CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0286**

Instrumento: OPACÍMETRO
Fabricante: TEXA
Modelo: OPABOX AUTOPOWER
Número de Serie: GOBST006685
Identificación Interna: -

Intervalo de Calibración: 0 % a 100 % (opacidad)
Resolución: 0,1 %

Solicitante: SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad: BOGOTÁ, D.C.
Dirección: CALLE 13 # 37-35

Lugar de la Calibración: CARRERA 67 A# 95-08

Fecha de Calibración: 2026-01-29
Fecha de Emisión: 2026-02-03

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Número de Páginas: 3

Calibrado Por:
Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por:
Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0286**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración					
Valor Patrón (%)	**Lectura Promedio Instrumento (%)**	**Corrección (%)**	**Precisión (%)**	**Incertidumbre Expandida (%)**	**Factor de cobertura (k)**
0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	2,0
15,51	15,35	0,16	0,02	0,28	2,0
42,31	42,28	0,03	0,01	0,20	2,0
100,00	99,90	0,10	0,00	0,17	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en porcentaje % de opacidad.

Las indicaciones promedio del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 5 mediciones.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guia NIST SP 811:2008: Guide for the use of the international system of units (SI).

Los valores reportados de precisión corresponden a la medida de dispersión de desviación típica de las mediciones, JCGM. 2012. Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Código interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0126	FFC-MR-FDO-11392
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0127	FFC-MR-FDO-11385
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0128	FFC-MR-FDO-11386
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0129	FFC-MR-FDO-11422

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0286**

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Serial electrónico del equipo: GOBST006685

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0285**

Instrumento: OPACÍMETRO
Fabricante: TEXA
Modelo: OPABOX AUTOPOWER
Número de Serie: GOBST006684
Identificación Interna: -

Intervalo de Calibración: 0 % a 100 % (opacidad)
Resolución: 0,1 %

Solicitante: SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad: BOGOTÁ, D.C.
Dirección: CALLE 13 # 37-35

Lugar de la Calibración: CARRERA 67 A# 95-08

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Fecha de Calibración: 2026-01-29
Fecha de Emisión: 2026-02-03

Número de Páginas: 3

Calibrado Por: Alex Barón Lenes
Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por: Miller Atencio L.
Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0285**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración					
Valor Patrón (%)	**Lectura Promedio Instrumento (%)**	**Corrección (%)**	**Precisión (%)**	**Incertidumbre Expandida (%)**	**Factor de cobertura (k)**
0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	2,0
15,51	15,54	-0,03	0,01	0,28	2,0
42,31	42,25	0,06	0,01	0,20	2,0
100,00	99,90	0,10	0,00	0,17	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en porcentaje % de opacidad.

Las indicaciones promedio del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 5 mediciones.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guia NIST SP 811:2008: Guide for the use of the international system of units (SI).

Los valores reportados de precisión corresponden a la medida de dispersión de desviación típica de las mediciones, JCGM. 2012. Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Código interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0126	FFC-MR-FDO-11392
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0127	FFC-MR-FDO-11385
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0128	FFC-MR-FDO-11386
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0129	FFC-MR-FDO-11422

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0285**

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Serial electrónico del equipo: GOBST006684

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0284**

Instrumento:	OPACÍMETRO
Fabricante:	TEXA
Modelo:	OPABOX AUTOPOWER
Número de Serie:	GOBST006683
Identificación Interna:	-
Intervalo de Calibración:	0 % a 100 % (opacidad)
Resolución:	0,1 %
Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.
Dirección:	CALLE 13 # 37-35
Lugar de la Calibración:	CARRERA 67 A# 95-08
Fecha de Calibración:	2026-01-29
Fecha de Emisión:	2026-02-03
Número de Páginas:	3

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Calibrado Por:

Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0284**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración					
Valor Patrón (%)	**Lectura Promedio Instrumento (%)**	**Corrección (%)**	**Precisión (%)**	**Incertidumbre Expandida (%)**	**Factor de cobertura (k)**
0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	2,0
15,51	15,44	0,07	0,01	0,28	2,0
42,31	42,38	-0,07	0,01	0,20	2,0
100,00	99,90	0,10	0,00	0,17	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en porcentaje % de opacidad.

Las indicaciones promedio del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 5 mediciones.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guia NIST SP 811:2008: Guide for the use of the international system of units (SI).

Los valores reportados de precisión corresponden a la medida de dispersión de desviación típica de las mediciones, JCGM. 2012. Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Código interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0126	FFC-MR-FDO-11392
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0127	FFC-MR-FDO-11385
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0128	FFC-MR-FDO-11386
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0129	FFC-MR-FDO-11422

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0284**

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Serial electrónico del equipo: GOBST006683

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0283**

Instrumento:	OPACÍMETRO
Fabricante:	TEXA
Modelo:	OPABOX AUTOPOWER
Número de Serie:	GOBST006681
Identificación Interna:	-
Intervalo de Calibración:	0 % a 100 % (opacidad)
Resolución:	0,1 %
Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.
Dirección:	CALLE 13 # 37-35
Lugar de la Calibración:	CARRERA 67 A# 95-08
Fecha de Calibración:	2026-01-29
Fecha de Emisión:	2026-02-03
Número de Páginas:	3

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Calibrado Por:
Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por:
Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0283**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración					
Valor Patrón (%)	**Lectura Promedio Instrumento (%)**	**Corrección (%)**	**Precisión (%)**	**Incertidumbre Expandida (%)**	**Factor de cobertura (k)**
0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	2,0
15,51	15,66	-0,15	0,01	0,28	2,0
42,31	42,22	0,09	0,01	0,20	2,0
100,00	99,90	0,10	0,00	0,17	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en porcentaje % de opacidad.

Las indicaciones promedio del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 5 mediciones.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guia NIST SP 811:2008: Guide for the use of the international system of units (SI).

Los valores reportados de precisión corresponden a la medida de dispersión de desviación típica de las mediciones, JCGM. 2012. Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Código interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0126	FFC-MR-FDO-11392
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0127	FFC-MR-FDO-11385
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0128	FFC-MR-FDO-11386
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0129	FFC-MR-FDO-11422

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0283**

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Serial electrónico del equipo: GOBST006681

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0282**

Instrumento:	OPACÍMETRO
Fabricante:	TEXA
Modelo:	OPABOX AUTOPOWER
Número de Serie:	GOBST006679
Identificación Interna:	-
Intervalo de Calibración:	0 % a 100 % (opacidad)
Resolución:	0,1 %
Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.
Dirección:	CALLE 13 # 37-35
Lugar de la Calibración:	CARRERA 67 A# 95-08
Fecha de Calibración:	2026-01-29
Fecha de Emisión:	2026-02-03
Número de Páginas:	3

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Calibrado Por:
Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por:
Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0282**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración					
Valor Patrón (%)	**Lectura Promedio Instrumento (%)**	**Corrección (%)**	**Precisión (%)**	**Incertidumbre Expandida (%)**	**Factor de cobertura (k)**
0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	2,0
15,51	15,58	-0,07	0,01	0,28	2,0
42,31	42,35	-0,04	0,01	0,20	2,0
100,00	99,90	0,10	0,01	0,17	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en porcentaje % de opacidad.

