

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CGC-4709-001-23



Cliente:

Customer

EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL
DE SANEAMIENTO AMBIENTAL DE
BABAHoyo "EMSABA EP"

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

Dirección:

Address

General Barona s/n 27 de Mayo y
Abdon Calderon

Teléfono:

Phone Number

0996394173

Persona de Contacto:

Contact Person

Ing. Xavier Pinzón C.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Objeto:

Item

ESPECTROFOTOMETRO



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

Marca:

Manufacturer

HACH

Modelo:

Model

DR 2800

In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

No. de Serie:

Serial Number

1277255

Identificación:

Identification

1277255

Ubicación del Objeto⁽¹⁾:

Item Location

LABORATORIO AGUA POTABLE

Fecha de Recepción:

Date of Receipt

2023-07-12

Fecha de Calibración:

Calibration Date

2023-07-12

Próxima Fecha de Calibración:

Due Date

2024-07

Técnico Responsable:

Responsible Technician

Luis Romero

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión:

Person authorizing / Date of Issue

Ing. Savino Pineda / 2023-08-21

Gerente Técnico

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ

Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=090623155159, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC

Fecha: 2023-08-21 11:45:20

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CGC-4709-001-23



Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.

La versión en inglés del certificado de calibración no es una traducción vinculante. Si algún asunto da lugar a controversia, se debe utilizar el texto original en español.

This certificate may not be reproduced other than in full except with the written approval of the Elicrom-Calibration laboratory. The results contained in this certificate relate only to the item calibrated, at the time and under the conditions in which the calibration was performed.

The English version of the calibration certificate is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the Spanish original text must be used.

Incertidumbre de medida

Measurement Uncertainty

La incertidumbre expandida de medición reportada (intervalo de confianza), se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%.

The reported expanded uncertainty of the measurement (confidence interval), was evaluated based on the document JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", and is stated as the combined standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor k, which for a t (Student's) distribution corresponds to a confidence level of approximately 95.45%

Equipamiento Utilizado

Equipment Used

Identificación ID Number	Nombre Name	Marca Manufacturer	Modelo Model	No. de Serie Serial Number	Vence Cal. Due Date	Nº Certificado Nº Certificate
EL.MRC.401	SET DE FILTROS PARA ESPECTROFOTÓMETROS	HACH	LZV537	2563	2023-11-14	CC-6016-022-22
EL.PT.036	TERMOHIGROMETRO	TAYLOR	1523	NO ESPECIFICA	2023-12-14	CC-3216-013-23

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CGC-4709-001-23



Calibración

Calibration

Tipo:

Visible

Type

Resolución:

0,001 nm

Resolution

Intervalo de Medición⁽²⁾:

(340 a 900) nm

Measurement Range

Ancho de Banda Espectral⁽²⁾ (ABE):

5 nm

Spectral Bandwidth (SBW)

Resolución (Escala Fotométrica):

Absorbancia: 0,001 ; Transmitancia: 0,1 %

Resolution (Photometric Scale)

Intervalo de Medición (Escala Fotométrica)⁽²⁾:

Absorbancia: ± 3 ; Transmitancia: (0 a 100) %

Measuring Range

Lugar de Calibración:

Laboratorio Agua Potable

Calibration Site

Método de Calibración:

Comparación Directa Mediante Materiales De Referencia Certificados

Calibration Method

Documento de Referencia:

Guía Técnica para la calibración de espectrofotómetros UV-VIS (CENAM). Rev 0. 2014

Reference Document

Procedimiento de Calibración:

PEC.EL.15

Calibration Procedure

Condiciones Ambientales:

Temperatura del Aire 24,5 °C $\pm$ 0,2 °C

Environmental Conditions

Air Temperature

Humedad Relativa del Aire 55,0 %hr $\pm$ 1,0 %hr

Air Relative Humidity

Observaciones

Observations

⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.

⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del objeto de calibración (proporcionada por el fabricante).

⁽¹⁾ Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.

⁽²⁾ Information taken from the specifications of the calibration item (provided by the manufacturer).

