



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

MUESTREO SO₂ EN CALIDAD DE AIRE

Código 11-08
Versión 1.0
Enero 2007

Fecha: 21/10/16 Código de muestra: 2132 Identificación: OIC
 Lugar de muestreo: Antena PARI, Compañía de Electricidad, Calle Urbana, No. 63, Barrio Daniel Valencia, Valencia, Venezuela
 Hora de inicio: 14:01 Hora de fin: 13:47
 Temperatura ambiente: 24.1 °C Humedad relativa: 68.3% Presión atmosférica: 680.3 mmHg
 Dirección del viento: NNE Velocidad del viento: 1.26 m/s
 Nombre del analista: [Firma]

No.	Fecha (dd/mm/aa)	Código de muestra	T _a (°C)	P _a (mm Hg)	H ₂ O (µmol)		Velocidad del viento (m/s)	Temperatura Real (°C)	Observaciones
					Quantal	Doct			
1	21/10/16	2132-01-01	24.1	680.3	205.1	205.1	1.26	19.1	Inicio muestreo
1	21/10/16	2132-01-02	24.1	680.3	205.3	205.3	1.24	16.2	
1	21/10/16	2132-01-03	25.7	680.1	201.8	201.8	1.41	17.9	Fin muestreo
1	21/10/16	2132-01-04	25.4	679.9	199.1	199.1	1.37	18.0	
1	21/10/16	2132-01-05	31.3	680.0	203.7	203.7	1.80	15.3	
1	21/10/16	2132-01-06	31.3	679.0	200.1	200.1			

Siempre se tocan y pesan recipientes al vacío comparativo. Antes de usarlos se debe verificar su estado y el volumen de muestra. Después de usarlos se debe verificar el estado y el peso de los recipientes de muestra.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS
MUESTREO SO, FN CALIDAD DE AIRE

Código: T1308
Versión: 2.0
Fecha: 2 de 4

Fecha: 21/10/16 Lugar: Mochales 2nd 160
 Hora de inicio: 21:32 Hora de fin: 22:00
 Temperatura: 02.2 C
 Humedad: 78.5%
 Dirección del viento: Pac. central
 Velocidad del viento: 13.4 km/h
 Dirección del viento: David Valverde
 Observaciones: 150g/L

Día	Fecha	Hora	Código de estación	Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)		Humedad (%)		Dirección del viento	Velocidad del viento (km/h)	Dirección del viento	Observaciones
					En mg	En mg	En mg	En mg				
1	21/10/16	Final	2132.02.00.01	29.1	68.0.3	71.0.1	1.06	416.85	50	17.3	150g/L	
2	21/10/16	Final	2132.02.00.05	25.3	68.0.2	203.9	1.31	438.90	42	15.6		
3	21/10/16	Final	2132.02.00.05	22.6	68.0.6	193.9	1.68	462.92	34	16.2		
4	21/10/16	Final	2132.02.00.05	25.4	68.0.9	199.8	1.31	462.92	35	16.0		
5	21/10/16	Final	2132.02.00.05	29.8	68.0.0	208.2	1.52	486.89	43	18.3		
6	21/10/16	Final	2132.02.00.05	29.8	68.0.0	203.3		310.93	38			
7	21/10/16	Final	2132.02.00.05	26.3	68.0.3	204.6		324.92	45			
8	21/10/16	Final	2132.02.00.05									
9	21/10/16	Final	2132.02.00.05									
10	21/10/16	Final	2132.02.00.05									
11	21/10/16	Final	2132.02.00.05									
12	21/10/16	Final	2132.02.00.05									
13	21/10/16	Final	2132.02.00.05									
14	21/10/16	Final	2132.02.00.05									
15	21/10/16	Final	2132.02.00.05									
16	21/10/16	Final	2132.02.00.05									
17	21/10/16	Final	2132.02.00.05									
18	21/10/16	Final	2132.02.00.05									

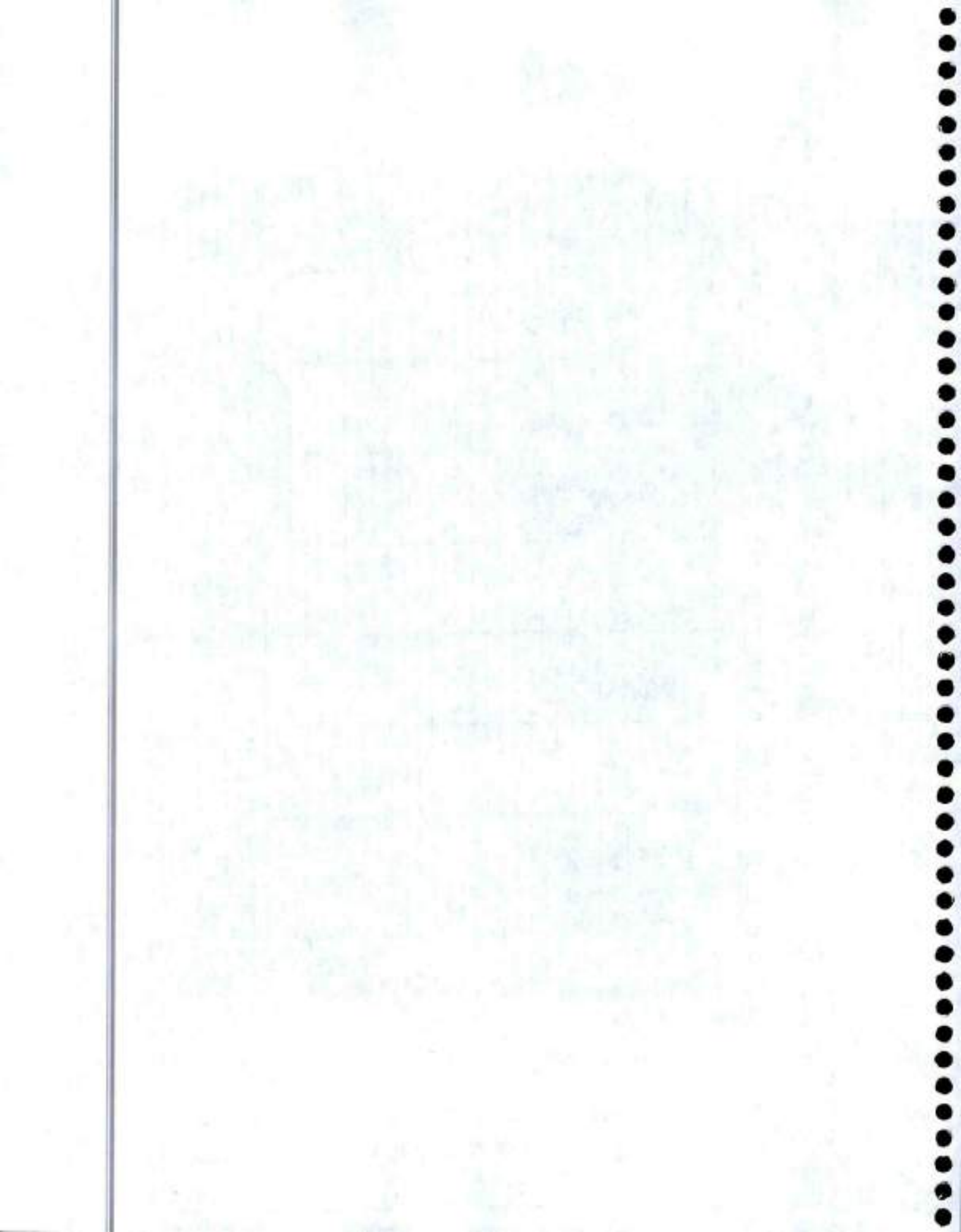
* Contiene la lista de los procedimientos de muestreo de los puntos de muestreo en el sitio de muestreo de la planta de procesamiento de papa.

REGISTRO N.º: FI-224

Fecha: 21/10/16 Hora: 21:32 Lugar: Montañas comb. 16d
 Muestra: M019 Código muestra: 2446
 Volumen de muestra: 50 ml
 Temperatura ambiente: 23.2 °C
 Humedad relativa: 83%
 Estado de la muestra: 1927416
 Tipo de muestra: Sólida
 Método de muestreo: M063
 Lugar de muestreo: Valdeciela
 Nombre del muestreador: Daniel Valdeciela
 Número de muestra: 1880-571
 Fecha de muestreo: 10/1/16
 Observaciones: 1880-571

Muestra	Fecha (dd/mm/aa)	Código de muestra	T _a (°C)	P _a (mm Hg)	Flujo (ml/min)		Velocidad de muestra (ml)	Temperatura final (°C)	Observaciones
					Entrada	Salida			
1	21/10/16	2132-03-10-01	23.2	680.6	196.7		50	18.0	1880-571
	21/10/16		25.7	680.3	193.4		40		
2	21/10/16	2132-03-10-02	25.7	680.3	193.4		50	16.9	
	21/10/16		25.4	680.4	196.5		47	16.9	
3	21/10/16	2132-03-10-03	25.4	680.0	200.5		40	16.0	
	21/10/16		25.8	680.0	207.1		45		
4	21/10/16	2131-03-10-04	27.8	680.0	199.1		50	17.2	
	21/10/16		33.7	680.4	199.1		42		
5	21/10/16	2132-03-10-05	33.7	680.4	199.1		50	18.4	
	21/10/16		32.5	680.4	193.1		48		
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									

* Calcular la fecha y las horas desde el muestreo. Aplicar los mismos procedimientos en cada tipo de muestra y aplicar los mismos procedimientos en cada tipo de muestra. Aplicar los mismos procedimientos en cada tipo de muestra. Aplicar los mismos procedimientos en cada tipo de muestra. Aplicar los mismos procedimientos en cada tipo de muestra.





INFORME DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE
PTAR COMFENALCO

CONTENIDO

IA-2172-3

Revisión: 1.0

Diciembre de 2021



ANEXO 3. Certificación de calibración de equipos

ELABORADO Y REVISADO POR:
GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.

REVISADO Y APROBADO POR:
IBAL S.A. E.S.P.

JACOBO

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE SALUD

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

LABORATORIO LABORATORIO DE METROLOGÍA TÉRMICA
Laboratory

INSTRUMENTO TERMÓHIGRÓMETRO DIGITAL (ESTACIÓN METEOROLÓGICA)
Instrument

FABRICANTE DAVIS
Manufacturer

MODELO 6152
Model

NÚMERO DE SERIE 3388 A-6312
Serial number

CÓDIGO INTERNO M090 / CAMPO *
Internal code

INTERVALO DE MEDICIÓN 1 %RH a 100 %RH
Measurement range

INTERVALO DE CALIBRACIÓN 50 %RH a 95 %RH
Calibration range

RESOLUCIÓN 1 %RH
Resolution

SOLICITANTE GESTIÓN & MEDIO AMBIENTE S.A.S
Customer

DIRECCIÓN CARRERA 28 D 71 - 12 - MANIZALES - CALDAS - COLOMBIA
Address

LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO LABORATORIO DE HUMEDAD RELATIVA
Calibration location

FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO 2021-04-14
Date of receipt

FECHA DE CALIBRACIÓN 2021-04-24
Date of Calibration

FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO 2021-04-29
Date of Certificate issuance

NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS DOS (2)
Number of pages and documents attached

NÚMERO: MET-IH-CC 16472
Number:

Este certificado expresa solamente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

This certificate solely expresses the result of the measurements. This certificate may not be partially or totally reproduced, except when you have obtained written permission from the issuing laboratory. The results contained in this certificate refer to the moment and conditions under which measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsibility for the damage or loss of the calibrated instrument. The user is responsible to have the object calibrated at appropriate intervals.

1. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN / ENVIRONMENTAL CONDITIONS DURING CALIBRATION

Temperatura del aire (°C) / Air temperature	25,5 ± 0,2
Humedad relativa (%) / Relative humidity	36,1 ± 2,1
Presión atmosférica (hPa) / Air pressure	No medida

Los datos suministrados de las condiciones ambientales, se refieren al momento y lugar en el que se realizaron las mediciones.
 These provided environmental conditions, concern the time and place at which the measurement were made.

2. TRAZABILIDAD / TRACEABILITY

El laboratorio de Humedad Relativa de Metrolabor Ltda., asegura la trazabilidad de las mediciones al sistema internacional de unidades, con los patrones e instrumentos empleados en la calibración, los cuales son calibrados con patrones nacionales e internacionales de referencia.
 The Metrolabor Ltd., Humidity relative lab ensures traceability of measurements to international unit system, with reference instruments and other devices employed in the calibration, which are calibrated inside and outside the country with national and international reference instruments.

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PATRÓN DE REFERENCIA Y TRAZABILIDAD / REFERENCE IDENTIFICATION AND TRACEABILITY

Instrumento / Instrument	Termohigrómetro datalogger digital canal 1	Serie / Serial	61630039 + 20136804	Modelo / Model	HP23-A + HC2A-5H
Fabricante / Manufacturer	Rotronic	Código Interno / Internal code	IH 010		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MET-IH-CC 16446	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2022-04-02		
Instrumento / Instrument	Termohigrómetro datalogger digital canal 2	Serie / Serial	61630039 + 20136782	Modelo / Model	HP23-A + HC2A-5H
Fabricante / Manufacturer	Rotronic	Código Interno / Internal code	IH 010		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MET-IH-CC 16448	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2022-04-02		
Instrumento / Instrument	Cámara climática digital	Serie / Serial	2017000005884	Modelo / Model	EJAF 240 E6
Fabricante / Manufacturer	Binder	Código Interno / Internal code	IH 004		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MET-IH-CC 14327	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2022-03-27		
Instrumento / Instrument	Termohigrómetro datalogger digital	Serie / Serial	291.0012.0002.012	Modelo / Model	OPUS20 TH
Fabricante / Manufacturer	Lufft	Código Interno / Internal code	IH 002		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	HP-IH-CC 2006 VISHUCCI 108	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2021-08-17		

Firmas Autorizadas / Authorized Signatures:



Metrologa Laura Camila Sandoval D.
 Calibrado por / Calibrated by:



Firmado digitalmente por
 MARIO ANDRES GALINDO HOLGUIN

Director Técnico Mario Andres Galindo R.
 Aprobado por / Approved by:

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION PROCEDURE:

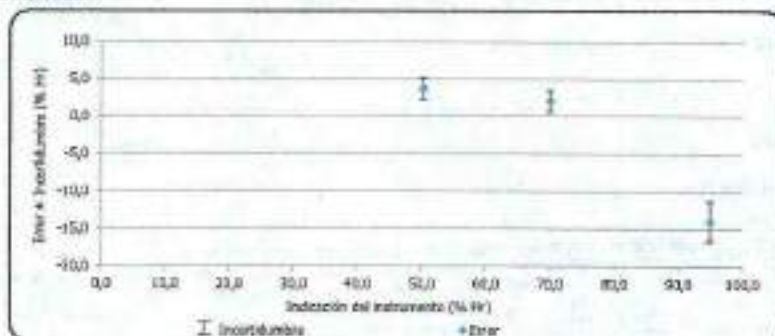
Para la calibración se empleó el método de comparación directa de las indicaciones de humedad del instrumento en calibración con las indicaciones del patrón, dentro de un medio isotermo estable a 23 ± 1 °C, según los lineamientos del documento del centro nacional de metrología CINAM, "Guía técnica de trazabilidad metrológica e incertidumbre de medida en la calibración de higrometros de humedad relativa", tercera revisión de 2013. Para la presente calibración se tomaron valores de: 50 % H_r, 70 % H_r y 95 % H_r.

In calibration the instrument under operating conditions, a method involving humidity indicators direct comparison was employed, inside of a stable isothermal environment, according to the CINAM document "Technical Guide about traceability and measurement uncertainty in calibration of relative humidity hygrometers", third issue, 2013. For this calibration, the values taken were: 50 % H_r, 70 % H_r and 95 % H_r.

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN / CALIBRATION RESULTS:

Humedad indicada por el instrumento patrón Humidity indicated by the standard instrument	Humedad indicado por el instrumento en calibración Humidity indicated by the instrument under calibration	Error en la Indicación Indication Error	Corrección a la Indicación Correction	Incertidumbre de la Medición Uncertainty measurement
50%	54	3,7	-3,7	1,4
69,91	72	2,1	-2,1	1,4
94,96	81	-14	14	2,7

$\text{Lectura corregida} = \text{Humedad relativa indicada por el instrumento} + \text{corrección a la indicación}$
 $\text{Adjusted reading} = \text{Rel. humidity indicated by the instrument} + \text{correction}$

5. GRÁFICO DE CALIBRACIÓN / CHART:

6. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN / UNCERTAINTY OF MEASUREMENT:

El valor de incertidumbre de medición declarado en este certificado de calibración es la incertidumbre expandida, que se obtiene a partir de la incertidumbre estándar multiplicado un factor de cobertura $k=2.0$ a un nivel de confianza aproximado del 95,45 %. Esta estimación de incertidumbre es basada en el procedimiento interno LH-PR 001 y la JCGM 100 "Evaluación de datos de medición - Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" del año 2008. The uncertainty value of measurement stated in this calibration certificate, is the expanded uncertainty, which is obtained from the standard uncertainty multiplied using a coverage factor $k=2.0$ at a confidence level of approximately 95,45%. This uncertainty evaluation is based on the internal procedure LH-PR 001 and the JCGM 100 "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement" Third edition, September 2008.

7. OBSERVACIONES / COMMENTS:

- Los puntos de humedad relativa calibrados en el presente instrumento de medida, fueron previamente acordados con el cliente.
- Calibration points of this instrument were previously agreed with the customer.
- Los resultados descritos en la Tabla del Resultados de Calibración del presente documento hacen referencia solamente al ítem relacionado en la página 1 del certificado.
- The results showed in the Table Calibration Results from document does reference only to the item related in the page 1 of the certificate.
- Los resultados reportados en el ítem 4, "tabla resultados de la calibración" corresponden al promedio de diez (10) ciclos de medición tomados para cada punto de calibración.
- The indicators from the 4th item, in the "Calibration results" chart, about reference standard and the instrument under calibration, are the average of 10 cycle measurement taken for each calibration relative humidity.
- A petición del cliente, este certificado se emite sin criterio de conformidad de la regla Error + Incertidumbre <= T establecida en el procedimiento interno PR008, Reglas de Decisión.
- At client request, this certificate is issued without the conformity criteria of the Error + Uncertainty <= T rule established in user procedure PR008, Decision rules.
- La versión en inglés de este documento no es una traducción literal, si en algún texto surgen dudas en la lectura, por favor revise el texto original en español.
- The english version of the document is not a binding translation, if any matter gives rise to doubts, please refer to the original text in Spanish.



METROLABOR

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

LABORATORIO: PRESIÓN
Laboratory

INSTRUMENTO: BAROTERMÓGRÓMETRO DIGITAL
Instrument

FABRICANTE: DAVIS
Manufacturer

MODELO: VENTAGE PRO 2
Model

NÚMERO DE SERIE: AO141217006
Serial number

CÓDIGO INTERNO: M09D / CAMPO
Internal code

RANGO DE MEDICIÓN: 660 hPa ... 1080 hPa
Measurement range

RANGO DE CALIBRACIÓN: 666,6 hPa ... 1013,2 hPa
Measurement range

RESOLUCIÓN DEL INSTRUMENTO: 0,1 hPa
Resolution

SOLICITANTE: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S
Customer

DIRECCIÓN: CARRERA 28 D No. 73 - 12 - MANIZALES - CALDAS - COLOMBIA
Address

LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO: LABORATORIO DE PRESIÓN
Calibration location

FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO: 2021-03-31
Date of receipt

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2021-04-17
Date of calibration

FECHA DE EMISIÓN DE CERTIFICADO: 2021-04-20
Date of issuance

NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS: DOS (2)
Number of pages and documents attached

NUMERO: MET-LP-CC 6668
Number:

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

This certificate faithfully expresses the result of the measurements. This certificate may not be partially or totally reproduced, except when you have obtained written permission from the issuing laboratory. The results contained in this certificate refer to the moment and conditions under which measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsibility for the damage of the calibrated instruments. The user is responsible to have the object calibrated at appropriate intervals.

1. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACION / ENVIRONMENTAL CONDITIONS DURING CALIBRATION

Temperatura del Aire (°C) / Air temperature	20,1 ± 0,0
Humedad Relativa (%) / Relative Humidity	45,0 ± 0,1
Presión Atmosférica (hPa) / Atmospheric pressure	751,1 ± 0,1

Los datos suministrados de las condiciones ambientales, se refieren al momento y lugar en el que se realizaron las mediciones.
Those provided environmental condition, concern the time and place of where the measurement were made.

2. TRAZABILIDAD / TRACEABILITY

El laboratorio de calibración de Presión de Metrolabor Ltda, asegura la trazabilidad de los patrones y de los instrumentos utilizados en estas mediciones, a patrones Nacionales o Internacionales de referencia.

The Metrolabor Ltda. Pressure Lab, ensures traceability of calibration instruments used in these measurements, to national or international reference standards.

2.1. IDENTIFICACION DEL PATRÓN DE REFERENCIA Y TRAZABILIDAD / REFERENCE IDENTIFICATION AND TRACEABILITY

Instrumento / Instrument: Termohigrómetro Datalogger	Serie / Serial: 049.0911.0802.010	Modelo / Model: OPLUS 20 POE
Fabricante / Manufacturer: Lufft	Código Interno / Internal code: LP 012	
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.: MET-LP-CC 16391	Certificado vigente hasta / Certificate valid until: 2022-03-12	
Instrumento / Instrument: Termohigrómetro Datalogger	Serie / Serial: 049.0911.0802.010	Modelo / Model: OPLUS 20 POE
Fabricante / Manufacturer: Lufft	Código Interno / Internal code: LP 012	
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.: MET-LP-CC 31564	Certificado vigente hasta / Certificate valid until: 2022-03-11	
Instrumento / Instrument: Termohigrómetro Datalogger	Serie / Serial: 4.909.110.832.010	Modelo / Model: OPLUS 20 POE
Fabricante / Manufacturer: Lufft	Código Interno / Internal code: LP 012	
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.: CERT-20-EMP-865-3839	Certificado vigente hasta / Certificate valid until: 2022-09-04	

Firmas Autorizadas / Authorized Signatures:

Metrologo Yory A. Quintero Guzmán
Calibrado por: Calibrated by:

Firmado digitalmente
por MARIO ANDRES
GALINDO HOLGUIN

Director Técnico Mario Andres Galindo H.
Aprobado por: Approved by:



3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION PROCEDURE:

Para la calibración, se implementó el método de comparación directa entre la lectura del patrón y la del BC en cada uno de los puntos de calibración. Los puntos de calibración fueron: 666,6 hPa, 799,9 hPa, 1013,2 hPa.

For the calibration, the method of direct comparison between the reading of the standard and that of the BC was implemented in each of the calibration points. The calibration points were: 666.6 hPa, 799.9 hPa, 1013.2 hPa.

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN / CALIBRATION RESULTS:

Presión indicada por el Instrumento Patrón		Presión indicada por el Instrumento en calibración		Error en la Indicación		Incertidumbre de la Medición	
Pressure Indicated by the Pattern Instrument		Pressure Indicated by the Instrument under calibration		Indication error		Measurement uncertainty	
hPa	kPa	hPa	kPa	hPa	kPa	hPa	kPa
666,1	66,6	669,0	66,8	-2,90	-0,290	0,81	0,081
800,0	80,0	801,5	80,2	-1,50	-0,150	0,81	0,081
1013,1	101,3	1017,4	101,5	-4,30	-0,430	0,81	0,081

4.1 GRÁFICOS DE CALIBRACIÓN/ CHARTS:



5. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN / UNCERTAINTY OF MEASUREMENT:

El valor de incertidumbre de medición está calculado para un nivel de confianza de 95,45 % y con un factor de cobertura $k=2,0$ para una distribución de probabilidad t de Student.

The measurement uncertainty estimated value, was determined for a confidence level of 95.45% with a coverage factor $k=2.0$ for a Student's t -distribution.

6. OBSERVACIONES / COMMENTS:

* Los resultados reportados en el ítem 4, en la tabla "Resultados de la calibración" del patrón de referencia y el instrumento bajo calibración, corresponden al promedio de 2 ciclos de mediciones tomados para cada punto de calibración.

* El fluido utilizado en la calibración fue: Aire

* La versión en inglés de este documento no es una traducción literal, si en algún texto surgen dudas en la lectura, por favor remitirse al texto original en español.

* The indication from the 4th item in the "Calibration results" chart, about reference standard and the instrument under calibration, are the average of 2 cycles measurement taken for each calibration point.

* The fluid used in the calibration was: Air

* The english version of this document is not a binding translation, if any matter gives rise to doubt, please refer to the original text in spanish

FIN DEL CERTIFICADO / END OF CERTIFICATE

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

LABORATORIO / **Laboratory**: LABORATORIO DE METROLOGÍA TÉCNICA
INSTRUMENTO / **Instrument**: TERMOMIGRÓMETRO DIGITAL (ESTACIÓN METEOROLÓGICA)
FABRICANTE / **Manufacturer**: DAVIS
MODELO / **Model**: 6152
NÚMERO DE SERIE / **Serial number**: 3388 A-6312
CÓDIGO INTERNO / **Internal code**: M790 / CAMPO
INTERVALO DE MEDICIÓN / **Measurement range**: -40 °C A 63 °C
INTERVALO DE CALIBRACIÓN / **Calibration range**: 5 °C A 40 °C
RESOLUCIÓN / **Resolution**: 0,1 °C
SOLICITANTE / **Customer**: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S
DIRECCIÓN / **Address**: CARRERA 28 D 71 - 12 - MANIZALES - CALDAS - COLOMBIA
LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO / **Calibration location**: LABORATORIO DE HUMEDAD RELATIVA
FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO / **Date of receipt**: 2021-04-14
FECHA DE CALIBRACIÓN / **Date of Calibration**: 2021-04-26
FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO / **Certificate issuance date**: 2021-04-29
NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS / **Number of pages and documents attached**: DOS (2)

NÚMERO: MET-LT-CC 31826
Number:

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no es responsable de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

This certificate faithfully expresses the result of the measurement made. It may not be reproduced in whole or in part, except when you have obtained written permission from the laboratory that issues it. The results contained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory is not responsible for the damages that may derive from the improper use of the calibrated instruments. The user is responsible for calibrating their instrument at appropriate intervals.

1. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN / ENVIRONMENTAL CONDITIONS DURING CALIBRATION

Temperatura del Aire (°C) / Air Temperature (°C)	25.3 ± 1.8
Humedad relativa (%) / Relative humidity (%)	41.2 ± 3.5
Presión atmosférica (hPa) / Atmospheric (hPa)	No medida

Los datos suministrados de las condiciones ambientales, se refieren al momento y lugar en el que se realizaron las mediciones.
 The data provided on the environmental conditions refer to the time and place where the measurements were made.

2. TRAZABILIDAD / TRACEABILITY

El laboratorio de metrología técnica de Metrolabor Ltda., asegura la trazabilidad de las mediciones al sistema internacional de unidades, con los patrones e instrumentos empleados en la calibración, los cuales son calibrados con patrones nacionales o internacionales de referencia.
 The Metrology Laboratory ensures the traceability of measurements to the international system of units, with the standards and instruments used in the calibration, which are calibrated with national or international reference standards.

