± 1 °C
- Humedad relativa: 50 % ± 10 %

Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

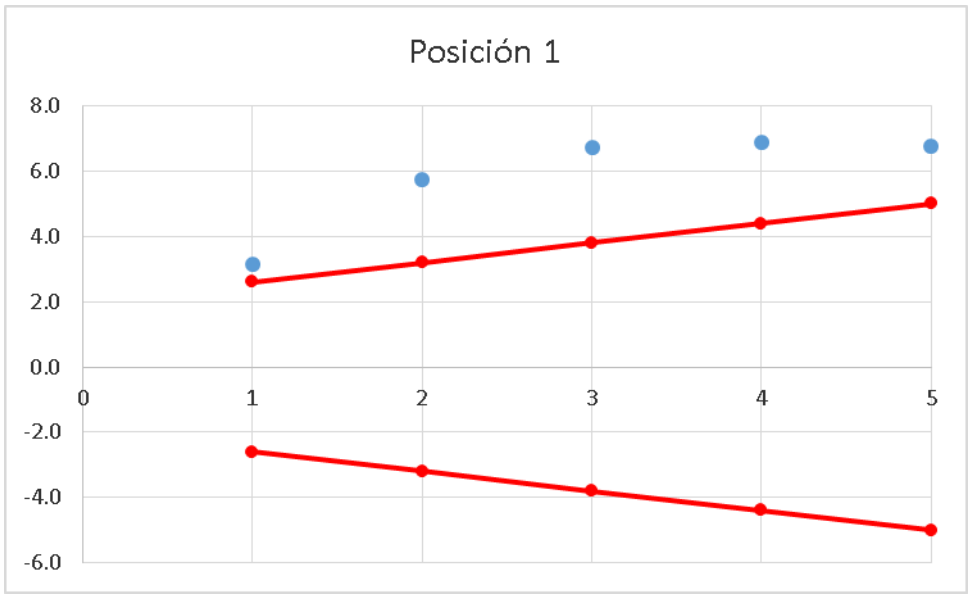
El progreso es de todos
Mincomercio

5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
Results of calibration

Posición No.1



Longitud patrón (mm)	Longitud promedio indicada (mm)	Error (μm)	R0 (μm)
220.015 2	220.018 4	3.2	0.3
420.028 9	420.034 6	5.7	0.5
620.083 1	620.089 8	6.7	1.2
819.978 3	819.985 2	6.9	0.2
1019.984 6	1019.991 4	6.8	0.5



Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

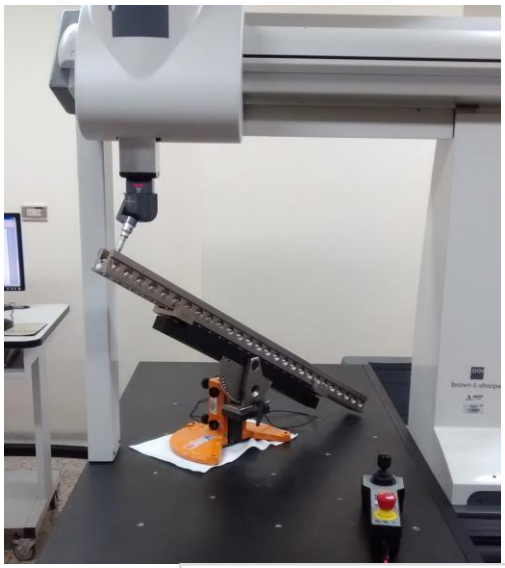
El progreso es de todos
Mincomercio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION CERTIFICATE*

