







Bogotá, 2025-07-24

Señores: CDA HANGARES SAS

NIT: 900105556-1

INFORMACION PARA EMISION DE CERTIFICADOS	
RAZON SOCIAL	CDA HANGARES SAS
DIRECCION	CARRERA 50 39-13
CIUDAD	MEDELLIN
INFORMACIÓN PARA ENVIO DE EQUIPOS Y/O CERTIFICADOS AL CLIENTE	
DIRECCIÓN - CIUDAD - DEPARTAMENTO	CARRERA 50 39-13-MEDELLIN-ANTIOQUIA
ESPECIFIQUE POR CUAL TRANSPORTADORA; DESEA QUE ENVIEMOS SUS EQUIPOS Y/O CERTIFICADOS	SERVIENTREGA

ASUNTO: ENTREGA DE CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

Reciban un cordial saludo y nuestros mejores deseos para ustedes en sus proyectos a corto y largo plazo a continuación hago entrega de los siguientes certificados de calibración con su respectivo sticker, el cual va grapado a cada certificado.

Nota: Este servicio corresponde a la recepción R-5737

ITEM	EQUIPO	CERTIFICADO
1	PROFUNDIMETRO	2025-08822

Nuestra acreditación ante la ONAC es válida para la trazabilidad, motivo por el cual no se envía el CD de la misma. De acuerdo a lo establecido en los criterios del CEA 4.1-02 V4, en el numeral 8.1.2

"Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación formantes de acuerdos de reconocimiento mutuo multilaterales, (ARM) con la ILAC o IAAC que tengan incorporado dentro del alcance de acreditación con la capacidad de medición para la magnitud de la Que se requiere trazabilidad Agradezco la atención prestada, y esperamos seguir sirviéndoles en próximas oportunidades.

Cordialmente,

Brian Coronado
Asistente Emisión
Eurometric Colombia Ltda.

Aprobado Por: _____



Bogotá, 2025-07-24

Señores: CDA HANGARES SAS

NIT: 900105556-1

INFORMACION PARA EMISION DE CERTIFICADOS	
RAZON SOCIAL	CDA HANGARES SAS
DIRECCION	CARRERA 50 39-13
CIUDAD	MEDELLIN
INFORMACIÓN PARA ENVIO DE EQUIPOS Y/O CERTIFICADOS AL CLIENTE	
DIRECCIÓN - CIUDAD - DEPARTAMENTO	CARRERA 50 39-13-MEDELLIN-ANTIOQUIA
ESPECIFIQUE POR CUAL TRANSPORTADORA; DESEA QUE ENVIEMOS SUS EQUIPOS Y/O CERTIFICADOS	SERVIENTREGA

ASUNTO: ENTREGA DE CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

Reciban un cordial saludo y nuestros mejores deseos para ustedes en sus proyectos a corto y largo plazo a continuación hago entrega de los siguientes certificados de calibración con su respectivo sticker, el cual va grapado a cada certificado.

Nota: Este servicio corresponde a la recepción R-5737

ITEM	EQUIPO	CERTIFICADO
1	PROFUNDIMETRO	2025-08822

Nuestra acreditación ante la ONAC es válida para la trazabilidad, motivo por el cual no se envía el CD de la misma. De acuerdo a lo establecido en los criterios del CEA 4.1-02 V4, en el numeral 8.1.2

"Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación formantes de acuerdos de reconocimiento mutuo multilaterales, (ARM) con la ILAC o IAAC que tengan incorporado dentro del alcance de acreditación con la capacidad de medición para la magnitud de la Que se requiere trazabilidad Agradezco la atención prestada, y esperamos seguir sirviéndoles en próximas oportunidades.

Cordialmente,

Brian Coronado
Asistente Emisión
Eurometric Colombia Ltda.

Aprobado Por: _____

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 2025-08822

INSTRUMENTO/ TIPO: PROFUNDIMETRO DIGITAL

FABRICANTE: SHAHE

MODELO: NO DISPONIBLE

NÚMERO DE SERIE: WD2410A0171

RESOLUCIÓN: 0,01 mm

INTERVALO DE MEDICIÓN: (0 a 25) mm

SOLICITANTE: CDA HANGARES SAS

DIRECCIÓN: Carrera 50 N°. 39 - 13 - Medellín / Colombia

LUGAR DE CALIBRACIÓN: Calle 22g N°. 98a -56 - Bogotá / Colombia

CONDICIONES AMBIENTALES: Las condiciones ambientales durante la calibración del instrumento fueron las siguientes:

Maximas:	Temperatura	20,0	°C	Humedad Relativa	56,7	% hr
Minimas:	Temperatura	19,9	°C	Humedad Relativa	55,6	% hr

NOTAS:

- ♦ Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. EUROMETRIC COLOMBIA no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
♦ Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de EUROMETRIC COLOMBIA, a fin de prevenir usos inadecuados de la información parcial.

OBSERVACIONES GENERALES:

- ♦ Los resultados de las mediciones y el estado de los equipos se encuentran consignados en el Registro CM-F-04 Prestación del servicio.
♦ Este certificado emplea coma (.) de separador decimal.

FECHA DE RECEPCIÓN: 2025-07-22

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2025-07-22

FECHA DE EMISIÓN: 2025-07-24

FIRMA AUTORIZADA:

Revisado y autorizado por:

Lady Alejandra Zafra Gomez
Coordinador Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 2025-08822

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN:

- ♦ Eurometric Colombia se responsabiliza de los resultados reportados en el Certificado de Calibración, lo cual se asocia únicamente al instrumento sometido bajo proceso de Calibración en las instalaciones del cliente.
- ♦ El valor medido corresponde al promedio de 5 medidas.
- ♦ La incertidumbre de medición se reporta con máximo dos dígitos significativos dando cumplimiento a la política de ILAC para Incertidumbre de Medición en Calibración ILAC-P14:09/2020.

Ver tabla 1: Mediciones de profundidad.

MEDICIONES DE PROFUNDIDAD				
Valor Patrón (mm)	Lectura Instrumento (mm)*	Error (μm)	Factor de cobertura k	Incertidumbre de medición (U) (μm)
0,000	0,000	0,0	2,0	5,7
0,500	0,510	10,0	2,0	5,7
1,000	1,010	10,0	2,0	5,7
1,600	1,600	0,0	2,0	5,7
2,000	2,000	0,0	2,0	5,7
5,000	5,010	10,0	2,0	5,7
10,000	10,010	10,0	2,0	5,8
15,000	15,010	10,0	2,0	5,8
17,000	16,990	-10,0	2,0	5,8
20,000	20,010	10,0	2,0	5,8
22,000	21,990	-10,0	2,0	5,8
25,000	25,000	0,0	2,0	5,8

* Valor Promedio

Tabla 1

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:

- ♦ La incertidumbre de medición reportada para la calibración del Profundímetro, fue estimada teniendo en cuenta las contribuciones debidas a la repetibilidad del instrumento bajo prueba, resolución del instrumento bajo prueba, incertidumbre por error de alineación, coeficiente de expansión térmica y diferencia de temperatura de los instrumentos. Por otra parte se consideran las contribuciones por trazabilidad de los instrumentos patrón, resolución, repetibilidad y reproducibilidad del método.
- ♦ La incertidumbre expandida de la medición reportada en el Certificado entregado, se establece como la incertidumbre estandar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

MÉTODO:

- ♦ Comparación directa de las indicaciones del instrumento a calibrar con el patrón. Según lo establecido en el procedimiento interno ME-P-18 V.13 2024-07-22 "Procedimiento de Calibración Pie de Rey y Profundímetros"; el cual se encuentra basado en DI-008 Procedimiento Para la calibración de Pies de Rey, CEM Edición digital 1. Rev 2, 2024

TRAZABILIDAD METROLÓGICA:

- ♦ EUROMETRIC COLOMBIA garantiza la trazabilidad de las mediciones reportadas, mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones y mediciones, proporcionada por laboratorios de calibración o institutos nacionales de metrología que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 2025-08822

PATRONES UTILIZADOS:

INSTRUMENTO	MARCA	ID	CERTIFICADO No.	TRAZABILIDAD
Termohigrómetro Digital (Temperatura)	Extech Instruments	EU-572	2025-01523	EUROMETRIC COLOMBIA
Termohigrómetro Digital (Humedad Relativa)	Extech Instruments	EU-572	2025-01524	EUROMETRIC COLOMBIA
Bloques Patron Longitudinales	MITUTOYO	EU-511	214709 - 222344 - 222740 214710 - 220125 - 220124 215785 - 215786 - 214716 220684 - 214718 - 214717 214720 - 214719 - 220686 220685 - 214722 - 214721	Metrotecnica Industrial SA

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

- ♦ El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
- ♦ Eurometric Colombia LTDA. No se hace responsable de los datos suministrados por el cliente y que puede afectar la validez de los resultados (Razon social, dirección), así mismo como la información relacionada con (marca, modelo, serial, PEF cuando aplique), son diligenciados durante el proceso de medición y en las condiciones que se encontró, adicional son tomadas de la identificación física previamente asignada por el cliente.

INFORMACIÓN DE CONTACTO:

dthangares@gmail.com

FIN DEL CERTIFICADO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-0625

Página 1 de 3

Instrumento: ANALIZADOR DE GASES

Fabricante: MAHLE

Modelo: AGS-690

Número de Serie: 240709000526

Identificación Interna: -

El valor del PEF utilizado: 0,487

Intervalo de Calibración: Concentración 1: HC: 0 ppm, CO: 0%, CO₂: 0%, O₂: 0%
Concentración 2: HC: 300 ppm, CO: 1%, CO₂: 6,0%, O₂: 0%
Concentración 3: HC: 1200 ppm, CO: 4%, CO₂: 12%, O₂: 0%
Concentración 4: HC: 3200 ppm, CO: 8%, CO₂: 14%, O₂: 0%
Concentración 5: HC: 10000 ppm, CO: 10%, CO₂: 20%, O₂: 0%

Resolución: 1 μmol/mol HC; 0,01 %CO; 0,1 %CO₂; 0,01 %O₂

Solicitante: CDA HANGARES SAS

Dirección: CARRERA 50 39-13 MEDELLÍN - ANTIOQUIA

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA

Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13 MEDELLÍN - ANTIOQUIA

Fecha de Calibración: 2025-02-28

Fecha de Emisión: 2025-03-04

Calibrado Por: JESÚS DAVID ANAYA MESINO

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada

Danith A. Polo M.

