

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CALLE A – CONEXIÓN VIAL DE PLAZA DEL LAGO CON EL BOULEVARD CIUDAD DEL LAGO	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2024 Página 1 de 14
ORGANIZACIÓN: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.		


Monitoreo de Calidad del Aire y Ruido Ambiental

Proyecto: “CALLE A – CONEXIÓN VIAL DE PLAZA DEL LAGO CON EL BOULEVARD CIUDAD DEL LAGO”
Organización: : SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.
Edición: 1
Fecha: 15 de octubre de 2024

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CALLE A – CONEXIÓN VIAL DE PLAZA DEL LAGO CON EL BOULEVARD CIUDAD DEL LAGO	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2024 Página 2 de 14
ORGANIZACIÓN: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.		

INDICE

1.	Introducción.....	3
2.	Datos Generales.....	3
3.	Métodos de Medición	3
4.	Equipos	3
5.	Resultados.....	4
6.	Ubicación de la medición	6
7.	Registro Fotográfico	7
8.	Certificados de Calibración	8

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CALLE A – CONEXIÓN VIAL DE PLAZA DEL LAGO CON EL BOULEVARD CIUDAD DEL LAGO	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2024 Página 3 de 14
ORGANIZACIÓN: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.		

1. Introducción

El trabajo consiste en la medición de un (1) punto de ruido ambiental y un (1) punto de material particulado – PM10.

2. Datos Generales

PROYECTO:	CALLE A – CONEXIÓN VIAL DE PLAZA DEL LAGO CON EL BOULEVARD CIUDAD DEL LAGO
CLIENTE:	SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.
UBICACIÓN:	Corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, distrito y provincia de Panamá.
CONTRAPARTE TÉCNICA:	Ing. Giovanni Calcagno

3. Métodos de Medición

Material Particulado


Norma Aplicable:	Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines
Tiempo de Medición:	1 hora
Límite Máximo:	150 µg/m ³ en 24 horas

Ruido Ambiental

Norma Aplicable:	Decreto Ejecutivo N°1 del 2004
Tiempo de Medición:	1 hora
Límite Máximo:	60 dB (diurno)

4. Equipos

Equipo	Marca	Modelo	Serie
Medidor de partículas	Aeroqual	Series 500	SHPM 5003-60DA-001
Sonómetro	Quest	Soundpro SP DL-1	BJQ050001
Estación Meteorológica	Ambient Weather	WM-4	N/A
GPS	Garmin	GPSmap 60CSx	118821925

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CALLE A – CONEXIÓN VIAL DE PLAZA DEL LAGO CON EL BOULEVARD CIUDAD DEL LAGO	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2024 Página 4 de 14
ORGANIZACIÓN: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.		

5. Resultados

PM-01

Material Particulado

Prueba	Material Particulado (PM-10)	Punto	PM-01
Fecha de muestra:	15 de octubre de 2024		
Ubicación:	Frente al polígono del proyecto.		
Coordenada Este	Coordenada Norte	Zona	Altura
662270	1006615	17	45
Observaciones:	Frente se encuentra la carretera Gonzalillo, por lo que existe una recurrencia de carros y camiones. A lado existe una plaza comercial y colindan con la parte trasera de un complejo residencial. Durante el monitoreo el día se mantuvo parcialmente nublado.		

Condiciones Ambientales

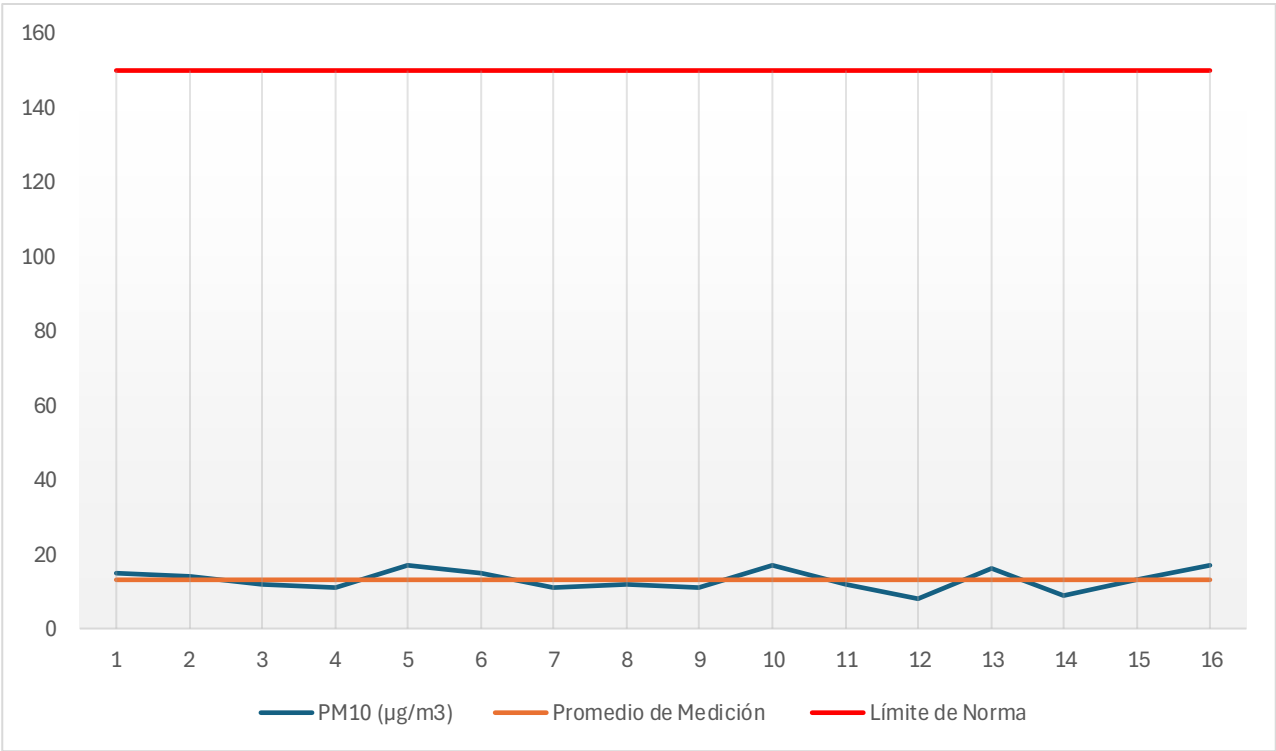
Temperatura Promedio (°C)	Humedad (%)	Velocidad Máxima Viento (kmph)	Velocidad Promedio Viento (kmph)	Dirección Viento Predominante
31.2	71.8	5.8	3.2	183° NW

