ISO/IEC 17025:2017
18-LAC-010

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN EQUIPOS VOLUMÉTRICOS

VOLUMETRIC EQUIPMENT CALIBRATION CERTIFICATE

Certificado de Calibración No. *Calibration certificate No.* **VP260056**

Sticker *Sticker* **34450**

Magnitud *Magnitude* VOLUMEN

Cliente *Customer* INSTITUCION UNIVERSITARIA ADSCRITA AL DISTRITO DE MEDELLIN - ITM

Dirección *Adress* MEDELLÍN - ANTIOQUIA / CALLE 73 # 76 A - 354, VÍA AL VOLADOR

Fecha de recepción *Reception date* 2026-08-27

Fecha de calibración *Calibration date* 2026-09-01

Instrumento *Instrument* PIPETA A PISTÓN MONOCANAL VARIABLE

Fabricante *Manufacturer* BOECO GERMANY

Modelo *Model* SP SERIES

Número de serie *Serial number* 7707868

Código interno *Internal code* 5056501-6

Intervalo *Interval* 100 µL A 1000 µL

Resolución *Resolution* 0.1 µL

Ubicación instrumento *Instrument location* LABORATORIO

Lugar de la calibración *Calibration site* COLMETRO - LABORATORIO VOLUMEN

Tipo de punta *Tip type* Punta de 1000 µL

Numero de Canales *Number of channels* 1.00

Coeficiente de dilatación *Expansion coefficient* 0.00024 1/°C

Número de mediciones *Number of medions* 10

Temperatura de referencia *Reference temperature* 20 °C

Temperatura del liquido *Liquid temperature* 20.16 °C ± 0.21 °C

Tipo de ajuste *Type of adjustment* EX

Método de calibración *Calibration method*

El método utilizado es el método gravimétrico indicado en la norma UNE-EN ISO 8655-6 Aparatos volumétricos accionados mediante pistón. Parte 6. Métodos gravimétricos para la determinación del error de medición. Julio de 2022

The method used is the gravimetric method indicated in the standard UNE-EN ISO 8655-6 Piston-actuated volumetric apparatus. Part 6. Gravimetric methods for determining measurement error. July 2022

Condiciones ambientales *Environmental condition*

Temperatura: (20.02 ± 0.46) °C
Humedad Relativa: (53.26 ± 0.8) %hr
Presión Atmosférica: (752.38 ± 1.11) hPa

Los resultados contenidos en el presente documento se refieren solamente al ítem sometido a calibración, al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results contained in this document refer only to the item subjected to calibration, at the time and conditions in which the measurements were made. The laboratory is not responsible for any damages that may arise from the improper use of the calibrated instruments.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de Colmetro S.A.S. Certificados sin firma carecen de validez.

This calibration certificate can only be disseminated completely and without modifications. Extracts or modifications require the authorization of Colmetro S.A.S. Certificates without a signature are invalid.

Aprobación fecha de emisión

Approval and date of issue

Firmado digitalmente por JEISON STIBEL LARA MORENO
Fecha: 2026.09.07 14:15:27 -05'00'

ISO/IEC 17025:2017
18-LAC-010

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN EQUIPOS VOLUMÉTRICOS

VOLUMETRIC EQUIPMENT CALIBRATION CERTIFICATE

Certificado de Calibración No. *Calibration certificate No.* **VP260056**

Sticker *Sticker* **34450**

Trazabilidad metrológica

Metrological traceability

Código *Code*	Descripción *Description*	Calibrado por *Calibrated by*	Código certificado *Code certificate*
C-M-022	Comparador de masa de 81 g * 10 µg / 220 g * 100 µg	Colmetro S.A.S	B262217
C-T-020	Juego de datalogger de temperatura con sensor externo	Colmetro S.A.S.	LT260468 a LT260472
C-THP-014	Termohigrómetro	Colmetro S.A.S	LP250370 / LH250434 / LTA250491