2025.03.04

08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Director de Emisión de Certificados

Danith Antonio Polo Mancera

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-0625

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	27,9 °C	Humedad máxima:	61,9 %hr
Temperatura mínima:	26,7 °C	Humedad mínima:	60,2 %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	146,4	300,6	146,0	-0,4	0,00	0,00	2,0	1,2	2,5
% CO	1,004		1,000	-0,004	0,00	0,00	2,0	0,008	
% CO2	6,012		6,000	-0,012	0,00	0,00	2,0	0,076	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	584,4	1199,9	585,5	1,1	0,55	1,00	2,0	2,0	4,1
% CO	3,998		3,995	-0,003	0,01	0,01	2,0	0,026	
% CO2	11,991		12,033	0,042	0,05	0,10	2,0	0,082	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	1559,2	3202	1560,5	1,3	0,55	1,00	2,0	4,9	10
% CO	8,005		8,000	-0,005	0,00	0,00	2,0	0,049	
% CO2	13,987		13,967	-0,020	0,05	0,10	2,0	0,085	
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0	0,006	
HC µmol/mol	4874	10009	4878	4	0,52	1,00	2,0	15	31
% CO	9,977		9,980	0,003	0,00	0,00	2,0	0,076	
% CO2	20,006		19,900	-0,106	0,00	0,00	2,0	0,084	
% 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 3 mediciones ascendentes y 3 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-C25-0625

Página 3 de 3

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrón calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0102	LMS-BOG-27711 / LMS-BOG-27712	SIGMA
MEZCLA DE GASES PATRÓN CON COMPONENTES PROPANO, CO, CO2, GAS ULTRA ZERO.	D054843;D054851;D054844;D376 701	C062322;C063222;C063422;C034023	SIAD
	EB0143836	081221PT-X	GLOBAL CALIBRATION

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 PROCEDIMIENTO 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 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: MIGGLES DAYANNA MANJARRES
BALLESTAS
Teléfono: 3218433631
Organización: CDA HANGARES SAS
E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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. 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 (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

Fin del Certificado

Código: F0-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-1441

Página 1 de 3

Instrumento: ANALIZADOR DE GASES
Fabricante: MAHLE
Modelo: AGS-690
Número de Serie: 240125000091
Identificación Interna: 05AG01
El valor del PEF utilizado: 0,510

Intervalo de Calibración: Concentración 1: HC: 0 ppm, CO: 0%, CO₂: 0%, O₂: 0%
Concentración 2: HC: 300 ppm, CO: 1%, CO₂: 6,0%, O₂: 0%
Concentración 3: HC: 1200 ppm, CO: 4%, CO₂: 12%, O₂: 0%
Concentración 4: HC: 3200 ppm, CO: 8%, CO₂: 14%, O₂: 0%
Concentración 5: HC: 10000 ppm, CO: 10%, CO₂: 20%, O₂: 0%

Resolución: 1 μmol/mol HC; 0,01 %CO; 0,1 %CO₂; 0,01 %O₂

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Miller David Atencio Landero

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-1441

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Componente	Valor de Referencia		Promedio del Instrumento	Error	Ruido	Repetibilidad	Factor de cobertura (k)	Resultados De Calibración	
	Hexanos	Propano						Hexanos	Propano
HC $\mu\text{mol/mol}$	153,1	300,1	155,5	2,4	0,55	1,00	2,0	1,3	2,5
% CO	0,999		0,995	-0,004	0,01	0,01	2,0		0,010
% CO2	5,993		5,850	-0,143	0,05	0,10	2,1		0,078
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
HC $\mu\text{mol/mol}$	611,2	1198,4	615,5	4,3	0,55	1,00	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		0,084
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
HC $\mu\text{mol/mol}$	1631,5	3199	1635,5	4,0	0,55	1,00	2,0	5,1	10
% CO	8,007		7,965	-0,042	0,01	0,01	2,0		0,049
% CO2	13,988		14,150	0,162	0,05	0,10	2,0		0,086
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
HC $\mu\text{mol/mol}$	5105	10009	5113	8	0,55	1,00	2,0	16	31
% CO	9,977		9,985	0,008	0,01	0,01	2,0		0,076
% CO2	20,006		19,750	-0,256	0,05	0,10	2,0		0,096
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
Ultra Zero HC $\mu\text{mol/mol}$	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 3 mediciones ascendentes y 3 mediciones descendentes. corrección= -error.

Nota: Los resultados expresados como $\mu\text{mol/mol}$ son equivalencia a ppm, es decir 1 $\mu\text{mol/mol}$ es igual 1 ppm.

Código: FO-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-1441

Página 3 de 3

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrón calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
MEZCLA DE GASES PATRÓN CON COMPONENTES PROPANO, CO, CO2, GAS ULTRA ZERO.	D211471;D211475;D211482;D054 845	C013825;C014025;C014225;C063622	SIAD
	EB0143836	081221PT-X	GLOBAL CALIBRATION

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 PROCEDIMIENTO 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 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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. 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 (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

Fin del Certificado

Código: FO-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-1442

Página 1 de 3

Instrumento: ANALIZADOR DE GASES
Fabricante: MAHLE
Modelo: AGS-690
Número de Serie: 240125000092
Identificación Interna: 05AG02
El valor del PEF utilizado: 0,503

Intervalo de Calibración: Concentración 1: HC: 0 ppm, CO: 0%, CO₂: 0%, O₂: 0%
Concentración 2: HC: 300 ppm, CO: 1%, CO₂: 6,0%, O₂: 0%
Concentración 3: HC: 1200 ppm, CO: 4%, CO₂: 12%, O₂: 0%
Concentración 4: HC: 3200 ppm, CO: 8%, CO₂: 14%, O₂: 0%
Concentración 5: HC: 10000 ppm, CO: 10%, CO₂: 20%, O₂: 0%

Resolución: 1 μmol/mol HC; 0,01 %CO; 0,1 %CO₂; 0,01 %O₂

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Miller David Atencio Landero

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: FO-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-1442

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Componente	Valor de Referencia		Promedio del Instrumento	Error	Ruido	Repetibilidad	Factor de cobertura (k)	Resultados De Calibración	
	Hexanos	Propano						Hexanos	Propano
HC µmol/mol	151,0	300,1	148,5	-2,5	0,55	1,00	2,0	1,3	2,5
% CO	0,999		1,015	0,016	0,01	0,01	2,0		0,010
% CO2	5,993		6,150	0,157	0,05	0,10	2,1		0,078
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
HC µmol/mol	602,8	1198,4	605,5	2,7	0,55	1,00	2,0	2,1	4,1
% CO	4,009		4,025	0,016	0,01	0,01	2,0		0,026
% CO2	11,996		11,950	-0,046	0,05	0,10	2,0		0,084
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
HC µmol/mol	1609,1	3199	1614,5	5,4	0,55	1,00	2,0	5,0	10
% CO	8,007		7,995	-0,012	0,01	0,01	2,0		0,049
% CO2	13,988		13,850	-0,138	0,05	0,10	2,0		0,086
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
HC µmol/mol	5035	10009	5043	8	0,55	1,00	2,0	16	31
% CO	9,977		9,965	-0,012	0,01	0,01	2,0		0,076
% CO2	20,006		19,850	-0,156	0,05	0,10	2,0		0,096
% 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 3 mediciones ascendentes y 3 mediciones descendentes. corrección= -error.

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

Código: FO-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-1442

Página 3 de 3

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrón calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
MEZCLA DE GASES PATRÓN CON COMPONENTES PROPANO, CO, CO2, GAS ULTRA ZERO.	D211471;D211475;D211482;D054 845	C013825;C014025;C014225;C063622	SIAD
	EB0143836	081221PT-X	GLOBAL CALIBRATION

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 PROCEDIMIENTO 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 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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. 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 (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

Fin del Certificado

Código: FO-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-1443

Página 1 de 3

Instrumento: ANALIZADOR DE GASES
Fabricante: OPUS
Modelo: 40D
Número de Serie: 012104041-90202 All
Identificación Interna: 04AG01
El valor del PEF utilizado: 0,490

Intervalo de Calibración: Concentración 1: HC: 0 ppm, CO: 0%, CO₂: 0%, O₂: 0%
Concentración 2: HC: 300 ppm, CO: 1%, CO₂: 6,0%, O₂: 0%
Concentración 3: HC: 1200 ppm, CO: 4%, CO₂: 12%, O₂: 0%
Concentración 4: HC: 3200 ppm, CO: 8%, CO₂: 14%, O₂: 0%
Concentración 5: HC: 10000 ppm, CO: 10%, CO₂: 20%, O₂: 0%

Resolución: 1 μmol/mol HC; 0,01 %CO; 0,1 %CO₂; 0,01 %O₂

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Miller David Atencio Landero

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: FO-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-1443

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Componente	Valor de Referencia		Promedio del Instrumento	Error	Ruido	Repetibilidad	Factor de cobertura (k)	Resultados De Calibración	
	Hexanos	Propano						Hexanos	Propano
HC $\mu\text{mol/mol}$	147,0	300,1	148,5	1,5	0,55	1,00	2,0	1,2	2,5
% CO	0,999		0,965	-0,034	0,01	0,01	2,0		0,010
% CO2	5,993		5,850	-0,143	0,05	0,10	2,1		0,078
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
HC $\mu\text{mol/mol}$	587,2	1198,4	583,5	-3,7	0,55	1,00	2,0	2,0	4,1
% CO	4,009		3,975	-0,034	0,01	0,01	2,0		0,026
% CO2	11,996		12,150	0,154	0,05	0,10	2,0		0,084
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
HC $\mu\text{mol/mol}$	1567,6	3199	1573,5	5,9	0,55	1,00	2,0	4,9	10
% CO	8,007		8,025	0,018	0,01	0,01	2,0		0,049
% CO2	13,988		13,850	-0,138	0,05	0,10	2,0		0,086
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
HC $\mu\text{mol/mol}$	4904	10009	4916	12	0,52	1,00	2,0	15	31
% CO	9,977		9,985	0,008	0,01	0,01	2,0		0,076
% CO2	20,006		19,950	-0,056	0,05	0,10	2,0		0,096
% O2	0,000		0,000	0,000	0,00	0,00	2,0		0,006
Ultra Zero HC $\mu\text{mol/mol}$	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 3 mediciones ascendentes y 3 mediciones descendentes. corrección= -error.

Nota: Los resultados expresados como $\mu\text{mol/mol}$ son equivalencia a ppm, es decir 1 $\mu\text{mol/mol}$ es igual 1 ppm.