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PATRÓN DE REFERENCIA Y TRAZABILIDAD / REFERENCE IDENTIFICATION AND TRACEABILITY

Instrumento / Instrument	Termohigrómetro datalogger digital canal 1	Serie / Serial	61630030 + 30136304	Modelo / Model	HT20-A + HC2A-01
Fabricante / Manufacturer	Robotic	Código Interno / Internal code	LH 010		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MET-LT-CC 29720	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2021-05-14		
Instrumento / Instrument	Termohigrómetro datalogger digital canal 2	Serie / Serial	31630031 + 30136792	Modelo / Model	HT20-A + HC2A-01
Fabricante / Manufacturer	Robotic	Código Interno / Internal code	LH 010		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MET-LT-CC 29721	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2021-05-14		
Instrumento / Instrument	Cámara digital digital	Serie / Serial	3017000005854	Modelo / Model	KMF 240 E4
Fabricante / Manufacturer	Binder	Código Interno / Internal code	LH 004		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MET-LT-CC 29049	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2021-07-14		
Instrumento / Instrument	Termohigrómetro datalogger digital	Serie / Serial	30104120803316	Modelo / Model	OP1520 1-8
Fabricante / Manufacturer	Lufft	Código Interno / Internal code	LH 003		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MET-LT-CC 2198 y MET-LT-CC 1838	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2021-05-17		

Firmas Autorizadas / Authorized Signatures

Mariángela Luján Camacho
 Calibrado por / Calibrated by

Firmado digitalmente por
MARIO ANDRÉS GALINDO HOLGUÍN
 Director Técnico Mario Andrés Galindo H.
 Aprobado por / Approved by

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
NÚMERO: MET-UT-CC 31824
 Number:

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION PROCEDURE

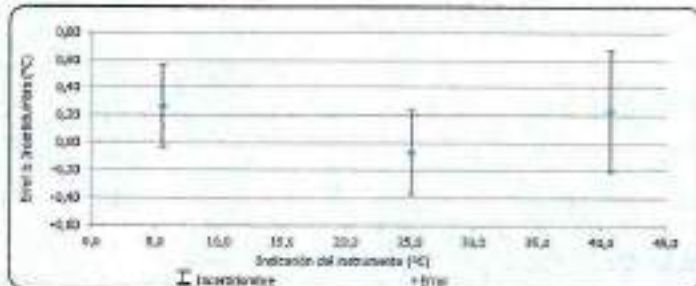
Para la calibración se empleó el método de comparación directa de las indicaciones de temperatura del instrumento bajo calibración con las indicaciones del patrón, dentro de un medio isotermo estable y uniforme, según los lineamientos del Procedimiento Interno SI-FR006 "Calibración y/o verificación de termómetros", versión 03 de 2020. Para la presente calibración se tomaron valores de 5 °C, 25 °C y 40 °C.

The calibration procedure consisted of direct comparison of the temperature indications of the instrument under calibration with the indications of the standard within a stable and uniform isothermal medium according to the guidelines of Procedure SI-FR006 "Calibration and/or verification of thermometers", version 03 of 2020. For the calibration, the values taken were 5 °C, 25 °C and 40 °C.

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN / CALIBRATION RESULTS

Temperatura indicada por el instrumento patrón	Temperatura indicada por el instrumento en calibración	Error en la indicación	Corrección a la indicación	Incertidumbre de la Medición
Temperature indicated by the standard instrument	Temperature indicated by the instrument under calibration	Indication error	Correction to indication	Measurement Uncertainty
°C	°C	°C	°C	°C
5,24	5,6	0,26	-0,26	0,20
25,17	25,1	-0,07	0,07	0,20
40,47	40,7	0,23	-0,23	0,44

Lectura corregida = Temperatura indicada por el instrumento + corrección a la indicación.
 Adjusted reading = Temperature indicated by the instrument + correction

5. GRÁFICO DE CALIBRACIÓN / CHART

6. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN / UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

El valor de incertidumbre de medición declarado en este certificado de calibración es la incertidumbre expandida, que se obtiene a partir de la incertidumbre estándar multiplicada un factor de cobertura $k=2,0$ a un nivel de confianza aproximado del 95,45 %. Esta estimación de incertidumbre es basada en el procedimiento interno SI-FR 005 y la JCGM 100 "Evaluación de datos de medición - Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" del año 2008.

The measurement uncertainty value declared in this calibration certificate is the expanded uncertainty, which is obtained from the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k=2,0$ at an approximate confidence level of 95,45%. The estimation of uncertainty is based on the internal procedure SI-FR 005 and the JCGM 100 "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of measurement uncertainty" for the year 2008.

7. OBSERVACIONES / COMMENTS

La información mostrada con (*) ha sido suministrada por el cliente mediante el formato de solicitud de información de servicios de calibración RD 020-01. Información recibida en (*) has been provided by the customer using the RD 020-01 calibration service information request form.

Los puntos de temperatura seleccionados en el presente instrumento de medida, fueron previamente acordados con el cliente.

Calibration points of the instrument were previously agreed with the customer.

A petición del cliente, este certificado se emite en oferta de conformidad de la regla final + incertidumbre + \pm establecida en el procedimiento interno FR028, Reglas de Redacción.

At client request, this certificate is issued in offer of conformity of the final + uncertainty + \pm established in the procedure FR028, Drafting Rules.

Los resultados reportados en el ítem 4, "Tabla de resultados de la calibración" corresponden al promedio de tres (3) lecturas de medición tomadas para cada punto de calibración.

The indications from the table in the "Calibration results" chart, correspond to the average of three (3) readings taken for each calibration temperature.

El factor de calibración fue aplicado al instrumento de medición.

The calibration factor was applied to the measuring device.

Los resultados descritos en la Tabla de Resultados de la Calibración del presente documento hacen referencia solamente al ítem relacionado en la página 1 del presente certificado.

The results described in the Calibration Results table of the document refer only to the related item on page 1 of the certificate.

El factor de conversión entre unidades de la tabla 4, "Resultados de calibración", solo aplica para la temperatura indicada por el instrumento patrón y la temperatura indicada por el instrumento en calibración.

The conversion factor between units in table 4, "Calibration results" only applies for the temperature indicated by the standard instrument and the temperature indicated by the instrument in calibration.

$$\text{Kelvin (K)}$$

$$K = t + 273,15$$

$$\text{grado Celsius / degree Celsius}$$

$$t = (T - 273)$$

$$\text{grado Fahrenheit / degree Fahrenheit}$$

$$T = (F/1,8) + 273$$

La versión en inglés de este documento no es una traducción literal, si en algún texto según dados en la lectura, por favor remitirse al texto original en español.
 The English version of this document is not a literal translation, if any matter given in the document, according to the original text in Spanish.



METROLABOR

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CALIBRATION CERTIFICATE

NUMERO: MET-LVI-CC LVI-580
Number:

LABORATORIO: VIENTO
Laboratory

INSTRUMENTO: ANEMÓMETRO DIGITAL (ESTACIÓN METEOROLÓGICA)
Instrument

FABRICANTE: DAVIS
Manufacturer

MODELO: VANTAGE PRO 2
Model

NÚMERO DE SERIE: AO141217006
Serial number

CÓDIGO INTERNO: M090 / CAMPO
Internal code

RANGO DE MEDICIÓN: 2,5 m/s, 5 m/s, 10 m/s Y 15 m/s
Measurement range

RESOLUCIÓN DEL INSTRUMENTO: 0,1 m/s
Resolution of the instrument

SOLICITANTE: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S
Customer

DIRECCIÓN: CARRERA 28 D No. 71 - 12 MANIZALES - CALDAS - COLOMBIA
Address

FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO: 2021-04-14
Date of instrument reception

FECHA DE CALIBRACIÓN: 2021-04-17
Date of Calibration

NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS: DOS (2)
Number of pages and documents attached

Firmas Autorizadas:
Authorized Signatures

Metrólogo Yari A. Quintero Gutiérrez
Calibrado por: *Calibrated by:*

Firmado digitalmente por
MARIO ANDRES
GALINDO HOLGUIN

Director Técnico Mario Andres Galindo
Aprobado por: *Approved by:*

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate may not be partially or totally reproduced, except with the issuing laboratory. The result of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurement were made. The issuing laboratory assumes no responsibility to the misuse of the calibrated instruments. The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriate intervals.

A. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACION

TEMPERATURA DEL AIRE (°C)	20.3	±	0.2
HUMEDAD RELATIVA (%)	53.8	±	2.0



METROLABOR

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CALIBRATION CERTIFICATE

NUMERO: MET-LVI-CC LVI-580
Number:

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

1. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION:

Para la calibración del instrumento se empleo el metodo de comparacion directa de las indicaciones del instrumento bajo calibracion, segun la guia Measnet cup anemometer calibration version 1, con el valor de referencia del tunel de viento y un patron para medir la velocidad del viento, para la presente calibracion se tomaron valores de referencia de 2,5 m/s, 5 m/s, 10 m/s y 15 m/s.

2. TRAZABILIDAD: El Patrón empleado en la presente calibración fue:

Instrumento:	MEDIDOR DE FLUJO DE AIRE	Modelo:	922	Certificado de calibración	MET-LP-CC 529.1
Fabricante:	FLOKE	Serie:	10400056	Fecha de Calibración	2020-06-05

3. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN:

VALOR DE REFERENCIA (m/s)	VALOR INDICADO POR EL IBC (m/s)	VALOR INDICADO POR EL PATRON (m/s)	VALOR MAXIMO (m/s)	VALOR MINIMO (m/s)	ERROR (m/s)	INCERTIDUMBRE DE MEDICION (m/s)
2,5	1,1	2,425	1,1	1,1	-1,32	± 0,19
5,0	3,9	4,780	3,9	3,9	-0,88	± 0,23
10,0	12,0	9,361	12,1	12,0	2,65	± 0,22
15,0	17,5	14,060	17,5	17,5	3,44	± 0,25

4. GRAFICO DE LINEALIDAD:



5. INCERTIDUMBRE DE MEDICION :

El valor de incertidumbre de medición está calculado para un nivel de confianza de **95,45 %** y con un factor de cubrimiento $k=2,0$ para una distribución de probabilidad t de Student.

6. OBSERVACIONES :

Ninguna.

FIN DEL CERTIFICADO / END OF CERTIFICATE

Certificado de Calibración / Calibración certificate

Nº CIP-EJE-431

Página 1 de 4

Cliente: Geslon Y Medio Ambiente
Customer

Dirección: Carrera 28 D # 71-12
Address

Ciudad: Manizales
City

Instrumento: Balanza Analítica
Instrument

Fabricante: SARTORIUS
Manufacturer

Modelo: ENTRIS 2241-1S
Model

Número Serial: S/N 330110
Serial Number

Identificación: A034
Identification

Carga Máxima: 220 g
Maximum Load

División de Escala: 0,001 g
Scale Division

Intervalo Calibrado: 0,001 g a 220 g
Calibrated Interval

Fecha de Recepción: 2021-09-21
Reception Date

Fecha de calibración: 2021-09-21
Calibration Date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 4
Number of Pages of the certificate and Documents Attached

Calibrado Por: Luis Fernando Giraldo
Calibrated by: Gerente General

Fecha de Emisión: 2021-09-24
Issue Date

Firmado digitalmente por: Jonathan David Velasco Acevedo
DN: cn=Jonathan David Velasco Acevedo o=CO I=MEDELLIN o=METROCERT S.A.S ou=Periferencia Empresa Embebido por Andes SCD Ac 28 69C 03 Torre B Of 701 e=metrologia@metrocert.com.co

Aprobado por: Jonathan Velasco
Approved by: Metrologo

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente autorización por escrito de Metrocert S.A.S. Certificados sin firma carecen de validez. El documento original es en formato digital PDF con firma electrónica el cual pierde validez si es alterado; las copias físicas se consideran documentos no controlados.

This calibration certificate can only be published completely and without modifications. It may not be partially reproduced, except when prior written authorization has been obtained from Metrocert S.A.S. Certificates without signature are invalid. The original document is in digital PDF format with electronic signature which loses validity if it is altered; hard copies are considered uncontrolled documents.

F-01-00 V.05 2021-05-05

Metrocert "Mediciones confiables"

Carrera 56 No. 9 - 80 Medellín - Colombia.

Móvil: +57 (301) 3879673 - E-Mail: metrologia@metrocert.com.co Web: www.metrocert.com.co

1. INFORMACIÓN DE LA CALIBRACIÓN

Calibration Information

Sitio de Calibración : Laboratorio Area De Pesaje

Site Calibration

FUENTE DATOS TÉCNICOS

Technical Specifications

Los datos y las especificaciones técnicas del instrumento tales como: Nombre del cliente, dirección, ciudad, instrumento, fabricante, modelo, número serial, identificación, carga mínima, carga máxima, división de escala, intervalo de medición y sitio de calibración; fueron suministrados por el cliente. Metrocert S.A.S no se responsabiliza por cualquier cambio que realice el cliente de la información suministrada.

The data and technical specifications of the instrument such as: Customer name, address, city, instrument, manufacturer, model, serial number, identification, minimum load, maximum load, scale division, measurement interval and calibration site. They were supplied by the customer. Metrocert S.A.S is not responsible for any changes made by the client to the information provided.

2. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Calibration Procedure

Para la calibración se empleó el método de comparación directa con los patrones siguiendo los lineamientos de la Guía SIM MWG/cg-07/v.00 2009, Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático. Aplicando las siguientes pruebas: Excentricidad, determina la diferencia de indicación del instrumento con carga en ubicaciones periféricas, frente a la posición en el centro del receptor de carga. Repetibilidad, cuantifica la diferencia entre los resultados de varias pesadas de la misma carga cuando es depositada varias veces y de forma prácticamente idéntica sobre el receptor de carga y Error de indicación estima el desempeño del instrumento en el alcance total de medición.

For the calibration the method of direct comparison with the standards was used following the guidelines of SIM Guide MWG/cg-07 / v.00 2009. Guide for the calibration of non-automatic weighing instruments. Using the following tests: Eccentricity, it determines the difference of indication of the loaded instrument in peripheral locations, opposite the position in the center of the receiver of load. Repeatability, quantifies the difference between the results of several weights of the same load when deposited several times and practically identical on the load receiver and indication error, estimates the performance of the instrument in the total measurement range.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Environmental Conditions

Temperatura <i>Temperature</i>	Humedad Relativa <i>Relative Humidity</i>	Presión Atmosférica <i>Atmospheric pressure</i>
21,6 °C a 21,6 °C	59,7 %hr a 81,8 %hr	794,0 hPa a 794,0 hPa

Las condiciones ambientales se refieren al sitio al momento de la calibración.

Conditions talk about to the site and moment of the calibration.

4. TRAZABILIDAD

Metrocert S.A.S. garantiza la trazabilidad de las mediciones realizadas al sistema internacional de unidades, mediante el uso de laboratorios que han sido acreditados por organismos de acreditación que forman parte del acuerdo ILAC (Cooperación internacional de acreditación de laboratorios).

Metrocert S.A.S. guarantees the traceability of measurements made to the international system of units, through the use of laboratories that have been accredited by accreditation bodies that are part of the ILAC agreement (International Cooperation of Laboratory Accreditation).

Instrumento	Clase	Código	N° Certificado	Fecha Calibración	Laboratorio	Acreditación N°
Juego de Pesas	F1	JPT-003	LMS25221	2020-05-05	Laboratorio de calibración Signa	11-LAC-001

5. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Results Of Measurement

5.1 Prueba de Repetibilidad / Repeatability test

La prueba consiste en la colocación repetitiva de una misma carga aplicada diez (10) veces. (Ver Numeral: 5.1 de la Guía SIM MWG7/cg-01/v.00).

The test consists of repetitive placement of the same load applied ten (10) times. (See Section: 5.1 of the SIM Guide MWG7 / cg-01 / v.00).

Carga (g)	200	210
Repetición	Indicación (g)	Indicación (g)
1	200,000	210,000
2	200,000	210,000
3	200,000	210,000
4	200,000	210,000
5	200,000	210,000
6	200,000	210,000
7	200,000	210,000
8	200,000	210,000
9	200,000	210,000
10	200,000	210,000
Desviación Estándar (g)	0,0001	0,0001

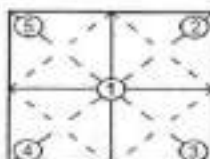
5.2 Prueba de Excentricidad / Eccentricity test

La prueba consiste en poner una carga de prueba en diferentes posiciones del receptor de carga. (Ver Numeral: 5.3 de la Guía SIM MWG7/cg-01/v.00).

The test consists of placing a test load in different positions of the load receptor. (See Section: 5.3 of the SIM Guide MWG7 / cg-01 / v.00).

Carga (g)	100	
Posición	Indicación (g)	Error (g)
1	100,000	0,000
2	100,000	0,000
3	100,000	0,000
4	100,000	0,000
5	100,000	0,000
DIF _{MAX} Exc	0,000	g

Forma del Plato



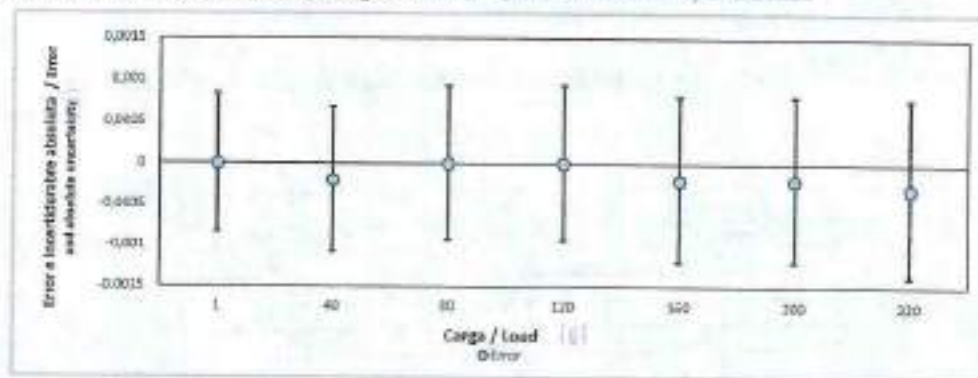
5.3 Prueba de Error de Indicación / Error of Indication Test

La prueba se realiza utilizando 7 cargas aplicadas de la siguiente forma: Aumentando continuamente y quitando por pasos. (Ver Numeral 5.2 de la Guía SIM MWG7/cg-01/v.00).

The test is performed using 7 loads applied in the following way: Continuously increasing and removing in steps. (See Section 5.2 of the SIM Guide MWG7 / cg-01 / v.00).

Carga (g)	Error (g)	Incertidumbre Expandida U (g)	Incertidumbre Relativa U y	Factor de Cobertura k
1	0,00000	0,00084	0,00084	2,00
40	-0,00020	0,00088	0,000022	2,00
80	0,00000	0,00093	0,000012	2,00
120	0,00000	0,00093	0,0000078	2,00
160	-0,0002	0,0010	0,0000093	2,00
200	-0,0002	0,0010	0,0000050	2,00
220	-0,0003	0,0011	0,0000049	2,00

Figura 1. Error, Incertidumbre Expandida y Cargas / Error, Expanded Uncertainty and Loads



6. INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

Measurement Uncertainty

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95,45% y no menor a este valor.

The expanded uncertainty of the reported measurement is established as the standard measurement uncertainty multiplied by the coverage factor "k" and the coverage probability, which should be approximately 95% and not less than this value.

7. OBSERVACIONES

Observations

- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hacen referencia únicamente al instrumento calibrado.
- Revisar de manera periódica el comportamiento de la báscula mediante control con pesas calibradas.
- Si un instrumento para pesar se cambia a otro lugar después de la calibración, posibles efectos debidos a: la diferencia en la aceleración de la gravedad local, la variación en las condiciones ambientales, las condiciones mecánicas y térmicas durante el transporte. Pueden alterar muy probablemente el funcionamiento del instrumento y posiblemente invalidar la calibración. Por este motivo el movimiento del instrumento después de la calibración se debe evitar si no se ha demostrado la inmunidad a estos efectos en el instrumento para pesar. Si eso no ha sido demostrado no se debería aceptar el certificado de calibración como prueba de trazabilidad.
- La selección del valor nominal de las cargas de prueba utilizadas durante el proceso de calibración, es acordado y aprobado por el cliente.

FIN DEL CERTIFICADO

Certificado de Calibración



CALIBRATION CERTIFICATE
Número: 21C- 010



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-052

Cliente: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S
Dirección: Carrera 28 D No. 71 - 12, Barrio Palermo, Manizales - Caldas
Correo electrónico: director.tecnico@gestionymedioambiente.com
Ítem calibrado: Espectrofotómetro Vis
Fabricante del ítem: MAPADA
Modelo: PV4
Número de serie: VEU2009013
Código interno: A043
Intervalo de medición: 315 nm a 1100 nm¹
Intervalo fotométrico de medición: -0,301 A a 3,000 A
Resolución Absorbancia: 0,001
Resolución Longitud de onda: 1 nm
Método de calibración: Este método se realiza por comparación directa. Se desarrolla de acuerdo con la Guía Técnica de Trazabilidad e Incertidumbre en los Servicios de Calibración de Espectrofotómetro UV-VIS. CENAM. Abril 2014.

Lugar donde se efectuó la calibración: Carrera 28 D No. 71 - 12, Barrio Palermo, Manizales - Caldas

Fecha de recepción del ítem:	Fecha de calibración:	Fecha de emisión del certificado:
2021-01-13	2021-01-13	2021-01-19

Número de páginas del certificado: 4

Este certificado de Calibración no puede ser reproducido parcial o totalmente, excepto con autorización del Laboratorio que lo emite. Los certificados de calibración sin firma no son válidos. Para verificación de autenticidad, comuníquese al PBX: (057)1- 7027788 / 301 6790585 / 310 4144019.

Autorizado por:

Ing. José de Jesús Orozco C.
Director Técnico



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-052

Número: 21C-010

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos de la calibración del instrumento, en escala fotométrica evaluada en unidades de Absorbancia (a):

LONGITUD DE ONDA (nm)	VALOR DE REFERENCIA	VALOR MEDIDO	ERROR DE MEDICIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA	FACTOR DE COBERTURA k
400	1,5793	1,5799	0,0006	0,0053	2,01
440	1,5954	1,5924	-0,0030	0,0020	2,01
465	1,6006	1,5990	-0,0016	0,0020	2,01
500	1,6020	1,5976	-0,0044	0,0020	2,01
546,1	1,5959	1,5890	-0,0069	0,0020	2,01
590	1,5861	1,5798	-0,0063	0,0020	2,01
635	1,5735	1,5659	-0,0076	0,0020	2,01
650	1,5693	1,5620	-0,0073	0,0020	2,01
700	1,5545	1,5470	-0,0075	0,0020	2,01
750	1,5424	1,5350	-0,0074	0,0020	2,01

Nota: El valor medido corresponde al promedio de 3 (tres) series de 3 (tres) mediciones realizadas.

LONGITUD DE ONDA (nm)	VALOR DE REFERENCIA	VALOR MEDIDO	ERROR DE MEDICIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA	FACTOR DE COBERTURA k
440	0,5688	0,5650	-0,0038	0,0028	2,01
465	0,5289	0,5260	-0,0029	0,0028	2,01
546,1	0,5259	0,5230	-0,0029	0,0028	2,01
590	0,5596	0,5572	-0,0024	0,0028	2,01
635	0,5668	0,5650	-0,0018	0,0028	2,01

Nota: El valor medido corresponde al promedio de 3 (tres) series de 3 (tres) mediciones realizadas.

LONGITUD DE ONDA (nm)	VALOR DE REFERENCIA	VALOR MEDIDO	ERROR DE MEDICIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA	FACTOR DE COBERTURA k
440	0,3251	0,3310	0,0059	0,0028	2,01
465	0,2893	0,2949	0,0056	0,0028	2,01
546,1	0,2975	0,2990	0,0015	0,0028	2,01
590	0,3268	0,3280	0,0012	0,0028	2,01
635	0,3467	0,3466	-0,0001	0,0028	2,01

Nota: El valor medido corresponde al promedio de 3 (tres) series de 3 (tres) mediciones realizadas.

J.O.C.



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-052

Número: 21C- 010

LONGITUD DE ONDA (nm)	VALOR DE REFERENCIA	VALOR MEDIDO	ERROR DE MEDICIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA	FACTOR DE COBERTURA k
340	0,0500	0,0490	-0,0010	0,0020	2,01
360	0,0401	0,0400	-0,0001	0,0020	2,01
400	0,0373	0,0369	-0,0004	0,0020	2,01
440	0,0366	0,0370	0,0004	0,0020	2,01
465	0,0363	0,0360	-0,0003	0,0020	2,01
546,1	0,0358	0,0360	0,0002	0,0020	2,01
590	0,0361	0,0360	-0,0001	0,0020	2,01
635	0,0362	0,0360	-0,0002	0,0020	2,01
650	0,0363	0,0360	-0,0003	0,0020	2,01
700	0,0361	0,0360	-0,0001	0,0020	2,01
750	0,0365	0,0360	-0,0005	0,0020	2,01

Nota: El valor medido corresponde al promedio de 3 (tres) series de 3 (tres) mediciones realizadas.

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos de la calibración del instrumento, en escala de longitud de onda (λ)

PATRÓN	VALOR DE REFERENCIA (nm)	VALOR MEDIDO (nm)	ERROR DE MEDICIÓN (nm)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (nm)	FACTOR DE COBERTURA k
LAB-PA-80	334,10	333,00	-1,10	0,60	2,05
	361,00	361,00	0,00	0,60	2,05
	418,61	418,00	-0,61	0,60	2,05
	446,10	446,00	-0,10	0,60	2,05
	453,63	453,00	-0,63	0,60	2,05
	460,05	460,00	-0,05	0,60	2,05
	536,66	536,00	-0,66	0,60	2,05
	637,98	638,00	0,02	0,60	2,05

Nota: El valor medido corresponde al promedio de 3 (tres) series de 3 (tres) mediciones realizadas.

TRAZABILIDAD METROLÓGICA:

Los resultados reportados en la escala fotométrica y longitud de onda presentan trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades, a través del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) y el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México por medio de los materiales de referencia: Filtros de óxido de Holmio y Filtros de Densidad Neutra certificados por Starna Scientific Ltd., y Laboratorio de Biofísica.

5.0



ISO/IEC 17025:2017

IT-1 AC-052

Número: 21C- 010

PATRÓN(ES) UTILIZADO(S):

El patrón utilizado en esta calibración fue:

CODIGO INTERNO	DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	SERIE	NUMERO DE CERTIFICADO
LAB-PA-80	Filtro de Óxido de Halmio	STARNA SCIENTIFIC LTD	87344	81307
LAB-PA-65	Filtros de Densidad Neutra	STARNA SCIENTIFIC LTD/ STARNA CELL INC	67556	LB-I-OPT-004-S/2020
LAB-PA-72			79084	74231
LAB-PA-75			81187	77459
LAB-PA-56			No aplica	LB-I-OPT-065-B/2020

OBSERVACIONES:

- Condiciones ambientales:
Temperatura media: 19 °C
Humedad relativa media: 57 %hr
- Los resultados de medición se aplican solamente al equipo descrito al momento de la prueba.
- La incertidumbre expandida de medición fue estimada como la incertidumbre combinada multiplicada por un factor de cobertura k , reportado en la tabla de resultados, para un nivel de confianza del 95,45%. La evaluación de la incertidumbre se realizó de acuerdo a los requisitos de la "Guía Para La Expresión De Incertidumbre En Las Mediciones" JCGM 100: 2008.

FIN DE CERTIFICADO

J.O.C

Reporte de verificación y ajuste de sensores de presión y temperatura

Certificados para mantenimiento y calibración de sus equipos.