Las indicaciones promedio del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 5 mediciones.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guia NIST SP 811:2008: Guide for the use of the international system of units (SI).

Los valores reportados de precisión corresponden a la medida de dispersión de desviación típica de las mediciones, JCGM. 2012. Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Código interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0126	FFC-MR-FDO-11392
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0127	FFC-MR-FDO-11385
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0128	FFC-MR-FDO-11386
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0129	FFC-MR-FDO-11422

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0282**

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Serial electrónico del equipo: GOBST006679

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0281**

Instrumento:	OPACÍMETRO
Fabricante:	TEXA
Modelo:	OPABOX AUTOPOWER
Número de Serie:	GOBST006678
Identificación Interna:	-
Intervalo de Calibración:	0 % a 100 % (opacidad)
Resolución:	0,1 %
Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.
Dirección:	CALLE 13 # 37-35
Lugar de la Calibración:	CARRERA 67 A# 95-08
Fecha de Calibración:	2026-01-29
Fecha de Emisión:	2026-02-03
Número de Páginas:	3

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Calibrado Por:
Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por:
Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0281**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración					
Valor Patrón (%)	**Lectura Promedio Instrumento (%)**	**Corrección (%)**	**Precisión (%)**	**Incertidumbre Expandida (%)**	**Factor de cobertura (k)**
0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	2,0
15,51	15,48	0,03	0,01	0,28	2,0
42,31	42,13	0,18	0,01	0,20	2,0
100,00	99,90	0,10	0,01	0,17	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en porcentaje % de opacidad.

Las indicaciones promedio del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 5 mediciones.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guia NIST SP 811:2008: Guide for the use of the international system of units (SI).

Los valores reportados de precisión corresponden a la medida de dispersión de desviación típica de las mediciones, JCGM. 2012. Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Código interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0126	FFC-MR-FDO-11392
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0127	FFC-MR-FDO-11385
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0128	FFC-MR-FDO-11386
FILTRO D. NEUTRA	TEST-0129	FFC-MR-FDO-11422

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0281**

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN OPACIMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Serial electrónico del equipo: GOBST006678

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0020**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	2025007
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	23,0 °C	Humedad Inicial:	51,6 %hr
Temperatura Final:	22,9 °C	Humedad Final:	51,6 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	50,368	0,081	2,0
495	46,976	0,081	2,0
500	44,104	0,080	2,0
505	41,679	0,079	2,0
510	39,665	0,079	2,0
515	37,972	0,079	2,0
520	36,565	0,079	2,0
525	35,366	0,079	2,0
530	34,355	0,079	2,0
535	33,510	0,079	2,0
540	32,803	0,078	2,0
545	32,194	0,079	2,0
550	31,691	0,079	2,0
555	31,278	0,079	2,0
560	30,944	0,079	2,0
565	30,691	0,079	2,0
570	30,506	0,079	2,0
575	30,414	0,079	2,0
580	30,367	0,080	2,0
585	30,411	0,079	2,0
590	30,527	0,079	2,0
595	30,719	0,072	2,0
600	30,993	0,072	2,0
605	31,362	0,072	2,0
610	31,816	0,072	2,0
615	32,361	0,072	2,0
620	32,997	0,072	2,0
625	33,739	0,072	2,0
630	34,601	0,072	2,0
635	35,571	0,072	2,0
640	36,631	0,072	2,0
645	37,836	0,072	2,0
650	39,154	0,072	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
34,853	0,081

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
65,147	0,081

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
5,2701	0,0041

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0020

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0019**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	2025008
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	22,9 °C	Humedad Inicial:	52,0 %hr
Temperatura Final:	22,9 °C	Humedad Final:	52,0 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	47,84	0,10	2,0
495	44,44	0,10	2,0
500	41,69	0,10	2,0
505	39,26	0,10	2,0
510	37,40	0,10	2,0
515	35,80	0,10	2,0
520	34,47	0,10	2,0
525	33,37	0,10	2,0
530	32,44	0,10	2,0
535	31,68	0,10	2,0
540	31,06	0,10	2,0
545	31,68	0,10	2,0
550	31,06	0,10	2,0
555	30,53	0,10	2,0
560	29,52	0,11	2,0
565	30,10	0,10	2,0
570	30,10	0,10	2,0
575	30,02	0,10	2,0
580	30,09	0,10	2,0
585	30,09	0,10	2,0
590	30,08	0,10	2,0
595	30,08	0,10	2,0
600	29,95	0,12	2,0
605	30,34	0,12	2,0
610	30,82	0,12	2,0
615	31,38	0,13	2,0
620	32,03	0,13	2,0
625	32,78	0,14	2,0
630	33,65	0,14	2,0
635	34,63	0,15	2,0
640	35,68	0,16	2,0
645	36,89	0,17	2,0
650	38,21	0,17	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
33,61	0,17

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
66,39	0,17

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
5,4516	0,0088

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0019

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0018**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	2025009
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	23,0 °C	Humedad Inicial:	52,1 %hr
Temperatura Final:	22,9 °C	Humedad Final:	52,1 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	45,445	0,084	2,0
495	45,460	0,084	2,0
500	45,441	0,084	2,0
505	42,902	0,084	2,0
510	40,767	0,084	2,0
515	38,967	0,082	2,0
520	37,449	0,081	2,0
525	36,156	0,080	2,0
530	35,072	0,079	2,0
535	34,120	0,077	2,0
540	33,344	0,077	2,0
545	32,668	0,076	2,0
550	32,091	0,076	2,0
555	31,609	0,076	2,0
560	31,210	0,076	2,0
565	30,907	0,076	2,0
570	30,668	0,076	2,0
575	30,493	0,076	2,0
580	30,425	0,077	2,0
585	30,423	0,077	2,0
590	30,500	0,077	2,0
595	30,644	0,072	2,0
600	31,072	0,072	2,0
605	31,199	0,072	2,0
610	31,648	0,072	2,0
615	32,607	0,072	2,0
620	32,750	0,072	2,0
625	33,640	0,072	2,0
630	34,385	0,072	2,0
635	35,313	0,072	2,0
640	36,231	0,072	2,0
645	37,415	0,072	2,0
650	38,696	0,072	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
34,900	0,084