Código: FO-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-1443

Página 3 de 3

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrón calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
MEZCLA DE GASES PATRÓN CON COMPONENTES PROPANO, CO, CO2, GAS ULTRA ZERO.	D211471;D211475;D211482;D054 845	C013825;C014025;C014225;C063622	SIAD
	EB0143836	081221PT-X	GLOBAL CALIBRATION

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 PROCEDIMIENTO 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 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN ANALIZADORES DE GASES V4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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. 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 (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

Fin del Certificado

Código: FO-02

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 10

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-C25-1444

Página 1 de 3

Instrumento: OPACÍMETRO

Fabricante: CAPELEC

Modelo: CAP 2,0

Número de Serie: 4847

Identificación Interna: 05BS01

Intervalo de Calibración: 0 % a 100 % (opacidad)

Resolución: 0,1 %

Solicitante: CDA HANGARES SAS

Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA

Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

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 total o 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-C25-1444

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima: 25,0 °C Humedad máxima: 75,6 %hr
Temperatura mínima: 23,8 °C Humedad mínima: 74,3 %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
18,48	18,60	-0,12	0,00	0,27	2,0
60,06	59,80	0,26	0,00	0,17	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 guía 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.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
FILTRO D. NEUTRA	FDO-19763	FFC-MR-FDO-11410	FÉNIX
FILTRO D. NEUTRA	13930	FFC-MR-FDO-11412	FÉNIX
FILTRO D. NEUTRA	13946	FFC-MR-FDO-11411	FÉNIX
FILTRO D. NEUTRA	FDO-19764	FFC-MR-FDO-11409	FÉNIX

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.

Código F0-01

Vigente desde 2025-01-02

Versión 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1444

Página 3 de 3

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: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1445

Página 1 de 3

Instrumento: OPACÍMETRO

Fabricante: CAPELEC

Modelo: CAP 2,0

Número de Serie: 4581

Identificación Interna: 05BS01

Intervalo de Calibración: 0 % a 100 % (opacidad)

Resolución: 0,1 %

Solicitante: CDA HANGARES SAS

Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA

Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

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 total o 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-C25-1445

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima: 25,0 °C Humedad máxima: 75,6 %hr
Temperatura mínima: 23,8 °C Humedad mínima: 74,3 %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
18,48	18,30	0,18	0,00	0,27	2,0
60,06	60,20	-0,14	0,00	0,17	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 guía 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.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
FILTRO D. NEUTRA	FDO-19763	FFC-MR-FDO-11410	FÉNIX
FILTRO D. NEUTRA	13930	FFC-MR-FDO-11412	FÉNIX
FILTRO D. NEUTRA	13946	FFC-MR-FDO-11411	FÉNIX
FILTRO D. NEUTRA	FDO-19764	FFC-MR-FDO-11409	FÉNIX

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.

Código F0-01

Vigente desde 2025-01-02

Versión 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1445

Página 3 de 3

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: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017

16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1446

Página 1 de 4

Instrumento: FRENÓMETRO TIPO RODILLO DE VEHÍCULOS PESADOS O MIXTOS

Fabricante: BEISSBARTH

Modelo: NO DISPONIBLE

Número de Serie: B30000424

Identificación Interna: 05FR01

Intervalo de Calibración: 0 kg a 6 000 kg 0 N a 30 000 N

Resolución: 1 kg 1 N

Solicitante: CDA HANGARES SAS

Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA

Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

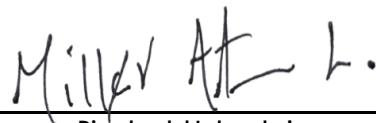
Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 4



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

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 total o 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.

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1446

Página 2 de 4

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración							
Valor Promedio Patrón (N)	Valor Promedio Instrumento (N)	Corrección (N)	Corrección (%)	Precisión (N)	Incertidumbre Expandida(N)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre Expandida(%)
0	0	0	0,00	0,00	30	2,0	0,10
493	494	-1	0,00	2,08	30	2,1	0,10
1483	1492	-9	-0,03	2,31	30	2,0	0,10
3944	3950	-6	-0,02	2,89	30	2,0	0,10
11990,8	11994,7	-3,9	-0,01	4,04	1,5E+02	2,0	0,50
20052,3	20038,0	14,3	0,05	5,20	1,5E+02	2,1	0,50
27815,9	27829,3	-13,4	-0,04	2,89	1,5E+02	2,0	0,50
28784,8	28795,0	-10,2	-0,03	3,46	1,5E+02	2,0	0,50
29998,4	29986,0	12,4	0,04	5,20	1,5E+02	2,0	0,50

Tabla 1: Resultados de la calibración magnitud Fuerza lado Derecho.

Las indicaciones promedio del patrón y del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 3 mediciones.

Valor Promedio Patrón (N)	Valor Promedio Instrumento (N)	Corrección (N)	Corrección (%)	Precisión (N)	Incertidumbre Expandida(N)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre Expandida(%)
0	0	0	0,00	0,00	30	2,0	0,10
493	490	3	0,01	2,31	30	2,1	0,10
1483	1474	9	0,03	2,89	30	2,0	0,10
3944	3933	11	0,04	2,89	30	2,0	0,10
11990,8	11984,7	6,1	0,02	2,31	1,5E+02	2,0	0,50
20052,3	20065,7	-13,4	-0,04	2,89	1,5E+02	2,0	0,50
27815,9	27804,3	11,6	0,04	4,04	1,5E+02	2,0	0,50
28784,8	28774,0	10,8	0,04	3,46	1,5E+02	2,0	0,50
29998,4	29983,0	15,4	0,05	3,46	1,5E+02	2,0	0,50

Tabla 2: Resultados de la calibración magnitud Fuerza lado Izquierdo.

Las indicaciones promedio del patrón y del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 3 mediciones.

* % Incertidumbre calculada respecto a full escala en fuerza. Full escala: Máximo valor medido del patrón.

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017

16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1446

Página 3 de 4

Carga Promedio		Valor Promedio Instrumento (kg)	Error		Precisión (kg)	Incertidumbre Expandida		Factor de cobertura (k)
%	kg		kg	%		kg	%	
0	0,0	0,0	0,0	-	0,00	1,1	-	2,0
2	100,3	100,0	-0,3	-0,3	0,00	1,1	1,1	2,0
3	200,4	200,0	-0,4	-0,20	0,00	1,9	0,95	2,0
13	748,9	752,0	3,1	0,41	0,00	7,1	0,95	2,0
20	1197	1203	6	0,5	0,00	12	1,0	2,0
40	2391	2404	13	0,54	0,00	23	0,96	2,0
60	3588	3595	7	0,20	0,00	34	0,95	2,0
80	4777	4806	29	0,61	0,00	46	0,96	2,0
100	5986	5997	11	0,18	0,00	57	0,96	2,0

Tabla 3: Resultados calibración masa lado Derecho. * los valores expresados en (%) fueron calculados con base en el valor medido de la carga suministrada para cada punto.

Carga Promedio		Valor Promedio Instrumento (kg)	Error		Precisión (kg)	Incertidumbre Expandida		Factor de cobertura (k)
%	kg		kg	%		kg	%	
0	0,0	0,0	0,0	-	0,00	1,1	-	2,0
2	100,3	100,0	-0,3	-0,3	0,00	1,1	1,1	2,0
3	200,4	200,0	-0,4	-0,20	0,00	1,9	0,95	2,0
13	748,9	748,0	-0,9	-0,12	0,00	7,1	0,95	2,0
20	1197	1196	-1	-0,1	0,00	12	1,0	2,0
40	2391	2406	15	0,63	0,00	23	0,96	2,0
60	3588	3599	11	0,31	0,00	34	0,95	2,0
80	4777	4795	18	0,38	0,00	46	0,96	2,0
100	5986	5993	7	0,12	0,00	57	0,96	2,0

Tabla 4: Resultados calibración masa lado Izquierdo. * los valores expresados en (%) fueron calculados con base en el valor medido de la carga suministrada para cada punto.

Las indicaciones promedio del patrón y del instrumento reportado en la tabla 3 y 4 es el resultado de 5 mediciones.

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.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
TRANSDUCTORES DE FUERZA	TEST-0079 TEST-0197	7519 - 8104	SERVINTEGRAL LTDA.
TRANSDUCTORES DE FUERZA	TEST-0194 TEST-0195	8035 - 8036	SERVINTEGRAL LTDA.

Tabla 5: Trazabilidad Metrológica.

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017

16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1446

Página 4 de 4

Incertidumbre De Calibración

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-21 procedimiento de calibración frenómetros con transductor y PO-12 Procedimiento de calibración instrumentos de pesaje. "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 indirecta entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-21 Procedimiento de calibración – frenómetros fuerza con transductor versión 1. Comparación directa para magnitud masa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón de acuerdo al PO-12 Procedimiento de calibración instrumentos de pesaje versión 8.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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. 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). 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.

Fin del Certificado

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1447

Página 1 de 3

Instrumento: FRENÓMETRO TIPO RODILLO VEHÍCULOS LIVIANOS

Fabricante: BEISSBARTH

Modelo: N/A

Número de Serie: EC0001104

Identificación Interna: 05FR01

Intervalo de Calibración: 0 N a 6 000 N

Resolución: 1 N

Solicitante: CDA HANGARES SAS

Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA

Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada

Miller D. Atencio L.

2025.05.17

08:00:00 - 05:00

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 total o 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.

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1447

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración							
Valor del Patrón (N)	Promedio Lecturas del Instrumento (N)	Corrección (N)	Corrección (%)	Precisión (N)	Incertidumbre Expandida (N)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre Expandida *(%)
0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	1,3E+01	2,0	0,22
99,3	99,0	0,3	0,00	0,0	1,3E+01	2,0	0,22
496,1	501,7	-5,6	-0,09	0,6	1,3E+01	2,0	0,22
1985,0	1977,0	8,0	0,14	3,5	1,3E+01	2,1	0,22
2977,5	2973,7	3,8	0,06	2,9	1,3E+01	2,1	0,22
3970,1	3976,7	-6,6	-0,11	2,3	1,3E+01	2,0	0,22
4962,6	4967,3	-4,7	-0,08	1,2	1,3E+01	2,0	0,22
5955,1	5952,0	3,1	0,05	1,7	1,3E+01	2,0	0,22

Tabla 1: Resultados de la calibración magnitud Fuerza lado izquierdo. (corrección= -error).

Las indicaciones promedio del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 3 mediciones.

* % incertidumbre calculada respecto a full escala en fuerza del patrón.

Full escala: máxima capacidad de calibración.