Número del reporte: 12858

Empresa: Gestión y Medioambiente S.A.S
 Dirección: Carrera 28 D No. 71-12 Barrio Palermo Marizales Caldas Colombia
 Tipo de instrumento: Caudalímetro de gases
 Fabricante: MetoLab
 Modelo: Defender 520 H
 Número de serie: 184199
 Fecha de Ingreso: 2021-02-02
 Fecha de verificación y ajuste: 2021-02-03

Condiciones ambientales

Variable	Presión atmosférica [hPa]	Temperatura [°C]	Humedad relativa [% RH]
Mínimo	1018,5	20,9	57,2
Máximo	1018,6	22,4	58,1

Presión atmosférica

Exactitud ±					0,0 mmHg			
Verificación antes del ajuste					Verificación después del ajuste			
Medición	Equipo patrón [mmHg]	Equipo Prueba [mmHg]	Error [mmHg]	Error máximo permitido [mmHg]	Medición	Equipo Prueba [mmHg]	Error [mmHg]	Error máximo permitido [°C]
1	1018,5	640	-1,4	3,50	1			
2	1018,5	640	-1,4	3,50	2			
3	1018,5	640	-1,4	3,50	3			
4	1018,5	640	-1,4	3,50	4			
5	1018,5	640	-1,4	3,50	5			
Desviación	0,00	0,00	0,00	0,00	Desviación			
Media	1018,5	640,0	-1,4	3,5	Media			
Resultado	En tolerancia, no requiere ajuste				Resultado			

Temperatura Flujo

Exactitud ±					0,2 °C			
Verificación antes del ajuste					Verificación después del ajuste			
Medición	Equipo patrón [°C]	Equipo Prueba [°C]	Error [°C]	Error máximo permitido [°C]	Medición	Equipo Prueba [°C]	Error [°C]	Error máximo permitido [°C]
1	22,4	21,7	0,7	0,80	1			
2	22,4	21,7	0,7	0,80	2			
3	22,4	21,7	0,7	0,80	3			
4	22,4	21,7	0,7	0,80	4			
5	22,4	21,7	0,7	0,80	5			
Desviación	0,00	0,00	0,00	0,00	Desviación			
Media	22,4	21,7	0,7	0,8	Media			
Resultado	En tolerancia, no requiere ajuste				Resultado			

Temperatura filtro

Exactitud ±					°C			
Verificación antes del ajuste					Verificación después del ajuste			
Medición	Equipo patrón [°C]	Equipo Prueba [°C]	Error [°C]	Error máximo permitido [°C]	Medición	Equipo Prueba [°C]	Error [°C]	Error máximo permitido [°C]
1					1			
2					2			
3					3			
4					4			
5					5			
Desviación					Desviación			
Media					Media			
Resultado					Resultado			

Observaciones:

- Este certificado expresa solamente el resultado de las mediciones realizadas.
- No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de Intecon Colombia S.A.S.
- Los resultados contenidos en el presente Reporte se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
- Intecon Colombia S.A.S., no se responsabiliza de los prejuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos verificados y ajustados.
- El patrón de referencia es DryCal ML 500-B Sn 146221
- El laboratorio no se hace responsable por el uso incorrecto de los resultados expresados en el reporte.

Verificado y ajustado por:

David Benítez Rojas
 David Benítez Rojas
 Técnico de Laboratorio



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Caudalímetros de gases
Pagina 2 de 2



Certificado N° 12858

Gráfico del comportamiento del error porcentual respecto al intervalo de medición de caudal volumétrico



Observaciones:

Ninguna

Lugar de calibración:

Inteccol Colombia SAS Colombia, Medellín, Carrera 43A # 19-17, local 9513, área del laboratorio: Caudal / Calibración caudalímetros de gases

Observaciones generales:

- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas.
- No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de Inteccol Colombia S.A.S.
- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Los resultados se relacionan solamente con los ítem sometidos a calibración. Inteccol Colombia S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Notas aclaratorias:

- [Unidad] Unidades aceptadas por el S.I. (Sistema Internacional de Unidades) indica litros por minuto.
- Desviación estándar IBC Desviación estándar de la prueba de repetibilidad de 10 medidas tomadas del IBC (Instrumento Bajo Calibración).
- Error [L/min] Diferencia entre las media de las lecturas del IBC, menos la media de las lecturas del Instrumento de Referencia (patrón).
- [Error] (%) Error porcentual absoluto, es un parámetro no negativo de la relación del error sobre el punto de medición, multiplicado por el 100%. El símbolo % (porcentaje) generalmente toma el significado de "partes por cien" para declarar valores de cantidad como números puros (adimensionales).

Trazabilidad metrológica a una unidad de medición

Las unidades de este certificado son trazables al sistema internacional de unidades (SI). El litro es una unidad de volumen y su símbolo en minúscula "l" fueron adoptados por el CIPM en 1979 (PV, 1979, 49). El símbolo alternativo, "L" mayúscula, fue adoptado por la 16ª Conferencia General (1978, Resolución 6, CR, 101 y Metrología, 1980, 16, 55-57) para evitar el riesgo de confusión entre la letra l (ele) y la cifra 1 (uno); el litro es unidad aceptada por el SI, 1L es equivalente a 10⁻³ m³. El minuto (min) es una unidad de tiempo no perteneciente al SI cuyo uso es aceptado; 1 minuto equivale a 60 segundos(s). Referencia: "The International Bureau of Weights and Measures (BIPM), The International System of Units (SI), 8th edition, 2019".

Nombre del equipo	Certificado N°	Emitado por	Vigencia	Cadena de trazabilidad metrológica de los patrones
Calibrador de flujo ML-500-44	19462	MesaLab	2021-05-18	Los certificados emitidos por MesaLab tienen trazabilidad NIST por medio de NPLAP.
Termohigrómetro TSI 7544	CC 228705	Celsus	2021-07-14	Los certificados emitidos por Celsus son trazables NIST por medio de VAISALA.

Responsable de la calibración:	David Benitez Rojas	Cargo:	Técnico de Laboratorio
Autoría:	Henry Thaisaku Takahashi G.	Cargo:	Director de Laboratorio

Fin del certificado de calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Caudalímetro de gases

Página 1 de 2

PKL-018



ISO/IEC 17025:2005
16-LAC-045



Certificado N.º	12858
Fecha de recepción:	2021-02-03
Fecha de calibración:	2021-02-03
Fecha de emisión:	2021-02-03

Información General del Cliente

Solicitante	Gestión y Medioambiente S.A.S
Dirección	Carrera 28 D No. 71-12 Barrio Palermo
Ciudad	Merizales
Región	Caldas
País	Colombia

Información del Instrumento

Número de serie	134189
Tipo de instrumento	Caudalímetro de gases (Aire)
Fabricante	MesaLabs
Modelo	Defencer 520 H

Condiciones ambientales de calibración

CONDICIONES MÍNIMAS	TEMPERATURA °C	20,9	CONDICIONES MÁXIMAS	TEMPERATURA °C	22,4
	HUMEDAD RELATIVA %HR	32,6		HUMEDAD RELATIVA %HR	38,3
	PRESIÓN hPa	851,3		PRESIÓN hPa	851,3

Método de calibración

Método de comparación directa, aplicando el "Procedimiento ME-009 para la calibración de caudalímetros de gases, edición digital 1, CEM" y procedimiento interno PPL-008.

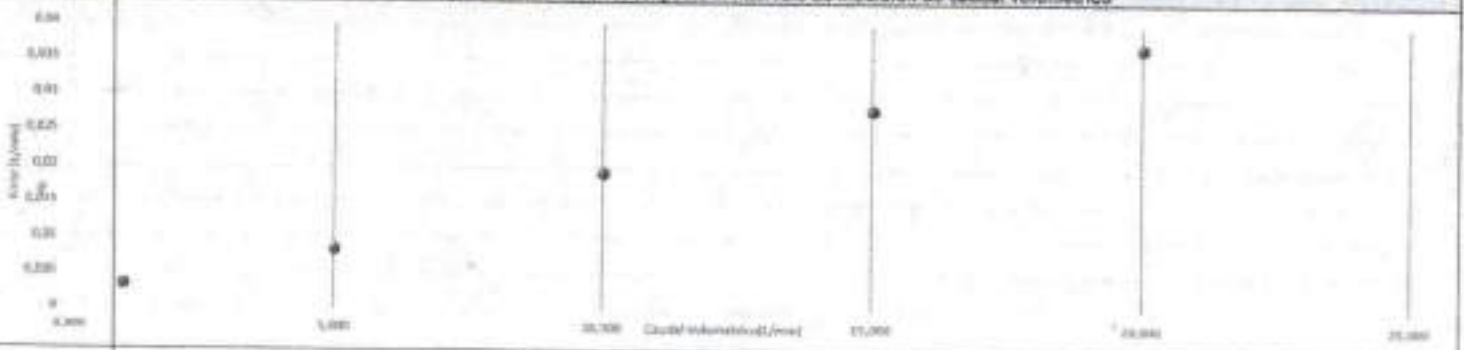
Incertidumbre de la medición

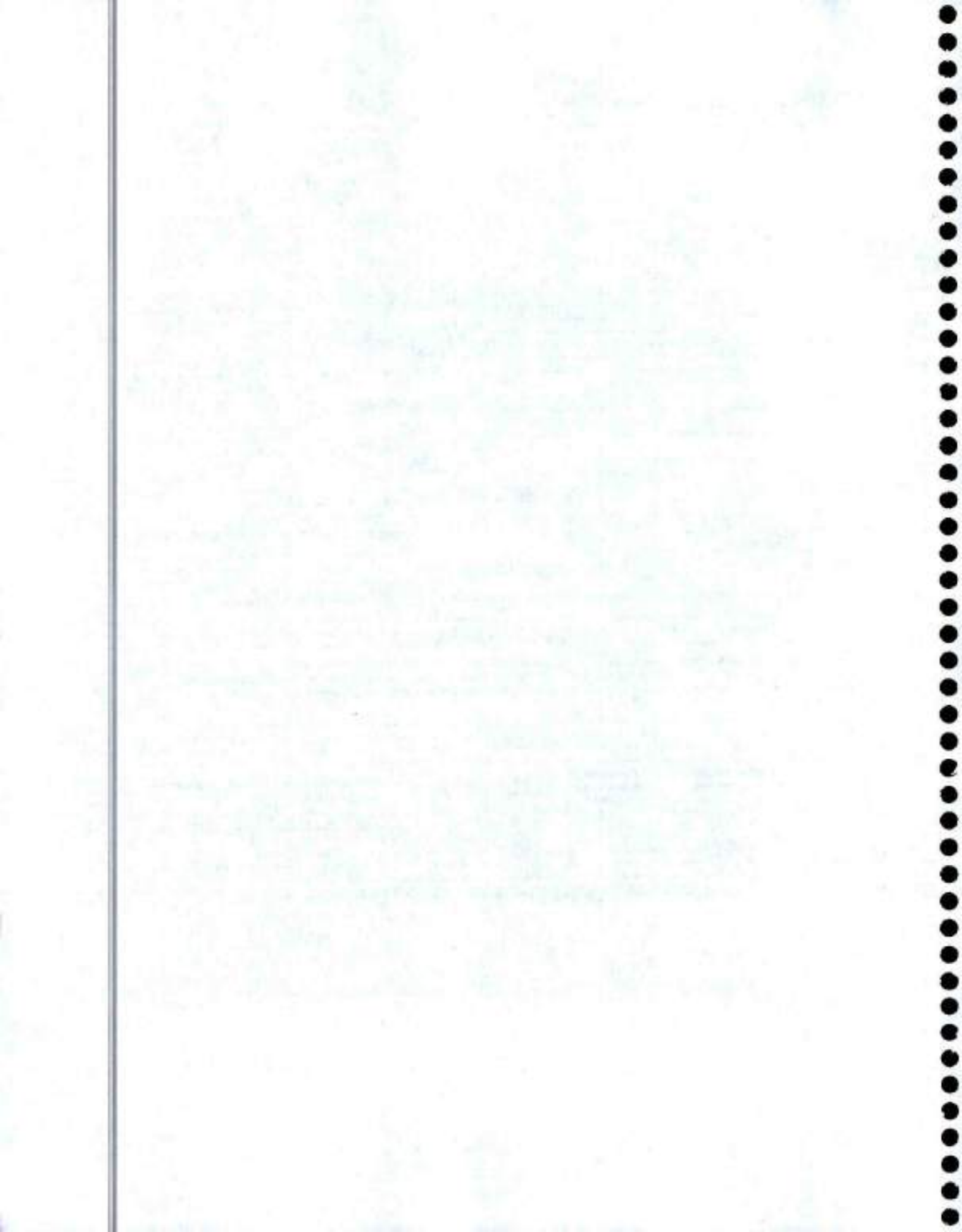
De acuerdo a lo expresado en el "Procedimiento ME-009 para la calibración de caudalímetros de gases" y procedimiento interno PPL-008.
En conformidad con lo expresado en la EA-4-02, JCGM 100:2008 GUM, JCGM 102:2011 suplemento GUM, para la estimación de la incertidumbre de la medición.
La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k", la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Resultado de calibración

Intervalo [L/min]	Medición del punto de calibración [L/min]	Desviación estándar sBC [L/min]	Error [L/min]	[Error] (%)	Incertidumbre expandida ± U [L/min]	Factor de cobertura k	Probabilidad de cobertura p (%)
0 - 1	1,001	0,0005	0,0034	0,3	0,0048	2,01	95,45
1 - 5	5,004	0,0005	0,005	0,2	0,007	2,01	95,45
5 - 10	10,008	0,0005	0,019	0,2	0,046	2,01	95,45
10 - 15	15,014	0,0005	0,028	0,2	0,068	2,01	95,45
15 - 20	20,009	0,0005	0,037	0,2	0,091	2,01	95,45

Gráfico del comportamiento del error respecto al intervalo de medición de caudal volumétrico







**EPA Protocol
Gas Mixture**



Customer: Maine Oxy/ Spec-Air
CGA: 660
Customer PO#: 375539
Cylinder #: EA0030208

Reference#: 091520TH-6
Certification Date: 09/28/2020
Expiration Date: 09/28/2028
Pressure, psig: 2000

Method: This standard was analyzed according to EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards, Procedure G1 (May 2012).

Components	Requested Concentration	Certified Concentration	Expanded Uncertainty	Assay Dates
Nitric Oxide	50ppm	51.2ppm	1.0%	9/21/20, 9/28/20
Oxides of Nitrogen	50ppm	51.8ppm	1.0%	9/21/20, 9/28/20
Nitrogen	Balance	Balance	-	-

Reference Standard	Cylinder #	Concentration	Expanded Uncertainty	Expiration Date
Nitric Oxide/ GMIS	GN0000348	49.8ppm	0.8%	09/23/21
Oxides of Nitrogen/ GMIS	GN0000348	50.0ppm	0.8%	09/23/21
Nitric Oxide/ SRM	CAL017977	48.79ppm	0.7%	03/25/19
Oxides of Nitrogen/ SRM	CAL017977	48.79ppm	0.7%	03/25/19

Instrument/ Model	Serial Number	Last Date Calibrated	Analytical Method
CAI/ 600	Y09003	9/28/2020	Chemiluminescence

These mixtures were prepared gravimetrically using a high load high sensitivity electronic scale. Prior to filling the scale is verified for accuracy throughout the target mass range against applicable NIST traceable weights. We certify that the weights are calibrated to ASTM E617-07 Echelon 1 tolerances.

This report states accurately the results of the investigation made upon the material submitted to the analytical laboratory. Every effort has been made to determine objectively the information requested. However, in connection with this report, Global Calibration Gases LLC shall have no liability in excess of the established charge for this service. Assayed at Global Calibration Gases LLC, Sarasota, Florida.

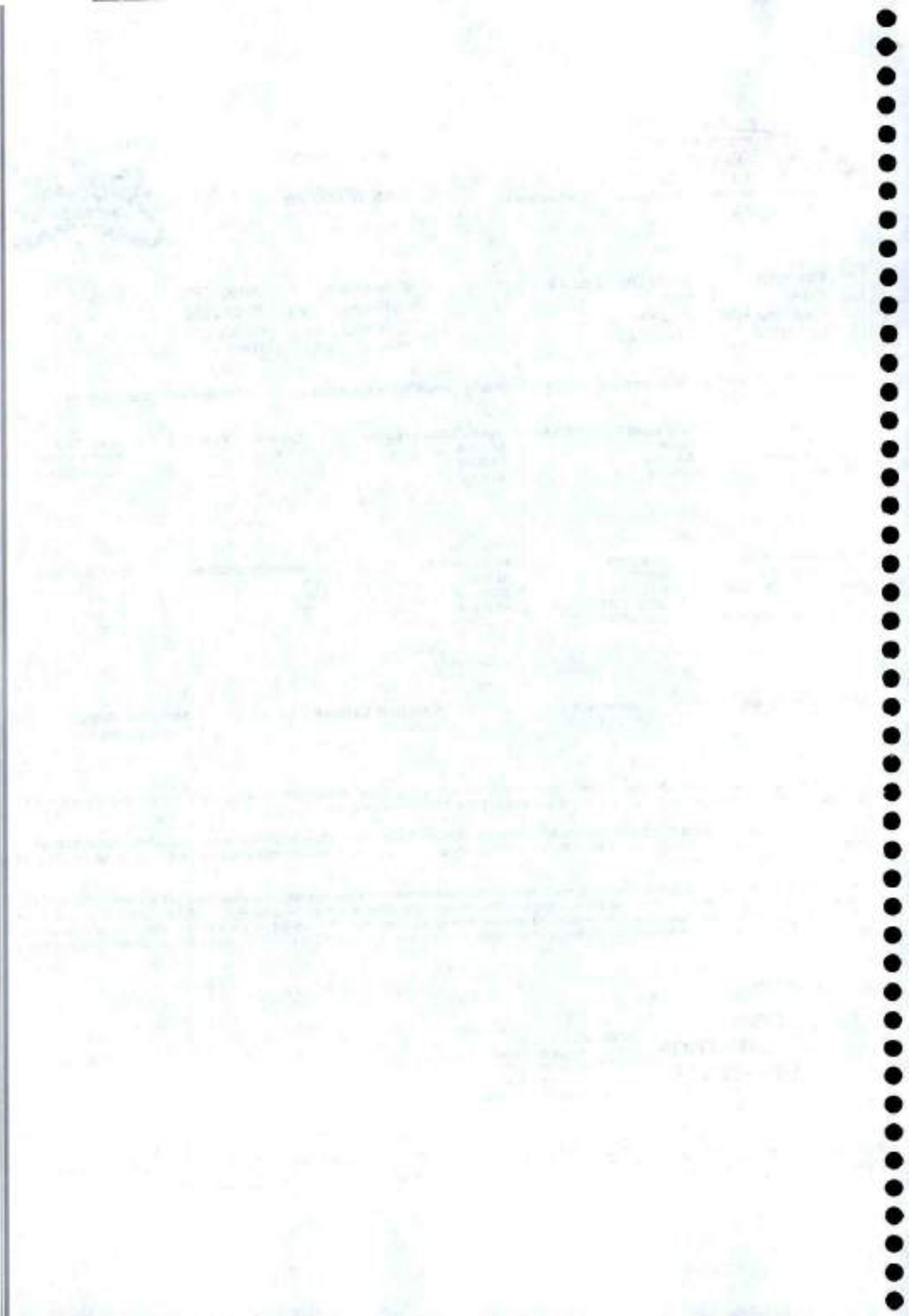
The calibration results published in this certificate were obtained using equipment and standards capable of producing results that are traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) and through NIST to the International System of Units (SI). The expanded uncertainties, if included on this certificate, use a coverage factor of k=2 to approximate the 95% confidence level of the measurement, unless otherwise noted. This calibration certificate applies only to the item described and shall not be reproduced other than in full, without written approval from the calibration facility. These materials comply with the requirements for emission testing per 40CFR1055.750. Do not use this standard when cylinder pressure is below 100 psig.



Produced by:
Global Calibration Gases LLC,
1090 Commerce Blvd N
Sarasota, Florida 34243
PGVP Vendor ID.: N22020

Principal Analyst: *Keith Walker*
Date: 09/28/2020

Principal Reviewer: *Jennifery*
Date: 09/28/2020





CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DEL ESTÁNDAR DE TRANSFERENCIA DE ORIFICIO N° 13-2021

INFORMACIÓN DEL EQUIPO A SER VERIFICADO
 EMPRESA: DISEÑOS & MECANISMOS S.R.L.
 DIRECCIÓN: CALLE 104 # 71-15

ORIFICIO: SOLICITÓ: SERVICIOS
 EQUIPO CALIBRADOR: VARI FLOW
 MARCA: TESC
 SERIAL/ACCELO: 3530
 FECHA VERIFICACIÓN: 17 de Julio de 2021
 FECHA PRÓX. VERIFIC.: 17 de Julio de 2022

EQUIPO VERIFICADOR - ROOTS METER

Marca: DISEÑOS ROOTS METERS S.R.L.
 Serial/Model: 6850291 / RM 18

$$Q_{cal} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\sum (h_1)}{\sum (h_2)}} \cdot A$$

Sea h_1 la altura de la columna de agua en el orificio de salida

CONDICIONES AMBIENTALES DEL SITIO DE VERIFICACIÓN

TEMPERATURA (Tamb): 28.00 °C
 PRESIÓN ATMOSFÉRICA (Pat): 1003.6 mmHg
 A.S.N.O.M.: 2.100 msnm

CONDICIONES ESTÁNDAR		CONDICIONES ACTUALES		CONDICIONES CALCULADAS	
Posición	Punto	Posición	Punto	Posición	Punto
POSICIÓN 1	1	POSICIÓN 1	1	POSICIÓN 1	1
POSICIÓN 2	2	POSICIÓN 2	2	POSICIÓN 2	2
POSICIÓN 3	3	POSICIÓN 3	3	POSICIÓN 3	3
POSICIÓN 4	4	POSICIÓN 4	4	POSICIÓN 4	4
POSICIÓN 5	5	POSICIÓN 5	5	POSICIÓN 5	5

CONDICIONES ESTÁNDAR	CONDICIONES ACTUALES	CONDICIONES CALCULADAS	VERIFICACIÓN	
			Valor	% Diferencia
Posición 1	Posición 1	Posición 1	1.0010308	3.4511%
Posición 2	Posición 2	Posición 2	1.0013211	3.3641%
Posición 3	Posición 3	Posición 3	1.0015216	3.7521%
Posición 4	Posición 4	Posición 4	1.0017221	4.1401%
Posición 5	Posición 5	Posición 5	1.0019226	4.5281%

CURVA VERIFICACIÓN
 ECUACIÓN DE LOS CUADRADOS



FORMULAS DE CÁLCULO

Para el cálculo de la pérdida de carga $h_p = h_a + h_{se}$

Donde

$$Q_{cal} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\sum (h_1)}{\sum (h_2)}} \cdot A$$

CONDICIONES ESTÁNDAR

Peso del agua $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
 Viscosidad $\mu = 0.0001002 \text{ Pa}\cdot\text{s}$
 Coef. Contr. $C_c = 0.62$

CONDICIONES VERIFICACIÓN

Peso del agua $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
 Viscosidad $\mu = 0.0001002 \text{ Pa}\cdot\text{s}$
 Coef. Contr. $C_c = 0.62$

$$X = \text{Cota } a - \text{Cota } b$$

$$V = \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$X = \text{Cota } a - \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$V = \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$X = \text{Cota } a - \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$V = \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$X = \text{Cota } a - \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$V = \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$X = \text{Cota } a - \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$V = \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$X = \text{Cota } a - \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$V = \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$X = \text{Cota } a - \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$V = \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$X = \text{Cota } a - \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$V = \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

$$X = \text{Cota } a - \frac{V_{med}}{\Delta \text{ tiempo}}$$

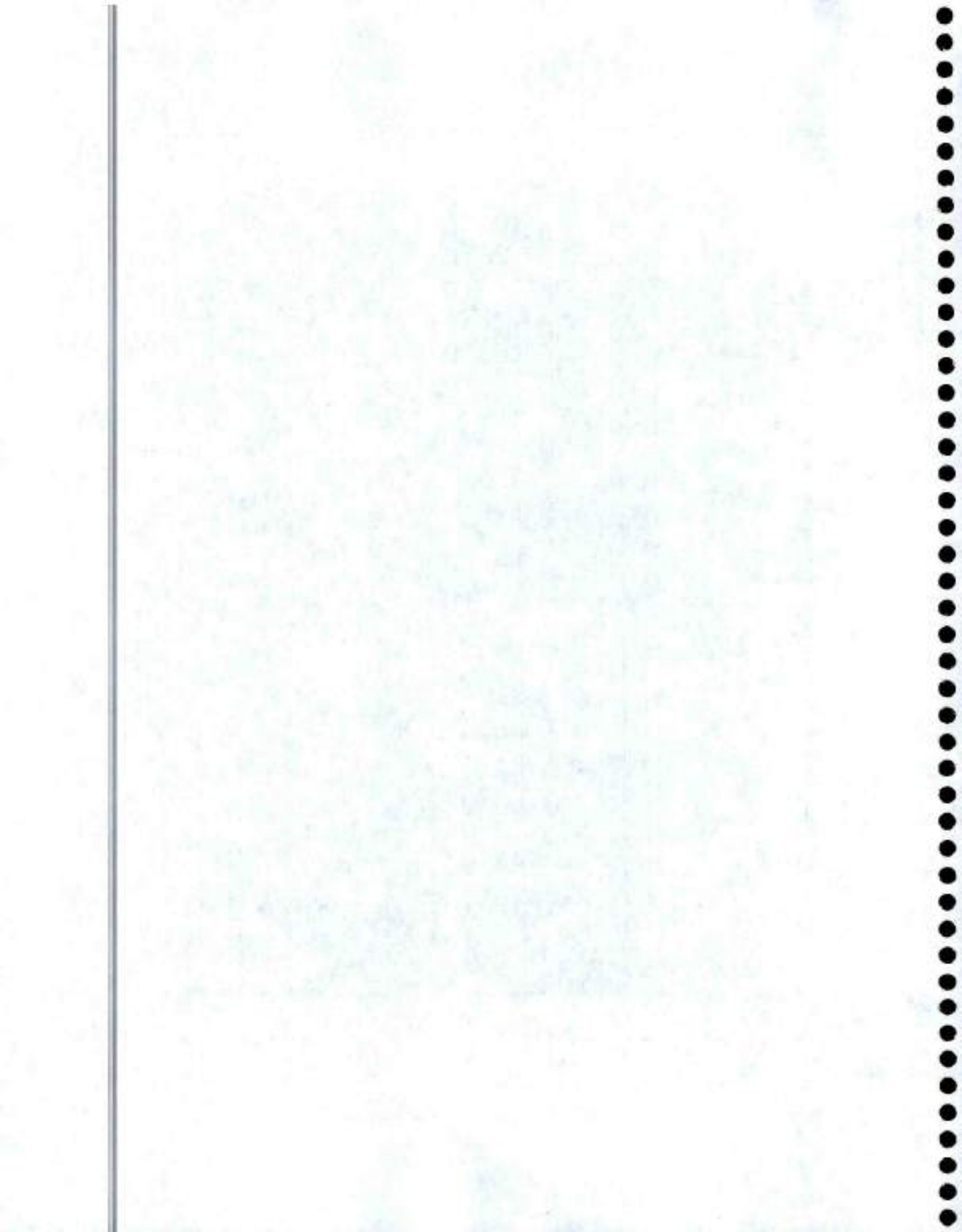
METODO: Quality Handbook, vol. 1 (EN 1532/A2.7)
 REFERENCIA: procedimiento QAL-17-254
 OPERADOR: David Vargas - Fabio Gaitaneri - Elmer Rodriguez

[Signature]
 EDWIN GARCÍA GARCÍA M.
 Director Técnico D.L.A.

Nota: Este certificado solamente es válido en original (Por una vigencia de un (1) año) a partir de la fecha de la presente verificación. Quality Handbook.

CMPT-0100 20200135

Autenticación por escaneo QR
 Dirección: Calle 104 # 71-15, Bogotá, D.C.
 Teléfono: 312 7777 441 - 400 - ver@car.gov.co
 Correo electrónico: laboratorio@car.gov.co





INFORME DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE
PTAR COMFENALCO

CONTENIDO

IA-2172-3

Revisión: 1.0

Diciembre de 2021



ANEXO 4. Reportes de laboratorio

ELABORADO Y REVISADO POR:
GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.

REVISADO Y APROBADO POR:
IBAL S.A. E.S.P.

TABLE IV

Summary of results

TABLE V
Detailed description of results

Manizales, 13 de noviembre de 2021



IBAL SA ESP OFICIAL

Ing. Ruth Elena Salazar Torres
Carrera 3 No. 1 – 04, Barrio la Pola, Ibagué (Tolima)
(8) 275 6000 Ext. 138

REPORTE DE RESULTADOS GRAVIMÉTRICOS R-2172-1

Proyecto:	Monitoreo de la calidad del aire en el área de influencia	Identificación:	2172
Lugar de monitoreo o muestreo:	PTAR Comfenalco en Ibagué, Tolima	Periodo de monitoreo:	Del 16 de octubre al 21 de octubre de 2021
Estación 01: Portería PTAR Comfenalco	Estación 02: PTAR Comfenalco	Estación 03: Lechos secado PTAR Comfenalco	

Plan de muestreo nro. 2172-FT-230

MATRIZ AIRE

Fecha de recepción de muestras 2021/11/02

Fecha de análisis 2021/11/08

Muestra (Descripción): filtros de fibra de vidrio cargados con material particulado igual o menor a 10 micras, depositado en un periodo de muestreo de 24 ± 1 horas continuas durante 5 días para 3 estaciones, a un flujo promedio a condiciones locales de $1,13 \text{ m}^3/\text{min}$.