Colmetro S.A.S., acreditado bajo el código 18-LAC-010 por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) conforme a la norma ISO/IEC 17025:2017, garantiza que los resultados de las mediciones realizadas son metrológicamente trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI). Esta trazabilidad se asegura mediante el uso de equipo(s) patrón, Comparador de masa de 81 g * 10 µg / 220 g * 100 µg calibrado(s) por Colmetro S.A.S, laboratorio que demuestra competencia mediante su acreditación otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia y Juego de datalogger de temperatura con sensor externo calibrado(s) por Colmetro S.A.S., laboratorio que demuestra competencia mediante su acreditación otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia

*Colmetro S.A.S., accredited under accreditation code 18-LAC-010 by the National Accreditation Body of Colombia (ONAC) in accordance with ISO/IEC 17025:2017, ensures that the reported measurement results are metrologically traceable to the International System of Units (SI). Such traceability is established through the use of reference standard(s), 81 g * 10 µg / 220 g × 100 µg Mass Comparator calibrated by Colmetro S.A.S, a laboratory whose technical competence is demonstrated through accreditation granted by and Probe with indicator calibrated by Colmetro S.A.S., a laboratory whose technical competence is demonstrated through accreditation granted by*

Resultados de medición

Measurement results

Volumen Antes de ajuste (µL) *Volume Before adjustment*	Volumen de prueba (µL) *Test volume*	Volumen medido (µL) *Measured volume*	Error Sistematico (µL)		Estado *State*	Error Aleatorio (µL)		Estado *State*	Factor de Cobertura *Coverage factor*	Incertidumbre (µL) *Uncertainty*	Conformidad *Conformity*
			Medido *Measured*	EMP *Target*		Medido *Measured*	EMP *Target*				
No Aplica	100.0	98.993	-1.01	8.0	Conforme	0.23	3.0	Conforme	2.1	0.22	Conforme
No Aplica	500.0	498.828	-1.17	8.0	Conforme	0.22	3.0	Conforme	2.1	0.22	Conforme
No Aplica	1000.0	1001.77	1.77	8.0	Conforme	0.18	3.0	Conforme	2.0	0.23	Conforme

El Instrumento bajo calibración Pipeta A Pistón Monocanal Variable se encuentra dentro de los errores maximos permisibles del error sistematico de acuerdo a la UNE-EN UNE-EN ISO 8655-2:Julio de 2022 Aparatos volumétricos accionados mediante pistón. Parte 2. Pipetas tipo pistón Numeral 9 Requisitos metrologicos de desempeño Tabla 1 - Errores máximos permitidos para los tipos A y D1

El Instrumento bajo calibración Pipette A Variable Monocanal Piston It is within the maximum permissible errors of the systematic error according to the UNE-EN UNE-EN ISO 8655-2: July 2022 volumetric devices operated by piston. PART 2. Piston pipettes numeral 9 Metrological performance requirements Table 1 - Maximum errors allowed for types A and D1

El Instrumento bajo calibración Pipeta A Pistón Monocanal Variable se encuentra dentro de los errores maximos permisibles del error aleatorio de acuerdo a la UNE-EN ISO 8655-2:Julio de 2022 Aparatos volumétricos accionados mediante pistón. Parte 2. Pipetas tipo pistón Numeral 9 Requisitos metrologicos de desempeño Tabla 1 - Errores máximos permitidos para los tipos A y D1

El Instrumento bajo calibración Pipette A Variable Monocanal Piston It is within the maximum permissible errors of random error according to the UNE-EN ISO 8655-2: July 2022 volumetric devices operated by piston. PART 2. Piston pipettes numeral 9 Metrological performance requirements Table 1 - Maximum errors allowed for types A and D1

Fórmula general para el calculo de Volumen V_i

General formula for the calculation of Volume V_i

$$V_{20} = (M) * \left(\frac{1}{\rho_A - \rho_a}\right) * \left(1 - \frac{\rho_a}{\rho_B}\right) * [1 - a(t_r - 20)]$$

V_{20} = Volumen del recipiente a la temperatura de referencia de 20 °C, en cm^3.
ρB =Densidad de las pesas con las cuales se calibró la balanza (8 g/cm^3).
ρA = Densidad del agua a la temperatura de medición, en g/cm^3.
M= Indicacion de la balanza.
ρa = Densidad del aire, en g/cm^3.
α = Coeficiente de dilatación cúbica del recipiente, en $°C^{-1}$.
tr = Temperatura del recipiente, en °C.