Valor del Patrón (N)	Promedio Lecturas del Instrumento (N)	Corrección (N)	Corrección (%)	Precisión (N)	Incertidumbre Expandida (N)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre Expandida *(%)
0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	1,3E+01	2,0	0,22
99,3	99,0	0,3	0,00	0,0	1,3E+01	2,0	0,22
496,1	499,0	-2,9	-0,05	1,7	1,3E+01	2,0	0,22
1985,0	1991,0	-6,0	-0,10	1,7	1,3E+01	2,0	0,22
2977,5	2969,0	8,5	0,14	2,3	1,3E+01	2,0	0,22
3970,1	3971,3	-1,2	-0,02	4,0	1,3E+01	2,1	0,22
4962,6	4958,0	4,6	0,08	2,9	1,3E+01	2,0	0,22
5955,1	5964,0	-8,9	-0,15	3,5	1,3E+01	2,0	0,22

Tabla 2: Resultados de la calibración magnitud Fuerza lado derecho.

Las indicaciones promedio del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 3 mediciones.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía 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 Metroología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1447

Página 3 de 3

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patróns calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
BARRA MULTIPLICADORA	TEST-0018	CORC-50975-01	QTEST
CINTA MÉTRICA	TEST-0112	L-26680-002 R0	PINZUAR
JUEGO DE MASAS	TEST(0064,0005,0014,0007,00 16,0009)	LMS-BOG-33514, LMS-BOG-33634, LMS- BOG-33574, LMS-BOG-33625, LMS-BOG- 33573, LMS-BOG-33626	SIGMA

Tabla 3: 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-02 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN FRENÓMETROS. "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 indirecta entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-02 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN FRENÓMETROS V7.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1448

Página 1 de 3
Instrumento: BANCO DE SUSPENSIÓN

Fabricante: BEISSBARTH

Modelo: NO DISPONIBLE

Número de Serie: EF0000335

Identificación Interna: 05BS01

Intervalo de Calibración: 0 kg a 1 000 kg

Resolución: 1 kg

Solicitante: CDA HANGARES SAS

Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA

Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Director del Laboratorio

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1448

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración									
Carga Promedio Del Patrón		Valor Promedio Instrumento	Error		Factor de cobertura (k)	Incertidumbre Expandida		Precisión	
%	kg	kg	kg	%		kg	%		
0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,2	0,00	0,00	
Carga Promedio Del Patrón		Valor Promedio Instrumento	Error		Factor de cobertura (k)	Incertidumbre Expandida		Precisión	
%	kg	kg	kg	%		kg	%		
10	100,3	100,0	-0,3	-0,3	2,0	1,1	1,1	0,00	0,00
20	200,4	200,0	-0,4	-0,2	2,0	1,9	1,0	0,00	0,00
40	400,6	400,0	-0,6	-0,1	2,0	3,8	1,0	0,00	0,00
60	601,0	600,0	-1,0	-0,2	2,0	5,7	1,0	0,00	0,00
80	803,0	803,0	0,0	0,00	2,0	7,6	0,95	0,00	0,00
100	999,6	999,0	-0,6	-0,06	2,0	9,4	0,94	0,00	0,00

Tabla 1: Resultados calibración masa lado derecho.

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

* los valores expresados en (%) fueron calculados con base en el valor medido de la carga suministrada.

Carga Promedio Del Patrón		Valor Promedio Instrumento	Error		Factor de cobertura (k)	Incertidumbre Expandida		Precisión	
%	kg	kg	kg	%		kg	%		
0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,2	0,00	0,00	
Carga Promedio Del Patrón		Valor Promedio Instrumento	Error		Factor de cobertura (k)	Incertidumbre Expandida		Precisión	
%	kg	kg	kg	%		kg	%		
10	100,3	100,0	-0,3	-0,3	2,0	1,1	1,1	0,00	0,00
20	200,4	200,0	-0,4	-0,2	2,0	1,9	1,0	0,00	0,00
40	400,6	400,0	-0,6	-0,1	2,0	3,8	1,0	0,00	0,00
60	601,0	601,0	0,0	0,00	2,0	5,7	0,95	0,00	0,00
80	803,0	803,0	0,0	0,00	2,0	7,6	0,95	0,00	0,00
100	999,6	999,0	-0,6	-0,06	2,0	9,4	0,94	0,00	0,00

Tabla 2 : Resultados calibración masa lado izquierdo.

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

* los valores expresados en (%) fueron calculados con base en el valor medido de la carga suministrada.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía 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 típica de las mediciones, JCGM. 2012. Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1448

Página 3 de 3

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrónes calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
TRANSDUCTOR-FUERZA	2321636	8104	SERVINTEGRAL LTDA.

Tabla 3: 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-12 Procedimiento de calibración instrumentos de pesaje. "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 para magnitud masa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón de acuerdo al PO-12 Procedimiento de calibración instrumentos de pesaje versión 8.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1449

Página 1 de 3

Instrumento: ALINEADOR AL PASO

Fabricante: BEISSBARTH

Modelo: NO DISPONIBLE

Número de Serie: BM0000184

Identificación Interna: 05AP01

Intervalo de Calibración: -20 m/km a 20 m/km

Resolución: 0,1 m/km

Solicitante: CDA HANGARES SAS

Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA

Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

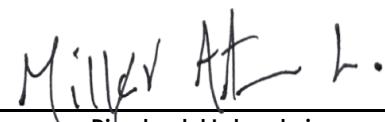
Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:


Miller David Atencio Landero

Director del Laboratorio

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017

16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1449

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración					
Promedio patrón (m/km)	Promedio instrumento (m/km)	Corrección (m/km)	Precisión (m/km)	Incertidumbre (m/km)	Factor de cobertura (k)
19,80	19,85	-0,05	0,00	0,14	2,00
14,76	14,79	-0,03	0,00	0,13	2,00
10,17	10,12	0,05	0,00	0,13	2,01
5,01	5,05	-0,04	0,00	0,13	2,01
0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	2,01
-4,68	-4,64	-0,04	0,00	0,13	2,01
-9,87	-9,83	-0,04	0,00	0,13	2,01
-15,08	-15,06	-0,02	0,00	0,13	2,00
-19,84	-19,80	-0,04	0,00	0,14	2,00

Tabla 1: Resultados de la calibración alineador al paso. (corrección= -error).

Las indicaciones promedio del patrón y 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 guía 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.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
PIE DE REY	TEST-0069	L-32127-002 R0	PINZUAR
CINTA MÉTRICA	TEST-0070	L-33653-001 R0	PINZUAR

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-05 PROCEDIMENTO DE CALIBRACIÓN ALINEADORES AL PASO. "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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1449

Página 3 de 3

Método de Calibración

Comparación indirecta entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-05 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN ALINEADORES AL PASO Versión 5.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1450

Página 1 de 3

Instrumento: LUXÓMETRO AUTOMOTRIZ

Fabricante: BEISSBARTH

Modelo: NO DISPONIBLE

Número de Serie: 0111

Identificación Interna: 05LU01

Intervalo de Calibración: 1 klx, 2.5 klx, 5 klx, 8 klx, 11.2 klx, 28 klx, 59.3 klx, 88 klx
-6 % a 6 % Inclinación

Resolución: 0,1 klx 0,1 % Inclinación

Solicitante: CDA HANGARES SAS

Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA

Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



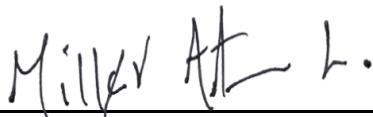
Firma Digital Certificada

Miller D. Atencio L.

2025.05.17

08:00:00 - 05:00

Autorizado por:


Miller David Atencio Landero

Director del Laboratorio

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1450

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración							
Valor Patrón (klx)	Promedio Instrumento (klx)	Corrección (klx)	Corrección (%)	Precisión (klx)	Incertidumbre Expandida (klx)	Incertidumbre * (%)	Factor de cobertura (k)
1,00	1,00	0,00	0,0	0,0	0,08	8,0	2,0
2,50	2,50	0,00	0,0	0,0	0,08	3,2	2,0
5,00	5,00	0,00	0,0	0,0	0,11	2,2	2,0
8,00	8,00	0,00	0,0	0,0	0,17	2,1	2,0
11,20	11,00	0,20	1,8	0,0	0,24	2,1	2,0
28,0	28,0	0,0	0,0	0,0	1,1	3,9	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración luz baja. Modo configuración estandar.* Los resultados de incertidumbre expresados en porcentajes (%) para iluminancia fueron calculados con base en el valor medido del patrón. klx a 1 m.

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

Valor Patrón (klx)	Promedio Instrumento (klx)	Corrección (klx)	Corrección (%)	Precisión (klx)	Incertidumbre Expandida (klx)	Incertidumbre * (%)	Factor de cobertura (k)
59,3	59,8	-0,5	-0,8	0,1	2,5	4,2	2,0
88,0	87,3	0,7	0,8	0,1	3,6	4,1	2,0

Tabla 2: Resultados de la calibración luz Alta. klx a 1 m.

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

Promedio Patrón		Promedio Instrumento	Corrección	Precisión	Incertidumbre Expandida	Incertidumbre Expandida	Factor de cobertura (k)
(°)	% I	% I	% I	% I	° I	% I	
0,57	1,00	1,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
1,15	2,01	2,00	0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
1,72	3,01	3,00	0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
2,29	4,01	4,00	0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
3,42	5,98	6,00	-0,02	0,00	0,04	0,07	2,0
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
-0,57	-1,00	-1,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
-1,15	-2,01	-2,00	-0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
-1,72	-3,01	-3,00	-0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
-2,29	-4,00	-4,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
-3,42	-5,98	-6,00	0,02	0,00	0,04	0,07	2,0

Tabla 3: Resultados de la calibración Regloscopio Inclinación, (% I) se refiere a valor del porcentaje de inclinación.

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

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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1450

Página 3 de 3

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrón calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
CABINA	TEST-0172	24C-486	METRILAB
INCLINÓMETRO DIGITAL	TEST-0020	ESTEM-ZAZ-CI-23022947 _EN	TRESCAL

Tabla 4: 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-06 PROCEDIMIENTO CALIBRACIÓN LUXOMETROS. "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-06 PROCEDIMIENTO CALIBRACIÓN LUXOMETROS Versión 6.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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. Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía NIST SP 811:2008: Guide for the use of the international system of units (SI). La calibración fue realizada en el modo de configuración estándar 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.