Análisis: Resultados gravimétricos para Material particulado menor a 10 micras (PM10) (24 \pm 1 horas).

Método de referencia: EPA e-CFR Título 40, Parte 50: Apéndice B: alto volumen; Apéndice J: alto volumen

Tabla 1. Equipos utilizados

Nombre	Marca	Modelo	Serial	Código interno	Calibración más reciente
Balanza analítica	Sartorius	ENTRIS	33011110	A034	2021-09-21

REPORTE DE RESULTADOS GRAVIMÉTRICO R-2172-01



Tabla 2. Resultados pesajes de PM10 – Comfenalco

Día de muestreo	Datos	Fecha (aa/mm/dd)	Estación 01 Portería PTAR Comfenalco			Estación 02 PTAR Comfenalco			Estación 03 Lechos secado PTAR Comfenalco		
			N° filtro	Pesaje del filtro	Cantidad de material particulado ³	N° filtro	Pesaje del filtro	Cantidad de material particulado	N° filtro	Pesaje del filtro	Cantidad de material particulado
				W (g)	W (g)		W (g)	W (g)		W (g)	
1	Inicio	21/10/16	074F97	2,6805	0,0247	075F35	2,7176	0,0280	075F03	2,7460	0,0210
	Final	21/10/17		2,7052			2,7456			2,7670	
2	Inicio	21/10/17	074F98	2,7298	0,0000	075F36	2,7267	0,0196	075F04	2,7549	0,0075
	Final	21/10/18		2,7298			2,7463			2,7624	
3	Inicio	21/10/18	074F99	2,7000	0,0335	075F37	2,7308	0,0235	075F05	2,7511	0,0278
	Final	21/10/19		2,7335			2,7543			2,7789	
4	Inicio	21/10/19	075F00	2,7173	0,0313	075F38	2,7300	0,0353	075F06	2,7293	0,0256
	Final	21/10/20		2,7486			2,7653			2,7549	
5	Inicio	21/10/20	075F01	2,7293	0,0233	075F39	2,6913	0,0717	075F07	2,7418	0,0200
	Final	21/10/21		2,7526			2,7630			2,7618	

Aprobado por:

Darwin Torres

DARWIN AUGUSTO TORRES CERÓN

Jefe de laboratorio

Nota 1: los resultados que se relacionan en este reporte sólo están relacionados con los ítems ensayados

Nota 2: Este reporte no puede ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio

Nota 3: El laboratorio no se hace responsable por la representatividad de la muestra, cuando no está su cargo la toma de la misma.

Fin del reporte

Manizales, 12 de noviembre 2021



IBAL SA ESP OFICIAL

Ing. Ruth Elena Salazar Torres
Carrera 3 No. 1 – 04, Barrio la Pola, Ibagué (Tolima)
(8) 275 6000 Ext. 138

REPORTE DE RESULTADOS ESPECTROFOTOMÉTRICOS R-2172-02

Proyecto:	Monitoreo de la calidad del aire en el área de influencia	Identificación:	2172
Lugar de monitoreo o muestreo:	PTAR Comfenalco en Ibagué, Tolima	Periodo de monitoreo:	Del 17 de octubre al 21 de octubre de 2021
Estación 01: Portería PTAR Comfenalco	Estación 02: PTAR Comfenalco	Estación 03: Lechos de Secado Comfenalco	

Plan de muestreo nro. 2172-FT-230-01

Responsable de toma de Muestras: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental

MATRIZ AIRE

Fecha de recepción de muestras 2021/11/02

Fecha de análisis 2021/11/04

Muestra (Descripción): soluciones de TCM expuestas a SO₂, tomadas en un periodo de muestreo de 24 horas continuas en 3 estaciones durante 5 días (5 muestras) en la PTAR Comfenalco.

Análisis: Resultados espectrofotométricos para cálculo de dióxido de azufre en aire (24 horas).

Equipo utilizado:

Nombre	Marca	Modelo	Serial	Código interno	Calibración más reciente
Espectrofotómetro	Mapada	PV4	VEU2009013	A043	2021-01-13

Método de referencia: Método EPA e-CFR Título 40, Parte 50: Apéndice A-2 Pararrosanilina para SO₂.

Absorbancia del Blanco: 0.145 a una longitud de onda de 548 nm

Resultados dióxido de azufre (SO₂) – PTAR Comfenalco

Día de muestreo N°	Fecha de muestreo (aa/mm/dd)	Estación 01 Portería PTAR Comfenalco		
		Código muestras	Absorbancia	Contenido de µg SO ₂
1	17/10/2021	2172-01C-SO ₂ -01	-0,020	No detectable
2	18/10/2021	2172-01C-SO ₂ -02	-0,013	No detectable
3	19/10/2021	2172-01C-SO ₂ -03	-0,023	No detectable
4	20/10/2021	2172-01C-SO ₂ -04	-0,011	No detectable
5	21/10/2021	2172-01C-SO ₂ -05	-0,018	No detectable

Día de muestreo N°	Fecha de muestreo (aa/mm/dd)	Estación 02 PTAR Comfenalco		
		Código muestras	Absorbancia	Contenido de µg SO ₂
1	17/10/2021	2172-02C-SO ₂ -01	-0,025	No detectable
2	18/10/2021	2172-02C-SO ₂ -02	-0,020	No detectable
3	19/10/2021	2172-02C-SO ₂ -03	-0,017	No detectable
4	20/10/2021	2172-02C-SO ₂ -04	-0,015	No detectable
5	21/10/2021	2172-02C-SO ₂ -05	-0,022	No detectable

Día de muestreo N°	Fecha de muestreo (aa/mm/dd)	Estación 03 Lechos Secado Comfenalco		
		Código muestras	Absorbancia	Contenido de µg SO ₂
1	17/10/2021	2172-03C-SO ₂ -01	-0,027	No detectable
2	18/10/2021	2172-03C-SO ₂ -02	-0,014	No detectable
3	19/10/2021	2172-03C-SO ₂ -03	-0,021	No detectable
4	20/10/2021	2172-03C-SO ₂ -04	-0,020	No detectable
5	21/10/2021	2172-03C-SO ₂ -05	-0,011	No detectable

Aprobado por:

Darwin Torres

DARWIN AUGUSTO TORRES CERÓN

Jefe de laboratorio

Nota 1: los resultados que se relacionan en este reporte sólo están relacionados con los ítems ensayados

Nota 2: Este reporte no puede ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio

Nota 3: El laboratorio no se hace responsable por la representatividad de la muestra, cuando no está a su cargo la toma de la misma.

Fin del reporte



INFORME DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE
PTAR COMFENALCO

CONTENIDO

IA-2372-9

Revisión: 1.0

Diciembre de 2021



ANEXO 5. Registro fotográfico *(En medio digital)*

ELABORADO Y REVISADO POR:
GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.

REVISADO Y APROBADO POR:
IBAL S.A. E.S.P.

JAN 19 1964

ALL INFORMATION CONTAINED
HEREIN IS UNCLASSIFIED



INFORME DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AIRE
PTAR COMFENALCO

CONTENIDO

IA-2172-3

Revisión: 1.0

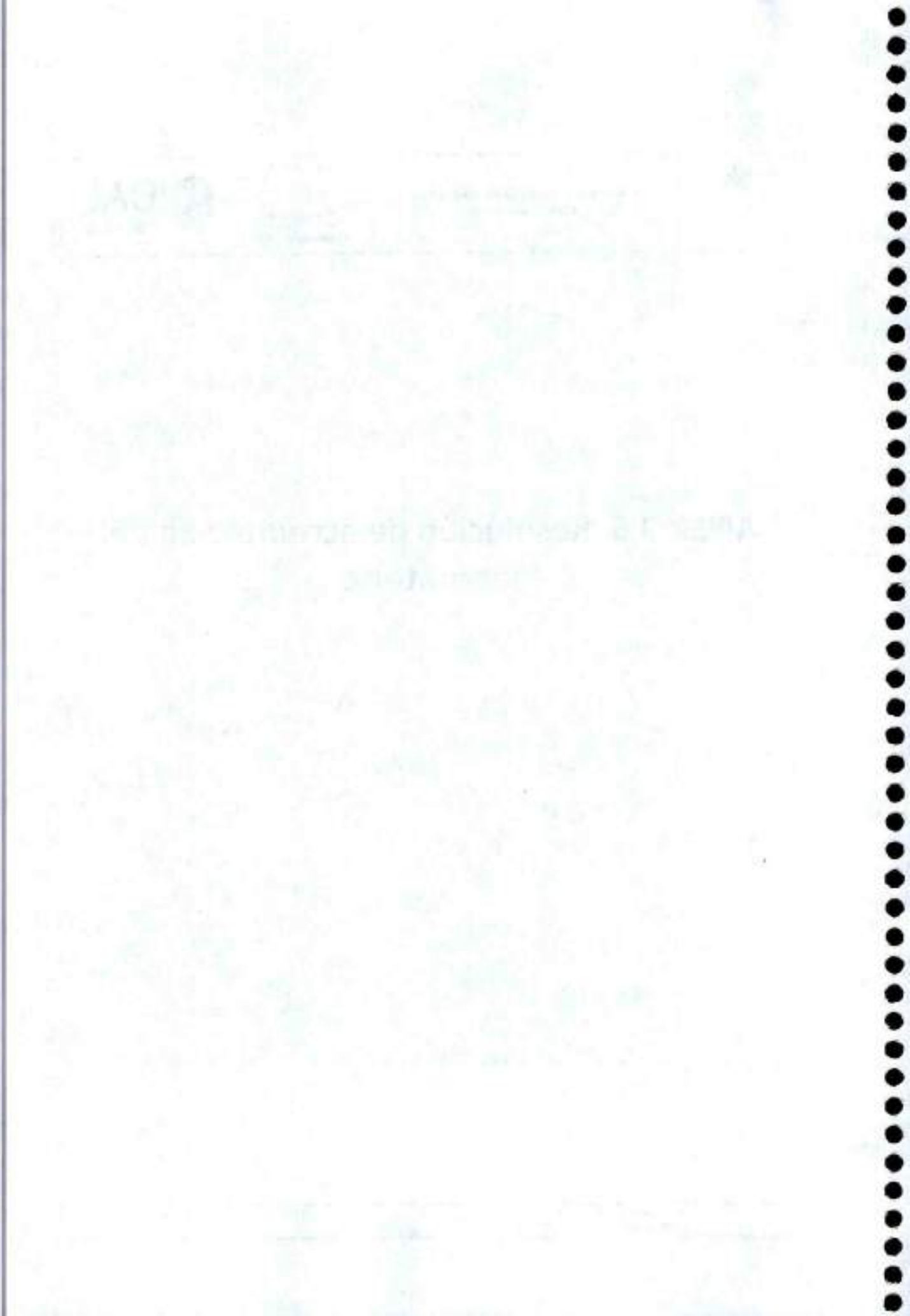
Diciembre de 2021



ANEXO 6. Resolución de acreditación del laboratorio

ELABORADO Y REVISADO POR:
GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.

REVISADO Y APROBADO POR:
IBAL S.A. E.S.P.





INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 0775 de 14 SEP 2020

*Por la cual se modifica el alcance de la acreditación otorgada a la sociedad **MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, en el sentido de adicionar las variables con puntaje satisfactorio en las pruebas de evaluación de desempeño*

LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,
METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM -

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución No. 2892 del 30 de diciembre de 2016 el IDEAM renovó y extendió la acreditación para producir información cuantitativa física, química, y biológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, identificada con NIT 830.073.450-5, con domicilio en la carrera 17 N° 166 - 72, en la ciudad de Bogotá D.C., bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005.

Que mediante Resolución No. 0049 del 16 de enero del 2017, el IDEAM resolvió recurso de reposición interpuesto contra la Resolución 2892 del 30 de diciembre del 2016 en el sentido de incluir variables en la matriz agua.

Que mediante Resolución No. 1064 del 16 de mayo del 2017 el IDEAM, modificó el alcance de la acreditación otorgada mediante las Resoluciones No. 2892 del 30 de diciembre del 2016 y No. 0049 del 16 de enero del 2017 a la sociedad **MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, en el sentido de incluir al alcance de la acreditación las variables con puntaje satisfactorio por pruebas de evaluación de desempeño.

Que mediante Resolución No. 2142 del 22 de septiembre del 2017, el IDEAM modificó el alcance de la acreditación otorgada a la sociedad **MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**

Que mediante Resolución No. 2909 del 6 de diciembre de 2017, el IDEAM modificó el alcance de la acreditación otorgada a la sociedad **MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**

Que mediante Resolución No. 1821 del 8 de agosto de 2018, el IDEAM modificó el alcance de la acreditación otorgada a la sociedad **MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**

Que mediante Resolución No. 0622 del 25 de junio del 2019, el IDEAM modificó las Resoluciones No. 2909 del 06 de diciembre del 2017 y No. 1821 del 08 de agosto del 2018, en el sentido de aclarar y establecer el alcance a la sociedad **MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**

Que mediante Resolución No. 1609 del 20 de diciembre de 2019, el IDEAM extendió alcance de la acreditación a la sociedad **MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**

Que mediante Resolución No. 0179 del 24 de febrero de 2020, el IDEAM resolvió un recurso de reposición interpuesto contra la Resolución No. 1609 del 20 de diciembre de 2019 a la sociedad **MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**

Que mediante Resolución No. 0485 del 16 de junio de 2020, el IDEAM modificó la resolución No. 1609 del 20 de diciembre de 2019 a la sociedad **MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**



Que el artículo segundo del Acto Administrativo No. 1609 del 16 de junio de 2020, determinó:

"(...) **ARTÍCULO 2º.** Modificar el artículo segundo de la Resolución No.1609 del 20 de diciembre de 2019, el cual quedará así:

"ARTÍCULO 2. No extender el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, solicitado por la sociedad **MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, identificada con NIT 830.073.450-5, con domicilio en la carrera 17 N° 168 - 72, Bogotá D.C., para las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005, por las razones expuestas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

Matriz Agua:

1. **Fenoles:** Destilación – Extracción con Cloroformo, EPA 9065, Revisión 0, Septiembre de 1986
2. **Metales Totales [Arsénico]:** Método Digestión Ácido Nítrico/Ácido Clorhídrico– Espectrofotometría de Absorción Atómica Generación de Hidruros Continua, SM 3114B (4d).
3. **Metales Totales [Molibdeno]** Digestión Ácido Nítrico, SM 3030E - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama directa Óxido Nítrico - Acetileno, SM 3111 D.
4. **Metales Totales [Selenio]:** Método Digestión Ácido Nítrico/Ácido Clorhídrico– Espectrofotometría de Absorción Atómica Generación de Hidruros Continua, SM 3114 C.
5. **Pesticidas Organofosforados: [Clorpirifos]:** Extracción Líquido-Líquido, EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 / Cromatografía de gases con Detector NPD, EPA 8141B Revisión 2, 2007.

Matriz Suelo:

1. **Textura:** NORM-021 SEMANART 2000. Método AS-09.

Matriz Lodo:

1. **Metales Totales [Selenio]:** Digestión ácido- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica - Reducción con Boro Hidruro - EPA 7742, Revisión 0, septiembre de 1994.

Matriz Sedimento:

1. **Metales Totales [Arsénico]:** Digestión ácido- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica- Reducción con Boro Hidruro EPA 7062, Rev. 0, septiembre 1994.
2. **Metales Totales [Bario, Cadmio, Calcio, Cobre, Cromo, Hierro, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Potasio, Sodio, Vanadio, Zinc]:** Digestión ácido- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrometría de Absorción Atómica de Llama-EPA 7000 B Rev. 2 Feb 2007.
3. **Metales Totales [Selenio]:** Digestión ácido- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica - Reducción con Boro Hidruro - EPA 7742, Revisión 0, septiembre de 1994.

Matriz Residuos Peligrosos: Suelo Contaminado:

1. **TCLP - Metales [Arsénico]:** Método de Extracción TCLP, EPA SW 846 – 1311/ Espectrofotometría de Absorción Atómica- Reducción con Boro Hidruro EPA 7062, Rev. 0, septiembre 1994.
2. **TCLP-Metales [Cromo]:** Método de Extracción TCLP, EPA SW 846 – 1311 / Espectrometría de Absorción Atómica de Llama-EPA 7000 B Rev. 2 Feb 2007.
3. **Metales Totales [Selenio]:** Método de Extracción TCLP, EPA SW 846 – 1311 / Espectrofotometría de Absorción Atómica - Reducción con Boro Hidruro - EPA 7742, Revisión 0, septiembre de 1994.

PARÁGRAFO: La sociedad **MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, una vez obtenga los resultados satisfactorios de la prueba de evaluación de desempeño para las variables que no fueron extendidas en el Artículo segundo del presente acto administrativo, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0268 del 06 de marzo de 2015, podrá solicitar al IDEAM, que sea incluidas en el alcance de la acreditación.(...)"

Que mediante oficio con radicado No. 20209910043782 del 25 de junio de 2020, la sociedad **MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, allegó al IDEAM los resultados de las pruebas de



evaluación de desempeño Final PT Report 050720K presentada con el proveedor ERA vigente hasta el 20 de junio de 2021 con resultados satisfactorios para las siguientes variables:

Matriz Agua:

1. **Fenoles:** Destilación – Extracción con Cloroformo, EPA 9065, Revisión 0, Septiembre de 1986
2. **Metales Totales [Arsénico]:** Método Digestión Ácido Nítrico/Ácido Clorhídrico– Espectrofotometría de Absorción Atómica Generación de Hidruros Continua, SM 3114B (4d).

Que el Grupo de Acreditación del IDEAM una vez verificó los resultados de las Pruebas de Evaluación de Desempeño con radicado No. 20209910043782 del 25 de junio de 2020, determinó que para las variables mencionadas en el acápite anterior, los resultados presentados por la sociedad **MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, certifican la idoneidad técnica y se considera procedente modificar el alcance de la acreditación, conforme a lo establecido en el parágrafo del artículo 2° de la Resolución No. No.1609 del 20 de diciembre de 2019.

Que teniendo en cuenta lo anterior, y con el fin de dar respuesta a la solicitud radicada por la sociedad **MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, se hace necesario modificar el artículo 1° de la Resolución No.1609 del 20 de diciembre de 2019., en el sentido de adicionar el alcance de la acreditación las variables objeto, por haber obtenido puntaje satisfactorio en las pruebas de evaluación de desempeño.

Que con fundamento en lo anterior y según la información remitida, la sociedad **MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No 0268 del 6 de marzo de 2015 proferida por el IDEAM para la extensión del alcance de la acreditación.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación de la sociedad **MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en el expediente No. 201660100100400017E.

FUNDAMENTOS LEGALES

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, es un establecimiento público de carácter nacional adscrito al Ministerio del Medio Ambiente, con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio independiente, encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de la planificación y el ordenamiento del territorio.

En razón a lo dispuesto por la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible." expedido por el Gobierno Nacional como un cuerpo jurídico compilatorio de la regulación normativa ambiental Colombiana, se estableció en el Artículo 2.2.8.9.1.5, que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

En consecuencia, según las previsiones hechas por el parágrafo 2 del 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, según las competencias asignadas por el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, expidió la Resolución



N.º 0268 del 06 de marzo de 2015, "Por la cual se modifica la Resoluciones N.º 176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en Colombia", determinando el procedimiento administrativo especial, para acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Modificar el Artículo 1º de la Resolución No.1609 del 20 de diciembre de 2019, en el sentido de adicionar al alcance de la acreditación las siguientes variables, por obtener puntaje satisfactorio en las pruebas de evaluación de desempeño, de acuerdo con lo señalado en la parte considerativa del presente acto administrativo:

"(...) ARTÍCULO 1. Extender el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, solicitado por la sociedad MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S., identificada con NIT 830.073.450-5, con domicilio en la carrera 17 N° 166 - 72, Bogotá D.C., para las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

(...)

Matriz Agua:

1. **Fenoles:** Destilación - Extracción con Cloroformo, EPA 9065, Revisión 0, Septiembre de 1988
2. **Metales Totales [Arsénico]:** Método Digestión Ácido Nítrico/Ácido Clorhídrico- Espectrofotometría de Absorción Atómica Generación de Hidruros Continua, SM 3114B (4d). (...)"

ARTÍCULO 2º.- Modificar el Artículo 2º de la Resolución No. 1609 del 20 de diciembre de 2019, conforme con lo señalado en la parte considerativa del presente acto administrativo, el cual quedará así:

"(...) ARTÍCULO 2. No extender el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, solicitado por la sociedad MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S., identificada con NIT 830.073.450-5, con domicilio en la carrera 17 N° 166 - 72, Bogotá D.C., para las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005, por las razones expuestas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

Matriz Agua:

1. **Metales Totales [Molibdeno]** Digestión Ácido Nítrico, SM 3030E - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama directa Óxido Nítrico - Acetileno, SM 3111 D.
2. **Metales Totales [Selenio]:** Método Digestión Ácido Nítrico/Ácido Clorhídrico- Espectrofotometría de Absorción Atómica Generación de Hidruros Continua, SM 3114 C.
3. **Pesticidas Organofosforados: [Clorpirifos]:** Extracción Líquido-Líquido, EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 / Cromatografía de gases con Detector NPD, EPA 8141B Revisión 2, 2007.

Matriz Suelo:

1. **Textura:** NORM-021 SEMANART 2000. Método AS-09.

Matriz Lodo:

1. **Metales Totales [Selenio]:** Digestión acida- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica - Reducción con Boro Hidruro - EPA 7742, Revisión 0, septiembre de 1994.

**Matriz Sedimento:**

1. **Metales Totales [Arsénico]:** Digestión ácida- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica- Reducción con Boro Hidruro EPA 7062, Rev. 0, septiembre 1994.
2. **Metales Totales [Bario, Cadmio, Calcio, Cobre, Cromo, Hierro, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Potasio, Sodio, Vanadio, Zinc]:** Digestión ácida- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrometría de Absorción Atómica de Llama-EPA 7000 B Rev. 2 Feb 2007.
3. **Metales Totales [Selenio]:** Digestión ácida- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica - Reducción con Boro Hidruro - EPA 7742, Revisión 0, septiembre de 1994.

Matriz Residuos Peligrosos: Suelo Contaminado:

1. **TCLP - Metales [Arsénico]:** Método de Extracción TCLP, EPA SW 846 – 1311/ Espectrofotometría de Absorción Atómica- Reducción con Boro Hidruro EPA 7062, Rev. 0, septiembre 1994.
2. **TCLP-Metales [Cromo]:** Método de Extracción TCLP, EPA SW 846 – 1311 / Espectrometría de Absorción Atómica de Llama-EPA 7000 B Rev. 2 Feb 2007.
3. **Metales Totales [Selenio]:** Método de Extracción TCLP, EPA SW 846 – 1311 / Espectrofotometría de Absorción Atómica - Reducción con Boro Hidruro - EPA 7742, Revisión 0, septiembre de 1994.

PARÁGRAFO: La sociedad **MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, una vez obtenga los resultados satisfactorios de la prueba de evaluación de desempeño para las variables que no fueron extendidas en el Artículo segundo del presente acto administrativo, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0268 del 08 de marzo de 2015, podrá solicitar al IDEAM, que sea incluidas en el alcance de la acreditación. (...)

ARTÍCULO 3°.- Establecer que a partir de la ejecutoria del presente Acto Administrativo el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física, química, y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes e información de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, de la sociedad **MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, identificada con NIT 830.073.450-5, con domicilio en la carrera 17 N° 166 - 72, en la Ciudad de Bogotá, contempla las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz Agua

1. **Acidez:** Volumétrico, SM 2310 B.
2. **Alcalinidad Total:** Volumétrico, SM 2320 B.
3. **Bifenilos Policlorados [Aroclor 1221, Aroclor 1232, Aroclor 1242, Aroclor 1248]:** Extracción Líquido-Líquido, EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 / Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones (GC/ECD), SW-846, US EPA 8082A, revisión 1, febrero 2007.
4. **Boro:** Curcumina, SM 4500-B B.
5. **Calcio Disuelto:** Volumétrico- EDTA, SM 3500-Ca B.
6. **Clorofila:** Espectrofotométrico, SM 10200 H.
7. **Cloruro:** Argentométrico, SM 4500-Cl B.
8. **Color Verdadero:** Color a tres longitudes de onda, ISO 7887:2012. Método B: Determinación de color verdadero usando instrumentos ópticos.
9. **Color Verdadero:** Espectrofotométrico – Longitud de Onda Simple, SM 2120 C.
10. **Compuestos Fenólicos (Compuestos Semivolátiles Fenólicos): [2-Clorofenol, 2-Nitrofenol, 2,4-Diclorofenol, 2,6-Diclorofenol, 2,4-Dimetilfenol, Pentaclorofenol]:** Extracción Líquido-Líquido, EPA 3510 C, Revisión 3, diciembre 1996 / Cromatografía de Gases con Detector de Ionización de Llama (GC/FID), EPA 8041 A, Rev. 1, Febrero de 2007.
11. **Compuestos Orgánicos No Halogenados, expresados como compuestos orgánicos del rango Diesel (DRO: C10 al C28):** Extracción Líquido-Líquido, EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 / Cromatografía de gases con Detector FID, EPA 8015 D Revisión 4, 2003.
12. **Compuestos Orgánicos Volátiles [BTEX: Benceno, Tolueno, Etilbenceno, m+p-Xileno, o-Xileno]:** Headspace SW-846 US EPA 5021 A, Rev. 2 Jul 2014/ Compuestos Orgánicos no halogenados por Cromatografía de gases/ GC/FID, U.S. EPA 8015 D, Rev. 4 Junio 2003.
13. **Conductividad Eléctrica:** Electrométrico, SM 2510 B.
14. **Cromo Hexavalente:** Colorimétrico, SM 3500 Cr B.
15. **Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO₅:** Incubación a 5 días SM 5210 B y Electrodo de Membrana SM 4500-O G.
16. **Demanda Química de Oxígeno – DQO:** Reflujo Cerrado y Volumétrico, SM 5220 C.