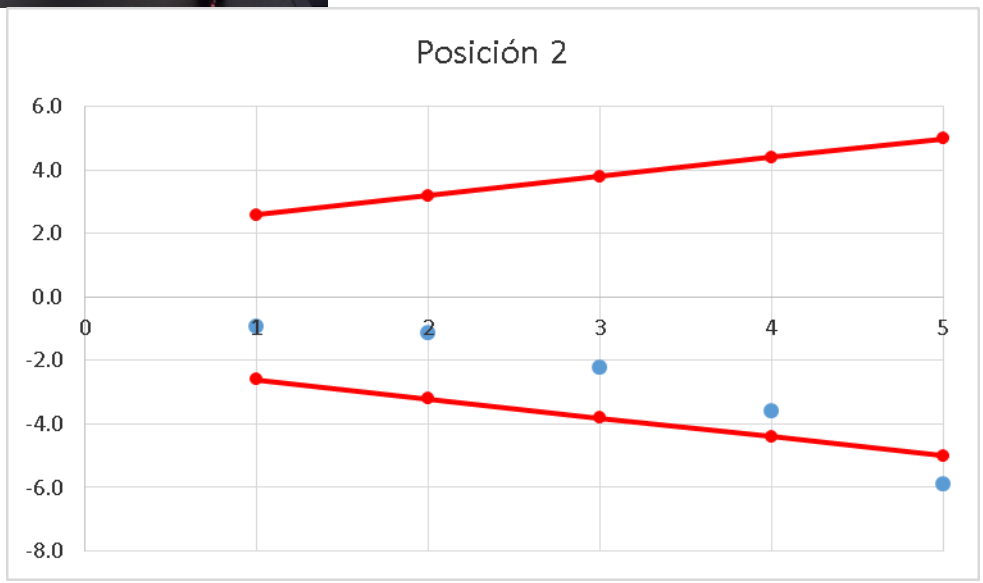
LABORATORIO DE LONGITUD
LENGTH LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number:* 4851

Posición No. 2



Longitud patrón (mm)	Longitud promedio indicada (mm)	Error (μm)	R0 (μm)
220.015 2	220.014 3	-0.9	0
420.028 9	420.027 8	-1.1	1
620.083 1	620.080 9	-2.2	0.8
819.978 3	819.974 7	-3.6	1
1019.984 6	1019.978 7	-5.9	0.6



Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

El progreso es de todos
Mincomercio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION CERTIFICATE*

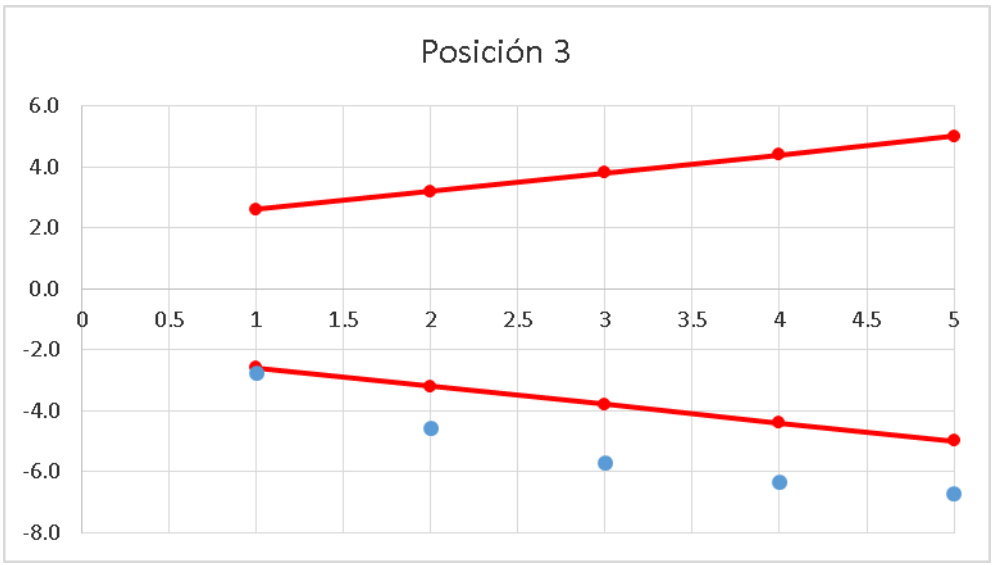
LABORATORIO DE LONGITUD
LENGTH LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number:* 4851