Tabla de resultado de la medición de material particulado PM-10.

Muestra	Concentración PM-10 (µg/m3)
1	15.0
2	14.0
3	12.0
4	11.0
5	17.0
6	15.0
7	11.0
8	12.0
9	11.0
10	17.0
11	12.0


Muestra	Concentración PM-10 (µg/m3)
12	8.0
13	16.0
14	9.0
15	13.0
16	17.0
Promedio para 1 hr	13.1

Gráfica de resultado de la medición de material particulado PM-10.



Ruido Ambiental

Prueba	Ruido Ambiental	Punto	PM-01
Fecha de muestra:	15 de octubre de 2024		
Ubicación:	Frente al polígono del proyecto.		
Coordenada Este	Coordenada Norte	Zona	Altura
662270	1006615	17	45

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CALLE A – CONEXIÓN VIAL DE PLAZA DEL LAGO CON EL BOULEVARD CIUDAD DEL LAGO	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2024 Página 6 de 14
ORGANIZACIÓN: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.		

Observaciones:	Frente se encuentra la carretera Gonzalillo, por lo que existe una recurrencia de carros y camiones. A lado existe una plaza comercial y colindan con la parte trasera de un complejo residencial. Durante el monitoreo el día se mantuvo parcialmente nublado.
-----------------------	---

Condiciones Ambientales

Temperatura Promedio (°C)	Humedad (%)	Velocidad Máxima Viento (kmph)	Velocidad Promedio Viento (kmph)	Dirección Viento Predominante
31.2	71.8	5.8	3.2	183° NW


Resumen de la medición de ruido ambiental

Descripción	Valor
Leq	54.0
Lmax	80.5
L min	36.9
L pk	96.5

6. Ubicación de la medición



Fuente: Tomado de Google Earth


	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CALLE A – CONEXIÓN VIAL DE PLAZA DEL LAGO CON EL BOULEVARD CIUDAD DEL LAGO	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2024 Página 7 de 14
ORGANIZACIÓN: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.		

7. Registro Fotográfico

PM-01



8. Certificados de Calibración



ITS Technologies
 FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
 Calibration Certificate

Certificado No: 537-2024-240 v.0

Datos de Referencia

Cliente: Grupo Morpho, S.A.
Customer:

Usuario final del certificado: Grupo Morpho, S.A.
Certificate's end user:

Dirección: Plaza Mi Condado, oficina 46, piso #3, Altos de Panama.
Address:

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Sonómetro
Instrument:

Fabricante: 3M
Manufacturer:

Modelo: SoundPro DL-1
Model:

No. Identificación: N/A.
ID number:

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 4.
Instrument Conditions: See Section f): on Page 4.

No. Serie: BJQ050001
Serial number:

Patrones: ver inciso b): en Página 2.
Standards: See Section b): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 3.
Uncertainty: See Section d): on Page 3.

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place:

Fecha de recepción: 2024-sep-02
Reception date:

Fecha de calibración: 2024-sep-03
Calibration date:

Vigencia: * 2025-sep-03
Valid Thru:

Resultados: ver inciso c): en Página 2.
Results: See Section c): on Page 2.

Fecha de emisión del certificado: 2024-sep-10
Preparation date of the certificate:

Procedimiento/método utilizado: Ver inciso a): en Página 2.
Procedure/method used: See Section a): on Page 2.