17. Dureza Cálcica: Volumétrico – EDTA, SM 3500-Ca B.
18. Dureza Magnésica: Cálculo, SM 3500 Mg B.
19. Dureza Total: Volumétrico- EDTA, SM 2340 C.
20. Fenoles Totales: Destilación – Fotométrico Directo, SM 5530 B, D.
21. Fenoles: Destilación – Extracción con Cloroformo, EPA 9065, Revisión 0, Septiembre de 1986
22. Fósforo Reactivo total (Equivalente a Ortofosfato): Ácido Ascórbico, SM 4500 P E.
23. Fósforo Total: Digestión ácido ascórbico, SM 4500 P- B, E.
24. Fluoruro: Electrodo Ion Selectivo SM 4500- F- C
25. Grasas y Aceites: Partición - Infrarrojo, SM 5520 C.
26. Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares [Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a) antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Criseno, Fluoreno, Fenantreno, Naftaleno, Pireno]: Extracción Líquido – Líquido en Embudo de Separación, US – EPA 3510C Rev. 3 Diciembre 1996 – Cromatografía de gases, US – EPA 8100, Rev. 0, Septiembre 1986.
27. Hidrocarburos: Partición - Infrarrojo / Hidrocarburos, SM 5520 C, F.
28. Hidróxidos, Carbonatos, Bicarbonatos: Volumétrico, SM 2320 B.
29. Magnesio Disuelto: Cálculo, SM 3500 Mg B.
30. Metales Disueltos [Calcio, Hierro, Magnesio, Potasio, Sodio]: Espectrofotometría de Absorción Atómica. Filtración SM 3030 B, llama directa Aire-Acetileno, SM 3111 B.
31. Metales Totales [Aluminio, Bario, Vanadio] Digestión Ácido Nítrico, SM 3030E - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama directa Óxido Nítrico - Acetileno, SM 3111 D.
32. Metales Totales [Berilio] Digestión Ácido Nítrico, SM 3030E - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama directa Óxido Nítrico - Acetileno, SM 3111 D.
33. Metales Totales [Calcio, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Hierro, Magnesio, Manganeso, Níquel, Plata, Plomo, Zinc, Litio, Potasio, Sodio]: Digestión Ácido Nítrico, SM 3030E - Espectrofotometría de Absorción Atómica Llama directa Aire-Acetileno, SM 3111 B.
34. Metales Totales [Arsénico]: Método Digestión Ácido Nítrico/Ácido Clorhídrico– Espectrofotometría de Absorción Atómica Generación de Hidruros Continua, SM 3114B (4d).
35. Nitrato: Calidad del agua. Determinación del Nitrato - Parte 3: Método espectrométrico con ácido Sulfosalicílico. ISO / 7890-3: 1988.
36. Nitrito: Colorimétrico, SM 4500 NO₂- B.
37. Nitrógeno Amoniacal: Destilación - Volumétrico, SM 4500-NH₃ B, C.
38. Nitrógeno Kjeldahl: Semi-Micro-Kjeldahl y Destilación - Volumétrico, SM 4500-NOrg C, 4500-NH₃ B, C.
39. Pesticidas Organoclorados [Aldrin, 4,4'-DDT, Dieldrin, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, α-BHC, β-BHC, γ-BHC, Endosulfan I, Endosulfan II, Endosulfan sulfato, Endrin aldehído, Endrin]: Extracción Líquido-Líquido. EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 / Cromatografía de gases Con Detector de Micro Captura de Electrones (GC-μECD), EPA 8081B Revisión 2, febrero 2007.
40. Pesticidas Organofosforados: [Tolclofos-metil, Pirimifos-metil, Malation, Metidation, Protiofos, Profenofos, Etion, Pirazofos]: Extracción Líquido-Líquido, EPA 3510C, Revisión 3, diciembre 1996 / Cromatografía de gases con Detector NPD, EPA 8141B Revisión 2, 2007.
41. Sólidos Disueltos Totales: SM 2540 C (Ed.23^a).
42. Sólidos Sedimentables: Volumétrico – Cono Imhoff, SM 2540 F.
43. Sólidos Suspendedos Totales: Secado a 103°C - 105°C, SM 2540 D.
44. Sólidos Totales: Secado a 103°C - 105°C, SM 2540 B.
45. Sulfato: Turbidimétrico, SM 4500 SO₄²⁻ E.
46. Sulfuro: Yodométrico, SM 4500-S²⁻ F.
47. Surfactantes: Sustancias activas al Azul de metileno (equivalente a tensoactivos): Colorimétrico, SM 5540 C.
48. Toma de Muestra Simple: Variables medidas en campo: pH (SM 4500 H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (ISO 17289:2014), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Caudal (Volumétrico), (Área/Velocidad)
49. Toma de Muestra Compuesta: Variables medidas en campo: pH (SM 4500 H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (ISO 17289:2014), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Caudal (Volumétrico)
50. Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Léntico: Variables medidas en campo: pH (SM 4500 H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (ISO 17289:2014), CO₂ (SM4500-CO₂ C), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F).
51. Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Lótico: Variables medidas en campo: pH (SM 4500 H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (ISO 17289:2014), CO₂ (SM4500-CO₂ C) Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Caudal (Área/Velocidad)
52. Toma de Muestra de Agua Subterránea: Variables medidas en campo: pH (SM 4500 H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (ISO 17289:2014).



53. **Toma de Muestra Agua de Poro:** EPA SESDPROC-513-R2, febrero de 2013, Variables medidas en campo: pH (SM 4500 H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (ISO 17289:2014) y Sólidos Sedimentables (SM 2540 F).
54. **Turbiedad:** Nefelométrico, SM 2130 B.

Matriz Aguas Marinas

1. **Muestreo de Aguas Marinas:** Gestión Ambiental. Calidad de Agua. Muestreo. Guía para el Muestreo de Aguas Marinas, NTC-ISO 5667-8: 1996-10-23. Variables medidas en campo: pH (SM 4500 H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (ISO 17289:2014), Salinidad (SM 2520 B)

Matriz Suelo

1. **Capacidad de Intercambio Catiónico:** Calidad de Suelo. Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico. NTC 5268:2004-05-31.
2. **Carbono Orgánico:** Calidad de suelo. Determinación del Carbono orgánico. NTC 5403. 2013-07-17.
3. **Conductividad Eléctrica:** Calidad de Suelo - Determinación de la Conductividad Eléctrica. NTC 5596: 2008-03-26. Método B. Medición en suspensión suelo/agua en relación 1:5 (peso/volumen).
4. **Densidad aparente:** Terrón Parafinado, NORM-021 SEMARNAT 2000, AS-03. Diario Oficial Segunda Sección, 31 diciembre 2002.
5. **Densidad real:** Método del picnómetro, NORM-021 SEMARNAT 2000, AS-04. Diario Oficial Segunda Sección, 31 diciembre 2002.
6. **Grasas y Aceites:** Material extractable con n-hexano (HEM) para lodos, sedimentos y muestras sólidas. EPA 9071 B. Rev. 2, abril 1998.
7. **Humedad:** Gravimétrico. Ensayo para Determinar el Contenido de Humedad de Suelos y Rocas, con Base en la Masa. NTC 1495:2013-04-17.
8. **Metales Totales [Arsénico]:** Digestión acida- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica- Reducción con Boro Hidruro EPA 7062, Rev. 0, septiembre 1994.
9. **Metales Totales [Selenio]:** Digestión acida - EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica - Reducción con Boro Hidruro - EPA 7742, Revisión 0, septiembre de 1994.
10. **Metales Totales [Bario, Cadmio, Calcio, Cobre, Cromo, Hierro, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Potasio, Sodio, Vanadio, Zinc]:** Digestión acida- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrometría de Absorción Atómica de Llama-EPA 7000 B Rev. 2 Feb 2007.
11. **pH:** Electrométrico - pH en agua, EPA 9045 D, Revisión 4, noviembre 2004.
12. **RAS (sodio):** NORM-021, SEMARNAT 2000, diario oficial segunda sección, 31 diciembre 2002. / united states salinity laboratory staff.
13. **Muestreo:** Gestión Ambiental. Calidad de Suelo. Muestreo. Guía para el Diseño de Programas de Muestreo, NTC 4113-1:1997-07-23. Gestión Ambiental. Calidad del Suelo. Guía sobre Técnicas de Muestreo. NTC 4113-2:1997-07-23.

Matriz Sedimento Marino

1. **Muestreo:** Calidad del Agua. Muestreo. Parte 18: Guía para el Muestreo de Sedimentos Marinos. NTC-ISO 5667-19:2005-04-27. Calidad del Agua. Muestreo. Parte 15: Guía para la Preservación y Manejo de Muestras de Lodos y Sedimentos. NTC-ISO 5667-15:2000-12-15.

Matriz Sedimento Continental

1. **Demanda Béntica:** *A Method for the Measuring Sediment Oxygen Demand Using a Bench Model Benthic Respirometer.* Nolan, P., Johnson, A., May 1979. U.S Environmental Agency.

Matriz Lodo

1. **Metales Totales [Bario, Calcio, Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Manganeso, Niquel, Plata, Plomo, Potasio, Sodio, Zinc]:** Digestión acida- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrometría de Absorción Atómica de Llama-EPA 7000 B Rev. 2 Feb 2007.
2. **Metales Totales [Arsénico]:** Digestión acida- EPA 3050 B, Rev. 2, Dic 1996 / Espectrofotometría de Absorción Atómica-Reducción con Boro Hidruro EPA 7062, Rev. 0, septiembre 1994.



Matriz Residuos Peligrosos

1. **TCLP-Metales** [Bario, Cadmio, Plata, Plomo, Zinc]: Método de Extracción TCLP, EPA SW 846 – 1311 / Espectrometría de Absorción Atómica de Llama-EPA 7000 B Rev. 2 Feb 2007.
2. **Muestreo Compuesto de Suelos Contaminados:** Gestión Ambiental. Calidad de Suelo. Muestreo. Guía para el Diseño de Programas de Muestreo, NTC 4113-1:1997-07-23; Gestión Ambiental. Calidad de Suelo. Muestreo. Guía sobre Técnicas de Muestreo, NTC 4113-2:1997-07-23; Gestión Ambiental. Suelo. Toma de Muestras de Suelo Para Determinar Contaminación NTC 3656:1994-11-23.

Matriz Biota Terrestre - Fauna

1. **Aves:** Colombia Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Metodología general para la presentación de estudios ambientales / ZAPATA, D. M & LONDOÑO, C.A. et al. (Eds.) GONZALEZ, C.V et al. (Textos). Bogotá, D.C, Colombia. Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Capítulo 2.1.1. Caracterización línea base: Medio biótico; Fauna. Página 16. / Villarreal, H. et al. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programas de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia. Capítulo 5 (Aves) paginas 94-98. Técnicas de muestreo: Recorridos de observación, redes de niebla. / GALLINA, S & LÓPEZ-GONZÁLEZ, C. (Eds). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Queretano-Instituto de Ecología A.C. Querétaro, México. 2011. Capítulo 4. (Métodos para contar aves terrestres) paginas 95-115.
2. **Mamíferos:** Colombia Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Metodología general para la presentación de estudios ambientales / ZAPATA, D. M & LONDOÑO, C.A. et al. (Eds.) GONZALEZ, C.V et al. (Textos). Bogotá, D.C.; Colombia. Capítulo 2, numeral 2.1, paginas 16-17. / Villarreal, H. et al. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programas de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia, capítulo 2, numeral 2.1, página 34 / GALLINA, S & LÓPEZ-GONZÁLEZ, C. (Eds). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Queretano-Instituto de Ecología A.C. Querétaro, México. 2011, capítulo 5, paginas 138-144. Capítulo 6, Carnívoros: Inventarios y monitoreo, paginas 146-152. / NAVARRO, J.F. & MUÑOZ, J. Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia. Edición curso de campo (reimpresión) Medellín, Colombia 2000, guía práctica y sencilla para la identificación de huellas de diversidad de mamíferos.
3. **Reptiles:** Colombia Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Metodología general para la presentación de estudios ambientales / ZAPATA, D. M & LONDOÑO, C.A. et al. (Eds.) GONZALEZ, C.V et al. (Textos). Bogotá, D.C.; Colombia. Capítulo 2, numeral 2.1-2.1.1, paginas 16-17. / ANGULO, A. et al. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Bogotá: Conservación Internacional. 2006. Página 135 (Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios). / GALLINA, S & LÓPEZ-GONZÁLEZ, C. (Eds). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Queretano-Instituto de Ecología A.C. Querétaro, México. 2011, capítulo 3 (Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles) paginas 95-115. / HEYER, W.R. et al. (Eds.) Measuring and Monitoring biological diversity-standard methods amphibians. Smithsonian Institute Press, Washington, D.C, Capítulo 2, página 84.
4. **Anfibios:** Colombia Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Metodología general para la presentación de estudios ambientales / ZAPATA, D. M & LONDOÑO, C.A. et al. (Eds.) GONZALEZ, C.V et al. (Textos). Bogotá, D.C.; Colombia. Capítulo 2, numeral 2.1-2.1.1, paginas 16-17. / ANGULO, A. et al. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Bogotá: Conservación Internacional. 2006. Página 135 (Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios). / GALLINA, S & LÓPEZ-GONZÁLEZ, C. (Eds). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Queretano-Instituto de Ecología A.C. Querétaro, México. 2011, capítulo 3 (Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles) paginas 95-115. / HEYER, W.R. et al. (Eds.) Measuring and Monitoring biological diversity-standard methods amphibians. Smithsonian Institute Press, Washington, D.C, Capítulo 2, página 84

Matriz Biota - Aguas Continentales

1. **Fitoplancton:** Muestreo en cuerpo Lótico y Léntico y Técnicas de conteo, SM 10200 B, F.
2. **Zooplancton:** Muestreo en cuerpo Lótico y Léntico y Técnicas de Conteo, SM 10200 B, G.
3. **Perifiton:** Muestreo en cuerpo Lótico y Léntico y Análisis, SM 10300 B, C. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 6, 2nd ed, EPA 841-B-99-002.



4. **Macroinvertebrados Bénticos y Asociados a Macrófitas:** Muestreo en cuerpo Lótico y Léntico y Análisis, SM 10500 B, C. Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 7, 2nd ed. EPA 841-B-99-002.
5. **Macrófitas Acuáticas:** Muestreo en cuerpo Lótico y Léntico y Mapeo de Vegetación, SM 10400 B, C; Metodología para el Establecimiento del Estado Ecológico según Directiva Marco del Agua – Protocolo de Muestreo y Análisis para Macrófitas (Confederación Hidrográfica del EBRO – URS 2005).
6. **Peces:** Muestreo en cuerpo Lótico y Léntico y Análisis. Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 8, 2nd ed. EPA 841-B-99-002. Metodología para el Establecimiento del Estado Ecológico según Directiva Marco del Agua – Protocolo de Muestreo y Análisis para Ictiofauna (Confederación Hidrográfica del EBRO – URS 2005).

Matriz Biota - Aguas Marinas

1. **Fitoplancton:** Muestreo en Aguas Marinas y Técnicas de Conteo, SM 10200 B, F.
2. **Zooplancton:** Muestreo en Aguas Marinas y Técnicas de Conteo, SM 10200 B, G.
3. **Ictioplancton:** Muestreo, SM 10200 B.
4. **Macroinvertebrados Bénticos:** Muestreo en Aguas Marinas, Procesamiento y Análisis, SM 10500 B, C.
5. **Peces:** Muestreo Cuantitativo, Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. 2nd ed. EPA 841-B-99-002. / Manual de Métodos de Ecosistemas Marinos y Costeros con Miras a Establecer Impactos Ambientales, INVEMAR-ANH, 2013.
6. **Corales:** Muestreo Cuantitativo: Rogers, C.S., Garrison, G., Grober, R., Hillis, Z.M. y Franke, M.A. 1994. Manual para el Monitoreo de Arrecifes de Coral en el Caribe y el Atlántico occidental. TNC y WWF, Islas Virgenes, EUA, 49 p. Traducción al español 2001. Manual de Métodos de Ecosistemas Marinos y Costeros con Miras a Establecer Impactos Ambientales, INVEMAR-ANH, 2013.
7. **Fondos Blandos:** Muestreo Cuantitativo: Manual de Métodos de Ecosistemas Marinos y Costeros con Miras a Establecer Impactos Ambientales, INVEMAR-ANH, 2013.
8. **Litoral Rocoso:** Muestreo Cuantitativo: Manual de Métodos de Ecosistemas Marinos y Costeros con Miras a Establecer Impactos Ambientales, INVEMAR-ANH, 2013.
8. **Litoral Arenoso:** Muestreo Cuantitativo: Manual de Métodos de Ecosistemas Marinos y Costeros con Miras a Establecer Impactos Ambientales, INVEMAR-ANH, 2013.
10. **Pastos Marinos:** Muestreo Cuantitativo: Manual de Métodos de Ecosistemas Marinos y Costeros con Miras a Establecer Impactos Ambientales, INVEMAR-ANH, 2013. Manual Para el Monitoreo Científico del Hábitat de Pastos Marinos – SeaGrass Net: 2008.
11. **Ictioplancton:** Análisis, SM 10200 G.
12. **Muestreo de Manglares:** Mangrove Communities. Manual of Methods for Mapping and Monitoring of Physical and Biological Parameters in the Coastal Zone of the Caribbean. Caribbean Coastal Marine Productivity - CARICOMP, 2001.

Matriz Aire - Calidad de Aire

1. **Toma de Muestra y Análisis para Determinación de Partículas Suspensas Totales:** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B: TSP - Alto volumen.
2. **Toma de Muestra y Análisis para Determinación de Material Particulado como PM₁₀:** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J: PM₁₀ – Alto Volumen. Método de referencia manual: RFPS-0202-141.
3. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM_{2.5}:** USEPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice L: PM 2.5. Método de referencia manual: EPA RFPS-0498-116.
4. **Toma de Muestra y Análisis para Determinación de Dióxido de Azufre SO₂:** US-EPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2: Paramosanilina.
5. **Toma de Muestra y Análisis para la Determinación de Dióxido de nitrógeno NO₂:** Method of Analysis for Atmosphere Nitrogen Dioxide No 408, Methods of Air Sampling and Analysis. Third Edition. Intersociety Committee AWMA ACS AICHE APWA ASME AOAC HPS ISA. Lewis Publishers, Inc. 1988.
6. **Determinación directa en campo de Dióxido de Nitrógeno en la Atmosfera:** US-EPA CFR Título 40, capítulo I, Subcapítulo C. Parte 50. Apéndice F. Quimioluminiscencia fase gaseosa. RFNA-0506-157
7. **Toma de Muestras para Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles:** US-EPA, Método TO-17, Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes, Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air, 2nd edition, January 1999.
8. **Toma de Muestras para Determinación de Hidrocarburos:** US-EPA, Método TO-17, Muestreo activo en Tubos Adsorbentes, Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air, 2nd edition, January 1999.



- 9 **Toma de muestra y Análisis de Metales en Material Particulado [Plomo, Cadmio, Níquel]:** US EPA 825/R-96/010a, agosto de 1999, Compendio de métodos para la determinación de los compuestos inorgánicos en aire, selección, preparación y extracción de material de filtro. Compendio método IO-3.1, determinación de metales en materia de partículas ambientales utilizando espectroscopia de absorción atómica (AA). Compendio método IO-3.2.
- 10 **Toma de muestra para Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles COV's (Incluidos Hidrocarburos) [Tolueno]:** US-EPA, Método TO-17, Muestreo activo en Tubos Adsorbentes, Compendio de métodos para la determinación de compuestos orgánicos tóxicos en aire ambiente, 2da edición, 1999. Expresado como Benceno.

Matriz Aire – Ruido

1. **Emisión de Ruido:** Procedimiento de Medición para Emisión de Ruido. Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
2. **Ruido Ambiental:** Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo II, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Matriz Aire – Fuentes Fijas

1. **Determinación de Puntos Transversos para Realizar Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1, Método 1.
2. **Determinación de la Velocidad de Gas y Tasa de Flujo Volumétrica en Chimeneas:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1, Método 2.
3. **Análisis de Gas para la Determinación de Peso Molecular Seco:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2, Método 3.
4. **Análisis de Gas para la Determinación del Factor de Corrección de la tasa de Emisión o Exceso de Aire:** US-EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2, Método 3 B. Muestreo Integrado Multipunto.
5. **Determinación del Contenido de Humedad en Gases de Chimenea:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3, Método 4.
6. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3, Método 5.
7. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 6.
8. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 7.
9. **Toma de Muestra para la Medición de las Emisiones de Compuestos Orgánicos Gaseosos por Cromatografía de Gases [1,1 Dicloroetano, Benceno, Trans-1,2-dicloroetano, Diclorometano, Tolueno, Clorobenceno, Etilbenceno]:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-6, Método 18.

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017* y el *Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América U.S.A. EPA (Environmental Protection Agency)*, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 4°.- Los demás términos, condiciones y obligaciones establecidas en las Resoluciones No. 2892 del 30 de diciembre de 2016, No. 0049 del 16 de enero del 2017, No. 1064 del 16 de mayo del 2017, No. 2142 del 22 de septiembre del 2017, No. 2909 del 6 de diciembre de 2017, No. 1821 del 8 de agosto de 2018, No. 0622 del 25 de junio del 2019, No. 1609 del 20 de diciembre de 2019, No. 0179 del 24 de febrero de 2020 y No. 0485 del 16 de junio de 2020, que no han sido objeto de modificación y/o aclaración en el presente Acto Administrativo, continúan vigentes.

ARTÍCULO 5°.- Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente, por aviso o electrónicamente, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada de la sociedad **MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S.**, identificada con NIT 830.073.450-5, con domicilio en la carrera 17 N° 166 - 72, en la Ciudad de Bogotá, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 6°.- En contra del presente Acto Administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante la Directora del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los



diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 7º.- La vigencia del presente Acto Administrativo terminará en la misma fecha establecida para la vigencia de la acreditación otorgada a la sociedad MCS CONSULTORÍA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S., mediante la Resolución No. 0049 del 16 de enero del 2017, es decir, el 17 de enero de 2021.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los 14 SEP 2020

ORGANISMO HERNÁNDEZ Y OLIVERA

Firmante:

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ OLIVERA

DICD

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLÓGICA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

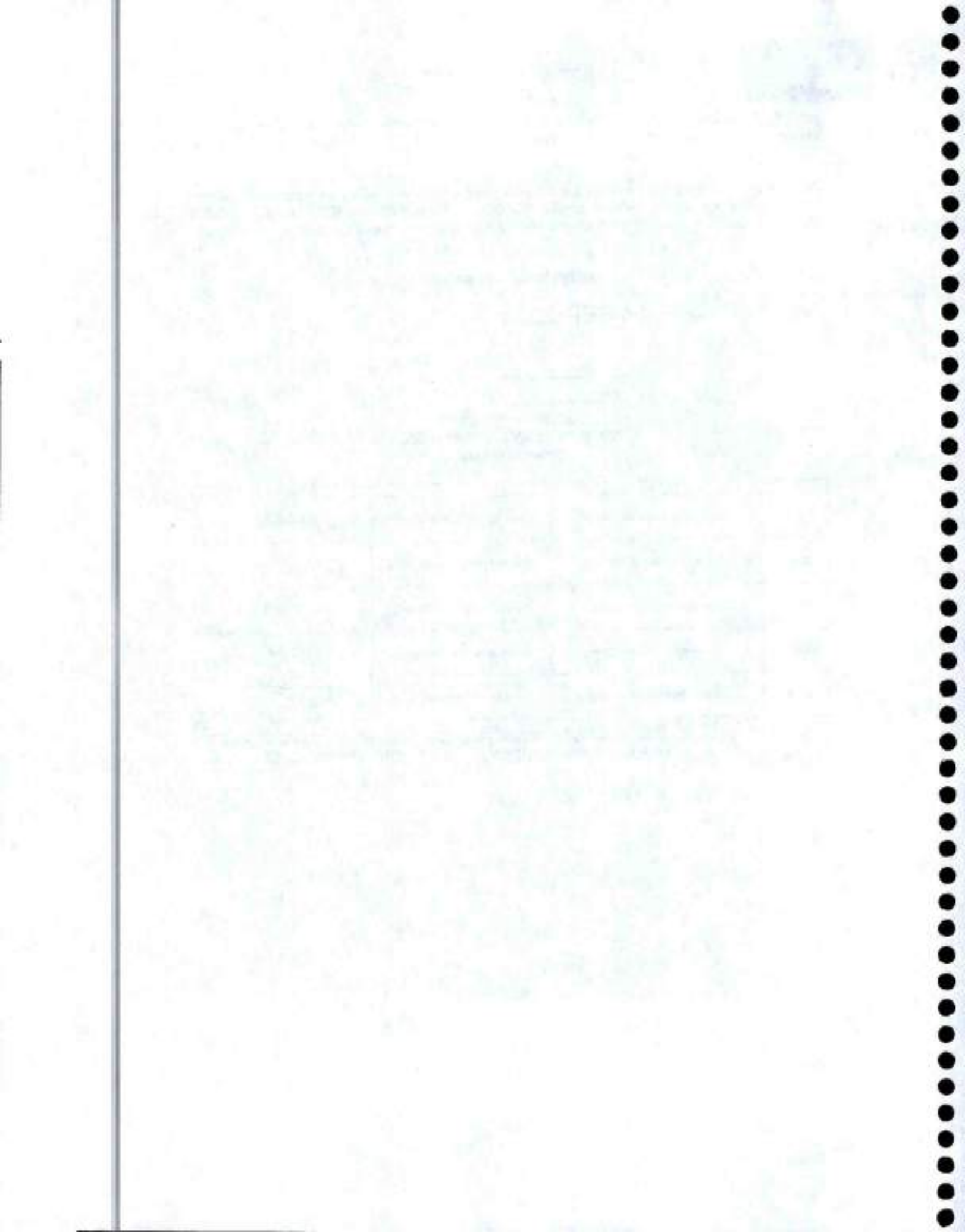
CRA 1114100130000014

JOYANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

Directora General

20200914 15:34

	Nombre	Carga	Firma
Proyectó	Viviana Granados Mendoza	Contratista - Grupo de Acreditación	
Revisó	Jaison Duran Patazoza	Contratista - Grupo de Acreditación	
Revisó	Harison Jubaal Duarte Pacheco	Abogada - Grupo de Acreditación	
Revisó	Leonardo Alfredo Pineda Perdo	Coordinador Grupo de Acreditación	
Aprobó	Gilberto Antonio Ramos Suárez	Jefe Oficina Asesora Jurídica	
Expediente	201860102103400017E		
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a los normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Directora General del IDEAM.			
Radicado: 20200010012211			





INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.º 0482 de 16 JUNIO 2020

“Por la cual se extiende el alcance de la acreditación a la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., y se toman otras determinaciones”

LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA,
METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM -

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por los numerales 1 y 2 del artículo 5 del Decreto 281 de 2004; y el artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 1708 del 4 de septiembre de 2018, la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015 del IDEAM y

CONSIDERANDO

Que mediante Resolución No 2307 del 13 de octubre de 2016, el IDEAM renovó y extendió el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., identificada con NIT 900.492.960-0, con domicilio en la Calle 105 D No. 27 – 15, en la ciudad de Manizales, departamento de Caldas, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 “Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración”.

Que la acreditación de la cual es titular la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., se otorgó por un periodo de cuatro (4) años contados a partir de la ejecutoria de la Resolución No 2307 del 13 de octubre de 2016, hecho que ocurrió el día 18 de octubre de 2016, estableciéndose, así como periodo de vigencia desde el 02 de noviembre de 2016 hasta el 02 de noviembre de 2020.

Que el 19 de abril de 2018, la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., solicitó la visita para el seguimiento y extensión del alcance de la acreditación, mediante el formulario único de solicitud de acreditación de Organismos de Evaluación de la Conformidad – OEC con radicado No 20189910054812.

Que el 25 de abril de 2018, el IDEAM envió a la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., la solicitud a aclarar la visita de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación, mediante oficio con radicado No 20186010010601.

Que el 07 de mayo de 2018, la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., envió respuesta a las aclaraciones de la solicitud de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación, mediante el formulario único de solicitud de acreditación de Organismos de Evaluación de la Conformidad – OEC con radicado No 20189910063082.

Que mediante Auto 0052 del 21 de mayo de 2018, el IDEAM dispuso el inicio del trámite de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación a la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.

Que el 23 de mayo de 2018, el IDEAM envió a la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., la cotización y orden de consignación o pago de la visita de evaluación para el seguimiento y extensión del alcance de la acreditación mediante oficio con radicado No 20186010013171.

Que el 21 de junio de 2018, la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., envió al IDEAM, la solicitud de retiro, con radicado No 20189910083542, para las siguientes variables de extensión:



Variables de Extensión

Matriz Lodos:

1. **Toma de Muestra:** Gestión ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Parte 13: Guía para el muestreo de lodos de aguas residuales y plantas de tratamientos de aguas NTC-ISO 5667-13 (1998-07-22)

Matriz Aire – Calidad del Aire:

1. **Determinación Directa en Campo de Óxidos de Nitrógeno NO/NO₂/NO_x en la Atmósfera (Fase Gas de Quimioluminiscencia):** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice F. Método equivalente automático: EQNA-0217-243

Matriz Aire - Fuentes Fijas:

1. **Toma de Muestra para la Medición de las Emisiones de Compuestos Orgánicos Gaseosos por Cromatografía de Gases:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-6, Método 18,

Que mediante radicado No 20189910100252 la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, notificó al IDEAM el cambio de sede del laboratorio de la dirección Calle 105D #27-15 Barrio La Enxá, a la nueva dirección: Carrera 28D #71-12 Barrio Palermo, en la ciudad de Manizales.