Posición No.3



Longitud patrón (mm)	Longitud promedio indicada (mm)	Error (μm)	R0 (μm)
220.015 2	220.012 4	-2.8	0.4
420.028 9	420.024 3	-4.6	1.2
620.0831	620.077 4	-5.7	1
819.978 3	819.971 9	-6.4	0.9
1019.984 6	1019.977 9	-6.7	0.8



Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

El progreso es de todos
Mincomercio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION CERTIFICATE*

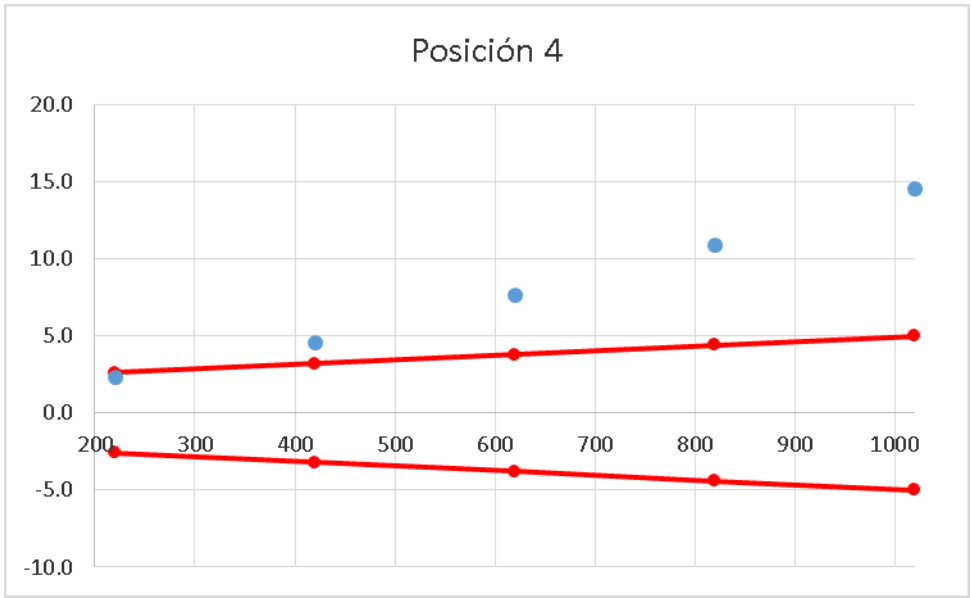
LABORATORIO DE LONGITUD
LENGTH LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number:* 4851

Posición No. 4



Longitud patrón (mm)	Longitud promedio indicada (mm)	Error (μm)	R0 (μm)
220.015 2	220.017 5	2.3	0.5
420.028 9	420.033 5	4.6	0.8
620.083 1	620.090 7	7.6	0.7
819.978 3	819.989 2	10.9	0.2
1019.984 6	1019.999 1	14.5	0.6



Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

El progreso es de todos
Mincomercio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION CERTIFICATE*

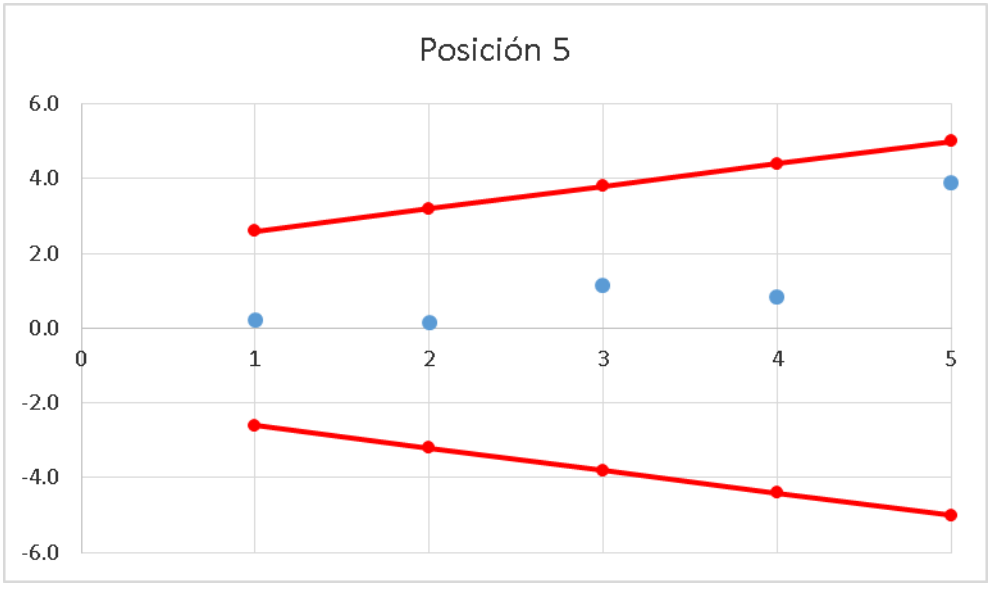
LABORATORIO DE LONGITUD
LENGTH LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number:* 4851