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
65,100	0,084

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
5,2634	0,0042

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0018

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0017**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	2025010
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	23,2 °C	Humedad Inicial:	51,9 %hr
Temperatura Final:	23,2 °C	Humedad Final:	51,8 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	46,86	0,11	2,0
495	43,71	0,11	2,0
500	41,17	0,11	2,0
505	39,05	0,10	2,0
510	37,28	0,10	2,0
515	35,84	0,10	2,0
520	34,65	0,10	2,0
525	33,63	0,10	2,0
530	32,81	0,10	2,0
535	32,13	0,10	2,0
540	31,57	0,10	2,0
545	31,12	0,10	2,0
550	30,76	0,10	2,0
555	30,48	0,10	2,0
560	30,28	0,10	2,0
565	30,15	0,10	2,0
570	30,09	0,10	2,0
575	30,09	0,10	2,0
580	30,18	0,11	2,0
585	30,34	0,11	2,0
590	30,56	0,11	2,0
595	30,87	0,11	2,0
600	31,25	0,11	2,0
605	31,72	0,11	2,0
610	32,28	0,11	2,0
615	32,92	0,11	2,0
620	33,67	0,12	2,0
625	34,51	0,12	2,0
630	35,46	0,12	2,0
635	36,54	0,13	2,0
640	37,69	0,13	2,0
645	38,99	0,13	2,0
650	40,43	0,13	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
34,21	0,13

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
65,79	0,13

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
5,3626	0,0067

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0017

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0025**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	2025011
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	22,8 °C	Humedad Inicial:	51,5 %hr
Temperatura Final:	22,8 °C	Humedad Final:	51,6 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	70,19	0,15	2,0
495	70,22	0,15	2,0
500	70,09	0,15	2,0
505	70,19	0,15	2,0
510	70,12	0,15	2,0
515	70,18	0,15	2,0
520	70,24	0,15	2,0
525	70,33	0,15	2,0
530	70,43	0,15	2,0
535	70,52	0,15	2,0
540	70,58	0,15	2,0
545	70,59	0,15	2,0
550	70,59	0,15	2,0
555	70,56	0,15	2,0
560	70,50	0,15	2,0
565	70,39	0,15	2,0
570	70,24	0,15	2,0
575	70,16	0,15	2,0
580	69,90	0,15	2,0
585	69,78	0,15	2,0
590	69,70	0,15	2,0
595	69,69	0,15	2,0
600	69,72	0,15	2,0
605	69,78	0,15	2,0
610	69,85	0,15	2,0
615	69,91	0,14	2,0
620	69,95	0,14	2,0
625	69,94	0,15	2,0
630	69,92	0,15	2,0
635	69,87	0,15	2,0
640	69,80	0,15	2,0
645	69,74	0,15	2,0
650	69,71	0,15	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
70,10	0,15

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
29,90	0,15

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
1,7761	0,0075

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0025

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0022**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	2025004
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	22,9 °C	Humedad Inicial:	52,0 %hr
Temperatura Final:	23,0 °C	Humedad Final:	52,0 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	40,31	0,12	2,0
495	38,12	0,12	2,0
500	36,09	0,10	2,0
505	34,54	0,09	2,0
510	33,26	0,12	2,0
515	32,22	0,12	2,0
520	31,37	0,12	2,0
525	30,70	0,11	2,0
530	30,16	0,11	2,0
535	29,73	0,11	2,0
540	29,40	0,11	2,0
545	33,25	0,12	2,0
550	32,21	0,12	2,0
555	31,36	0,12	2,0
560	30,67	0,11	2,0
565	33,24	0,12	2,0
570	32,19	0,12	2,0
575	31,37	0,12	2,0
580	30,66	0,11	2,0
585	32,18	0,12	2,0
590	31,33	0,12	2,0
595	30,65	0,11	2,0
600	30,95	0,10	2,0
605	31,58	0,10	2,0
610	32,29	0,10	2,0
615	33,11	0,10	2,0
620	34,02	0,10	2,0
625	35,05	0,11	2,0
630	36,21	0,11	2,0
635	37,49	0,11	2,0
640	38,86	0,11	2,0
645	40,41	0,11	2,0
650	42,07	0,11	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
33,55	0,12

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
66,45	0,12

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
5,4612	0,0062

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0022

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0026**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	2025012
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	23,0 °C	Humedad Inicial:	51,7 %hr
Temperatura Final:	22,9 °C	Humedad Final:	51,7 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	70,72	0,10	2,0
495	70,63	0,10	2,0
500	70,49	0,10	2,0
505	70,40	0,10	2,0
510	70,36	0,10	2,0
515	70,44	0,10	2,0
520	70,58	0,10	2,0
525	70,82	0,10	2,0
530	71,08	0,10	2,0
535	71,32	0,10	2,0
540	71,49	0,10	2,0
545	71,52	0,10	2,0
550	71,43	0,10	2,0
555	71,24	0,10	2,0
560	70,95	0,10	2,0
565	70,56	0,10	2,0
570	70,12	0,10	2,0
575	69,67	0,10	2,0
580	69,25	0,10	2,0
585	68,85	0,10	2,0
590	68,62	0,10	2,0
595	68,53	0,09	2,0
600	68,53	0,09	2,0
605	68,60	0,09	2,0
610	68,67	0,09	2,0
615	68,70	0,09	2,0
620	68,74	0,09	2,0
625	68,66	0,09	2,0
630	68,52	0,09	2,0
635	68,33	0,09	2,0
640	68,10	0,09	2,0
645	67,92	0,09	2,0
650	67,86	0,09	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
69,75	0,10

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
30,25	0,10

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
1,8014	0,0052

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0026

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0021**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	2025005
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	23,1 °C	Humedad Inicial:	52,1 %hr
Temperatura Final:	23,2 °C	Humedad Final:	51,8 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	49,90	0,11	2,0
495	46,78	0,11	2,0
500	43,97	0,11	2,0
505	41,76	0,11	2,0
510	39,73	0,12	2,0
515	38,11	0,11	2,0
520	36,74	0,11	2,0
525	35,56	0,10	2,0
530	34,56	0,10	2,0
535	33,71	0,09	2,0
540	32,99	0,09	2,0
545	32,37	0,09	2,0
550	31,85	0,09	2,0
555	31,43	0,08	2,0
560	31,07	0,08	2,0
565	30,80	0,08	2,0
570	30,61	0,08	2,0
575	30,51	0,08	2,0
580	30,46	0,08	2,0
585	30,50	0,09	2,0
590	30,63	0,09	2,0
595	30,84	0,08	2,0
600	31,13	0,09	2,0
605	31,52	0,09	2,0
610	32,00	0,09	2,0
615	32,58	0,09	2,0
620	33,26	0,10	2,0
625	34,04	0,10	2,0
630	34,96	0,10	2,0
635	35,98	0,11	2,0
640	37,10	0,11	2,0
645	38,38	0,11	2,0
650	39,77	0,12	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
35,02	0,12