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CGC-4709-001-23



Declaración de Trazabilidad Metrológica

Statement of Metrological Traceability

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del CENAM (Centro Nacional de Metrología - México) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

The calibration results contained in this certificate are traceable to the International System of Units (SI) through an unbroken chain of calibrations through CENAM (Centro Nacional de Metrología - México) or other National Metrology Institutes (NIMs).

Resultados de la Calibración de la Escala Fotométrica (Absorbancia)

Photometric Scale Calibration Results (Absorbance)

Procedimiento: La calibración de la escala fotométrica del equipo se realizó con 3 filtros de vidrio de densidad neutra con diferente nivel de intensidad, midiendo en absorbancia a diferentes longitudes de onda, evaluando línea base (100% de transmitancia, cero de absorbancia) en cada medición. Se realizó tres mediciones por cada filtro en las diferentes longitudes de onda indicadas más abajo.

Procedure: The calibration of the photometric scale of the equipment was carried out with 3 neutral density glass filters with different intensity levels, measuring absorbance at different wavelengths, evaluating baseline (100% transmittance, zero absorbance) in each measurement. Three measurements were made for each filter at the different wavelengths indicated below.

Parámetros especiales Special parameters		
Intervalo de medición de la escala fotométrica (absorbancia, α): Measurement range of the photometric scale (absorbance, α):	± 3	(1)
Intervalo de medición de la escala de longitud de onda (λ): Wavelength scale measurement range (λ):	(440 a 750)	nm
Ancho de banda espectral (ABE): Spectral bandwidth (SBW):	5,00	nm

Filtro de vidrio de densidad óptica ID Filtro: NG9/1 Neutral density glass filter					
Longitud de Onda Wavelength	Valor MRC CRM Value	Indicación Ítem Item Reading	Error de Medición Measurement Error	Incertidumbre Uncertainty	Factor de Cobertura Coverage Factor
nm	(1)	(1)	(1)	(1)	k
440	1,6215	1,620	-0,0015	0,0012	2,00
465	1,5145	1,519	0,0045	0,0012	2,00
546	1,5083	1,510	0,0017	0,0013	2,00
590	1,5512	1,550	-0,0012	0,0012	2,00
635	1,4653	1,466	0,0007	0,0013	2,00
650	1,4375	1,438	0,0005	0,0012	2,00
700	1,1454	1,145	-0,0004	0,0012	2,00
750	1,0253	1,027	0,0017	0,0012	2,00

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CGC-4709-001-23



Filtro de vidrio de densidad óptica ID Filtro: NG5/2 <i>Neutral density glass filter</i>					
Longitud de Onda <i>Wavelength</i>	Valor MRC <i>CRM Value</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Error de Medición <i>Measurement Error</i>	Incertidumbre <i>Uncertainty</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
nm	(1)	(1)	(1)	(1)	k
440	0,6514	0,650	-0,0014	0,0012	2,00
465	0,5978	0,599	0,0012	0,0013	2,00
546	0,6135	0,611	-0,0025	0,0012	2,00
590	0,6863	0,682	-0,0043	0,0013	2,00
635	0,6852	0,678	-0,0072	0,0012	2,00
650	0,6949	0,690	-0,0049	0,0013	2,00
700	0,5558	0,553	-0,0028	0,0012	2,00
750	0,5658	0,562	-0,0038	0,0012	2,00

Filtro de vidrio de densidad óptica ID Filtro: NG1 1/2 <i>Neutral density glass filter</i>					
Longitud de Onda <i>Wavelength</i>	Valor MRC <i>CRM Value</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Error de Medición <i>Measurement Error</i>	Incertidumbre <i>Uncertainty</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
nm	(1)	(1)	(1)	(1)	k
440	0,3134	0,311	-0,0024	0,0012	2,00
465	0,2829	0,285	0,0021	0,0012	2,00
546	0,2956	0,293	-0,0026	0,0011	2,00
590	0,3474	0,345	-0,0024	0,0012	2,00
635	0,3557	0,353	-0,0027	0,0012	2,00
650	0,3660	0,362	-0,0040	0,0012	2,00
700	0,2884	0,287	-0,0014	0,0011	2,00
750	0,3049	0,287	-0,0179	0,0012	2,00