Posición No.5



Longitud patrón (mm)	Longitud promedio indicada (mm)	Error (μm)	R0 (μm)
140.008 2	140.008 4	0.2	0.4
260.013 2	260.013 3	0.1	0.4
420.028 9	420.030 0	1.1	0.5
540.002 8	540.003 6	0.8	0.7
660.065 8	660.069 7	3.9	0.9



Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

El progreso es de todos
Mincomercio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION CERTIFICATE*

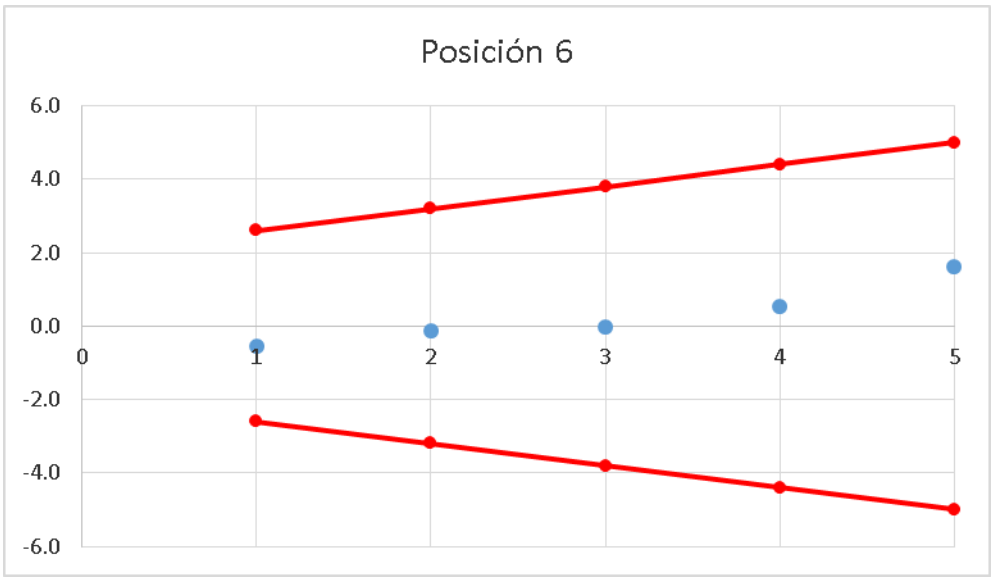
LABORATORIO DE LONGITUD
LENGTH LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number:* 4851

Posición No.6



Longitud patrón (mm)	Longitud promedio indicada (mm)	Error (µm)	R0 (µm)
220.015 2	220.014 7	-0.5	0.8
420.028 9	420.028 8	-0.1	0.7
620.083 1	620.083 1	0.0	0.5
819.978 3	819.978 8	0.5	0.3
979.982 4	979.984 0	1.6	1.3



Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

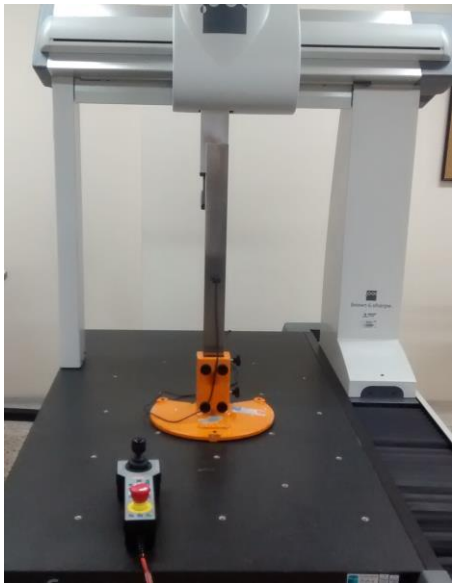
El progreso es de todos
Mincomercio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION CERTIFICATE*

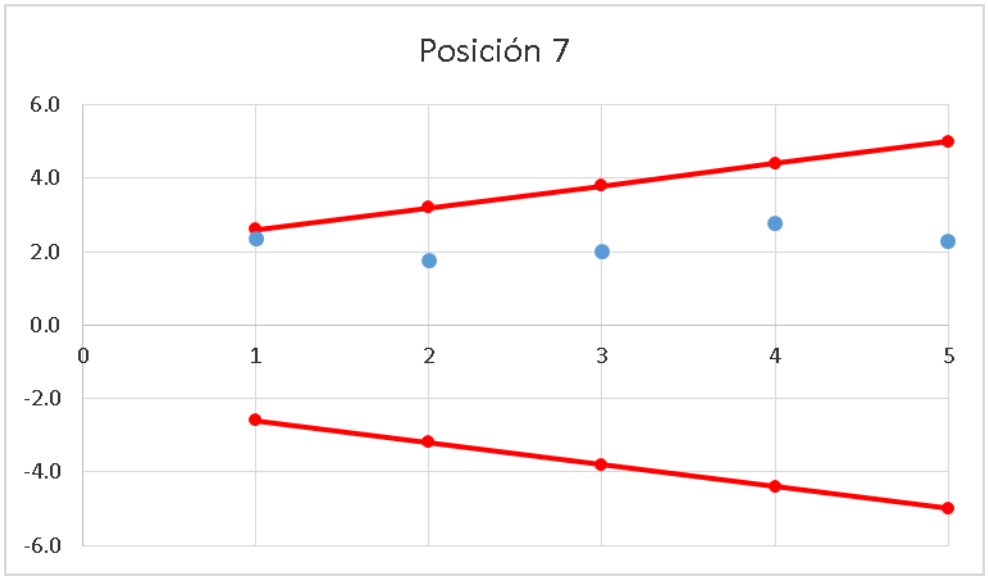
LABORATORIO DE LONGITUD
LENGTH LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number:* 4851

Posición No.7



Longitud patrón (mm)	Longitud promedio indicada (mm)	Error (μm)	R0 (μm)
139.947 8	139.950 2	2.4	0.2
259.914 9	259.916 7	1.8	1
379.868 0	379.870 0	2.0	0.6
499.817 2	499.820 0	2.8	1
619.792 3	619.794 6	2.3	0.7



Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

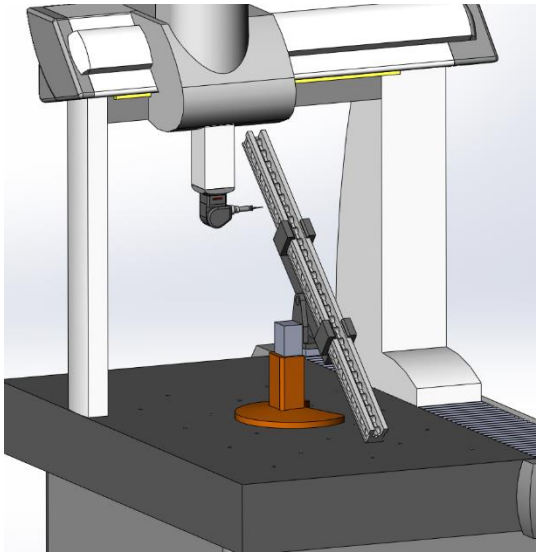
El progreso es de todos
Mincomercio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION CERTIFICATE*