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
64,98	0,12

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
5,2464	0,0061

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0021

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0023**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	230098790003-2
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	23,3 °C	Humedad Inicial:	52,2 %hr
Temperatura Final:	23,2 °C	Humedad Final:	52,0 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	70,93	0,10	2,0
495	70,73	0,11	2,0
500	70,57	0,10	2,0
505	70,44	0,11	2,0
510	70,41	0,10	2,0
515	70,51	0,11	2,0
520	70,68	0,10	2,0
525	70,93	0,10	2,0
530	71,24	0,10	2,0
535	71,52	0,11	2,0
540	71,72	0,10	2,0
545	71,78	0,11	2,0
550	71,72	0,11	2,0
555	71,55	0,11	2,0
560	71,20	0,10	2,0
565	70,76	0,10	2,0
570	70,25	0,10	2,0
575	69,70	0,10	2,0
580	69,14	0,10	2,0
585	68,63	0,10	2,0
590	68,28	0,10	2,0
595	68,13	0,09	2,0
600	68,13	0,09	2,0
605	68,17	0,09	2,0
610	68,20	0,09	2,0
615	68,28	0,09	2,0
620	68,30	0,09	2,0
625	68,21	0,09	2,0
630	68,02	0,09	2,0
635	67,73	0,09	2,0
640	67,51	0,10	2,0
645	67,24	0,10	2,0
650	67,09	0,10	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
69,63	0,11

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
30,37	0,11

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
1,8101	0,0053

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0023

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0027**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	2025013
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	23,0 °C	Humedad Inicial:	52,0 %hr
Temperatura Final:	23,0 °C	Humedad Final:	51,9 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	70,88	0,12	2,0
495	70,59	0,12	2,0
500	70,46	0,12	2,0
505	70,32	0,12	2,0
510	70,32	0,12	2,0
515	70,40	0,12	2,0
520	70,58	0,12	2,0
525	70,83	0,12	2,0
530	71,12	0,12	2,0
535	71,41	0,12	2,0
540	71,61	0,12	2,0
545	71,68	0,12	2,0
550	71,63	0,12	2,0
555	71,43	0,12	2,0
560	71,11	0,12	2,0
565	70,67	0,12	2,0
570	70,14	0,12	2,0
575	69,55	0,12	2,0
580	69,03	0,12	2,0
585	68,52	0,12	2,0
590	68,16	0,12	2,0
595	68,00	0,11	2,0
600	67,99	0,11	2,0
605	68,03	0,11	2,0
610	68,09	0,11	2,0
615	68,15	0,11	2,0
620	68,16	0,11	2,0
625	68,08	0,11	2,0
630	67,88	0,11	2,0
635	67,61	0,11	2,0
640	67,34	0,11	2,0
645	67,09	0,11	2,0
650	66,95	0,11	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
69,51	0,12

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
30,49	0,12

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
1,8185	0,0062

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0027

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0024**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	190091900004-3
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	23,1 °C	Humedad Inicial:	52,0 %hr
Temperatura Final:	23,0 °C	Humedad Final:	51,8 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	69,94	0,10	2,0
495	69,88	0,10	2,0
500	69,86	0,10	2,0
505	69,85	0,10	2,0
510	69,87	0,10	2,0
515	69,93	0,10	2,0
520	69,99	0,10	2,0
525	70,07	0,10	2,0
530	70,17	0,10	2,0
535	70,26	0,10	2,0
540	70,32	0,10	2,0
545	70,33	0,10	2,0
550	70,32	0,10	2,0
555	70,30	0,10	2,0
560	70,23	0,10	2,0
565	70,12	0,10	2,0
570	69,97	0,10	2,0
575	69,80	0,10	2,0
580	69,65	0,10	2,0
585	69,51	0,10	2,0
590	69,43	0,10	2,0
595	69,42	0,09	2,0
600	69,46	0,09	2,0
605	69,51	0,09	2,0
610	69,58	0,09	2,0
615	69,63	0,09	2,0
620	69,68	0,09	2,0
625	69,68	0,09	2,0
630	69,65	0,09	2,0
635	69,60	0,09	2,0
640	69,53	0,10	2,0
645	69,46	0,10	2,0
650	69,44	0,10	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
69,83	0,10

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
30,17	0,10

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
1,7954	0,0052

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.
* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0024

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TestCal-C26-FDN-0028**

Instrumento:	FILTRO DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA
Marca:	TEXA
Modelo:	-
Número de Serie:	2025014
Identificación Interna:	-

Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Cuidad:	BOGOTÁ, D. C.
Dirección:	CALLE 13 # 37 - 35

Fecha de Recepción:	2026-01-26
Fecha de Calibración:	2026-01-26
Fecha de Emisión:	2026-01-26

Lugar de la Calibración: CARRERA 17 NO. 26-132, INTERIOR 101, BARRIO MANGA
CARTAGENA, BOLÍVAR, COLOMBIA.

Número de Páginas: 4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.01.26
08:00:00 -05:00

Calibrado por:

Metrólogo
Norberlys Del Carmen Mendoza Pérez

Autorizado por:

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Condiciones Ambientales:

La medición del filtro de densidad óptica neutra se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Inicial:	22,9 °C	Humedad Inicial:	52,1 %hr
Temperatura Final:	22,8 °C	Humedad Final:	51,8 %hr