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1451

Página 1 de 3

Instrumento: LUXÓMETRO AUTOMOTRIZ
Fabricante: BEISSBARTH
Modelo: N/A
Número de Serie: 0055
Identificación Interna: 04LU01

Intervalo de Calibración: 1 klx, 2.5 klx, 5 klx, 8 klx, 11.2 klx, 28 klx, 59.3 klx, 88 klx
-6 % a 6 % Inclinación

Resolución: 0,1 klx 0,1 % Inclinación

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:


Miller David Atencio Landero

Director del Laboratorio

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1451

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración							
Valor Patrón (klx)	Promedio Instrumento (klx)	Corrección (klx)	Corrección (%)	Precisión (klx)	Incertidumbre Expandida (klx)	Incertidumbre * (%)	Factor de cobertura (k)
1,00	1,00	0,00	0,0	0,0	0,08	8,0	2,0
2,50	2,50	0,00	0,0	0,0	0,08	3,2	2,0
5,00	5,00	0,00	0,0	0,0	0,11	2,2	2,0
8,00	8,00	0,00	0,0	0,0	0,17	2,1	2,0
11,20	11,26	-0,06	-0,5	0,1	0,24	2,1	2,0
28,0	28,0	0,0	0,0	0,0	1,1	3,9	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración luz baja. Modo configuración estandar.* Los resultados de incertidumbre expresados en porcentajes (%) para iluminancia fueron calculados con base en el valor medido del patrón. klx a 1 m.

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

Valor Patrón (klx)	Promedio Instrumento (klx)	Corrección (klx)	Corrección (%)	Precisión (klx)	Incertidumbre Expandida (klx)	Incertidumbre * (%)	Factor de cobertura (k)
59,3	59,3	0,0	0,0	0,1	2,5	4,2	2,0
88,0	87,8	0,2	0,2	0,1	3,6	4,1	2,0

Tabla 2: Resultados de la calibración luz Alta. klx a 1 m.

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

Promedio Patrón		Promedio Instrumento	Corrección	Precisión	Incertidumbre Expandida	Incertidumbre Expandida	Factor de cobertura (k)
(°)	% I	% I	% I	% I	° I	% I	
0,57	1,00	1,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
1,15	2,01	2,00	0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
1,72	3,01	3,00	0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
2,29	4,01	4,00	0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
3,42	5,98	6,00	-0,02	0,00	0,04	0,07	2,0
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
-0,57	-1,00	-1,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
-1,15	-2,01	-2,00	-0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
-1,72	-3,01	-3,00	-0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
-2,29	-4,00	-4,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
-3,42	-5,98	-6,00	0,02	0,00	0,04	0,07	2,0

Tabla 3: Resultados de la calibración Regloscopio Inclinación, (% I) se refiere a valor del porcentaje de inclinación.

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

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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1451

Página 3 de 3

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrón calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
CABINA	TEST-0172	24C-486	METRILAB
INCLINÓMETRO DIGITAL	TEST-0020	ESTEM-ZAZ-CI-23022947 _EN	TRESCAL

Tabla 4: 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-06 PROCEDIMIENTO CALIBRACIÓN LUXOMETROS. "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-06 PROCEDIMIENTO CALIBRACIÓN LUXOMETROS Versión 6.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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. Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía NIST SP 811:2008: Guide for the use of the international system of units (SI). La calibración fue realizada en el modo de configuración estándar 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.

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1452

Página 1 de 3

Instrumento: PROBADOR DE TAXÍMETRO
Fabricante: TECNO
Modelo: N/A
Número de Serie: RT100
Identificación Interna: 05TAX01

Intervalo de Calibración: 300 m a 1 000 m - 60 s a 180 s
Resolución: 0,1 m 0,1 s

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

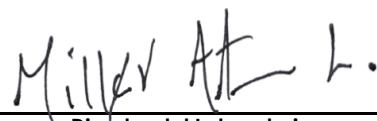
Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:


Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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-C25-1452

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración							
Promedio Lecturas del Patrón (m)	Promedio Lecturas del Instrumento (m)	Corrección (m)	Corrección (%)	Precisión (m)	(k)	Incertidumbre Expandida (m)	Incertidumbre Expandida * (%)
300,63	300,40	0,23	0,08	0,0	2,0	0,85	0,29
600,1	600,0	0,1	0,02	0,0	2,0	1,6	0,27
999,9	999,7	0,2	0,02	0,0	2,0	2,6	0,27

Tabla 1: Resultados de la calibración probador de taxímetro distancia. (corrección= -error).

Las indicaciones promedio del patrón y 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 guía NIST SP 811:2008: Guide for the use of the international system of units (SI).

Promedio Lecturas del Patrón (s)	Promedio Lecturas del Instrumento (s)	Corrección (s)	Corrección (%)	Precisión (s)	(k)	Incertidumbre Expandida (s)	Incertidumbre Expandida * (%)
60,16	60,28	-0,12	-0,20	0,0	2,0	0,23	0,38
120,25	120,38	-0,13	-0,11	0,1	2,0	0,35	0,29
179,95	180,14	-0,19	-0,11	0,1	2,0	0,34	0,19

Tabla 2: Resultados de la calibración probador de taxímetro Tiempo. (corrección= -error).

Las indicaciones promedio del patrón y 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 guía 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.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
TACÓMETRO	16100565	CMK-TFC-23196	COLMETRIK
CINTA MÉTRICA	TEST-0112	L-26680-002 R0	PINZUAR
CRONÓMETRO	TEST-0032	CMK-TFA-23214	COLMETRIK

Tabla 3: Trazabilidad Metrológica.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1452

Página 3 de 3

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-10 PROCEDIMIENTO CALIBRACIÓN PROBADOR DE TAXIMETRO DISTANCIA y PO-11 PROCEDIMIENTO CALIBRACION CRONOMETROS INTERVALOS DE TIEMPO. "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 indirecta en la magnitud de longitud de las lecturas del instrumento, las del patrón tacómetro óptico y cinta métrica establecido en el PO-10 PROCEDIMIENTO CALIBRACIÓN PROBADOR DE TAXIMETRO DISTANCIA Versión 4 y comparación directa en la magnitud tiempo de las lecturas del instrumento y las del patrón cronómetro establecido en procedimiento interno validado PO-11 PROCEDIMIENTO CALIBRACION CRONOMETROS INTERVALOS DE TIEMPO Versión 5.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1453

Página 1 de 3

Instrumento: SONDA DE TEMPERATURA / TERMÓMETRO DIGITAL
Fabricante: BRAIN BEE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 220920000478
Identificación Interna: 04TPB01

Intervalo de Calibración: 40 °C a 100 °C
Resolución: 1 °C

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Miller David Atencio Landero

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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-C25-1453

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración					
Lectura Promedio Patrón (°C)	Lectura Promedio Instrumento (°C)	Corrección (°C)	Precisión (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)	k
40,01	40,00	0,01	0,00	0,60	2,0
60,03	60,00	0,03	0,00	0,60	2,0
99,89	100,00	-0,11	0,00	0,61	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidad de grados celsius (°C). (corrección= -error).* % calculado con base en el valor medido del patrón.

Las indicaciones promedio del patrón y del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 3 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.

(k)= Factor de Cobertura.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
TERMÓMETRO DIGITAL	TEST-0109	CMK-TEMP-24405	COLMETRIK
MEDIO ISOTERMO	R646 21	T-30983-001 R0	PINZUAR

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 metodo Nordtest Method, NT VVS 103 09-1994. Thermometers, contact, direct, Reading calibration. "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; Numeral 5.2.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1453

Página 3 de 3

Método De Calibración

Comparación directa de las lecturas del instrumento y del patrón de acuerdo al método Nordesth Method, NT VVS 103 09-1994, THERMOMETERS, CONTACT, DIRECT READING CALIBRATION.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Profundidad de inmersión da la sonda de temperatura: 100,0 mm

Diametro de la sonda de temperatura: 4,0 mm

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1454

Página 1 de 3

Instrumento: SONDA DE TEMPERATURA / TERMÓMETRO DIGITAL
Fabricante: MAHLE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 230112000361
Identificación Interna: 04TPB01

Intervalo de Calibración: 40 °C a 100 °C
Resolución: 1 °C

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Miller David Atencio Landero

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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-C25-1454

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración					
Lectura Promedio Patrón (°C)	Lectura Promedio instrumento (°C)	Corrección (°C)	Precisión (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)	k
40,01	40,00	0,01	0,00	0,60	2,0
59,96	60,00	-0,04	0,00	0,60	2,0
99,95	100,00	-0,05	0,00	0,60	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidad de grados celsius (°C). (corrección= -error).* % calculado con base en el valor medido del patrón.

Las indicaciones promedio del patrón y del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 3 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.

(k)= Factor de Cobertura.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
TERMÓMETRO DIGITAL	TEST-0109	CMK-TEMP-24405	COLMETRIK
MEDIO ISOTERMO	R646 21	T-30983-001 R0	PINZUAR

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 metodo Nordtest Method, NT VVS 103 09-1994. Thermometers, contact, direct, Reading calibration. "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; Numeral 5.2.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1454

Página 3 de 3

Método De Calibración

Comparación directa de las lecturas del instrumento y del patrón de acuerdo al método Nordesth Method, NT VVS 103 09-1994, THERMOMETERS, CONTACT, DIRECT READING CALIBRATION.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Profundidad de inmersión da la sonda de temperatura: 100,0 mm

Diametro de la sonda de temperatura: 4,0 mm

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1455

Página 1 de 3

Instrumento: SONDA DE TEMPERATURA / TERMÓMETRO DIGITAL
Fabricante: BRAIN BEE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 181001000129
Identificación Interna: 04TPB01

Intervalo de Calibración: 40 °C a 100 °C
Resolución: 1 °C

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Miller David Atencio Landero

Director del Laboratorio

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017

16-LAC-044

Número del Certificado:

TESTCAL-C25-1455

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración					
Lectura Promedio Patrón (°C)	Lectura Promedio Instrumento (°C)	Corrección (°C)	Precisión (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)	k
40,01	40,00	0,01	0,00	0,60	2,0
60,16	60,00	0,16	0,00	0,60	2,0
99,92	100,00	-0,08	0,00	0,61	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidad de grados celsius (°C). (corrección= -error).* % calculado con base en el valor medido del patrón.

Las indicaciones promedio del patrón y del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 3 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.

(k)= Factor de Cobertura.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
TERMÓMETRO DIGITAL	TEST-0109	CMK-TEMP-24405	COLMETRIK
MEDIO ISOTERMO	R646 21	T-30983-001 R0	PINZUAR

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 metodo Nordtest Method, NT VVS 103 09-1994. Thermometers, contact, direct, Reading calibration. "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; Numeral 5.2.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1455

Página 3 de 3

Método De Calibración

Comparación directa de las lecturas del instrumento y del patrón de acuerdo al método Nordesth Method, NT VVS 103 09-1994, THERMOMETERS, CONTACT, DIRECT READING CALIBRATION.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Profundidad de inmersión da la sonda de temperatura: 100,0 mm

Diametro de la sonda de temperatura: 3,9 mm

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1456

Página 1 de 3

Instrumento: SONDA DE TEMPERATURA / TERMÓMETRO DIGITAL
Fabricante: MAHLE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 231121000100
Identificación Interna: 05TPB01

Intervalo de Calibración: 40 °C a 100 °C
Resolución: 1 °C

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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-C25-1456

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración					
Lectura Promedio Patrón (°C)	Lectura Promedio Instrumento (°C)	Corrección (°C)	Precisión (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)	k
40,01	40,00	0,01	0,00	0,60	2,0
60,13	60,00	0,13	0,00	0,60	2,0
99,85	100,00	-0,15	0,00	0,60	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidad de grados celsius (°C). (corrección= -error).* % calculado con base en el valor medido del patrón.