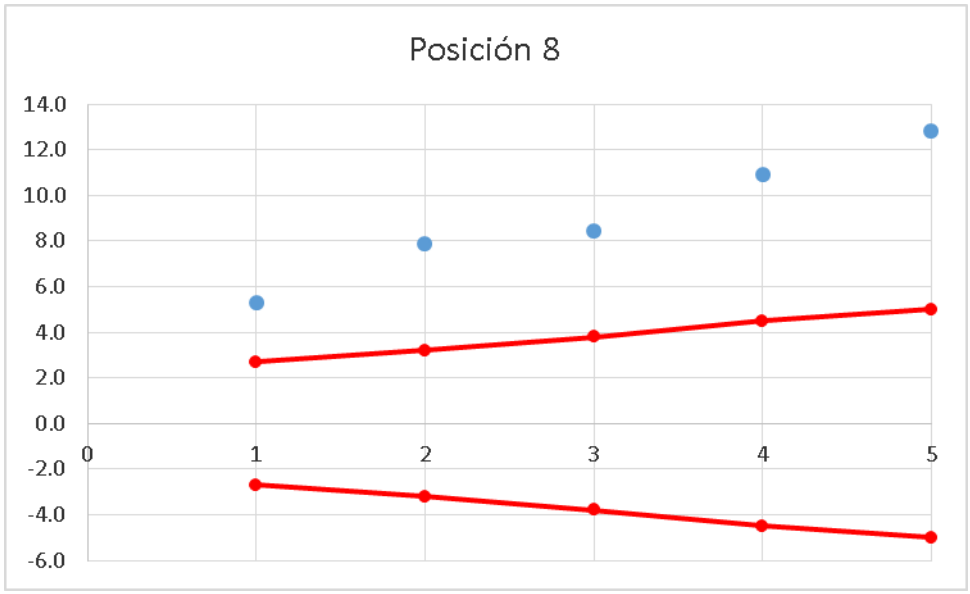
LABORATORIO DE LONGITUD
LENGTH LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number:* 4851

Posición No.8 (YZ+X)



Longitud patrón (mm)	Longitud promedio indicada (mm)	Error (μm)	R0 (μm)
260.013 2	260.018 5	5.3	0.2
420.028 9	420.036 8	7.9	0.4
620.083 1	620.091 6	8.5	0.7
859.997 6	860.008 5	10.9	0.2
1019.984 6	1019.997 4	12.8	0.8



Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

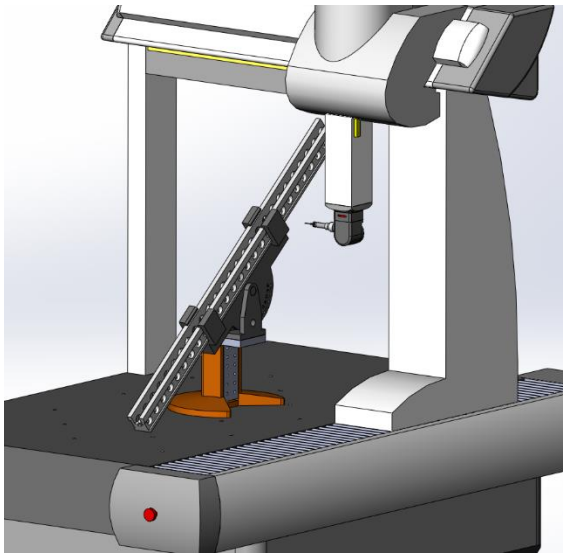
El progreso es de todos
Mincomercio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN / *CALIBRATION CERTIFICATE*