Resultados De Calibración

Longitud de Onda (nm)	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Factor de Cobertura (k)
490	70,99	0,10	2,0
495	70,73	0,10	2,0
500	70,58	0,10	2,0
505	70,45	0,10	2,0
510	70,44	0,10	2,0
515	70,52	0,10	2,0
520	70,70	0,10	2,0
525	70,94	0,10	2,0
530	71,24	0,10	2,0
535	71,52	0,10	2,0
540	71,72	0,10	2,0
545	71,80	0,10	2,0
550	71,74	0,10	2,0
555	71,56	0,10	2,0
560	71,24	0,10	2,0
565	70,79	0,10	2,0
570	70,28	0,10	2,0
575	69,70	0,10	2,0
580	69,17	0,10	2,0
585	68,67	0,10	2,0
590	68,32	0,10	2,0
595	68,18	0,09	2,0
600	68,15	0,09	2,0
605	68,19	0,09	2,0
610	68,26	0,09	2,0
615	68,32	0,09	2,0
620	68,34	0,09	2,0
625	68,26	0,09	2,0
630	68,07	0,09	2,0
635	67,79	0,09	2,0
640	67,52	0,10	2,0
645	67,28	0,10	2,0
650	67,14	0,10	2,0

Tabla 1: Resultados en % de transmitancia a distintas longitudes de onda.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

Valor nominal del Filtro de Densidad Óptica Neutra

Resultados en Transmitancia (T)	
Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)
69,66	0,10

Tabla 2: Transmitancia en el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Opacidad (N)	
Opacidad (%N)	U opacidad (%N)
30,34	0,10

Tabla 3: Opacidad a partir de la transmitancia determinada para todo el rango espectral de 490 nm a 650 nm.

Resultados en Coeficiente de absorción de luz (K)	
Coeficiente de Absorción de Luz (min^{-1})	U Coeficiente de absorción de luz (min^{-1})
1,8081	0,0052

Tabla 4: Coeficiente de absorción de luz determinado a partir de la opacidad, para el LTOE* reportado por el cliente.

* Longitud de trayectoria óptica efectiva.

LTOE REPORTADO **0,200 m**

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de Calibración PO-22 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Medición directa del ítem bajo calibración con equipo patrón espectrofotómetro, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-22 CALIBRACIÓN DE FILTROS DE DENSIDAD ÓPTICA NEUTRA Versión 3.

Trazabiliad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Marca	Código interno	No. Certificado
ESPECTROFOTÓMETRO	PERKIN ELMER	TEST - 0199	7533
TERMOHIGRÓMETRO	K2M	TEST - 0206	CLT 187825 / CLH 77625

Tabla 5: Trazabilidad.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TestCal-C26-FDN-0028

Información de Contacto del Cliente

Nombre:	JENIFFER JULIETH ARISMENDI JIMENEZ	**Teléfono:**	3025374674
Organización:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD	**E-mail:**	ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados. Para la utilización del filtro de densidad óptica neutra deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. Los valores de Opacidad y Coeficiente de absorción de luz, son calculados de acuerdo a la norma NTC 4231. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (LTOE, Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Fin del Certificado

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias – Colombia


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0017
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0018
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0019
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0020
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0021
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0022
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0023
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0024
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0025
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0026
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0027
2026 AAAA
01 MM
26 DD


CAL
ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044
CALIBRADO
TestCal-C26-FDN-0028
2026 AAAA
01 MM
26 DD

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0289**

Instrumento:	ANALIZADOR DE GASES
Fabricante:	TEXA
Modelo:	GASBOX2
Número de Serie:	GGGST000222
Identificación Interna:	GST11138
El valor del PEF utilizado:	0,510
Intervalo de Calibración:	Concentración 1: HC: 0 ppm, CO: 0%, CO_2: 0%, O_2: 0% Concentración 2: HC: 300 ppm, CO: 1%, CO_2: 6,0%, O_2: 0% Concentración 3: HC: 1200 ppm, CO: 4%, CO_2: 12%, O_2: 0% Concentración 4: HC: 3200 ppm, CO: 8%, CO_2: 14%, O_2: 0% Concentración 5: HC: 10000 ppm, CO: 10%, CO_2: 20%, O_2: 0%
Resolución:	1 µmol/mol HC; 0,01 %CO; 0,1 %CO2; 0,01 %O2
Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.
Dirección:	CALLE 13 # 37-35
Lugar de la Calibración:	CARRERA 67 A# 95-08
Fecha de Calibración:	2026-01-29
Fecha de Emisión:	2026-02-03
Número de Páginas:	4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Calibrado por:
Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por:
Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0289**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración

Componente	Valor de Referencia		Promedio del Instrumento	Error	Ruido	Repetibilidad	Factor de cobertura (k)	U expandida	
	Hexanos	Propano						Hexanos	Propano
HC µmol/mol	153,1	300,1	153,5	0,4	0,50	1,00	2,0	1,3	2,5
% CO	0,999		0,985	-0,014	0,01	0,01	2,0	0,009	
% CO2	5,993		5,950	-0,043	0,05	0,10	2,0	0,076	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	611,2	1198,4	610,0	-1,2	1,00	2,00	2,0	2,1	4,1
% CO	4,009		3,985	-0,024	0,01	0,01	2,0	0,026	
% CO2	11,996		11,950	-0,046	0,05	0,10	2,0	0,077	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	1631,5	3199	1635,5	4,0	1,50	3,00	2,0	5,1	10
% CO	8,007		7,975	-0,032	0,01	0,01	2,0	0,049	
% CO2	13,988		13,950	-0,038	0,05	0,10	2,0	0,080	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	5105	10009	5124	19	1,00	2,00	2,0	16	31
% CO	9,977		9,975	-0,002	0,00	0,01	2,0	0,076	
% CO2	20,006		19,950	-0,056	0,05	0,10	2,0	0,090	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero HC µmol/mol	0,0		0,0	0,0	0,00	0,00	2,0	1,2	
Ultra Zero % CO	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero % CO2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,059	

Tabla 1: Los resultados reportados del instrumento corresponden a un promedio de 5 mediciones ascendentes y 5 mediciones descendentes. corrección= -error.

Nota: Los resultados expresados como µmol/mol son equivalencia a ppm, es decir 1 µmol/mol es igual 1 ppm.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0289**

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Codigo Interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
MEZCLA DE GASES PATRÓN CON COMPONENTES PROPANO, CO, CO2, GAS ULTRA ZERO.	D211471;D211475;D211482;D054845	C013825;C014025;C014225;C063622
	EB0143836	081221PT-X

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ **Teléfono:** 3025374674

Organización: SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD **E-mail:** ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0289**

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. Los valores de ruido y repetibilidad corresponden a los valores mencionados en la norma NTC 5365 y NTC 4983. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (PEF, Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Valor en mmol/mol = valor en % * 10 mmol/mol

Serial electrónico del equipo: GGGST000222 Serial de la camara del equipo: GST11138