Las indicaciones promedio del patrón y del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 3 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.

(k)= Factor de Cobertura.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
TERMÓMETRO DIGITAL	TEST-0109	CMK-TEMP-24405	COLMETRIK
MEDIO ISOTERMO	R646 21	T-30983-001 R0	PINZUAR

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 metodo Nordtest Method, NT VVS 103 09-1994. Thermometers, contact, direct, Reading calibration. "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; Numeral 5.2.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1456

Página 3 de 3

Método De Calibración

Comparación directa de las lecturas del instrumento y del patrón de acuerdo al método Nordesth Method, NT VVS 103 09-1994, THERMOMETERS, CONTACT, DIRECT READING CALIBRATION.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Profundidad de inmersión da la sonda de temperatura: 100,0 mm

Diametro de la sonda de temperatura: 4,0 mm

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1457

Página 1 de 3

Instrumento: TACÓMETRO PINZA BATERÍA
Fabricante: BRAIN BEE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 220920000478
Identificación Interna: 05TPB01

Intervalo de Calibración: 500 min.⁻¹ a 9 800 min.⁻¹
Resolución: 10 min.⁻¹

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17
Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Miller David Atencio Landero

Director del Laboratorio

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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-C25-1457

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración											
Valor Nominal del Patrón		Promedio Lecturas Instrumento		Factor de cobertura	Corrección			Precisión	Incertidumbre Expandida		
min. ¹	Hz	min. ¹	Hz	k	min. ¹	Hz	*(%)	min. ¹	min. ¹	Hz	*(%)
500,0	8,333	500,2	8,337	2,0	-0,2	0,00	0,0	0,00	5,8	0,10	1,2
700,8	11,68	700,0	11,67	2,0	0,8	0,01	0,11	0,00	5,8	0,10	0,83
898,2	14,97	900,0	15,00	2,0	-1,8	-0,03	-0,20	0,00	5,8	0,10	0,65
1801,8	30,03	1800,0	30,00	2,0	1,8	0,03	0,10	0,00	7,1	0,20	0,39
2798,4	46,64	2800,0	46,67	2,0	-1,6	-0,03	-0,06	0,00	5,8	0,10	0,21
3802,3	63,37	3810,0	63,50	2,0	-7,7	-0,13	-0,20	0,00	5,8	0,10	0,15
4800,0	80,00	4800,0	80,00	2,0	0,0	0,00	0,00	0,00	5,8	0,10	0,12
5802,8	96,713	5800,0	96,667	2,0	2,8	0,05	0,05	0,00	7,8	0,13	0,13
6802,8	113,38	6810,0	113,50	2,0	-7,2	-0,12	-0,11	0,00	7,8	0,13	0,11
7792,3	129,87	7800,0	130,00	2,0	-7,7	-0,13	-0,10	0,00	7,8	0,13	0,10
9009,1	150,15	9020,0	150,33	2,0	-10,9	-0,18	-0,12	0,00	7,8	0,13	0,09
9800,0	163,33	9806,0	163,43	2,0	-6,0	-0,10	-0,06	0,00	7,8	0,13	0,08

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidades de frecuencia (Hz) y revoluciones por minuto.

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

* Los resultados expresados en porcentaje fueron calculados con base en el valor medido del patrón. Corrección= -error.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía 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 Metroología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709/ LMS-BOG-27710	SIGMA
GENERADOR DE FRECUENCIAS	150220000205	CMK-TFQ-23021/CMK-TFQ-23022	COLMETRIK

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017

16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1457

Página 3 de 3

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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS. "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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1458

Página 1 de 3

Instrumento: TACÓMETRO PINZA BATERÍA
Fabricante: MAHLE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 230112000361
Identificación Interna: 04TPB01

Intervalo de Calibración: 500 min.⁻¹ a 9 800 min.⁻¹
Resolución: 10 min.⁻¹

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17
Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

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 total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1458

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración											
Valor Nominal del Patrón		Promedio Lecturas Instrumento		Factor de cobertura	Corrección			Precisión	Incertidumbre Expandida		
min. ¹	Hz	min. ¹	Hz	k	min. ¹	Hz	*(%)	min. ¹	min. ¹	Hz	*(%)
500,0	8,333	500,2	8,337	2,0	-0,2	0,00	0,0	0,00	5,8	0,10	1,2
700,8	11,68	700,0	11,67	2,0	0,8	0,01	0,11	0,00	5,8	0,10	0,83
898,2	14,97	900,0	15,00	2,0	-1,8	-0,03	-0,20	0,00	5,8	0,10	0,65
1801,8	30,03	1810,0	30,17	2,0	-8,2	-0,14	-0,46	0,00	7,1	0,20	0,39
2798,4	46,64	2810,0	46,83	2,0	-11,6	-0,19	-0,41	0,00	5,8	0,10	0,21
3802,3	63,37	3810,0	63,50	2,0	-7,7	-0,13	-0,20	0,00	5,8	0,10	0,15
4800,0	80,00	4810,0	80,17	2,0	-10,0	-0,17	-0,21	0,00	5,8	0,10	0,12
5802,8	96,71	5810,0	96,83	2,0	-7,2	-0,12	-0,12	0,00	7,8	0,13	0,13
6802,8	113,38	6820,0	113,67	2,0	-17,2	-0,29	-0,25	0,00	7,8	0,13	0,11
7792,3	129,87	7820,0	130,33	2,0	-27,7	-0,46	-0,36	0,00	7,8	0,13	0,10
9009,1	150,15	9030,0	150,50	2,0	-20,9	-0,35	-0,23	0,00	7,8	0,13	0,09
9800,0	163,33	9806,0	163,43	2,0	-6,0	-0,10	-0,06	0,00	7,8	0,13	0,08

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidades de frecuencia (Hz) y revoluciones por minuto.

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

* Los resultados expresados en porcentaje fueron calculados con base en el valor medido del patrón. Corrección= -error.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía 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 Metroología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709/ LMS-BOG-27710	SIGMA
GENERADOR DE FRECUENCIAS	150220000205	CMK-TFQ-23021/CMK-TFQ-23022	COLMETRIK

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1458

Página 3 de 3

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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS. "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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1459

Página 1 de 3

Instrumento: TACÓMETRO PINZA BATERÍA
Fabricante: BRAIN BEE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 181001000129
Identificación Interna: 05TPB01

Intervalo de Calibración: 500 min.⁻¹ a 9 800 min.⁻¹
Resolución: 10 min.⁻¹

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17
Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



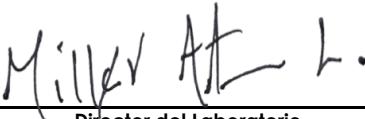
Firma Digital Certificada

Miller D. Atencio L.

2025.05.17

08:00:00 - 05:00

Autorizado por:


Miller At L.

Director del Laboratorio

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1459

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración											
Valor Nominal del Patrón		Promedio Lecturas Instrumento		Factor de cobertura	Corrección			Precisión	Incertidumbre Expandida		
min. ¹	Hz	min. ¹	Hz	k	min. ¹	Hz	*(%)	min. ¹	min. ¹	Hz	*(%)
500,0	8,333	500,2	8,337	2,0	-0,2	0,00	0,0	0,00	5,8	0,10	1,2
700,8	11,68	700,0	11,67	2,0	0,8	0,01	0,11	0,00	5,8	0,10	0,83
898,2	14,97	900,0	15,00	2,0	-1,8	-0,03	-0,20	0,00	5,8	0,10	0,65
1801,8	30,03	1800,0	30,00	2,0	1,8	0,03	0,10	0,00	7,1	0,20	0,39
2798,4	46,64	2800,0	46,67	2,0	-1,6	-0,03	-0,06	0,00	5,8	0,10	0,21
3802,3	63,37	3800,0	63,33	2,0	2,3	0,04	0,06	0,00	5,8	0,10	0,15
4800,0	80,00	4790,0	79,83	2,0	10,0	0,17	0,21	0,00	5,8	0,10	0,12
5802,8	96,71	5790,0	96,50	2,0	12,8	0,21	0,22	0,00	7,8	0,13	0,13
6802,8	113,38	6790,0	113,17	2,0	12,8	0,21	0,19	0,00	7,8	0,13	0,11
7792,3	129,87	7780,0	129,67	2,0	12,3	0,21	0,16	0,00	7,8	0,13	0,10
9009,1	150,15	8990,0	149,83	2,0	19,1	0,32	0,21	0,00	7,8	0,13	0,09
9800,0	163,33	9786,0	163,10	2,0	14,0	0,23	0,14	0,00	7,8	0,13	0,08

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidades de frecuencia (Hz) y revoluciones por minuto.

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

* Los resultados expresados en porcentaje fueron calculados con base en el valor medido del patrón. Corrección= -error.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía 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 Metroología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709/ LMS-BOG-27710	SIGMA
GENERADOR DE FRECUENCIAS	150220000205	CMK-TFQ-23021/CMK-TFQ-23022	COLMETRIK

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1459

Página 3 de 3

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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS. "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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1460

Página 1 de 3

Instrumento: TACÓMETRO PINZA BATERÍA
Fabricante: MAHLE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 231121000100
Identificación Interna: 05TPB01

Intervalo de Calibración: 500 min.⁻¹ a 9 800 min.⁻¹
Resolución: 10 min.⁻¹

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17
Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

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 total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1460

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración											
Valor Nominal del Patrón		Promedio Lecturas Instrumento		Factor de cobertura	Corrección			Precisión	Incertidumbre Expandida		
min. ¹	Hz	min. ¹	Hz	k	min. ¹	Hz	*(%)	min. ¹	min. ¹	Hz	*(%)
500,0	8,333	500,2	8,337	2,0	-0,2	0,00	0,0	0,00	5,8	0,10	1,2
700,8	11,68	700,0	11,67	2,0	0,8	0,01	0,11	0,00	5,8	0,10	0,83
898,2	14,97	900,0	15,00	2,0	-1,8	-0,03	-0,20	0,00	5,8	0,10	0,65
1801,8	30,03	1800,0	30,00	2,0	1,8	0,03	0,10	0,00	7,1	0,20	0,39
2798,4	46,64	2800,0	46,67	2,0	-1,6	-0,03	-0,06	0,00	5,8	0,10	0,21
3802,3	63,372	3790,0	63,167	2,0	12,3	0,21	0,32	0,00	5,8	0,10	0,15
4800,0	80,00	4790,0	79,83	2,0	10,0	0,17	0,21	0,00	5,8	0,10	0,12
5802,8	96,71	5780,0	96,33	2,0	22,8	0,38	0,39	0,00	7,8	0,13	0,13
6802,8	113,38	6780,0	113,00	2,0	22,8	0,38	0,33	0,00	7,8	0,13	0,11
7792,3	129,872	7780,0	129,667	2,0	12,3	0,21	0,16	0,00	7,8	0,13	0,10
9009,1	150,15	8990,0	149,83	2,0	19,1	0,32	0,21	0,00	7,8	0,13	0,09
9800,0	163,33	9776,0	162,93	2,0	24,0	0,40	0,24	0,00	7,8	0,13	0,08

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidades de frecuencia (Hz) y revoluciones por minuto.