Resultados de la Calibración de la Escala Fotométrica (Transmitancia)

Photometric Scale Calibration Results (Transmittance)

Procedimiento: Se emplea la Ley de Bouguer-Lambert and Beer para llevar los resultados obtenidos en absorbancia (α) a transmitancia (τ). Esta ley identifica la relación existente entre la concentración de la muestra y la intensidad de la luz transmitida a través de la misma. Se realizó tres mediciones por cada filtro en las diferentes longitudes de onda indicadas más abajo.

Procedure: The Bouguer-Lambert and Beer Law is used to convert the results obtained in absorbance (α) to transmittance (τ). This law identifies the relationship between the concentration of the sample and the intensity of the light transmitted through it. Three measurements were made for each filter at the different wavelengths indicated below.

Parámetros especiales <i>Special parameters</i>		
Intervalo de medición de la escala fotométrica (transmitancia, τ): <i>Measurement range of the photometric scale (transmittance, τ):</i>	(0 a 100)	%
Intervalo de medición de la escala de longitud de onda (λ): <i>Wavelength scale measurement range (λ):</i>	(440 a 750)	nm
Ancho de banda espectral (ABE): <i>Spectral bandwidth (SBW):</i>	5,00	nm

Filtro de vidrio de densidad óptica ID Filtro: NG9/1 <i>Neutral density glass filter</i>					
Longitud de Onda <i>Wavelength</i>	Valor MRC <i>CRM Value</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Error de Medición <i>Measurement Error</i>	Incertidumbre <i>Uncertainty</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
nm	%	%	%	%	k
440	2,378	2,4	0,022	0,063	2,00
465	3,051	3,0	-0,051	0,064	2,00
546	3,072	3,1	0,028	0,063	2,00
590	2,786	2,8	0,014	0,062	2,00
635	3,402	3,4	-0,002	0,062	2,00
650	3,632	3,6	-0,032	0,062	2,00
700	7,140	7,2	0,060	0,068	2,00
750	9,424	9,4	-0,024	0,069	2,00

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Certificate of Calibration
N° CGC-4709-001-23



Filtro de vidrio de densidad óptica ID Filtro: NG5/2					
Neutral density glass filter					
Longitud de Onda Wavelength	Valor MRC CRM Value	Indicación Ítem Item Reading	Error de Medición Measurement Error	Incertidumbre Uncertainty	Factor de Cobertura Coverage Factor
nm	%	%	%	%	k
440	22,322	22,4	0,078	0,076	2,00
465	25,269	25,2	-0,069	0,076	2,00
546	24,394	24,5	0,106	0,079	2,00
590	20,635	20,8	0,165	0,077	2,00
635	20,669	21,0	0,331	0,076	2,00
650	20,224	20,4	0,176	0,074	2,00
700	27,843	28,0	0,157	0,083	2,00
750	27,204	27,4	0,196	0,085	2,00

Filtro de vidrio de densidad óptica ID Filtro: NG1 1/2					
Neutral density glass filter					
Longitud de Onda Wavelength	Valor MRC CRM Value	Indicación Ítem Item Reading	Error de Medición Measurement Error	Incertidumbre Uncertainty	Factor de Cobertura Coverage Factor
nm	%	%	%	%	k
440	48,692	48,9	0,208	0,11	2,00
465	52,234	51,9	-0,334	0,093	2,00
546	50,771	50,9	0,129	0,090	2,00
590	45,083	45,2	0,117	0,085	2,00
635	44,204	44,4	0,196	0,085	2,00
650	43,182	43,5	0,318	0,085	2,00
700	51,598	51,6	0,002	0,087	2,00
750	49,722	51,6	1,878	0,082	2,00

Resultados de la Calibración de la Escala de Longitud de Onda

Wavelength Scale Calibration Results

Procedimiento: La calibración de la escala de longitud de onda del equipo se realizó con filtros de óxido de holmio y óxido de didimio, encontrando las bandas características de los materiales con mínimos valores de transmisión, evaluando línea base (100 % de transmitancia) en cada medición a diferente longitud de onda.