Incertidumbre de medida

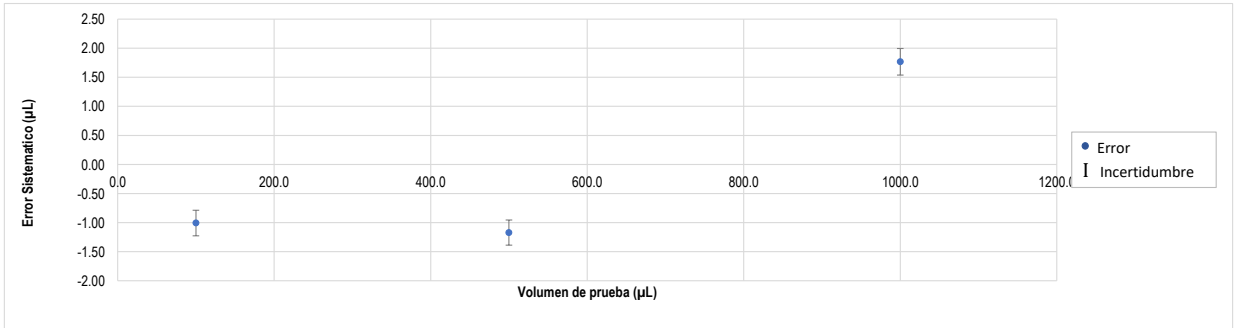
Measuring uncertainty

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" , la cual debe ser aproximada al 95,45 % y no menor a este valor.
En el calculo no está contenida la estabilidad a largo plazo del objeto de calibración.

The expanded uncertainty of the reported measurement is established as the standard measurement uncertainty multiplied by the coverage factor "k", which must be approximately 95.45% and not less than this value.
The long-term stability of the calibration object is not included in the calculation

Representación en diagrama

Representation as chart



ISO/IEC 17025:2017
18-LAC-010

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN EQUIPOS VOLUMÉTRICOS

VOLUMETRIC EQUIPMENT CALIBRATION CERTIFICATE

Certificado de Calibración No. **VP260056**
Calibration certificate No.

Sticker **34450**
Sticker

Observaciones
Remarks

Este certificado se emite de acuerdo con los requisitos del estándar internacional ISO/IEC 17025:2017 y con los criterios de acreditación establecidos por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC).
This certificate is issued in accordance with the requirements of the international standard ISO/IEC 17025:2017 and the accreditation criteria established by the National Accreditation Body of Colombia (ONAC)

La ecuación del mensurando (y ± U), hace referencia al resultado de la medición donde "y" es el error o la corrección y "U" es la incertidumbre expandida.
The measurand equation (y ± U), refers to the measurement result where "y" is the error or correction and "U" is the expanded uncertainty.

Para la presentación de valores el laboratorio emplea el espacio ( ) como separador de mil y el punto (.) como separador decimal.
To present values, the laboratory uses the space ( ) as a thousand separator and the period (.) as a decimal separator.

COLMETRO S.A.S, no se hace responsable de la información suministrada por el cliente que puedan afectar la validez de los resultados emitidos
COLMETRO S.A.S is not responsible for the information provided by the client that may affect the validity of the results issued.

El símbolo ± en condiciones ambientales indica la variación durante el proceso de calibración.
The ± symbol under ambient conditions indicates the variation during the calibration processtest.

La versión en inglés del certificado de calibración es una traducción no obligatoria. En caso de duda aplicar el texto en español.
The English version of the calibration certificate is not a binding translation. In case of doubt, the Spanish original text must be used.

El usuario es responsable de calibrar de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for the calibrated their instruments at appropriate intervals.

Los puntos a calibrar fueron seleccionados por el Cliente.
The points to be calibrated were selected by the client.

Contacto: Esneyder Arias Email: esneyderarias@itm.edu.co
Contacto: Esneyder Arias Email: esneyderarias@itm.edu.co

FIN DEL CERTIFICADO