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

* Los resultados expresados en porcentaje fueron calculados con base en el valor medido del patrón. Corrección= -error.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía 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 Metroología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 2.15. Precisión de medida.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709/ LMS-BOG-27710	SIGMA
GENERADOR DE FRECUENCIAS	150220000205	CMK-TFQ-23021/CMK-TFQ-23022	COLMETRIK

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017

16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1460

Página 3 de 3

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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS. "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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1461

Instrumento: TACÓMETRO SENSOR VIBRACIÓN

Página de 3

BRAIN BEE

Modelo: MGT-300 EVO

Número de Serie: 220920000478

Identificación Interna: 05TSV01

Intervalo de Calibración: 500 min⁻¹ a 9 800 min⁻¹

Resolución: 10 min⁻¹

Solicitante: CDA HANGARES SAS

Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA

Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.

2025.05.17
08:00:00 - 05:00

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 total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1461

Condiciones Ambientales:

Página 2 de 3. El instrumento se realizó con las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración											
Valor Nominal del Patrón		Promedio Lecturas Instrumento		Factor de cobertura	Corrección			Precisión	Incertidumbre Expandida		
min⁻¹	Hz	min⁻¹	Hz		min⁻¹	Hz	*(%)		min⁻¹	Hz	*(%)
500,0	8,33	500,0	8,33	2,0	0,0	0,00	0,0	0,00	5,8	0,10	1,2
700,0	11,67	700,0	11,67	2,0	0,0	0,00	-0,01	0,00	5,8	0,10	0,83
900,1	15,00	900,0	15,00	2,0	0,1	0,00	0,01	0,00	5,8	0,10	0,64
1799,7	29,99	1800,0	30,00	2,0	-0,3	-0,01	-0,02	0,00	5,8	0,10	0,32
2801,1	46,69	2800,0	46,67	2,0	1,1	0,02	0,04	0,00	5,8	0,10	0,21
3802,3	63,37	3800,0	63,33	2,0	2,3	0,04	0,06	0,00	5,8	0,10	0,15
4800,1	80,00	4800,0	80,00	2,0	0,1	0,00	0,00	0,00	5,8	0,10	0,12
5802,8	96,713	5800,0	96,667	2,0	2,8	0,05	0,05	0,00	7,8	0,13	0,13
6802,7	113,38	6800,0	113,33	2,0	2,7	0,05	0,04	0,00	7,8	0,13	0,11
7792,3	129,87	7790,0	129,83	2,0	2,3	0,04	0,03	0,00	7,8	0,13	0,10
9009,1	150,15	9010,0	150,17	2,0	-0,9	-0,02	-0,01	0,00	7,8	0,13	0,09
9800,0	163,333	9796,0	163,267	2,0	4,0	0,07	0,04	0,00	7,8	0,13	0,08

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidades de frecuencia (Hz) y revoluciones por minuto.

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

* Los resultados expresados en porcentaje fueron calculados con base en el valor medido del patrón. Corrección= -error.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía 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.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
GENERADOR DE FRECUENCIAS	150220000205	CMK-TFQ-23023	COLMETRIK

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1461

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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS. "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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1462

Página 1 de 3

Instrumento: TACÓMETRO SENSOR VIBRACIÓN
Fabricante: MAHLE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 230112000361
Identificación Interna: 04TPB01

Intervalo de Calibración: 500 min.⁻¹ a 9 800 min.⁻¹
Resolución: 10 min.⁻¹

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Miller David Atencio Landero

Director del Laboratorio

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1462

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración											
Valor Nominal del Patrón		Promedio Lecturas Instrumento		Factor de cobertura	Corrección			Precisión	Incertidumbre Expandida		
min. ⁻¹	Hz	min. ⁻¹	Hz		min. ⁻¹	Hz	*(%)		min. ⁻¹	Hz	*(%)
500,0	8,33	500,0	8,33	2,0	0,0	0,00	0,0	0,00	5,8	0,10	1,2
700,0	11,67	700,0	11,67	2,0	0,0	0,00	-0,01	0,00	5,8	0,10	0,83
900,1	15,00	900,0	15,00	2,0	0,1	0,00	0,01	0,00	5,8	0,10	0,64
1799,7	29,99	1800,0	30,00	2,0	-0,3	-0,01	-0,02	0,00	5,8	0,10	0,32
2801,1	46,686	2810,0	46,833	2,0	-8,9	-0,15	-0,32	0,00	5,8	0,10	0,21
3802,3	63,37	3800,0	63,33	2,0	2,3	0,04	0,06	0,00	5,8	0,10	0,15
4800,1	80,00	4800,0	80,00	2,0	0,1	0,00	0,00	0,00	5,8	0,10	0,12
5802,8	96,713	5800,0	96,667	2,0	2,8	0,05	0,05	0,00	7,8	0,13	0,13
6802,7	113,38	6800,0	113,33	2,0	2,7	0,05	0,04	0,00	7,8	0,13	0,11
7792,3	129,87	7790,0	129,83	2,0	2,3	0,04	0,03	0,00	7,8	0,13	0,10
9009,1	150,15	9010,0	150,17	2,0	-0,9	-0,02	-0,01	0,00	7,8	0,13	0,09
9800,0	163,333	9796,0	163,267	2,0	4,0	0,07	0,04	0,00	7,8	0,13	0,08

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidades de frecuencia (Hz) y revoluciones por minuto.

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

* Los resultados expresados en porcentaje fueron calculados con base en el valor medido del patrón. Corrección= -error.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía 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.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
GENERADOR DE FRECUENCIAS	150220000205	CMK-TFQ-23023	COLMETRIK

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1462

Página 3 de 3

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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS. "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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1463

Página 1 de 3

Instrumento: TACÓMETRO SENSOR VIBRACIÓN
Fabricante: BRAIN BEE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 181001000129
Identificación Interna: 04TSV01

Intervalo de Calibración: 500 min.⁻¹ a 9 800 min.⁻¹
Resolución: 10 min.⁻¹

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:


Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-01
Vigente desde: 2025-01-02
Versión: 14

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-C25-1463

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración											
Valor Nominal del Patrón		Promedio Lecturas Instrumento		Factor de cobertura	Corrección			Precisión	Incertidumbre Expandida		
min. ⁻¹	Hz	min. ⁻¹	Hz		min. ⁻¹	Hz	*(%)		min. ⁻¹	Hz	*(%)
500,0	8,33	500,0	8,33	2,0	0,0	0,00	0,0	0,00	5,8	0,10	1,2
700,0	11,67	700,0	11,67	2,0	0,0	0,00	-0,01	0,00	5,8	0,10	0,83
900,1	15,00	900,0	15,00	2,0	0,1	0,00	0,01	0,00	5,8	0,10	0,64
1799,7	29,99	1800,0	30,00	2,0	-0,3	-0,01	-0,02	0,00	5,8	0,10	0,32
2801,1	46,69	2800,0	46,67	2,0	1,1	0,02	0,04	0,00	5,8	0,10	0,21
3802,3	63,37	3800,0	63,33	2,0	2,3	0,04	0,06	0,00	5,8	0,10	0,15
4800,1	80,00	4800,0	80,00	2,0	0,1	0,00	0,00	0,00	5,8	0,10	0,12
5802,8	96,713	5800,0	96,667	2,0	2,8	0,05	0,05	0,00	7,8	0,13	0,13
6802,7	113,38	6800,0	113,33	2,0	2,7	0,05	0,04	0,00	7,8	0,13	0,11
7792,3	129,87	7790,0	129,83	2,0	2,3	0,04	0,03	0,00	7,8	0,13	0,10
9009,1	150,15	9010,0	150,17	2,0	-0,9	-0,02	-0,01	0,00	7,8	0,13	0,09
9800,0	163,333	9796,0	163,267	2,0	4,0	0,07	0,04	0,00	7,8	0,13	0,08

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidades de frecuencia (Hz) y revoluciones por minuto.

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

* Los resultados expresados en porcentaje fueron calculados con base en el valor medido del patrón. Corrección= -error.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía 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.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
GENERADOR DE FRECUENCIAS	150220000205	CMK-TFQ-23023	COLMETRIK

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1463

Página 3 de 3

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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS. "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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1464

Página 1 de 3

Instrumento: TACÓMETRO SENSOR VIBRACIÓN
Fabricante: MAHLE
Modelo: MGT-300 EVO
Número de Serie: 231121000100
Identificación Interna: 05TPB01

Intervalo de Calibración: 500 min.⁻¹ a 9 800 min.⁻¹
Resolución: 10 min.⁻¹

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:


Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-01
Vigente desde: 2025-01-02
Versión: 14

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-C25-1464

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración											
Valor Nominal del Patrón		Promedio Lecturas Instrumento		Factor de cobertura	Corrección			Precisión	Incertidumbre Expandida		
min. ⁻¹	Hz	min. ⁻¹	Hz		min. ⁻¹	Hz	*(%)		min. ⁻¹	Hz	*(%)
500,0	8,33	500,0	8,33	2,0	0,0	0,00	0,0	0,00	5,8	0,10	1,2
700,0	11,67	700,0	11,67	2,0	0,0	0,00	-0,01	0,00	5,8	0,10	0,83
900,1	15,00	900,0	15,00	2,0	0,1	0,00	0,01	0,00	5,8	0,10	0,64
1799,7	29,99	1800,0	30,00	2,0	-0,3	-0,01	-0,02	0,00	5,8	0,10	0,32
2801,1	46,69	2800,0	46,67	2,0	1,1	0,02	0,04	0,00	5,8	0,10	0,21
3802,3	63,37	3800,0	63,33	2,0	2,3	0,04	0,06	0,00	5,8	0,10	0,15
4800,1	80,00	4800,0	80,00	2,0	0,1	0,00	0,00	0,00	5,8	0,10	0,12
5802,8	96,713	5800,0	96,667	2,0	2,8	0,05	0,05	0,00	7,8	0,13	0,13
6802,7	113,38	6800,0	113,33	2,0	2,7	0,05	0,04	0,00	7,8	0,13	0,11
7792,3	129,87	7790,0	129,83	2,0	2,3	0,04	0,03	0,00	7,8	0,13	0,10
9009,1	150,15	9010,0	150,17	2,0	-0,9	-0,02	-0,01	0,00	7,8	0,13	0,09
9800,0	163,333	9796,0	163,267	2,0	4,0	0,07	0,04	0,00	7,8	0,13	0,08

Tabla 1: Resultados de la calibración. Los resultados se expresan en unidades de frecuencia (Hz) y revoluciones por minuto.