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0288**

Instrumento:	ANALIZADOR DE GASES
Fabricante:	TEXA
Modelo:	GASBOX2
Número de Serie:	GGGST000221
Identificación Interna:	GST11181
El valor del PEF utilizado:	0,510
Intervalo de Calibración:	Concentración 1: HC: 0 ppm, CO: 0%, CO_2: 0%, O_2: 0% Concentración 2: HC: 300 ppm, CO: 1%, CO_2: 6,0%, O_2: 0% Concentración 3: HC: 1200 ppm, CO: 4%, CO_2: 12%, O_2: 0% Concentración 4: HC: 3200 ppm, CO: 8%, CO_2: 14%, O_2: 0% Concentración 5: HC: 10000 ppm, CO: 10%, CO_2: 20%, O_2: 0%
Resolución:	1 µmol/mol HC; 0,01 %CO; 0,1 %CO2; 0,01 %O2
Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.
Dirección:	CALLE 13 # 37-35
Lugar de la Calibración:	CARRERA 67 A# 95-08
Fecha de Calibración:	2026-01-29
Fecha de Emisión:	2026-02-03
Número de Páginas:	4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Calibrado por:
Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por:
Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0288**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración

Componente	Valor de Referencia		Promedio del Instrumento	Error	Ruido	Repetibilidad	Factor de cobertura (k)	U expandida	
	Hexanos	Propano						Hexanos	Propano
HC µmol/mol	153,1	300,1	152,5	-0,6	0,50	1,00	2,0	1,3	2,5
% CO	0,999		0,985	-0,014	0,01	0,01	2,0	0,009	
% CO2	5,993		5,850	-0,143	0,05	0,10	2,0	0,076	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	611,2	1198,4	607,5	-3,7	1,50	3,00	2,0	2,2	4,3
% CO	4,009		3,955	-0,054	0,00	0,01	2,0	0,026	
% CO2	11,996		12,150	0,154	0,05	0,10	2,0	0,077	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	1631,5	3199	1638,5	7,0	0,50	1,00	2,0	5,1	10
% CO	8,007		7,885	-0,122	0,00	0,01	2,0	0,049	
% CO2	13,988		14,150	0,162	0,05	0,10	2,0	0,080	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	5105	10009	5117	12	1,00	2,00	2,0	16	31
% CO	9,977		9,985	0,008	0,00	0,01	2,0	0,076	
% CO2	20,006		19,950	-0,056	0,05	0,10	2,0	0,090	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero HC µmol/mol	0,0		0,0	0,0	0,00	0,00	2,0	1,2	
Ultra Zero % CO	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero % CO2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,059	

Tabla 1: Los resultados reportados del instrumento corresponden a un promedio de 5 mediciones ascendentes y 5 mediciones descendentes. corrección= -error.

Nota: Los resultados expresados como µmol/mol son equivalencia a ppm, es decir 1 µmol/mol es igual 1 ppm.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0288**

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Codigo Interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
MEZCLA DE GASES PATRÓN CON COMPONENTES PROPANO, CO, CO2, GAS ULTRA ZERO.	D211471;D211475;D211482;D054845	C013825;C014025;C014225;C063622
	EB0143836	081221PT-X

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ **Teléfono:** 3025374674

Organización: SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD **E-mail:** ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0288**

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. Los valores de ruido y repetibilidad corresponden a los valores mencionados en la norma NTC 5365 y NTC 4983. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (PEF, Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Valor en mmol/mol = valor en % * 10 mmol/mol

Serial electrónico del equipo: GGGST000221 Serial de la camara del equipo: GST11181

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0287**

Instrumento:	ANALIZADOR DE GASES
Fabricante:	TEXA
Modelo:	GASBOX2
Número de Serie:	GGGST000220
Identificación Interna:	GST11180
El valor del PEF utilizado:	0,510
Intervalo de Calibración:	Concentración 1: HC: 0 ppm, CO: 0%, CO_2: 0%, O_2: 0% Concentración 2: HC: 300 ppm, CO: 1%, CO_2: 6,0%, O_2: 0% Concentración 3: HC: 1200 ppm, CO: 4%, CO_2: 12%, O_2: 0% Concentración 4: HC: 3200 ppm, CO: 8%, CO_2: 14%, O_2: 0% Concentración 5: HC: 10000 ppm, CO: 10%, CO_2: 20%, O_2: 0%
Resolución:	1 µmol/mol HC; 0,01 %CO; 0,1 %CO2; 0,01 %O2
Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.
Dirección:	CALLE 13 # 37-35
Lugar de la Calibración:	CARRERA 67 A# 95-08
Fecha de Calibración:	2026-01-29
Fecha de Emisión:	2026-02-03
Número de Páginas:	4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Calibrado por: Alex Barón Lenes

Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por: Miller Atencio L.

Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0287**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración

Componente	Valor de Referencia		Promedio del Instrumento	Error	Ruido	Repetibilidad	Factor de cobertura (k)	U expandida	
	Hexanos	Propano						Hexanos	Propano
HC µmol/mol	153,1	300,1	154,5	1,4	0,50	1,00	2,0	1,3	2,5
% CO	0,999		1,005	0,006	0,01	0,01	2,0	0,009	
% CO2	5,993		6,050	0,057	0,05	0,10	2,0	0,076	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	611,2	1198,4	607,5	-3,7	1,50	3,00	2,0	2,2	4,3
% CO	4,009		4,015	0,006	0,00	0,01	2,0	0,026	
% CO2	11,996		11,950	-0,046	0,05	0,10	2,0	0,077	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	1631,5	3199	1626,5	-5,0	0,50	1,00	2,0	5,1	10
% CO	8,007		7,985	-0,022	0,00	0,01	2,0	0,049	
% CO2	13,988		13,950	-0,038	0,05	0,10	2,0	0,080	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	5105	10009	5120	15	0,50	1,00	2,0	16	31
% CO	9,977		9,985	0,008	0,00	0,01	2,0	0,076	
% CO2	20,006		19,950	-0,056	0,05	0,10	2,0	0,090	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero HC µmol/mol	0,0		0,0	0,0	0,00	0,00	2,0	1,2	
Ultra Zero % CO	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero % CO2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,059	

Tabla 1: Los resultados reportados del instrumento corresponden a un promedio de 5 mediciones ascendentes y 5 mediciones descendentes. corrección= -error.