Que el 16 de agosto de 2018, la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, allegó al IDEAM, el comprobante de pago correspondiente al valor de la visita para la evaluación de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación, con radicado No 20189910106032.

Que el 16 de octubre de 2018, el IDEAM confirmó a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, las fechas de visita para la evaluación de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación ante este Instituto, mediante oficio con radicado No 20186010025841.

Que el 20 de noviembre de 2018, el IDEAM envió a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, por medio de correo electrónico los documentos plan y cronograma de la visita para la evaluación de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación con radicado No 20186010030401.

Que la visita de evaluación para el seguimiento y extensión del alcance de la acreditación de la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, se llevó a cabo por parte del IDEAM del 26 de noviembre al 05 de diciembre de 2018 tal y como obra en los registros del expediente No 201760100100400044E perteneciente al Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales.

Que durante la visita de evaluación se solicitó retirar del alcance de acreditación la siguiente variable, tal y como se evidencia en el radicado No 20189910159302.

Variables de Extensión

Matriz Aire – Calidad de Aire:

1. **Toma de muestra para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO₂: Método Tentativo para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno en la Atmósfera (TGS-ANSA)** U.S. EPA 650/4-74-047, Febrero, 1974

Que el 18 de diciembre de 2018 el IDEAM, envió el informe de evaluación *In Situ* correspondiente a la visita de seguimiento de la acreditación y extensión del alcance a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, mediante oficio con radicado No 20186010032871.

Que el 11 de febrero de 2019 el IDEAM envió a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, el plan de acciones correctivas revisado como parte del proceso de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación mediante comunicación electrónica archivada con radicado No 20196010001521.

Que mediante oficio con radicado No 20199910050802 del 08 de mayo de 2019, la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, envió al IDEAM solicitud de ampliación del plazo para la entrega de evidencias, según lo establecido en la Resolución No 0268 de 2015.



Que mediante oficio con radicado No 20196010009551 del 24 de mayo de 2019, el IDEAM respondió a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, concediendo 30 días hábiles más de prórroga para el envío de evidencias.

Que el 21 de junio del 2019 con radicado No 20199910068642, la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, radicó ante el IDEAM las evidencias de la implementación de acciones correctivas para los hallazgos catalogados como no conformidades de la visita de evaluación para el seguimiento y extensión del alcance de la acreditación ante este Instituto.

Que mediante oficio con radicado No 20196010015261 del 08 de agosto de 2019, el IDEAM envió a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, oficio indicando la necesidad de realizar una visita de verificación de acciones correctivas de acuerdo con lo establecido en el artículo 25 de la Resolución No 0268 de 2015.

Que mediante oficio con radicado No 20196010016371 del 28 de agosto de 2019, el IDEAM envió a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, la cotización y la orden de consignación o pago No 15519 correspondiente a la visita de evaluación de verificación de acciones correctivas generada en la visita de evaluación de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación.

Que mediante comunicación con radicado No 20199910106112 del 18 de septiembre de 2019, la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, allegó al IDEAM el comprobante de pago del valor de la visita de evaluación de verificación de acciones correctivas generada en la visita de evaluación de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación.

Que mediante oficio con radicado No 20196010019041 del 24 de septiembre de 2019, el IDEAM envió el Documento de Recaudo de Contado No 8119 a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, correspondiente al valor de la visita de evaluación de verificación de acciones correctivas generada en la visita de evaluación de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación.

Que mediante oficio con radicado No 20196010020581 del 17 de octubre de 2019, el IDEAM confirmó a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, las fechas de la visita de evaluación para la verificación de acciones correctivas generada en la visita de evaluación de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación.

Que mediante radicado No 20196010022441 del 12 de noviembre de 2019, el IDEAM envió a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, los documentos plan y cronograma correspondientes a la visita de evaluación para la verificación de acciones correctivas generada en la visita de evaluación de seguimiento y extensión del alcance de la acreditación.

Que la visita de evaluación de verificación de acciones correctivas para el seguimiento y extensión del alcance de la acreditación de la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, se llevó a cabo por parte del IDEAM del 19 al 21 de noviembre de 2019 tal y como obra en los registros del expediente No 201760100100400044E perteneciente al Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales.

Que mediante oficio con radicado No 20196010026091 del 27 de diciembre de 2019, el IDEAM emitió el informe de revisión de acciones correctivas para el seguimiento y extensión del alcance de la acreditación de la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**

Que según los resultados del informe de revisión de acciones correctivas para el seguimiento y extensión del alcance de la acreditación de la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, mencionado en el acápite anterior, las variables para las cuales hay conformidad con respecto al cierre satisfactorio de acciones correctivas son:

Variables de Seguimiento:

Matriz Agua:

1. Toma de Muestra Simple (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Caudal (Volumétrico y Área/velocidad).



2. Toma de Muestra Compuesta (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Caudal (Volumétrico y Área/velocidad).
3. Toma de Muestra Integrada en cuerpo Lótico (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Caudal (Volumétrico y Área/velocidad).

Matriz Suelo:

1. Toma de Muestra: Gestión Ambiental. Suelo. Toma de Muestras de Suelo para Determinar Contaminación. NTC 3656, 1994-11-23.

Matriz Aire – Fuentes Fijas:

1. Determinación de Puntos Transversos para Realizar Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1, Método 1.
2. Determinación de Velocidad de Gas en Fuentes Estacionarias y Tasa de Flujo Volumétrica empleando el Tubo Pitot Tipo S: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1, Método 2.
3. Determinación del Contenido de Humedad en Gases de Chimenea: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3, Método 4.
4. Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3, Método 5.
5. Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 6.
6. Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 7.

Matriz Aire – Calidad del Aire:

1. Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM₁₀: U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J, Alto Volumen. Método equivalente manual: RFPS-0202-141. Rango de trabajo: 2 a 750 µg /m³
2. Toma de Muestras para la Determinación de Material Particulado Fino como PM_{2.5} en la Atmósfera: U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice L, Bajo Volumen. Método equivalente manual: RFPS-0498-116. Rango de trabajo: 2 a 200 µg /m³
3. Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO₂: Método Tentativo para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno en la Atmósfera (TGS-ANSA) U.S. EPA 650/4-74-047, Febrero, 1974. Rango de trabajo: 2 a 700 µg /m³
4. Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de material Particulado suspendido totales en la atmósfera: U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B, Alto Volumen. Rango de trabajo: 2 a 300 µg /m³

Matriz Aire – Ruido:

1. Ruido Ambiental: Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo II, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Variables de Extensión

Matriz Agua:

1. Toma de Muestra de aguas subterráneas (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F).

Matriz Sedimentos:

1. Toma de muestra: Calidad del Agua. Muestreo. Parte 12 Guía para el muestreo de sedimentos de fondo NTC-ISO 5667-12 (1998-07-22) alcance Toma de muestra en cuerpos lóticos



Matriz Aire - Fuentes Fijas:

1. **Análisis de laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 6.
2. **Análisis de laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 7.

Matriz Aire - Calidad del Aire:

1. **Análisis de laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre SO₂ en la atmosfera:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2, Pararosanilina.
2. **Determinación directa en campo del Monóxido de carbono CO en la atmosfera (Fotométrico infrarrojo no dispersivo):** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice C, Método equivalente automático: RFCA-1093-093, serie: 4753.
3. **Determinación directa en campo de Ozono O₃ en la atmosfera:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice D, Método equivalente automático: EQOA-0410-190, serie: 1498.

Matriz Aire - Ruido:

1. **Emisión de Ruido:** Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Que según los resultados del informe de revisión de acciones correctivas para el seguimiento y extensión del alcance de la acreditación de la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, emitido mediante radicado No 20196010026091 del 27 de diciembre de 2019, se evidenció que para las siguientes variables no hubo conformidad en cuanto a que las evidencias presentadas no fueron suficientes para el cierre de los hallazgos relacionados, razón por la cual se dará aplicación a los establecido en el Artículo 42 de la Resolución No 268 de 2015, y por lo mismo se dará por terminada la acreditación para las siguientes variables:

Variables de Seguimiento

Matriz Aire - Fuentes Fijas:

1. **Análisis de Gas para la Determinación de Peso Molecular Seco:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2, Método 3.
2. **Análisis de Gas para la Determinación del Factor de Corrección de la Tasa de Emisión o Exceso de Aire:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2, Método 3B.

Matriz Aire - Calidad del Aire:

1. **Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Azufre SO₂ en la atmosfera:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2, Pararosanilina.
2. **Toma de Muestras para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (Incluidos Hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes:** Compendio de métodos para la determinación de Compuestos orgánicos tóxicos en aire ambiente, 2da. Edición, método U.S. EPA TO-17, 1999.

Que para el alcance objeto de extensión del presente acto administrativo se tuvieron en cuenta los resultados vigentes de las pruebas de evaluación de desempeño allegadas por la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, ante este Instituto, las cuales fueron archivadas bajo los radicados No 20209910016932 del 18 de febrero de 2020 y 20209910032072 del 27 de marzo de 2020.

Que con fundamento en lo anterior y según la información remitida, la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No 268 del 06 de marzo 2015 proferida por el IDEAM para la extensión de la acreditación.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación de la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en el expediente No 201760100100400044E.



Lo anterior, con fundamento en los principios de la función pública, consagrados en el artículo 209 de la Carta Política, los procedimientos y las regulaciones administrativas deben tener como finalidad proteger y garantizar la efectividad de los derechos de las personas naturales y jurídicas ante las autoridades y facilitar las relaciones de los particulares con estas como usuarias o destinatarias de sus servicios de conformidad con los principios y reglas previstos en la Constitución Política y en la Ley.

FUNDAMENTOS LEGALES

De acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

Por lo que, con fundamento en este mandato, y en su condición de Entidad Estatal, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, debe dar plena aplicación, en el desarrollo de sus funciones, al derecho fundamental del debido proceso.

A través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en el Artículo 2.2.8.9.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biológico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Así, de conformidad con el parágrafo 2 del Artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

De conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, expidió la Resolución N°0298 del 06 de marzo de 2015, "Por la cual se modifica la Resoluciones N.° 176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en Colombia".

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°. Extender el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, identificada con NIT 900.492.980-0, con domicilio en la Carrera 28D No. 71-12 Barrio Palermo, en la ciudad de Manizales, departamento de Caldas, para las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005;



0482

16 JUNIO 2020

Matriz Agua:

1. Toma de Muestra de aguas subterráneas (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F).

Matriz Sedimentos:

1. Toma de muestra: Calidad del Agua. Muestreo. Parte 12 Guía para el muestreo de sedimentos de fondo NTC-ISO 5667-12 (1998-07-22), alcance Toma de muestra en cuerpos lógicos.

Matriz Aire - Fuentes Fijas:

1. Análisis de laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 6.
2. Análisis de laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 7.

Matriz Aire – Calidad del Aire:

1. Análisis de laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre SO₂ en la atmosfera: U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2. Paramosanilina.
2. Determinación directa en campo del Monóxido de carbono CO en la atmosfera (Fotométrico infrarrojo no dispersivo): U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice C. Método equivalente automático: RFCA-1093-093, (serie: 4753).
3. Determinación directa en campo de Ozono O₃ en la atmosfera: U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice D. Método equivalente automático: EQOA-0410-190, (serie: 1498).

Matriz Aire – Ruido:

1. Emisión de Ruido: Procedimiento de Medición para Emisión de Ruido, Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017 y el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América U.S. EPA (Environmental Protection Agency), salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 2°. Retirar del alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, identificada con NIT 900.492.960-0, con domicilio en la Carrera 28D No. 71-12 Barrio Palermo, en la ciudad de Manizales, departamento de Caldas, las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración" versión 2005, según lo establecido en la parte considerativa del presente acto administrativo:

Matriz Aire – Fuentes Fijas:

1. Análisis de Gas para la Determinación de Peso Molecular Seco: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2, Método 3.
2. Análisis de Gas para la Determinación del Factor de Corrección de la Tasa de Emisión o Exceso de Aire: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-2, Método 3B.

Matriz Aire – Calidad del Aire:

1. Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Azufre SO₂ en la atmosfera: U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2. Paramosanilina.
2. Toma de Muestras para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (incluidos Hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes: Compendio de



métodos para la determinación de Compuestos orgánicos tóxicos en aire ambiente, 2da. Edición, método U.S. EPA TO-17, 1999.

PARÁGRAFO: La sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, de continuar interesada en la inclusión en el alcance de las variables/métodos que fueron retiradas de la acreditación en el Artículo segundo del presente acto administrativo, deberá iniciar un nuevo trámite de extensión de la acreditación ante el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, de acuerdo con el procedimiento establecido en la Resolución 0268 de 2015 y demás normas concordantes.

ARTÍCULO 3º. Establecer que a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, identificada con NIT 900.492.860-0, con domicilio en la Carrera 280 No. 71-12 Barrio Palermo, en la ciudad de Marizales, departamento de Caldas, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005, contempla las siguientes variables:

Matriz Agua:

1. Toma de Muestra Simple (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Caudal (Volumétrico y Área/velocidad).
2. Toma de Muestra Compuesta (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Caudal (Volumétrico y Área/velocidad).
3. Toma de Muestra Integrada en cuerpo Lótico (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F), Caudal (Volumétrico y Área/velocidad).
4. Toma de Muestra de Aguas Subterráneas (variables medidas en campo): pH (SM 4500-H⁺ B), Temperatura (SM 2550 B), Conductividad Eléctrica (SM 2510 B), Oxígeno Disuelto (SM 4500-O G), Sólidos Sedimentables (SM 2540 F).

Matriz Sedimentos:

1. Toma de muestra: Calidad del Agua, Muestreo. Parte 12 Guía para el muestreo de sedimentos de fondo NTC-ISO 5667-12 (1998-07-22), alcance Toma de muestra en cuerpos lóticos.

Matriz Suelo:

1. Toma de Muestra: Gestión Ambiental, Suelo, Toma de Muestras de Suelo para Determinar Contaminación, NTC 3656, 1994-11-23.

Matriz Aire – Fuentes Fijas:

1. Determinación de Puntos Transversos para Realizar Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1, Método 1.
2. Determinación de Velocidad de Gas en Fuentes Estacionarias y Tasa de Flujo Volumétrica empleando el Tubo Pitot Tipo S: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-1, Método 2.
3. Determinación del Contenido de Humedad en Gases de Chimenea: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3, Método 4.
4. Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Material Particulado desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-3, Método 5.
5. Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 6.
6. Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de las Emisiones de Óxidos de Nitrógeno desde Fuentes Estacionarias: U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-4, Método 7.



Matriz Aire – Calidad del Aire:

1. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM_{10} :** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen. Método equivalente manual: RFPS-0202-141. Rango de trabajo: 2 a 750 $\mu g / m^3$
2. **Toma de Muestras para la Determinación de Material Particulado Fino como $PM_{2.5}$ en la Atmósfera:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice L. Bajo Volumen. Método equivalente manual: RFPS-0498-116. Rango de trabajo: 2 a 200 $\mu g / m^3$
3. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO_2 :** Método Tentativo para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno en la Atmósfera (TGS-ANSA) U.S. EPA 650/4-74-047, Febrero, 1974. Rango de trabajo: 2 a 700 $\mu g / m^3$.
4. **Análisis de laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre SO_2 en la atmósfera:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2. Paramosaniina.
5. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de material Particulado suspendido totales en la atmósfera:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen. Rango de trabajo: 2 a 300 $\mu g / m^3$.
6. **Determinación directa en campo del Monóxido de carbono CO en la atmósfera (Fotométrico infrarrojo no dispersivo):** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice C. Método equivalente automático: RFCA-1093-093, (serie: 4753).
7. **Determinación directa en campo de Ozono O_3 en la atmósfera:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice D. Método equivalente automático: EQOA-0410-190, (serie: 1498).

Matriz Aire – Ruido:

1. **Emisión de Ruido:** Procedimiento de Medición para Emisión de Ruido. Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
2. **Ruido Ambiental:** Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo II, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23rd edition 2017 y el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América U.S. EPA (Environmental Protection Agency), salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 4º. Los demás términos, condiciones y obligaciones establecidas en la Resolución 2307 del 13 de octubre de 2016, que no fueron objeto de modificación continúan vigentes.

ARTÍCULO 5. La acreditación que se otorga a través del presente acto administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en el informe y en la presente Resolución, para lo cual la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

ARTÍCULO 6º. La sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, para mantener la acreditación otorgada mediante la presente Resolución, deberá participar anualmente y aprobar de manera satisfactoria / aceptable, las pruebas de evaluación y desempeño para los parámetros considerados en el alcance de la acreditación, de acuerdo con lo establecido en el ordenamiento jurídico.

ARTÍCULO 7º. La sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, beneficiaria de la presente Resolución de continuar interesado como laboratorio acreditado deberá solicitar a esta Entidad con nueve (9) meses de anticipación al vencimiento del acto administrativo que le otorga la acreditación, la visita de Renovación, para lo cual se someterá a una nueva auditoría, de acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015.

ARTÍCULO 8º. En caso de que la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente Resolución el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada mediante acto administrativo la acreditación otorgada.

ARTÍCULO 9º. En caso de suspensión, retiro o vencimiento de la acreditación, la sociedad **GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.**, deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación, así como la publicidad o



logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

ARTÍCULO 10°. De acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 0268 del 06 de marzo de 2015, y demás normas regulatorias, la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

ARTÍCULO 11°. Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiera lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada de la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., identificada con NIT 900.492.960-0, con domicilio en la Carrera 28D No. 71-12 Barrio Palermo, en la ciudad de Manizales, departamento de Caldas, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 12°. En contra del presente Acto Administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 13°. La vigencia del presente acto administrativo terminará en la misma fecha establecida para la vigencia de la acreditación otorgada a la sociedad GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S., mediante la Resolución No 2307 del 13 de octubre de 2016; esto es hasta el 02 de noviembre de 2020.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá D. C., a los 16 JUNIO 2020

Yolanda González H.

YOLANDA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Directora General

	Nombres	Cargo	Firma
Proyectó	Merlen Julieth Hernández López	Controlista – Grupo de Acreditación	
Revisó y Ajustó	Germán Eduardo Amibogus Chávez	Controlista – Grupo de Acreditación	
Revisó	Leonardo Alfredo Pinde Parbo	Coordinador Grupo de Acreditación	
Revisó	Jairo Mauricio Beltrán Ballén	Abogado Grupo de Acreditación	
Aprobó	Gáberth Adrián Ramos Suarez	Jefe Oficina Asesoría Jurídica	
Expediente	201760100100400044E		
<p><i>Los señores firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma de la Directora General.</i></p>			

INFORME TÉCNICO

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL



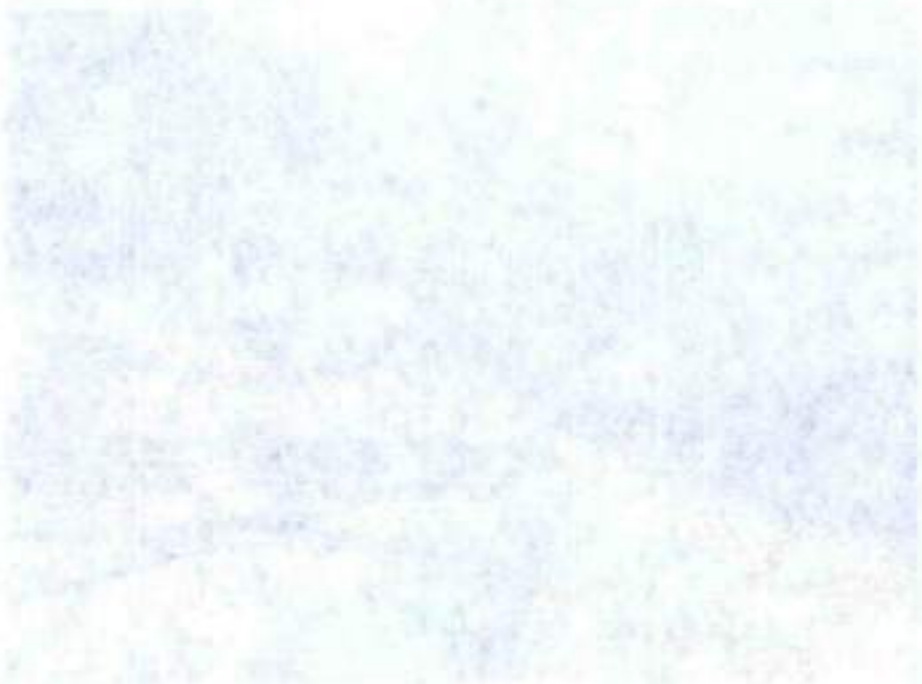
IBAL S.A. E.S.P.
BOCATOMA COMBEIMA
Municipio de Ibagué, Tolima.

Diciembre de 2021



INFORMED

MONTH OF DECEMBER



1911

CONVENTION

OF THE

...

...

...

...

...



...

...

...


	<p align="center">MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEMA</p>	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021.	

(Página en blanco intencionalmente)

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

CONTENIDO

	Pág.
DEFINICIONES.....	5
OBJETIVOS.....	6
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	7
1.1 Ubicación y descripción general.....	7
1.2 Fuentes generadoras de ruido.....	8
1.3 Receptores de ruido.....	8
1.4 Sector de restricción de ruido.....	9
2. Equipos y técnica utilizada.....	10
2.1 Equipos de medición.....	10
2.2 Técnica de medición.....	11
2.3 Localización de los puntos de medición.....	11
3. DATOS DE LA MEDICIÓN.....	14
4. CÁLCULOS REALIZADOS.....	15
4.1 Interpretación de resultados.....	16
5. RESULTADOS.....	18
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	23
7. BIBLIOGRAFÍA.....	24
8. ANEXOS.....	24

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

LISTADO DE FIGURAS



	Pág.
Figura 1. 1. Localización general de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.....	7

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1. Fuentes de emisión de ruido presentes en el área de Influencia –Bocatoma Combeima.....	8
Tabla 2.2. Receptores de ruido presentes en el área del proyecto.....	8
Tabla 3. 1. Equipos empleados durante la medición.....	10
Tabla 3.2. Localización de los puntos de medición de ruido ambiental en el área de estudio.....	12
Tabla 4. 1. Datos generales de la medición.....	14
Tabla 5.1. Cálculos realizados para hallar los niveles de presión sonora.....	15
Tabla 6.1. Resultados mediciones de ruido ambiental en horario diurno (día hábil y festivo)- Título minero KHD-09021.....	18
Tabla 6.2. Resultados numéricos para mediciones de ruido ambiental en horario nocturno (día hábil y festivo)- Título minero KHD-09021.....	19
Tabla 6.3. Comparación de las mediciones de ruido ambiental, respecto a NORMA DIURNA.....	20
Tabla 6.4. Comparación de las mediciones de ruido ambiental, respecto a NORMA NOCTURNA.....	21

LISTADO DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 6.1. Resultados de las mediciones de ruido diurnas- Área de influencia de la bocatoma Combeima. 21	21
Gráfico 6.2. Resultados de las mediciones de ruido nocturnas- Área de influencia de la bocatoma Combeima.	22

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

DEFINICIONES

Decibel dB(A): Unidad de medida de nivel sonoro con ponderación frecuencial A.

Filtros de tercios de octava: dispositivo que permite efectuar análisis de una señal acústica, en bandas de tercios de octava.

Fuente: Elemento que origina la energía mecánica vibratoria, definida como ruido o sonido. Puede considerarse estadísticamente como una familia de generadores de ruido que pueden tener características físicas diferentes, distribuidas en el tiempo y en el espacio.

Nivel sonoro continuo equivalente (Leq): es el nivel en dBA de un ruido constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía acústica que el ruido real considerado, en un punto determinado durante un periodo de tiempo T.

L_{RA, eq, 1 h}: nivel corregido de presión sonora continuo equivalente ponderado A medido en una hora.

Norma de ruido ambiental: Es el valor establecido por la autoridad ambiental competente, para mantener un nivel permisible de presión sonora, según las condiciones y características de uso del sector, de manera tal que proteja la salud y el bienestar de la población expuesta, dentro de un margen de seguridad.

Presión sonora: es la diferencia entre la presión total instantánea en un punto cuando existe una onda sonora y la presión estática en dicho punto.

Ruido de baja frecuencia: es aquel que posee una energía acústica significativa en el intervalo de frecuencias de 8 a 100 Hz. Este tipo de ruido es típico en grandes motores diésel de trenes, barcos y plantas de energía y, puesto que este ruido es difícil de amortiguar, se extiende fácilmente en todas direcciones y puede ser oído a muchos kilómetros.

Ruido impulsivo: es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mínimos, es breve y abrupto, por ejemplo, troqueladoras, pistolas, entre otras.

Ruido residual: ruido total cuando los ruidos específicos en consideración son suspendidos. El ruido residual es el ruido ambiental sin ruido específico. No debe confundirse con el ruido de fondo.

Ruido tonal: es aquel que manifiesta la presencia de componentes tonales, es decir, que mediante un análisis espectral de la señal en 1/3 (un tercio) de octava, si al menos uno de los tonos es mayor en 5 dBA que los adyacentes, o es claramente audible, la fuente emisora tiene características tonales. Frecuentemente las máquinas con partes rotativas tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, crean tonos. Los desequilibrios o impactos repetidos causan vibraciones que, transmitidas a través de las superficies al aire, pueden ser oídos como tonos.

Sonómetro: es un instrumento de medición de presión sonora, compuesto de micrófono, amplificador, filtros de ponderación e indicador de medida, destinado a la medida de niveles sonoros, siguiendo unas determinadas especificaciones.

ELABORADO Y REVISADO POR: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.	REVISADO Y APROBADO POR: IBAL S.A. E.S.P.	Página 5 de 25
---	--	----------------

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Monitorear los niveles de ruido ambiental en el área de influencia de la bocatoma Combeima, ubicada sobre la vía que conduce a la vereda Ilanitos, a 20 minutos del centro de la de la ciudad, en la zona rural de la ciudad de Ibagué, así como verificar el cumplimiento de los estándares de ruido ambiental establecidos en la normatividad legal vigente, por las actividades antrópicas que actualmente se desarrollan en el área.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y georeferenciar las fuentes generadoras de ruido (fijas y de área) y los potenciales receptores de interés ubicados en asentamiento humanos (vivienda e infraestructura social, económica, cultural y/o recreativa) y de los ecosistemas estratégicos ubicados en el área de influencia de la **Bocatoma Combeima**, ubicada sobre la vía que conduce a la vereda Ilanitos, a 20 minutos del centro de la de la ciudad de Ibagué (Tolima)
- Efectuar la evaluación de ruido ambiental en el área de influencia del proyecto en los horarios diurno y nocturno establecidos en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2005, emitida por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible (en adelante MADS).
- Comparar los niveles corregidos de presión sonora continuos equivalentes ponderados A, corregidos por impulsividad y tonalidad con los valores límites permisibles establecidos en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2005, emitida por el MADS.
- Reportar los niveles percentil 90 como uno de los parámetros principales para la medida del ruido.

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

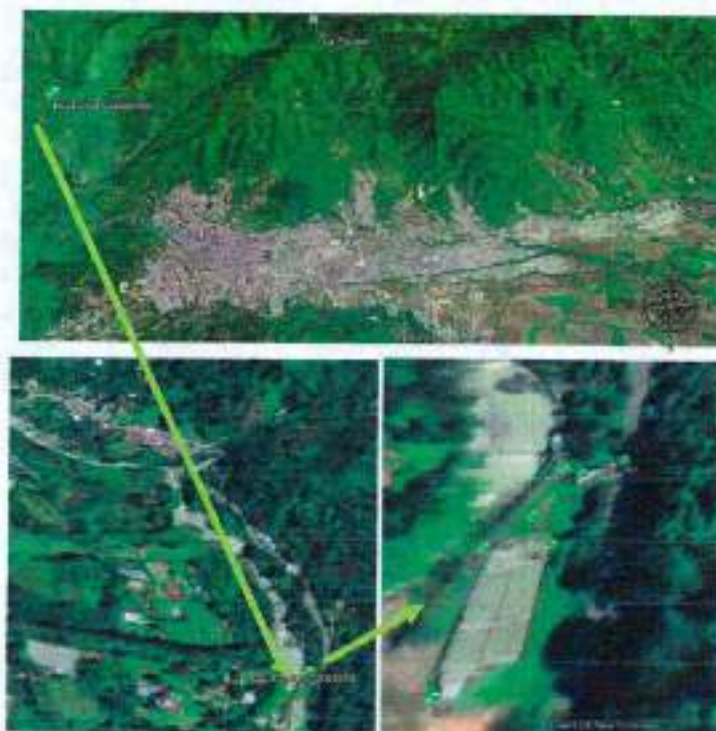
1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Ubicación y descripción general

la empresa ibaguereña de acueducto y alcantarillado **IBAL S.A E.S.P.** cuenta con tres plantas de tratamiento de agua potable por medio de las cuales se hace el tratamiento de las aguas crudas captadas de las fuentes del río combeima, quebrada cay, y quebrada chembe, produciendo y suministrando el agua potable para su red de distribución dentro del perímetro hidrosanitario de la empresa en la zona urbana de la ciudad de Ibagué.