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

* Los resultados expresados en porcentaje fueron calculados con base en el valor medido del patrón. Corrección= -error.

Nota: Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía 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.

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrones calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
GENERADOR DE FRECUENCIAS	150220000205	CMK-TFQ-23023	COLMETRIK

Tabla 2: Trazabilidad Metrológica.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1464

Página 3 de 3

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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS. "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-03 CALIBRACIÓN DE TACÓMETROS Versión 4.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1465

Página 1 de 3

Instrumento: LUXÓMETRO AUTOMOTRIZ
Fabricante: BEISSBARTH
Modelo: N/A
Número de Serie: 0139
Identificación Interna: 05LU02

Intervalo de Calibración: 1 klx, 2.5 klx, 5 klx, 8 klx, 11.2 klx, 28 klx, 59.3 klx, 88 klx
-6 % a 6 % Inclinación

Resolución: 0,1 klx 0,1 % Inclinación

Solicitante: CDA HANGARES SAS
Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14
Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES
Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Miller David Atencio Landero

Director del Laboratorio

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017

16-LAC-044

Número del Certificado:

TESTCAL-C25-1465

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración							
Valor Patrón (klx)	Promedio Instrumento (klx)	Corrección (klx)	Corrección (%)	Precisión (klx)	Incertidumbre Expandida (klx)	Incertidumbre * (%)	Factor de cobertura (k)
1,00	1,00	0,00	0,0	0,0	0,08	8,0	2,0
2,50	2,50	0,00	0,0	0,0	0,08	3,2	2,0
5,00	5,00	0,00	0,0	0,0	0,11	2,2	2,0
8,00	8,00	0,00	0,0	0,0	0,17	2,1	2,0
11,20	11,44	-0,24	-2,1	0,1	0,24	2,1	2,0
28,0	28,0	0,0	0,0	0,0	1,1	3,9	2,0

Tabla 1: Resultados de la calibración luz baja. Modo configuración estandar.* Los resultados de incertidumbre expresados en porcentajes (%) para iluminancia fueron calculados con base en el valor medido del patrón. klx a 1 m.

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

Valor Patrón (klx)	Promedio Instrumento (klx)	Corrección (klx)	Corrección (%)	Precisión (klx)	Incertidumbre Expandida (klx)	Incertidumbre * (%)	Factor de cobertura (k)
59,3	58,7	0,6	1,0	0,1	2,5	4,2	2,0
88,0	87,2	0,8	0,9	0,1	3,6	4,1	2,0

Tabla 2: Resultados de la calibración luz Alta. klx a 1 m.

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

Promedio Patrón		Promedio Instrumento	Corrección	Precisión	Incertidumbre Expandida	Incertidumbre Expandida	Factor de cobertura (k)
(°)	% I	% I	% I	% I	° I	% I	
0,57	1,00	1,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
1,15	2,01	2,00	0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
1,72	3,01	3,00	0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
2,29	4,01	4,00	0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
3,42	5,98	6,00	-0,02	0,00	0,04	0,07	2,0
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
-0,57	-1,00	-1,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
-1,15	-2,01	-2,00	-0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
-1,72	-3,01	-3,00	-0,01	0,00	0,04	0,07	2,0
-2,29	-4,00	-4,00	0,00	0,00	0,04	0,07	2,0
-3,42	-5,98	-6,00	0,02	0,00	0,04	0,07	2,0

Tabla 3: Resultados de la calibración Regloscopio Inclinación, (% I) se refiere a valor del porcentaje de inclinación.

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

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

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1465

Página 3 de 3

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patrón calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
CABINA	TEST-0172	24C-486	METRILAB
INCLINÓMETRO DIGITAL	TEST-0020	ESTEM-ZAZ-CI-23022947 _EN	TRESCAL

Tabla 4: 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-06 PROCEDIMIENTO CALIBRACIÓN LUXOMETROS. "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-06 PROCEDIMIENTO CALIBRACIÓN LUXOMETROS Versión 6.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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. Las unidades expresadas en los resultados de este certificado han sido expresadas de acuerdo a la guía NIST SP 811:2008: Guide for the use of the international system of units (SI). La calibración fue realizada en el modo de configuración estándar 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.

Fin del Certificado

Código: F0-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

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-C25-1466

Página 1 de 3

Instrumento: FRENÓMETRO MOTOCICLETA TIPO RODILLO

Fabricante: BEISSBARTH

Modelo: N/A

Número de Serie: B3000345

Identificación Interna: 04FR01

Intervalo de Calibración: 0 N a 3 000 N - 0 kg a 500 kg

Resolución: 1 N 1 kg

Solicitante: CDA HANGARES SAS

Dirección: CARRERA 50 39-13

Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA

Lugar de la Calibración: CARRERA 50 39-13

Fecha de Calibración: 2025-05-14

Fecha de Emisión: 2025-05-17

Calibrado Por: ALEX DAVID BARÓN LENES

Número de Páginas: 3



Firma Digital Certificada
Miller D. Atencio L.
2025.05.17
08:00:00 - 05:00

Autorizado por:

Director del Laboratorio

Miller David Atencio Landero

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o 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.

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1466

Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

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

Temperatura máxima:	25,0 °C	Humedad máxima:	75,6 %hr
Temperatura mínima:	23,8 °C	Humedad mínima:	74,3 %hr

Resultados De Calibración							
Valor del Patrón (N)	Promedio Lecturas del Instrumento (N)	Corrección (N)	Corrección (%)	Precisión (N)	Factor de cobertura k	Incertidumbre Expandida (N)	Incertidumbre Expandida *(%)
0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	2,01	1,3E+01	0,44
98,0	98,3	-0,3	-0,01	0,6	2,01	1,3E+01	0,44
196,0	196,3	-0,3	-0,01	0,6	2,01	1,3E+01	0,44
489,8	493,3	-3,5	-0,12	2,3	2,11	1,3E+01	0,44
980,0	975,0	5,0	0,17	1,7	2,05	1,3E+01	0,44
1960,2	1954,3	5,9	0,20	1,2	2,01	1,3E+01	0,44
2940,2	2936,3	3,9	0,13	2,3	2,05	1,3E+01	0,44

Tabla 1: Resultados de la calibración magnitud Fuerza. (corrección= -error).

Las indicaciones promedio del instrumento reportado en la tabla anterior es el resultado de 3 mediciones.

*% incertidumbre calculada respecto a full escala en fuerza del patrón.

Full escala: máxima capacidad de calibración.

Carga Promedio		Valor Promedio Instrumento (kg)	Error (kg)		Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (kg)		Precisión (kg)
%	kg		Error (kg)	Error (%)		Incertidumbre expandida (kg)	Incertidumbre expandida (%)	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,2	1,2	0,0
Carga		Valor Promedio Instrumento (kg)	Error (kg)	Error (%)	Factor de cobertura (k)	Incertidumbre expandida (kg)	Incertidumbre expandida (%)	Precisión (kg)
%	kg							
10,0	50,2	50,0	-0,2	-0,4	2,0	1,0	2,0	0,0
20,0	100,3	100,0	-0,3	-0,3	2,0	1,1	1,1	0,0
40,0	200,4	200,0	-0,4	-0,20	2,0	1,9	0,94	0,0
100,0	499,7	499,0	-0,7	-0,14	2,0	4,7	0,94	0,0

Tabla 2 : Resultados calibración masa.

*los valores para masa expresados en (%) fueron calculados con base en el valor medido de la carga suministrada en cada punto.

Las indicaciones promedio del patrón y 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 guía 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.

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, las fuentes de incertidumbres de medición fueron estimadas teniendo en cuenta las contribuciones debido a la aceleración de la gravedad en el sitio de calibración, repetibilidad, resolución del frenómetro e incertidumbres por certificados de cinta métrica, certificado de la barra multiplicadora de fuerza y de las masas patrones, incertidumbres por desnivel y flexión de la barra, y holguras entre acoplos. "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.

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



ISO/IEC 17025:2017
16-LAC-044

Número del Certificado: TESTCAL-C25-1466

Página 3 de 3

Trazabilidad Metrológica

TestCal S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas con patróns calibrados en laboratorios competentes nacionales e internacionales, mediante una cadena ininterrumpida de comparaciones hacia el sistema internacional de unidades (SI).

Instrumento	Serial	No. Certificado	Laboratorio
TERMOHIGRÓMETRO	TEST-0179	LMS-BOG-27709 / LMS-BOG-27710	SIGMA
BARRA MULTIPLICADORA DE FUERZA	TEST-0018	CORC-50975-01	QTEST
JUEGO DE MASAS	TEST(0064,0065,0005,0007,0 014)	LMS-BOG-33514, LMS-BOG-33515, LMS-BOG-33634 , LMS-BOG-33625, LMS-BOG-33574	SIGMA
TRANSDUCTOR	2321636	8104	SERVINTEGRAL LTDA.
CINTA MÉTRICA	TEST-0112	L-26680-002 R0	PINZUAR

Tabla 3: Trazabilidad Metrologica.

Método De Calibración

Comparación Indirecta para magnitud Fuerza entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón, de acuerdo al procedimiento interno de calibración PO-02 Procedimiento de Calibración Frenómetros Versión 7. Comparación directa para magnitud masa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y las del patrón de acuerdo al PO-12 Procedimiento de Calibración Instrumentos de Pesaje Versión 8.

Información de Contacto del Cliente

Nombre: ANDRES FELIPE PATIÑO PASTRANA Teléfono: 3193615937

Organización: CDA HANGARES SAS E-mail: DTHANGARES@GMAIL.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.

Fin del Certificado

Código: FO-01

Vigente desde: 2025-01-02

Versión: 14