Nota: Los resultados expresados como µmol/mol son equivalencia a ppm, es decir 1 µmol/mol es igual 1 ppm.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0287**

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Codigo Interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
MEZCLA DE GASES PATRÓN CON COMPONENTES PROPANO, CO, CO2, GAS ULTRA ZERO.	D211471;D211475;D211482;D054845	C013825;C014025;C014225;C063622
	EB0143836	081221PT-X

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ **Teléfono:** 3025374674

Organización: SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD **E-mail:** ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0287**

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. Los valores de ruido y repetibilidad corresponden a los valores mencionados en la norma NTC 5365 y NTC 4983. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (PEF, Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Valor en mmol/mol = valor en % * 10 mmol/mol

Serial electrónico del equipo: GGGST000220 Serial de la camara del equipo: GST11180

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0292**

Instrumento:	ANALIZADOR DE GASES
Fabricante:	TEXA
Modelo:	GASBOX2
Número de Serie:	GGGST000225
Identificación Interna:	GST11152
El valor del PEF utilizado:	0,510
Intervalo de Calibración:	Concentración 1: HC: 0 ppm, CO: 0%, CO_2: 0%, O_2: 0% Concentración 2: HC: 300 ppm, CO: 1%, CO_2: 6,0%, O_2: 0% Concentración 3: HC: 1200 ppm, CO: 4%, CO_2: 12%, O_2: 0% Concentración 4: HC: 3200 ppm, CO: 8%, CO_2: 14%, O_2: 0% Concentración 5: HC: 10000 ppm, CO: 10%, CO_2: 20%, O_2: 0%
Resolución:	1 µmol/mol HC; 0,01 %CO; 0,1 %CO2; 0,01 %O2
Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.
Dirección:	CALLE 13 # 37-35
Lugar de la Calibración:	CARRERA 67 A# 95-08
Fecha de Calibración:	2026-01-29
Fecha de Emisión:	2026-02-03
Número de Páginas:	4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Calibrado por:
Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por:
Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0292**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración

Componente	Valor de Referencia		Promedio del Instrumento	Error	Ruido	Repetibilidad	Factor de cobertura (k)	U expandida	
	Hexanos	Propano						Hexanos	Propano
HC µmol/mol	153,1	300,1	153,0	-0,1	1,00	2,00	2,1	1,3	2,5
% CO	0,999		1,015	0,016	0,01	0,01	2,0	0,009	
% CO2	5,993		6,150	0,157	0,05	0,10	2,0	0,076	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	611,2	1198,4	612,0	0,8	1,00	2,00	2,0	2,1	4,1
% CO	4,009		3,965	-0,044	0,01	0,01	2,0	0,026	
% CO2	11,996		12,150	0,154	0,05	0,10	2,0	0,077	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	1631,5	3199	1622,0	-9,5	3,00	6,00	2,0	5,6	11
% CO	8,007		7,865	-0,142	0,00	0,01	2,0	0,049	
% CO2	13,988		13,950	-0,038	0,05	0,10	2,0	0,080	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	5105	10009	5118	13	1,00	2,00	2,0	16	31
% CO	9,977		9,985	0,008	0,00	0,01	2,0	0,076	
% CO2	20,006		19,950	-0,056	0,05	0,10	2,0	0,090	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero HC µmol/mol	0,0		0,0	0,0	0,00	0,00	2,0	1,2	
Ultra Zero % CO	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero % CO2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,059	

Tabla 1: Los resultados reportados del instrumento corresponden a un promedio de 5 mediciones ascendentes y 5 mediciones descendentes. corrección= -error.

Nota: Los resultados expresados como µmol/mol son equivalencia a ppm, es decir 1 µmol/mol es igual 1 ppm.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0292**

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Codigo Interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
MEZCLA DE GASES PATRÓN CON COMPONENTES PROPANO, CO, CO2, GAS ULTRA ZERO.	D211471;D211475;D211482;D054845	C013825;C014025;C014225;C063622
	EB0143836	081221PT-X

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ **Teléfono:** 3025374674

Organización: SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD **E-mail:** ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0292**

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. Los valores de ruido y repetibilidad corresponden a los valores mencionados en la norma NTC 5365 y NTC 4983. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (PEF, Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Valor en mmol/mol = valor en % * 10 mmol/mol

Serial electrónico del equipo: GGGST000225 Serial de la camara del equipo: GST11152

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0291**

Instrumento:	ANALIZADOR DE GASES
Fabricante:	TEXA
Modelo:	GASBOX2
Número de Serie:	GGGST000224
Identificación Interna:	GST11178
El valor del PEF utilizado:	0,510
Intervalo de Calibración:	Concentración 1: HC: 0 ppm, CO: 0%, CO_2: 0%, O_2: 0% Concentración 2: HC: 300 ppm, CO: 1%, CO_2: 6,0%, O_2: 0% Concentración 3: HC: 1200 ppm, CO: 4%, CO_2: 12%, O_2: 0% Concentración 4: HC: 3200 ppm, CO: 8%, CO_2: 14%, O_2: 0% Concentración 5: HC: 10000 ppm, CO: 10%, CO_2: 20%, O_2: 0%
Resolución:	1 µmol/mol HC; 0,01 %CO; 0,1 %CO2; 0,01 %O2
Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.
Dirección:	CALLE 13 # 37-35
Lugar de la Calibración:	CARRERA 67 A# 95-08
Fecha de Calibración:	2026-01-29
Fecha de Emisión:	2026-02-03
Número de Páginas:	4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Calibrado por:
Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por:
Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0291**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración

Componente	Valor de Referencia		Promedio del Instrumento	Error	Ruido	Repetibilidad	Factor de cobertura (k)	U expandida	
	Hexanos	Propano						Hexanos	Propano
HC µmol/mol	153,1	300,1	152,5	-0,6	0,50	1,00	2,0	1,3	2,5
% CO	0,999		0,995	-0,004	0,01	0,01	2,0	0,009	
% CO2	5,993		5,950	-0,043	0,05	0,10	2,0	0,076	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	611,2	1198,4	613,0	1,8	1,00	2,00	2,0	2,1	4,1
% CO	4,009		3,995	-0,014	0,00	0,01	2,0	0,026	
% CO2	11,996		11,950	-0,046	0,05	0,10	2,0	0,077	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	1631,5	3199	1631,5	0,0	1,50	3,00	2,0	5,1	10
% CO	8,007		7,985	-0,022	0,00	0,01	2,0	0,049	
% CO2	13,988		14,150	0,162	0,05	0,10	2,0	0,080	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	5105	10009	5112	7	1,00	2,00	2,0	16	31
% CO	9,977		9,975	-0,002	0,00	0,01	2,0	0,076	
% CO2	20,006		19,950	-0,056	0,05	0,10	2,0	0,090	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero HC µmol/mol	0,0		0,0	0,0	0,00	0,00	2,0	1,2	
Ultra Zero % CO	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero % CO2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,059	

Tabla 1: Los resultados reportados del instrumento corresponden a un promedio de 5 mediciones ascendentes y 5 mediciones descendentes. corrección= -error.