Se realizó tres mediciones por cada filtro en las diferentes bandas de longitudes de onda indicadas más abajo.

Procedure: The calibration of the wavelength scale of the equipment was carried out with holmium oxide and didymium oxide filters, finding the characteristic bands of the materials with minimum transmission values, evaluating the baseline (100% transmittance) in each measurement at different wavelength. Three measurements were made for each filter in the different wavelength bands indicated below.

Parámetros especiales		
Special parameters		
Intervalo de medición de la escala de longitud de onda (λ):	(340 a 900)	nm
Wavelength scale measurement range (λ):		
Scanning speed:		
Intervalo de datos (incremento de longitud de onda):	1	nm
Data interval (wavelength increment):		
Filtro de óxido de holmio empleado:	ID Filtro: H (Filtro de Óxido de Holmio)	
Holmium oxide filter used:		

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CGC-4709-001-23



Ancho de banda espectral (ABE): 2,00 nm <i>Spectral bandwidth (SBW)</i>					
Banda <i>Band</i>	Valor MRC <i>CRM Value</i>	Indicación ítem <i>Item Reading</i>	Error de Medición <i>Measurement Error</i>	Incertidumbre <i>Uncertainty</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
N°	nm	nm	nm	nm	k
1	361,19	360	-1,19	0,10	2,00
2	418,67	418	-0,67	0,13	2,00
3	445,93	445	-0,930	0,096	2,00
4	453,64	452	-1,640	0,094	2,00
5	460,27	459	-1,270	0,098	2,00
6	484,50	485	0,50	0,38	2,00
7	536,70	536	-0,70	0,15	2,00

Parámetros especiales <i>Special parameters</i>		
Intervalo de medición de la escala de longitud de onda (λ): <i>Wavelength scale measurement range (λ):</i>	(420 a 820)	nm
Intervalo de datos (incremento de longitud de onda): <i>Data interval (wavelength increment):</i>	1	nm
Filtro de óxido de holmio empleado: <i>Holmium oxide filter used:</i>	ID Filtro: BG20/2 (Filtro de Óxido de Didímio)	

Ancho de banda espectral (ABE): 2,00 nm <i>Spectral bandwidth (SBW)</i>					
Banda <i>Band</i>	Valor MRC <i>CRM Value</i>	Indicación ítem <i>Item Reading</i>	Error de Medición <i>Measurement Error</i>	Incertidumbre <i>Uncertainty</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
N°	nm	nm	nm	nm	k
1	431,06	431	-0,06	0,18	2,00
2	473,33	473	-0,33	0,16	2,00
3	513,43	513	-0,43	0,15	2,00
4	529,82	529	-0,82	0,15	2,00
5	572,55	573	0,45	0,13	2,00
6	585,42	585	-0,42	0,41	2,00
7	684,58	684	-0,58	0,27	2,00
8	738,76	739	0,24	0,20	2,00
9	748,00	748	0,00	0,14	2,00
10	807,33	808	0,67	0,17	2,00

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CGC-4709-001-23



Notas

Notes

- MRC: Material de Referencia Certificado.
- La lectura del MRC y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).
- La unidad derivada coherente en el Sistema Internacional para la Absorbancia Regular Espectral es el número uno, cuyo símbolo es "1", que generalmente se omite al especificar los valores de cantidades adimensionales.

- CRM: *Certified Reference Material.*
- *The CRM value and the measurement error (best estimate of the true value) are shown with the same number of digits as the reported uncertainty (see GUM 7.2.6).*
- *The coherent derived unit in the International System for Spectral Regular Absorbance is the numer "one", whose symbol is "1", generally omitted in specifying the values of dimensionless quantities.*

FO.PEC.15-02 Rev. 10