	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial 20,44	65,0	1011,6
Environmental conditions of measurement	Final 20,50	62,6	1011,1

Calibrado por: Rubén R. Ríos R.
Lider Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Álvaro Medrano
Metrólogo

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
 Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
 El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
 Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
 E-mail: calibraciones@itstechno.com

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El metodo de calibracion de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparacion directa contra Patrones de Referencia Cetificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS).

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumeto Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Sonometro 0	10100	2024-mar-27	2025-mar-27	LD / NIST
Calibrador Acustico B&K	2512956	2024-abr-03	2025-abr-03	HB&K / a2La
Calibrador Acustico Quest Cal	KZF070002	2024-may-17	2025-may-17	TSI / a2La
Generador de Funciones	42568	2024-jun-10	2025-jun-10	SRS / NIST
Termómetro	24221701634E47AA	2023-dic-11	2024-dic-10	CONAMET / ONAC
Higrómetro	24221701634E47AA	2023-dic-06	2024-dic-05	CONAMET / ONAC
Barómetro	24221701634E47AA	2023-dic-13	2024-dic-12	CONAMET / ONAC

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	90,6	90,4	0,4	0,06	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	100,5	100,2	0,2	0,06	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	110,5	110,2	0,2	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,1	0,1	0,06	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	120,4	120,1	0,1	0,06	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,5	97,7	-0,2	0,06	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	106,1	105,8	0,4	0,06	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	111,4	111,1	0,3	0,06	dB
1kHz	114,0	113,8	114,2	114,4	114,1	0,1	0,06	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	115,2	115,0	-0,2	0,06	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB

537-2024-240 v.0

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

Pruebas realizadas para tercia de octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
12.5 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A			123456,00	dB
16 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
10 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	N/A				dB

d) Incertidumbre:


La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.


La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

537-2024-240 v.0

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CALLE A – CONEXIÓN VIAL DE PLAZA DEL LAGO CON EL BOULEVARD CIUDAD DEL LAGO	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2024 Página 11 de 14
ORGANIZACIÓN: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.		



FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0

Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:


114,4 dB antes de cal. Offset= -0,4 dB


g) Referencias:

Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).

FIN DEL CERTIFICADO

537-2024-240 v.0

	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL PROYECTO CALLE A – CONEXIÓN VIAL DE PLAZA DEL LAGO CON EL BOULEVARD CIUDAD DEL LAGO	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Octubre 2024 Página 12 de 14
ORGANIZACIÓN: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.		


ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate
Certificado No: 537-2024-239 v.0

Datos de Referencia

Cliente: Grupo Morpho, S.A.
Customer:

Usuario final del certificado: Grupo Morpho, S.A.
Certificate's end user:

Dirección: Plaza Mi Condado, oficina 46, piso 3, Altos de Panama.
Address:

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Calibrador Acústico
Instrument:

Fabricante: 3M
Manufacturer:

Modelo: AC-300
Model:

No. Identificación: N/A.
ID number:

Condiciones del instrumento: ver inciso f); en Página 3.
Instrument Conditions: See Section f); on Page 3.

No. Serie: AC300007516
Serial number:

Patrones: ver inciso b); en Página 2.
Standards: See Section b); on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d); en Página 3.
Uncertainty: See Section d); on Page 3.

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place:

Fecha de recepción: 2024-sep-02
Reception date:

Fecha de calibración: 2024-sep-03
Calibration date:


Vigencia: * 2025-sep-03
Valid Thru:


Resultados: ver inciso c); en Página 2.
Results: See Section c); on Page 2.

Fecha de emisión del certificado: 2024-sep-10
Preparation date of the certificate:

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a); en Página 2.
Procedure/method used: See Section a); on Page 2.

	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Initial 20,15	61,2	1007,9
Environmental conditions of measurement	Final 20,22	61,0	1007,9

Calibrado por: Rubén R. Ríos R. 
Lider Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Álvaro Medrano 
Metrólogo

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.

El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PISTÓFONO CALIBRADOR) V.0.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Multímetro digital Fluke	9205004	2021-mar-08	2023-mar-08	CENAMEP
Sonómetro Patrón	10100	2024-mar-27	2025-mar-27	LD / NIST
Calibrador Acústico B&K	2512956	2024-abr-03	2025-abr-03	HB&K / a2La
Termómetro	CONAMET / ONAC	2023-dic-11	2024-dic-10	CONAMET / ONAC
Higrómetro	CONAMET / ONAC	2023-dic-06	2024-dic-05	CONAMET / ONAC
Barómetro	CONAMET / ONAC	2023-dic-13	2024-dic-12	CONAMET / ONAC

c) Resultados:

Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	1000,0	990,0	1010,0	N/A				mV

Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	94	93,5	94,5	N/A				dB
1 kHz	114	113,5	114,5	113,7	114,0	0,0	0,152	dB

Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
250 Hz	250	225	275	N/A				Hz
1000 Hz	1000	975	1025	1000,0				Hz

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.


La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

537-2024-236 v.0

Página 2 de 3



FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

N/A

g) Referencias:

Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido incluyen en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 o 2), IEC 61260)y la norma IEC 61252 (clase 1 y 2).

FIN DEL CERTIFICADO

537-2024-239 v.0