La **Bocatoma Combeima**, está ubicada sobre la vía que conduce a la vereda llanitos, a 20 minutos del centro de la de la ciudad de Ibagué (Tolima), cuenta con una estructura hidráulica de 35 Metros de largo, 27 metros de ancho por 4,70 metros de alto, se compone de un sistema de captación lateral y de fondo, captando cerca de 1.500 litros por segundo esta bocatoma capta el 82% del agua tratada por el IBAL actualmente alimenta de manera principal el acueducto de la ciudad de Ibagué, así como actividades agrícolas e industriales; el personal operativo labora las 24 horas, todos los días de la semana. En 3 turnos de la siguiente manera: turno 1: 6 a.m. - 12 m. Turno 2: 12 m- 6 p.m. y turno 3: 6 p.m. - 6 a.m.

Figura 1. 1. Localización general de los puntos de monitoreo de ruido ambiental



Fuente: Imágenes Google Earth 2021

ELABORADO Y REVISADO POR: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.	REVISADO Y APROBADO POR: IBAL S.A. E.S.P.	Página 7 de 25
---	--	-----------------------

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

1.2 Fuentes generadoras de ruido

En el área de influencia del proyecto existen fuentes de ruido, principalmente representadas por ruidos de origen natural principalmente por el río combeima; paso de vehículos de servicio público, y vehículos en general sobre la vía que del centro de Ibagué conduce a la vereda llanitos, villa restrepo, y juntas, correspondiente al cañón del combeima zona de atracción turística regional.

En la tabla 2.1 se resumen las principales fuentes de emisión de ruido identificadas en el área.

Tabla 2.1. Fuentes de emisión de ruido presentes en el área de influencia –Bocatoma Combeima.

Imagen	Fuente	Tipo de ruido	Características
	Ruido natural	Continuo, frecuencias medias	Ruido natural originado por río Combeima
	Vehicular	Continuo, frecuencias medias	Paso vehicular frecuente hacia zonas de atracción turística aledañas, correspondientes al cañón del combeima.

Fuente: trabajo de campo, Gestión & Medioambiente S.A.S, 2021.

1.3 Receptores de ruido



En el desarrollo de las actividades se detectaron receptores de ruido representados por los habitantes en los costados de la vía que conducen a la vereda llanitos. (tabla 2.2).

Tabla 2.2. Receptores de ruido presentes en el área del proyecto

Imagen	Receptor	Terreno entre fuente y receptor
	Población	Las actividades propias de los habitantes sobre la vía a la vereda llanitos

Fuente: Trabajo de campo, Gestión & Medioambiente S.A.S, 2021.

ELABORADO Y REVISADO POR: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.	REVISADO Y APROBADO POR: IBAL S.A. E.S.P.	Página 8 de 25
---	--	----------------

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

1.4 Sector de restricción de ruido

De acuerdo con el uso del suelo dentro del área de influencia de la bocatoma Combeima, las actividades económicas identificadas, los generadores y receptores de ruido, la zona se cataloga dentro del Sector D, "Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado", subsector rural habitado destinado a explotación agropecuaria, en donde el estándar máximo permisible de nivel de ruido ambiental para el horario diurno es de 55 dB y para el nocturno es de 45 dB (tabla 2 Artículo 17 del capítulo III del ruido ambiental Resolución 0627 de 2006).

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

2. EQUIPOS Y TÉCNICA UTILIZADA

2.1 Equipos de medición



Se utilizó un sonómetro Tipo I, Marca Pulsar de fabricación británica, para medir los niveles de ruido ambiental registrados en los puntos monitoreados. Igualmente se emplearon otros equipos descritos en la tabla 3.1, junto con sus características principales. En el anexo 2 se incluyen los certificados de calibración de los equipos utilizados.

Tabla 3. 1. Equipos empleados durante la medición

Imagen	Tipo	Marca	Modelo	Serial/ código interno	Características
	Calibrador acústico	Svantek	SV35	48848/ M098	Precisión acústica 94 dB. Error: 0,01 dB Incertidumbre: 0,25 dB Fecha de calibración: 2021-09-13 Periodicidad de calibración: anual Certificado de calibración adjunto N° 13307 (Anexo 2)
	Sonómetro Tipo I	Svantek	Svan971	60001/ M097	Precisión tipo I. Sensibilidad de micrófono independiente de la frecuencia. Lectura en tiempo real con analizador frecuencias en bandas de octavas y tercios de octava. Filtros de ponderación, frecuencia A, C y Z. Modos de respuesta rápida (F), lenta (S) e impulsos (I). Determinación del nivel equivalente, máximo y mínimo. Provisto con cable de extensión Fecha de calibración: 2021-03-09 Periodicidad de calibración: anual Certificado de calibración adjunto N° 11474 (Anexo 2)
	Tripode	No aplica	No aplica	No aplica	Ajustable a diferentes alturas. Capacidad de giro de 360 grados. Desarmable. Orientación variable.

Fuente: Gestión & Medioambiente S.A.S, 2021

ELABORADO Y REVISADO POR: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.	REVISADO Y APROBADO POR: IBAL S.A. E.S.P.	Página 10 de 25
---	--	-----------------

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

2.2 Técnica de medición

Con el fin de satisfacer los requerimientos del MADS, establecidos en la Resolución 0627 de 2006, se establecieron 8 puntos de monitoreo distribuidos en las zonas críticas de emisión y recepción de ruido de la zona de estudio en el área de influencia de la bocatoma Combeima. En cada uno de los puntos se efectuaron mediciones de ruido ambiental en horario diurno y nocturno. A continuación, se indican las condiciones generales bajo las cuales se realizaron dichas mediciones y las condiciones específicas de las mediciones de ruido ambiental (tabla 3.2).









- Las mediciones en modo sonómetro en cada uno de los puntos se hicieron en dirección de las cuatro coordenadas geográficas (Norte, Este, Sur y Oeste) y en posición vertical (hacia arriba). El micrófono se protegió con pantalla anti viento y se colocó sobre un trípode independiente.
- El sonómetro fue configurado de forma tal que las mediciones en modo sonómetro se hicieran con filtro de ponderación frecuencial A y modo de respuesta lenta (S o Slow) e impulsiva (I o Impulse) y simultáneamente mediciones en modo analizador de bandas de frecuencia de tercios de octava (entre 25 Hz y 20 KHz). Estas mediciones de 12 minutos se hicieron en 5 intervalos durante 1 hora (intervalo unitario de tiempo de medida, Artículo 5 Resolución 627 de 2006) hasta completar 60 minutos de captura total de información.









2.3 Localización de los puntos de medición

El personal encargado de las mediciones de ruido ambiental, se desplazó por los puntos de monitoreo establecidos de forma estratégica por su importancia en relación a las fuentes de emisión de ruido y fuentes receptoras del proyecto. La localización de los puntos de monitoreo se describe en la tabla 3.2.



	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

Tabla 3.2. Localización de los puntos de medición de ruido ambiental en el área de estudio

Código del punto de medición	Imagen diurna	Imagen nocturna	Ubicación de punto de monitoreo	Coordenadas Datum Magnas Sirgas origen Bogotá	
				Este	Norte
R01			Cuarto Planta Eléctrica	865942	987668
R02			Frente a Oficina de Operaciones	865955	987660
R03			Frente a Cuarto de operaciones	865945	987662
R04			Ingreso al Cárcamo	865932	987675

Código del punto de medición	Imagen diurna	Imagen nocturna	Ubicación de punto de monitoreo	Coordenadas Datum Magnas Sirgas origen Bogotá	
				Este	Norte
R05			Ingreso al Desarenador	865913	987658
R06			Desarenadores 1-2	865919	987644
R07			Cuarto de Bombeo	865906	987602
R08			Desarenadores 3-4	865925	987666

Fuente: Trabajo de campo, Gestión & Medioambiente S.A.S, diciembre de 2021.

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

3. DATOS DE LA MEDICIÓN

La información general concerniente a la evaluación de ruido ambiental en el monitoreo realizado en del área de influencia de la bocatoma Combeima, se muestra en la tabla 4.1.

Tabla 4. 1. Datos generales de la medición

Aspecto	Descripción/valor
Localización	Área de influencia de la bocatoma Combeima, ubicado en la vía que conduce de Ibagué a la vereda llanitos, en jurisdicción del municipio de Ibagué, departamento del Tolima.
Sector de restricción de ruido ambiental	Sector D, Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado, subsector rural habitado destinado a explotación agropecuaria, en donde el estándar máximo permisible de nivel de ruido ambiental para el horario diurno es de 55 dB(A) y para el nocturno es de 45 dB(A).
Responsable de la medición	Gestión & Medioambiente S.A.S. laboratorio acreditado por el IDEAM para el monitoreo de ruido ambiental y otros parámetros por medio de la resolución 0482 de junio de 2020 (anexo 5).
Configuración del sonómetro	Filtro de ponderación de frecuencia A. Modo de respuesta lenta (Slow). Configurado para registrar en memoria los niveles integrados en cada medición. Analizador de espectro bandas de tercio de octava (para determinar correcciones por componentes tonales).
Ubicación del sonómetro	Micrófono con pantalla antiviento, fue ubicado sobre trípode a 4 metros de altura con respecto al piso.
Calibración	Se realizó calibración acústica a 94,0 dB antes y después de cada monitoreo.
Condiciones generales	Uso de pantalla protectora de viento.
Fechas y Hora de inicio y finalización de las mediciones	Entre el 26 y 27 de octubre de 2021 Horario diurno y nocturno (tablas 6.1 y 6.2).
Intervalo unitario de tiempo de medida	Una hora medida en 5 intervalos uniformemente distribuidos de la siguiente manera: 5 intervalos de 12 minutos durante una hora hasta completar la captura total de información tanto para el horario diurno como para el nocturno.
Condiciones ambientales predominantes	Revisar la descripción del numeral 1.1 de este informe
Leeruras registradas	Niveles de presión sonora y análisis de frecuencias en banda de tercios de octava o registros (ver anexo 1, registro sonómetro) Hora de inicio y finalización, tiempo de integración, velocidad del viento, temperatura ambiente.

Fuente: Trabajo de campo, Gestión & Medioambiente S.A.S, 2021.

4. CÁLCULOS REALIZADOS

Algunos datos requeridos por la norma son calculados directamente por el sonómetro y otros fueron evaluados a partir de las lecturas (tabla 5.1).

Tabla 5.1. Cálculos realizados para hallar los niveles de presión sonora

Nro.	Parámetro de medida	Fórmula	Observaciones
1	$L_{Aeq,T}$	$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + 10^{\frac{L_3}{10}} + 10^{\frac{L_4}{10}} + 10^{\frac{L_5}{10}} \right) \right)$	L_{Aeq} = Nivel equivalente resultante de la medición. L_N = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte L_O = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido oeste L_S = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur L_E = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este L_V = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido vertical
2	$L_{Aeq,T}$	$L_{Aeq,T} = L_{Aeq} + (K_1, K_2)$	$L_{Aeq,T}$ = niveles corregidos de presión sonora continuo equivalente ponderados A. K_1 = Ajuste por impulsos (dB(A)) K_2 = Ajuste por tono y contenido de información
3	L_{90}	No aplica	L_{90} : nivel sonoro en dB(A) que se sobrepasa durante el 90% del tiempo de observación.
4	L_{90}	$L_{90} = L_{90} + (K_1, K_2)$	L_{90} : nivel sonoro corregido en dB(A) que se sobrepasa durante el 90% del tiempo de observación. K_1 = Ajuste por impulsos (dB(A)) K_2 = Ajuste por tono y contenido de información

Fuente: Trabajo de campo, Gestión & Medioambiente S.A.S, 2021.



Los ajustes calculados para los parámetros: nivel de presión sonora continua equivalente ($L_{Aeq,T}$) y nivel percentil 90 (L_{90}) se establecieron de acuerdo con el anexo 2 de la Resolución 0627 de 2006, para obtener los niveles corregidos de presión sonora continuo equivalente ponderados A, $L_{Aeq,T}$, los cuales son los que se comparan con los estándares máximos permisibles de ruido ambiental.

Nota: el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$, únicamente se corrige por un solo factor K, el de mayor valor en dB(A).

La corrección de nivel KT toma en consideración los componentes tonales del ruido en el lugar de la medición y durante el tiempo que estén presentes estos tonos.

- Por percepción nula de componentes tonales: 0 dB(A).
- Por percepción nota de componentes tonales: 3 dB(A).
- Por percepción fuerte de componentes tonales: 6 dB(A).

Para evaluar la presencia de componentes tonales, se hizo un análisis con resolución de 1/3 de octava para cada punto de monitoreo, en horario diurno, en un intervalo de tiempo de 12 minutos. Con la información obtenida se calcula la diferencia:

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

$$L = L_t - L_s$$

Dónde:

L_t es el nivel de presión sonora de la banda f que contiene el tono puro.

L_s es la media de los niveles de las dos bandas situadas inmediatamente por encima y por debajo de f .

Se determina la presencia o ausencia de componentes tonales, entre 20 a 125 Hz:

- Si $L < 8$ dB(A), no hay componentes tonales.
- Si 8 dB(A) $< L < 12$ dB(A), hay componente tonal neto.
- Si $L > 12$ dB(A), hay componente tonal fuerte.

Se determina la presencia o ausencia de componentes tonales, entre 160 a 400 Hz:

Si $L < 5$ dB(A), no hay componentes tonales.

- Si 5 dB(A) $< L < 8$ dB(A), hay componente tonal neto.
- Si $L > 8$ dB(A), hay componente tonal fuerte.

Se determina la presencia o ausencia de componentes tonales a partir de 500 Hz:

- Si $L < 3$ dB(A), no hay componentes tonales.
- Si 3 dB(A) $< L < 5$ dB(A), hay componente tonal neto.
- Si $L > 5$ dB(A), hay componente tonal fuerte.

La corrección de nivel K_I toma en consideración los componentes impulsivos en el lugar de la medición y durante el tiempo que estén presentes los respectivos impulsos.

- Por percepción nula de componentes impulsivos: 0 dB(A).
- Por percepción neta de componentes impulsivos: 3 dB(A).
- Por percepción fuerte de componentes impulsivos: 6 dB(A).

El ruido que se evalúa tiene componentes impulsivos si se perciben sonidos de alto nivel de presión sonora y duración corta. Para evaluar de manera detallada la presencia de componentes impulsivos se estableció el siguiente procedimiento:

Para una determinada fase de ruido de duración T_i en la cual se percibe un ruido impulsivo:

- Se mide el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, durante T_i , L_A , T_i .
- Se mide el nivel de presión sonora ponderado A, determinado con la característica temporal Impulso (Impulse; en inglés), promediado en el tiempo T_i , L_{A_i} .

Se calcula la diferencia

$$L_I = L_{A_i} - L_A, T_i$$

- Si $L_I < 3$ dB(A), no hay componentes impulsivos.
- Si 3 dB(A) $< L_I < 6$ dB(A), hay percepción neta de componentes impulsivos.
- Si $L_I > 6$ dB(A), hay percepción fuerte de componentes impulsivos.

4.1 Interpretación de resultados

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 del MAVDT hoy MADS, el resultado de las mediciones se obtiene mediante la siguiente expresión:

ELABORADO Y REVISADO POR: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.	REVISADO Y APROBADO POR: IBAL S.A. E.S.P.	Página 16 de 25
---	--	-----------------

$$L_{Aeq} = 10 * \log \left[\frac{1}{5} \left(10^{L_N/10} + 10^{L_O/10} + 10^{L_S/10} + 10^{L_E/10} + 10^{L_V/10} \right) \right]$$

Dónde:

- L_{Aeq} = Nivel equivalente resultado de la medición.
- L_N = Nivel equivalente medio en la posición del micrófono orientada en sentido Norte.
- L_O = Nivel equivalente medio en la posición del micrófono orientada en sentido Oeste.
- L_S = Nivel equivalente medio en la posición del micrófono orientada en sentido Sur.
- L_E = Nivel equivalente medio en la posición del micrófono orientada en sentido Este.
- L_V = Nivel equivalente medio en la posición del micrófono orientada en sentido vertical.

Luego el nivel equivalente como resultado de la medición es corregido ya sea por tonalidad o por impulsividad y es este valor el que se compara con los estándares máximos permisibles de ruido ambiental.

Tabla 6.2. Resultados numéricos para mediciones de ruido ambiental en horario nocturno Área de influencia de la bocatoma Combelsma

Punto de Medición	Horario de Medición	PARÁMETROS DE COLECCIÓN			CÁLCULO DE NIVELES POR IMPULSOS			RESULTADOS DE NIVEL			PARÁMETROS CORREGIDOS		
		Temperatura ambiente		LAeq	Lp	Lp	Lp	Lp	Lp	Lp	Lp	Lp	Lp
		Start Time (dd/mm/yyyy HH:MM:SS)	Time (dd/mm/yyyy HH:MM:SS)										
1	NO	S01	1683	2021/12/06 22:10:36	2021/12/06 22:22:31	68,3	60,0	74,9	6,6	0	0	0	75,8
				2021/12/06 22:22:32	2021/12/06 22:34:31	68,3	60,0	73,3	2,0	0	0	0	68,3
				2021/12/06 22:34:32	2021/12/06 22:46:31	69,1	68,8	73,3	1,5	0	0	0	68,8
				2021/12/06 22:46:32	2021/12/06 22:58:31	68,4	68,7	75,0	1,5	0	0	0	68,4
				2021/12/06 22:58:32	2021/12/06 23:10:31	69,4	69,6	76,7	3,9	0	0	0	69,4
Diario		68,4	68,8	74,5									
2	NO	S02	1686	2021/12/06 22:10:36	2021/12/06 22:22:31	67,5	62,4	69,7	3,2	0	0	0	69,7
				2021/12/06 22:22:32	2021/12/06 22:34:31	67,9	68,1	69,9	3,3	0	0	0	69,4
				2021/12/06 22:34:32	2021/12/06 22:46:31	67,8	66,5	68,2					66,5
				2021/12/06 22:46:32	2021/12/06 22:58:31	67,8	66,5	68,2					66,5
				2021/12/06 22:58:32	2021/12/06 23:10:31	67,8	66,5	68,2					66,5
Diario		67,8	66,5	68,2									
3	NO	S03	1689	2021/12/06 22:10:36	2021/12/06 22:22:31	74,9	70,1	73,1	3,3	0	0	0	74,9
				2021/12/06 22:22:32	2021/12/06 22:34:31	73,0	70,1	74,4	4,3	0	0	0	73,0
				2021/12/06 22:34:32	2021/12/06 22:46:31	73,0	70,1	74,4	4,3	0	0	0	73,0
				2021/12/06 22:46:32	2021/12/06 22:58:31	74,6	71,1	74,3	3,3	0	0	0	74,6
				2021/12/06 22:58:32	2021/12/06 23:10:31	73,7	71,1	74,0	3,3	0	0	0	73,7
Diario		72,7	71,8	73,6									
4	NO	S04	1694	2021/12/06 22:10:36	2021/12/06 22:22:31	71,5	70,8	73,5	3,2	0	0	0	71,5
				2021/12/06 22:22:32	2021/12/06 22:34:31	69,7	68,3	70,9					69,7
				2021/12/06 22:34:32	2021/12/06 22:46:31	72,3	71,5	74,0	3,5	0	0	0	72,3
				2021/12/06 22:46:32	2021/12/06 22:58:31	69,6	68,8	71,4					69,6
				2021/12/06 22:58:32	2021/12/06 23:10:31	72,3	71,5	74,0	3,5	0	0	0	72,3
Diario		70,9	69,6	71,4									
5	NO	S05	1699	2021/12/06 22:10:36	2021/12/06 22:22:31	64,2	63,1	68,8	2,4	0	0	0	64,2
				2021/12/06 22:22:32	2021/12/06 22:34:31	63,9	63,1	65,5	3,0	0	0	0	63,9
				2021/12/06 22:34:32	2021/12/06 22:46:31	63,8	63,0	65,2	3,4	0	0	0	63,8
				2021/12/06 22:46:32	2021/12/06 22:58:31	65,3	63,1	65,2	3,9	0	0	0	65,3
				2021/12/06 22:58:32	2021/12/06 23:10:31	64,3	63,1	66,0	3,0	0	0	0	64,3
Diario		64,3	63,1	66,0									
6	NO	S06	1694	2021/12/06 22:10:36	2021/12/06 22:22:31	61,1	60,3	63,5	2,7	0	0	0	61,1
				2021/12/06 22:22:32	2021/12/06 22:34:31	61,7	60,3	62,8	2,3	0	0	0	61,7
				2021/12/06 22:34:32	2021/12/06 22:46:31	61,6	61,7	62,0	3,4	0	0	0	61,6
				2021/12/06 22:46:32	2021/12/06 22:58:31	61,6	61,6	61,9	3,1	0	0	0	61,6
				2021/12/06 22:58:32	2021/12/06 23:10:31	61,6	61,6	61,9	3,1	0	0	0	61,6
Diario		61,6	61,6	61,9									
7	NO	S07	1694	2021/12/06 22:10:36	2021/12/06 22:22:31	70,8	69,4	72,1	1,7	0	0	0	70,8
				2021/12/06 22:22:32	2021/12/06 22:34:31	70,8	69,4	72,1					70,8
				2021/12/06 22:34:32	2021/12/06 22:46:31	70,8	69,4	72,1					70,8
				2021/12/06 22:46:32	2021/12/06 22:58:31	70,8	69,4	72,1					70,8
				2021/12/06 22:58:32	2021/12/06 23:10:31	70,8	69,4	72,1					70,8
Diario		70,8	69,4	72,1									
8	NO	S08	1694	2021/12/06 22:10:36	2021/12/06 22:22:31	69,6	68,6	71,5	1,7	0	0	0	69,6
				2021/12/06 22:22:32	2021/12/06 22:34:31	69,6	68,6	71,5					69,6
				2021/12/06 22:34:32	2021/12/06 22:46:31	69,6	68,6	71,5					69,6
				2021/12/06 22:46:32	2021/12/06 22:58:31	69,6	68,6	71,5					69,6
				2021/12/06 22:58:32	2021/12/06 23:10:31	69,6	68,6	71,5					69,6
Diario		69,6	68,6	71,5									

Fuente: Gestión & Medioambiente S.A.S., 2021.

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

En las tablas anteriores se presentan los resultados de las mediciones efectuadas en el Área de influencia de la bocatoma Combeima, llevadas a cabo durante los periodos diurno y nocturno, así como los ajustes calculados para las mediciones, con respecto al estándar máximo permisible de nivel de ruido para el sector, según Resolución 0627 de 2006 emitida por el hoy MADS.

En la tabla 6.3 se comparan los resultados de las mediciones corregidas obtenidas en este periodo de monitoreo con los límites máximos permisibles diurnos para el sector de restricción de ruido identificado. Igualmente se presentan los valores sin corregir y con los ajustes calculados para las mediciones.

Tabla 6.3. Comparación de las mediciones de ruido ambiental, respecto a NORMA DIURNA

Identificación del punto de monitoreo	Coordenadas Magna Sirgas origen Bogotá		Periodo	2021-10-26				Nivel máx [dB] Sector D, Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado	Cumple SI/No
	Este	Norte		Diurno	$L_{Aeq,T}$	L_{eq}	L_{eq}		
Cuarto Planta Eléctrica	865942	987668	Ordinario	67,9	67,1	67,9	68,7	55	NO
Frente a Oficina de Operaciones	865955	987660	Ordinario	68,2	65,3	69,1	72,0	55	NO
Frente a Cuarto de operaciones	865945	987662	Ordinario	69,7	69,0	69,0	69,7	55	NO
Ingreso al Círculo	865983	987675	Ordinario	74,4	73,8	73,8	74,4	55	NO
Ingreso al Desarenador	865913	987658	Ordinario	66,6	65,6	65,6	66,6	55	NO
Desarenadores 1-2	865919	987644	Ordinario	65,2	63,8	66,1	67,5	55	NO
Cuarto de Bombeo	865906	987602	Ordinario	68,1	66,0	69,9	72,4	55	NO
Desarenadores 3-4	865925	987666	Ordinario	67,4	66,5	66,5	67,4	55	NO

Fuente: trabajo de campo, Gestión & Medioambiente SAS, 2021.

En el siguiente gráfico 6.1 se muestra la comparación de resultados de las mediciones de ruido diurno entre puntos de monitoreo contra el límite máximo permisible para el sector de restricción de ruido correspondiente.



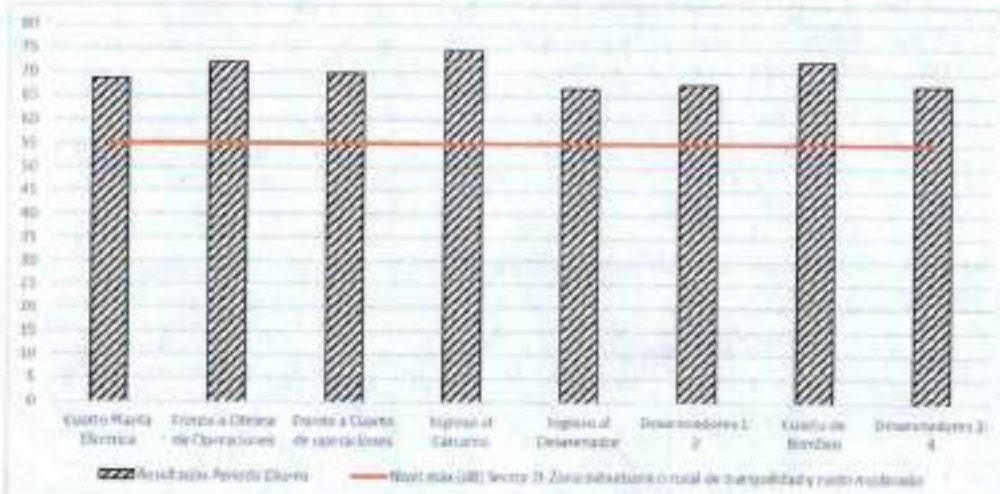
	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBELMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1,0	
		Diciembre de 2021	

Gráfico 6.1. Resultados de las mediciones de ruido diurnas- Área de influencia de la bocATOMA CombELma.





Fuente: trabajo de campo, Gestión & Medioambiente SAS, 2021

En la tabla 6.4 se comparan los resultados de las mediciones corregidas obtenidas en este período de monitoreo con los límites máximos permisibles nocturnos para el sector de restricción de ruido identificado. Igualmente se presentan los valores sin corregir y con los ajustes calculados para las mediciones.