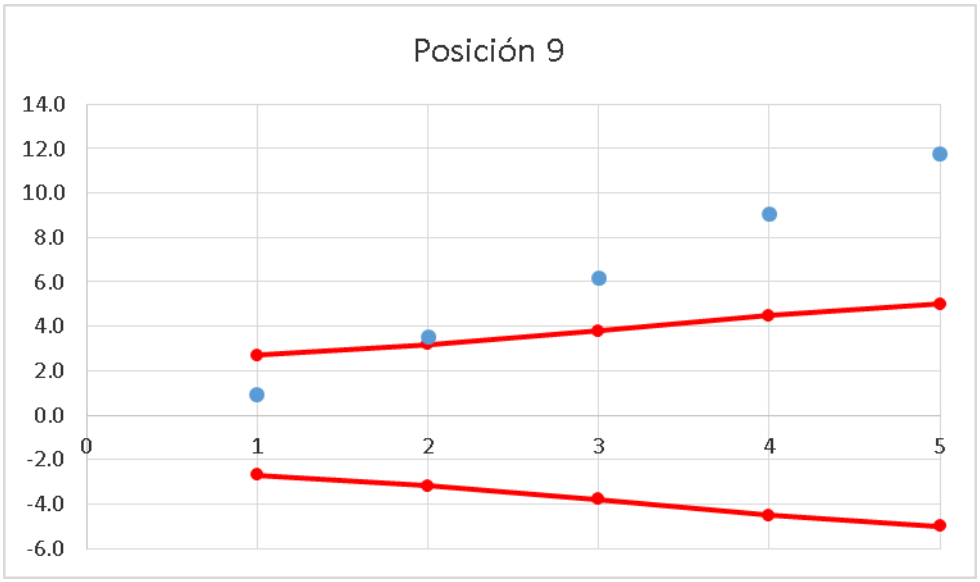
LABORATORIO DE LONGITUD
LENGTH LABORATORY

Número de certificado / *Certificate number:* 4851

Posición No.9 (YZ-X)



Longitud patrón (mm)	Longitud promedio indicada (mm)	Error (μm)	R0 (μm)
260.013 2	260.014 1	0.9	0.5
420.028 9	420.032 4	3.5	0.5
620.083 1	620.089 3	6.2	0.9
859.997 6	860.006 7	9.1	0.3
1019.984 6	1019.996 4	11.8	0.5



Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

El progreso es de todos
Mincomercio

6. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN
Uncertainty of measure

U = [0.02 + 0.0202 L] μm L en mm

La incertidumbre (U) reportada corresponde a la estándar combinada multiplicada por el factor de cobertura *k* = 2 con el cual se logra una probabilidad de cobertura del 95% para una distribución aproximadamente normal.

7. TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN
Traceability

Los patrones utilizados en la calibración de la máquina de medición por coordenadas están trazados al sistema internacional de unidades y corresponden a las reglas de pasos con certificado de calibración No. CNM-CC-740-045-2017 de 2017-01-26 y No. CNM-CC-740-303-2013 de 2013-06-20, calibradas por el CENAM (Centro Nacional de Metrología de México.

8. OBSERVACIONES
Observations

Este certificado utiliza el 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.

El límite de error de la máquina de acuerdo al fabricante (línea en rojo en las gráficas) es:

$$E_{0,MPE} = \left[1.9 + \frac{L}{333}\right] \mu\text{m}\ , L \text{ en mm}$$

Al momento de la calibración se utilizó la extensión de 10 mm , el palpador de 20 mm de longitud de vástago y diámetro 4 mm . El ángulo de pendiente para las cuatro diagonales espaciales fue de 30° y 25 ° para las diagonales dimensionales (YZ+X y YZ-X), la velocidad de movimiento fue de 100 mm/s y la aceleración de 100 mm/s^2

Los anteriores resultados son válidos únicamente para el estado la máquina de medición por coordenadas al momento de la medición.

Fin del Certificado de Calibración
End of Calibration Certificate

Instituto Nacional de Metrología de Colombia - INM
Av. Cra 50 No 26-55 Int. 2 CAN - Bogotá, D.C. Colombia
Conmutador: (571) 254 22 22
E-mail: contacto@inm.gov.co
www.inm.gov.co

El progreso es de todos
Mincomercio