Nota: Los resultados expresados como µmol/mol son equivalencia a ppm, es decir 1 µmol/mol es igual 1 ppm.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0291**

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Codigo Interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
MEZCLA DE GASES PATRÓN CON COMPONENTES PROPANO, CO, CO2, GAS ULTRA ZERO.	D211471;D211475;D211482;D054845	C013825;C014025;C014225;C063622
	EB0143836	081221PT-X

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ **Teléfono:** 3025374674

Organización: SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD **E-mail:** ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0291**

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. Los valores de ruido y repetibilidad corresponden a los valores mencionados en la norma NTC 5365 y NTC 4983. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (PEF, Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Valor en mmol/mol = valor en % * 10 mmol/mol

Serial electrónico del equipo: GGGST000224 Serial de la camara del equipo: GST11178

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0290**

Instrumento:	ANALIZADOR DE GASES
Fabricante:	TEXA
Modelo:	GASBOX2
Número de Serie:	GGGST000223
Identificación Interna:	GST11182
El valor del PEF utilizado:	0,510
Intervalo de Calibración:	Concentración 1: HC: 0 ppm, CO: 0%, CO_2: 0%, O_2: 0% Concentración 2: HC: 300 ppm, CO: 1%, CO_2: 6,0%, O_2: 0% Concentración 3: HC: 1200 ppm, CO: 4%, CO_2: 12%, O_2: 0% Concentración 4: HC: 3200 ppm, CO: 8%, CO_2: 14%, O_2: 0% Concentración 5: HC: 10000 ppm, CO: 10%, CO_2: 20%, O_2: 0%
Resolución:	1 µmol/mol HC; 0,01 %CO; 0,1 %CO2; 0,01 %O2
Solicitante:	SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.
Dirección:	CALLE 13 # 37-35
Lugar de la Calibración:	CARRERA 67 A# 95-08
Fecha de Calibración:	2026-01-29
Fecha de Emisión:	2026-02-03
Número de Páginas:	4

Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2026.02.03
08:00:00 -05:00

Calibrado por:
Metrólogo
Alex David Barón Lenes

Autorizado por:
Director del Laboratorio
Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio TestCal S.A.S. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio TestCal S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado. Los resultados presentados en este documento corresponden únicamente al instrumento calibrado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0290**

Condiciones Ambientales:

La medición del instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	19,8 °C	Humedad máxima:	63,0 %hr
Temperatura mínima:	19,3 °C	Humedad mínima:	61,8 %hr

Resultados De Calibración

Componente	Valor de Referencia		Promedio del Instrumento	Error	Ruido	Repetibilidad	Factor de cobertura (k)	U expandida	
	Hexanos	Propano						Hexanos	Propano
HC µmol/mol	153,1	300,1	152,5	-0,6	0,50	1,00	2,0	1,3	2,5
% CO	0,999		0,975	-0,024	0,01	0,01	2,0	0,009	
% CO2	5,993		5,850	-0,143	0,05	0,10	2,0	0,076	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	611,2	1198,4	611,5	0,3	0,50	1,00	2,0	2,1	4,1
% CO	4,009		3,955	-0,054	0,00	0,01	2,0	0,026	
% CO2	11,996		11,850	-0,146	0,05	0,10	2,0	0,077	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	1631,5	3199	1624,5	-7,0	1,50	3,00	2,0	5,1	10
% CO	8,007		7,875	-0,132	0,00	0,01	2,0	0,049	
% CO2	13,988		14,150	0,162	0,05	0,10	2,0	0,080	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	5105	10009	5118	13	1,50	3,00	2,0	16	31
% CO	9,977		9,965	-0,012	0,00	0,01	2,0	0,076	
% CO2	20,006		19,850	-0,156	0,05	0,10	2,0	0,090	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero HC µmol/mol	0,0		0,0	0,0	0,00	0,00	2,0	1,2	
Ultra Zero % CO	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
Ultra Zero % CO2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,059	

Tabla 1: Los resultados reportados del instrumento corresponden a un promedio de 5 mediciones ascendentes y 5 mediciones descendentes. corrección= -error.

Nota: Los resultados expresados como µmol/mol son equivalencia a ppm, es decir 1 µmol/mol es igual 1 ppm.

TestCal S.A.S. Carrera 17 No.26-132 Int.101 Tel: 3226333600 - labtestcalsas@gmail.com Cartagena de Indias - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0290**

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI). Utilizando patrónes calibrados en institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados por un organismo de acreditación que forma parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de ILAC (ILAC MRA).

Instrumento	Codigo Interno	No. Certificado
TERMOHIGRÓMETRO	TEST - 0204	CLT 27025 / CLH 8925
MEZCLA DE GASES PATRÓN CON COMPONENTES PROPANO, CO, CO2, GAS ULTRA ZERO.	D211471;D211475;D211482;D054845	C013825;C014025;C014225;C063622
	EB0143836	081221PT-X

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Incertidumbre De Medición

Las incertidumbres declaradas han sido estimadas de acuerdo al documento JCGM 100:2008. GUM 1995 con ligeras correcciones. Evaluación de Datos de Medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida, primera edición septiembre 2008 y de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4. "La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

Método De Calibración

Comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-08 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: JENIFFER ARISMENDI JIMENEZ **Teléfono:** 3025374674

Organización: SECRETARIA DISTRITAL DE MOVILIDAD **E-mail:** ANALISTADEPROYECTOS@SOLUMEKSA.COM

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: **TESTCAL-C26-0290**

Observaciones

El presente certificado solo es válido con las firmas autorizadas. El usuario es responsable de volver a realizar la calibración en los intervalos de tiempo apropiados para el equipo. Para la utilización del instrumento deben tenerse en cuenta los resultados de esta calibración. El usuario determina de acuerdo a la tolerancia establecida para el proceso de medición con el instrumento, si este le es útil con los resultados emitidos en el presente certificado. Los valores de ruido y repetibilidad corresponden a los valores mencionados en la norma NTC 5365 y NTC 4983. TestCal S.A.S. es responsable de la información reportada en este informe, excepto la suministrada por el cliente (Solicitante, datos de contacto y dirección). Para los casos en que no sea posible visualizar la información suministrada por el cliente (PEF, Marca, modelo e intervalo de medición) TestCal S.A.S. realiza un descargo de responsabilidad por dicha información reportada.

Valor en mmol/mol = valor en % * 10 mmol/mol

Serial electrónico del equipo: GGGST000223 Serial de la camara del equipo: GST11182

Fin del Certificado