Tabla 6.4. Comparación de las mediciones de ruido ambiental, respecto a NORMA NOCTURNA

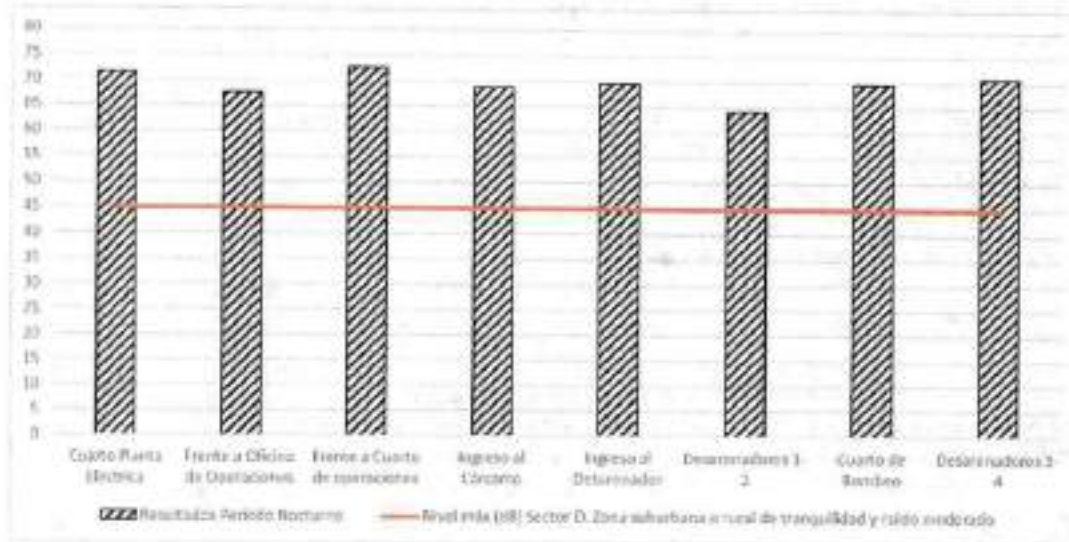
Identificación del punto de monitoreo	Coordenadas Magna Sirgas origen Bogotá		Período	2021-10-26 Y 2021-10-27				Nivel máx (dB) Sector D, Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderada	Cumple
	Este	Norte		Nocturno	$L_{Aeq,T}$	L_{90}	L_{50}		
Cuarto Planta Eléctrica	865942	987668	Ordinario	69,4	68,8	70,9	71,5	45	NO
Frente a Oficina de Operaciones	865955	987660	Ordinario	67,4	66,5	66,5	67,4	45	NO
Frente a Cuarto de Operaciones	865945	987662	Ordinario	72,7	71,8	71,8	72,7	45	NO
Ingreso al Círculo	865932	987675	Ordinario	68,7	68,2	68,2	68,7	45	NO
Ingreso al Desarenador	865913	987658	Ordinario	69,6	68,9	68,9	69,6	45	NO
Desarenadores 1-2	865919	987644	Ordinario	64,1	63,1	63,1	64,1	45	NO
Cuarto de Bombeo	865906	987602	Ordinario	68,6	67,4	68,5	69,6	45	NO
Desarenadores 3-4	865925	987668	Ordinario	70,8	69,8	69,8	70,8	45	NO

Fuente: trabajo de campo, Gestión & Medioambiente SAS, 2021.

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

En el gráfico 6.2 se muestra la comparación de resultados de ruido nocturno entre puntos de monitoreo contra el límite máximo permisible para el sector de restricción de ruido correspondiente.

Gráfico 6.2. Resultados de las mediciones de ruido nocturnas- Área de influencia de la bocatoma Combeima.



Fuente: trabajo de campo, Gestión & Medioambiente SAS, 2021.



MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL
IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA

CONTENIDO

IR-2372-3

Revisión: 1.0

Diciembre de 2021



6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES



De acuerdo con el uso del suelo dentro del área de influencia de la bocatoma Combeima, las actividades económicas identificadas, los generadores y receptores de ruido, la zona se cataloga dentro del Sector D, "Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado", subsector residencial suburbano, en donde el estándar máximo permisible de nivel de ruido ambiental para el horario diurno es de 55 dB y para el nocturno es de 45 dB. (tabla 2 Artículo 17 del capítulo III del ruido ambiental Resolución 0627 de 2006).

De acuerdo con los resultados obtenidos para el periodo diurno, los niveles de ruido más bajos se obtuvieron en el sitio identificado como R5 – Ingreso al desarenador, con un valor obtenido de 66,6 dB, superando el límite permisible de 55 dB para el sector D. Los niveles más altos para esta jornada se registraron en el punto R04-Ingreso al cárcamo, donde la principal fuente de ruido es el cauce del río Combeima y su ingreso a la bocatoma, con un valor de 74,4 dB, superando los 55 dB establecidos normativamente para el sector D.

Al evaluar el periodo nocturno hábil, los niveles de ruido más bajos se obtuvieron en el sitio identificado como R06 – desarenadores 1-2, con un valor obtenido de 64,1 dB; los niveles más altos se registraron en el punto R03 frente a cuarto de operaciones, con 72,7 dB, ambos superan los 45 dB para el sector D.

Cabe aclarar que los ruidos presentados no son generados por equipos industriales, en relación con las actividades de la bocatoma Combeima, debido a que sus procesos requieren un pretratamiento de las aguas para consumo humano y otras actividades relacionadas, esta debe ser tomada de fuentes naturales en este caso el río Combeima y el encauce de este afluente hacia los procesos físicos de la bocatoma generan los niveles en dB, presentados en este informe; además se incluye las diferentes actividades de los habitantes de la zona, que desarrollan comúnmente para su diario vivir, tránsito normal, y fauna local de la zona, que establecen su propio nivel de ruido, conforme al párrafo 4 del artículo 9 de la resolución 0627 de 2006; por esta otra razón se realizó la comparación en el sector D aplicable, como el más restrictivo según las condiciones de la zona en la que se encuentra la bocatoma Combeima, los ruidos generados corresponde al ambiental.

Los niveles percentil 90 que indican los niveles de ruido que se mantienen durante el 90% del tiempo de medición indican que, para los dos periodos, diurno y nocturno, no cumplen en su mayoría, pero más relacionado con las actividades externas a la bocatoma.

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBERMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Enero de 2021	



7. BIBLIOGRAFÍA.

Documento soporte norma de ruido ambiental. Subdirección de estudios ambientales IDEAM. Convenio de asociación N° 038/04 (MAVDT)-112/04(IDEAM). MAVDT-CDMB-CorCaldas-CAM-CAS-Corpogujira-AMVA-CCB-IDEAM. Febrero de 2006.

Resolución 0627 del 7 de abril de 2006. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

8. ANEXOS

- Anexo 1. Registros de sonómetro
- Anexo 2. Certificados de calibración de equipos.
- Anexo 3. Formatos de campo
- Anexo 4. Registro fotográfico
- Anexo 5. Resolución de acreditación del Laboratorio
- Anexo 6. Hoja de cálculo

	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL IBAL S.A. E.S.P. - BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-3	
		Revisión: 1.0	
		Enero de 2021	

FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO 2172

Cliente	IBAL S.A. E.S.P.	Dirección	Carrera 3 No. 1 - 04 B/La Pola Ibagué, Tolima.
Contacto	RUTH ELENA SALAZAR TORRES	Correo electrónico	aguas.residuales@ibal.gov.co
Proyecto	INFORME TÉCNICO DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA BOCATOMA COMBEIMA	Identificación:	IR-2172-3
Matriz	RUIDO AMBIENTAL	Plan de muestreo Nro.	2172-FT-230-01
Lugar de monitoreo o muestreo	Área de influencia de la Bocatoma Combeima, ubicada en la vía que conduce de Ibagué a la vereda llanitos, jurisdicción de la ciudad de Ibagué (Tolima).		
Fecha de monitoreo	Octubre de 2021	Fuentes	Fincas, Natural, vehículos.
Descripción	Estudio de ruido ambiental en 8 puntos de monitoreo que permitan identificar el nivel de ruido generado en la zona.		
Fecha de recepción de muestras	No aplica	Fecha de análisis	No Aplica
Responsable del muestreo y análisis in situ	Gestión & Medioambiente SAS NIT 900.492.960-0 Carrera 28D #71-12 Palermo. Manizales Caldas (6)8903777	Laboratorios subcontratados	Ninguno


 César Augusto Casteñeda
 Director técnico


 Diana Lucía Castrillón Mosroy
 Directora de Calidad

Nota 1: los resultados que se relacionan en este informe sólo están relacionados con las muestras ensayadas, en los tiempos indicados

Nota 1: los resultados que se relacionan en este informe sólo están relacionados con las muestras ensayadas, en los tiempos indicados.

ELABORADO Y REVISADO POR: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.	REVISADO Y APROBADO POR: IBAL S.A. E.S.P.	Página 25 de 25
---	--	-----------------

	<p align="center">INFORME DE RUIDO AMBIENTAL BOCATOMA COMBEIMA</p>	<p align="center">CONTENIDO</p>	
		<p align="center">IR-2172-03</p>	
		<p align="center">Revisión: 1.0</p>	
		<p align="center">Diciembre de 2021</p>	

ANEXO 01. Registros de sonómetro
(Digital)

<p align="center">ELABORADO Y REVISADO POR: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.</p>	<p align="center">REVISADO Y APROBADO POR: IBAL S.A. E.S.P.</p>
--	---

100

100

100

	INFORME DE RUIDO AMBIENTAL BOCATOMA COMBEIMA	CONTENIDO	
		IR-2172-09	
		Revisión: 1.0	
		Diciembre de 2021	

ANEXO 2. Certificados de calibración de equipos

ELABORADO Y REVISADO POR: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.	REVISADO Y APROBADO POR: IBAL S.A. E.S.P.
---	--

1952

1953

1954

1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

1952



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE

LABORATORIO LABORATORIO DE METROLOGÍA TÉRMICA
LABORATORY
INSTRUMENTO TERMOCROMÓMETRO DIGITAL (TERMOCROMÓMETRO)
INSTRUMENT
FABRICANTE KESTREL
MANUFACTURER
MODELO 3500
MODEL
NÚMERO DE SERIE 1927416
SERIAL NUMBER
CÓDIGO INTERNO MD40 / CAMPO Y LABORATORIO
INTERNAL CODE
INTERVALO DE MEDICIÓN -29 °C A 70 °C
MEASUREMENT RANGE
INTERVALO DE CALIBRACIÓN 5 °C A 40 °C
CALIBRATION RANGE
RESOLUCIÓN 0,1 °C
RESOLUTION
SOLICITANTE GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S
CLIENT
DIRECCIÓN CARRERA 28 D 71 - 12 - MANIZALES - CALDAS - COLOMBIA
ADDRESS
LUGAR DE CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO LABORATORIO DE HUMEDAD RELATIVA
CALIBRATION LOCATION
FECHA DE RECEPCIÓN DEL INSTRUMENTO 2021-04-13
DATE OF RECEIPT
FECHA DE CALIBRACIÓN 2021-04-23
DATE OF CALIBRATION
FECHA DE EMISIÓN DEL CERTIFICADO 2021-04-29
CERTIFICATE ISSUANCE DATE
NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS DOS (2)
NUMBER OF PAGES AND DOCUMENTS ATTACHED

NÚMERO: MEI-LT-CC-31845
Number:

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando haya obtenido permiso por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

This certificate faithfully expresses the result of the measurements made. It may not be reproduced in whole or in part, except when you have obtained written permission from the laboratory that issues it. The results contained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory is not responsible for the damages that may derive from the improper use of the calibrated instruments. The user is responsible for calibrating their instruments at appropriate intervals.

1. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN / ENVIRONMENTAL CONDITIONS DURING CALIBRATION

Temperatura del aire (T _a) / Air temperature (T _a)	26,5 ± 1,8
Humedad relativa (H) / Relative humidity (H)	41,0 ± 3,8
Presión atmosférica (P _{atm}) / Air pressure (P _{atm})	No medida

Los datos suministrados de las condiciones ambientales, se refieren al momento y lugar en el que se realizaron las mediciones. The data provided on the environmental conditions refer to the time and place where the measurements were made.

2. TRAZABILIDAD / TRACEABILITY

El laboratorio de metrología térmica de Metrolabor Ltda., asegura la trazabilidad de las mediciones al sistema internacional de unidades, con los patrones e instrumentos empleados en la calibración, los cuales son calibrados con patrones nacionales e internacionales de referencia. The Metrology Laboratory of Metrolabor Ltda. ensures the traceability of measurements to the international system of units, with the standards and instruments used in the calibration, which are calibrated with national and international reference standards.

2.1. IDENTIFICACION DEL PATRÓN DE REFERENCIA Y TRAZABILIDAD / REFERENCE IDENTIFICATION AND TRACEABILITY

Instrumento / Instrument	termográmometro datalogger digital canal 1	Serie / Serial	61630039 + 20134604	Modelo / Model	HF20-A + HC3A-D1
Fabricante / Manufacturer	Kotronic	Código interno / Internal code	UH010		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MEI-LT-CC 38726	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2021-09-14		
Instrumento / Instrument	termográmometro datalogger digital canal 2	Serie / Serial	61630039 + 20134782	Modelo / Model	HF20-A + HC3A-D1
Fabricante / Manufacturer	Kotronic	Código interno / Internal code	UH010		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MEI-LT-CC 38721	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2021-09-14		
Instrumento / Instrument	Cámara climática digital	Serie / Serial	20170000000004	Modelo / Model	KMF 340 ES
Fabricante / Manufacturer	Binder	Código interno / Internal code	UH 504		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MEI-LT-CC 29547	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2021-07-14		
Instrumento / Instrument	termográmometro datalogger digital	Serie / Serial	20164130822015	Modelo / Model	CR630 TR
Fabricante / Manufacturer	UFI	Código interno / Internal code	UH 502		
Certificado de Calibración / Calibration certificate No.	MEI-LT-CC 29509 y MEI-LT-CC 1890	Certificado vigente hasta / Certificate valid until	2021-09-17		

firmas Autorizadas / Authorized Signatures

Metrologa Laura Camila Sandoval
 Calibrado por / Calibrated by

Firmado digitalmente por MARIO ANDRES GALINDO HOLGUIN
Director Técnico Mario Andres Galindo H.
 Aprobado por / Approved by

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRACION CERTIFICATE

NÚMERO: MET-LT-CC 31865

Number:

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN / CALIBRATION PROCEDURE

Para la calibración se empleó el método de comparación directa de las indicaciones de temperatura del instrumento bajo calibración con las indicaciones del patrón, dentro de un medio isotermo estable y uniforme, según los lineamientos del Procedimiento Interno LT-PR004 "Calibración y/o verificación de termómetros", versión 04 de 2021. Para la presente calibración se tomaron valores de 5 °C, 25 °C y 40 °C.

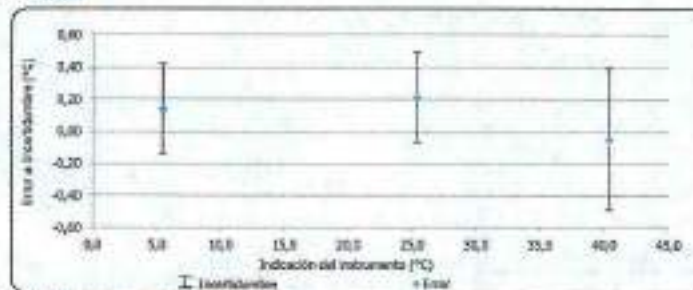
For the calibration the method of direct comparison of the temperature indications of the instrument under calibration with the indications of the standard within a stable and uniform isothermal medium was used according to the guidelines of Internal Procedure LT-PR004 "Calibration and/or verification of thermometers", version 04 of 2021. For the calibration, the values taken were 5 °C, 25 °C, and 40 °C.

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN / CALIBRATION RESULTS

Temperatura indicada por el Instrumento Patrón	Temperatura indicada por el Instrumento en calibración	Error en la Indicación	Corrección a la Indicación	Incertidumbre de la Medida
Temperature Indicated by the standard Instrument	Temperature indicated by the Instrument under calibration	Indication Error	Correction to Indication	Measurement Uncertainty
°C	°C	°C	°C	°C
5,34	5,5	0,14	-0,14	0,28
25,22	25,4	0,21	-0,21	0,28
40,45	40,4	-0,05	0,05	0,44

Lectura corregida = Temperatura Indicado por el Instrumento + corrección a la indicación
Adjusted reading = Temperature indicated by the Instrument + correction

5. GRÁFICO DE CALIBRACIÓN / CHART



6. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN / UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

El valor de incertidumbre de medición declarado en este certificado de calibración es la incertidumbre expandida, que se obtiene a partir de la incertidumbre estándar multiplicada un factor de cobertura $k=2$ a un nivel de confianza aproximado del 95,45 %. Esta estimación de incertidumbre es basada en el procedimiento interno LT-PR 005 y la JCGM 100 "Evaluación de datos de medición - Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" del año 2008.

The measurement uncertainty value declared in this calibration certificate is the expanded uncertainty, which is obtained from the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ at an approximate confidence level of 95,45%. This estimation of uncertainty is based on the internal procedure LT-PR 005 and the JCGM 100 "Evaluation of measurement data - Guide for the expression of measurement uncertainty" for the year 2008.

7. OBSERVACIONES / COMMENT

- La información marcada con (*) ha sido suministrada por el cliente mediante el formato de solicitud de información de servicio de calibración RG 009-02.
- Information marked with (*) has been provided by the customer using the RG 009-02 calibration service information request form.
- Los puntos de temperatura calibrados en el presente instrumento de medida, fueron previamente acordados con el cliente.
- Calibration points of the instrument were previously agreed with the Customer.
- A petición del cliente, este certificado se emite sin símbolo de conformidad de la regla Brn + Incertidumbre + T establecida en el procedimiento interno PR006, Reglas de Decisión.
- At the request, this certificate is issued without the conformity criteria of the Brn + Uncertainty + T rule established in the internal procedure PR006 (Decision Rules).
- Los resultados reportados en el ítem 4, "Tabla resultados de la calibración" corresponden al promedio de las (3) lecturas de medición tomadas para cada punto de calibración.
- The indications from the item 4, the "Calibration results" chart, about the error + standard and the calibration used calibrations, are the average of 3 cycle measurements taken for each calibration temperature.
- El sticker de calibración fue adherido al instrumento de medición.
- The calibration sticker was attached to the instrument.
- Los resultados descritos en la Tabla de Resultados de la Calibración del presente documento hacen referencia solamente al ítem relacionado en la página 1 del presente certificado.
- The results described in the Calibration Results Table of this document refer only to the related item on page 1 of this certificate.
- El factor de conversión entre unidades de la tabla 4, "Resultados de calibración", solo aplica para la temperatura indicada por el instrumento patrón y la temperatura indicada por el instrumento en calibración.
- The conversion factor between units in table 4, "Calibration results", only applies for the temperature indicated by the standard instrument and the temperature indicated by the instrument in calibration.

°C/°F / Scale
 $F = °C \times 1,8 + 32$

grados Celsius / grados Celsius
 $°C = (F - 32)$

grado Fahrenheit / grados Fahrenheit
 $°F = (9/5) \times °C + 32$

- La versión en inglés de este documento no es una traducción literal; si en algún texto surgen dudas en la lectura, por favor remitirse al texto original en español.
- The English version of this document is not a literal translation; if any confusion arises in the reading, please refer to the original text in Spanish.

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: M-6001-21474
Certificate number

Ciente: GESTIÓN & MEDIOAMBIENTE S.A.S.
Customer

Dirección: Carrera 28 DN° 71 - 32, Mantolavieja - Ciudad.
Address

Instrumento: ANALIZADOR DE FRECUENCIAS INTEGRADO
Instrument

Fabricante: SWANTEK
Manufacturer

Modelo: SWANS71
Model

Número de serie: 60001
Serial number

Registro único entrada: RC11474
File

Fecha de recepción: 2021-03-09
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2021-03-09
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 4
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. It shall not be reproduced partially, except when it has been obtained previously permission by written of the issuing laboratory.

El cliente es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The client is responsible for having his instruments calibrated at appropriate intervals.

Aprobó:
Spelled by

Fecha de emisión:
Issue date

Sello:
Stamp

2021-03-09

DIANA LORENA HIGUERA NORANTES
Directora Técnica Laboratorio de calibración

Revisó: DHT

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 1 de 4

Certificado No. AF-00001-11414

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la norma CEI-IEC 61260-3 Edición 3.0 2016-03, realizando las pruebas de Atenuación relativa, de acuerdo con el procedimiento interno CA-PT-007

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima: 22,8 °C Humedad Relativa Máxima: 54,5 %RH Presión atmosférica: 102,3 hPa
 Temperatura Mínima: 22,3 °C Humedad Relativa Mínima: 51,0 %RH Δ Presión atmosférica: 0,4 hPa

Resultados de la calibración:

1. Prueba de atenuación relativa para filtros de octavas.

Frecuencia de entrada (Hz)	Nivel de referencia: 115 dB a 315 Hz			
	Atenuación (dB)	Error permitido (dB)		Incertidumbre Expandida (dB)
		Mínimo	Máximo	
20	66,20	70,00	∞	0,22
30	55,20	60,00	∞	0,22
40	65,30	40,50	∞	0,22
50,8	25,00	16,60	∞	0,22
63,3	-0,40	-0,40	1,40	0,22
79,5	0,00	0,40	0,70	0,22
99,3	0,00	-0,40	0,50	0,22
125	0,00	-0,40	0,40	0,22
158,3	0,00	-0,40	0,50	0,22
199,4	0,00	-0,40	0,70	0,22
250,8	0,00	-0,40	1,40	0,22
315,4	0,00	-0,40	0,70	0,22
398,3	0,00	-0,40	1,40	0,22
500,8	0,00	-0,40	1,40	0,22
630,3	20,20	16,60	∞	0,22
790,4	40,30	-40,50	∞	0,22
990,3	60,30	60,00	∞	0,22
1250,8	87,40	70,00	∞	0,22

Frecuencia de entrada (Hz)	Nivel de referencia: 115 dB a 1000 Hz			
	Atenuación (dB)	Error permitido (dB)		Incertidumbre Expandida (dB)
		Mínimo	Máximo	
63,3	-10,50	70,00	∞	0,22
79,5	11,50	60,00	∞	0,22
100,8	64,50	40,50	∞	0,22
125,7	34,80	26,60	∞	0,22
158,3	0,60	0,40	1,40	0,22
199,4	0,10	-0,40	0,70	0,22
250,8	0,00	0,40	0,50	0,22
315,4	0,00	0,40	0,40	0,22
398,3	-0,00	-0,40	0,50	0,22
500,8	0,30	-0,40	0,70	0,22
630,3	0,10	-0,40	1,40	0,22
790,4	16,40	16,00	∞	0,22
990,3	10,60	40,30	∞	0,22
1250,8	31,50	60,00	∞	0,22
1580,3	51,60	70,00	∞	0,22

Certificado No. AF-5000-11474

Frecuencia de entrada [Hz]	Nivel de referencia: 119 dB a 1000 Hz			
	Atenuación [dB]	Error permitido [dB]		Incertidumbre Expandida [dB]
		Mínimo	Máximo	
1 000,0	77,0	0,00	=	0,22
2 014,3	79,0	0,00	=	0,22
4 019,0	57,23	0,50	=	0,22
8 019,0	22,50	0,00	=	0,22
12 340,7	0,50	-0,40	1,40	0,22
17 462,3	0,00	-0,40	0,70	0,22
24 506,4	0,00	-0,40	0,50	0,22
36 000,0	0,00	-0,40	0,40	0,22
57 447,0	0,10	-0,40	0,50	0,22
89 010,0	-0,10	-0,40	0,70	0,22
137 000,0	-0,10	-0,40	1,40	0,22
209 024,2	0,00	-0,40	=	0,22
324 000,0	0,00	-0,40	=	0,22
500 000,0	0,00	-0,40	=	0,22
750 000,0	0,00	-0,40	=	0,22
1 120 000,0	0,00	-0,40	=	0,22

1. Prueba de atenuación relativa para filtros de tercios de octavas.

Frecuencia de entrada [Hz]	Nivel de referencia: 119 dB a 11,5 Hz			
	Atenuación [dB]	Error permitido [dB]		Incertidumbre Expandida [dB]
		Mínimo	Máximo	
5,0	35,70	70,00	=	0,22
10,3	74,50	60,00	=	0,22
16,7	52,20	40,50	=	0,22
24,2	24,50	16,60	=	0,22
29,0	0,50	-0,40	1,40	0,22
39,8	0,10	-0,40	0,70	0,22
50,7	0,00	-0,40	0,50	0,22
71,5	0,00	-0,40	0,40	0,22
92,3	0,00	-0,40	0,50	0,22
123,3	0,00	-0,40	0,70	0,22
164,3	0,00	-0,40	1,40	0,22
215,3	0,00	-0,40	=	0,22
286,3	0,00	-0,40	=	0,22
377,3	0,00	-0,40	=	0,22
498,3	0,00	-0,40	=	0,22
659,3	0,00	-0,40	=	0,22
870,3	0,00	-0,40	=	0,22

Frecuencia de entrada [Hz]	Nivel de referencia: 119 dB a 1000 Hz			
	Atenuación [dB]	Error permitido [dB]		Incertidumbre Expandida [dB]
		Mínimo	Máximo	
155,3	69,40	70,00	=	1,74
207,3	74,20	60,00	=	0,22
281,4	57,00	40,50	=	0,22
372,8	26,30	16,60	=	0,22
499,0	0,50	-0,40	1,40	0,22
667,2	0,00	-0,40	0,70	0,22
894,0	0,00	-0,40	0,50	0,22
1 180,0	0,00	-0,40	0,40	0,22
1 576,7	0,00	-0,40	0,50	0,22
2 105,8	0,00	-0,40	0,70	0,22
2 827,0	0,10	-0,40	1,40	0,22
3 784,4	-0,30	-0,40	=	0,22
5 081,7	0,00	-0,40	=	0,22
6 852,7	0,00	-0,40	=	0,22
9 200,0	0,00	-0,40	=	0,22

LAB & SERVICE

Electrónica Especializada LTDA



Certificado No. AF-50001-11474

Frecuencia de entrada (Hz)	Nivel de referencia (dB)	150 dB		Incertidumbre Expandida (dB)
		a		
		Mínimo	Máximo	
2 867,4	93,35	10,00	**	0,22
5 734,6	73,70	10,00	**	0,22
11 469,2	51,30	10,50	**	0,22
22 938,4	23,00	11,00	**	0,22
45 876,8	0,20	11,40	1,40	0,22
91 753,6	0,00	11,40	0,70	0,22
183 507,2	0,00	11,40	0,50	0,22
367 014,4	0,00	11,40	0,40	0,22
734 028,8	-0,10	11,40	0,50	0,22
1468 057,6	-0,10	11,40	0,70	0,22
2936 115,2	0,30	11,40	1,40	0,22
5872 230,4	4,30	11,50	**	0,22
11 744 460,8	9,30	11,50	**	0,22
23 488 921,6	14,30	11,50	**	0,22
46 977 843,2	19,30	11,50	**	0,22

Incertidumbres:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" igual a 2 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Trazabilidad:

El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., asegura la trazabilidad al amperio (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones, calibrados por laboratorios acreditados.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
GENERADOR DE FUNCIONES	AL-012	CMK-GLEC-15195 CMR-TRQ-15603	COLMETRIK

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerando la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Es responsabilidad del cliente la información suministrada durante cualquier etapa de la prestación del servicio, así mismo, de los puntos de calibración solicitados si es aplicable.

La calibración ha sido realizada en las instalaciones de Lab & Service Electrónica Especializada Ltda., ubicado en la Carrera 67 No. 167 - 61 Oficina 209, en el área de acústica.

Otras identificaciones: MD97

FIN DEL CERTIFICADO

LAB & SERVICE

Electrónica Especializada LTDA



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-037



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: SRI-G0001-11474
Cliente: GESTION & MEDIOAMBIENTE S.A.S
Dirección: Carrera 28 D N° 71 - 12, Manizales - Caldas
Instrumento: SONÓMETRO
Fabricante: SVANTEK
Modelo: SVAN971
Número de serie: 60001
Registro único entrada: RC11474
Fecha de recepción: 2021-03-09
Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: 2021-03-09

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No puede ser reproducida parcialmente, excepto cuando se haga oportuno previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for testing his instruments calibrated at appropriate intervals.

Aprobó:
Approved by

Fecha de emisión:
Issue Date

Sello:
Seal

2021-03-09

DIANA LORENA FIGUEROA MORALES
Directora Técnica Laboratorio de calibración

Revisó: DMM

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 1 de 3