



| | | | |
|---|------------------------|------------------|---|
|  | INFORME No. | INF 012-00-10-23 |  |
| | FECHA: 6 DE MARZO 2023 | | |
| | RUIDO AMBIENTAL | | |

DATOS DE LA EMPRESA

| | | | |
|---|---|--|-----------|
| NOMBRE DE LA EMPRESA | ECOSOLUTIONS MGB INC. | | |
| TELÉFONO | 394-8522 | CELULAR | 6781-0726 |
| TÉCNICO INSTRUMENTISTA | Mitzi González B. |  | |
| CORREO ELECTRÓNICO | mitzib@cwpanama.net | | |
| CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME | Mitzi J. González Benítez | | |
| FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE |  | | |
| REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR | IAR 024-2003 DIVEDA- AA-067-2022 | | |



DATOS DEL USUARIO

| | |
|--------------------|--|
| EMPRESA | FUNDACIÓN YUCAY CHONG |
| SOLICITADO POR | NA |
| DIRECCIÓN | Carretera Transísmica, corregimiento de Cativá, distrito y provincia de Colón. |
| TELÉFONO | NA |
| CORREO ELECTRÓNICO | NA |

INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN

En esta sección se presenta datos generales del área y de la medición:

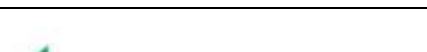

| | |
|----------------------|--|
| NOMBRE DEL PROYECTO | CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE COMBUSTIBLE |
| PROMOTOR | FUNDACIÓN YUCAI CHONG |
| DIRECCIÓN | Carretera Transísmica, corregimiento de Cativá, distrito y provincia de Colón. |
| TIPO DE MEDICIÓN | Estudio de impacto ambiental. |
| SECTOR | Construcción |
| FECHA DE LA MEDICIÓN | 6 de marzo de 2023. |
| MÉTODO | ISO 1996-2:2007 |
| HORARIO | Diurno 1:45 a 2:05 p.m. |

| | | | |
|---|------------------------|------------------|---|
|  | INFORME No. | INF 012-00-10-23 |  |
| | FECHA: 6 DE MARZO 2023 | | |
| | RUIDO AMBIENTAL | | |



| | |
|------------------------------|--|
| LUGAR DE LA MEDICIÓN | Punto 1: Área de proyecto. Coordenadas: 17P 0629071.6E 1034852.8N WGS84 Precisión +/-3m |
| UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO | El instrumento se ubicó a una altura del piso de 1.5 m. Piso de concreto. |
| INSTRUMENTOS | Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207 Preamplificador PRMLxT1 ½" -23dB serie 065112 Micrófono 377B02 serie 321154 Calibrador acústico CAL200. Serie 18028 |
| CALIBRACIÓN | Se realizó calibración en campo antes de cada medida a un valor de 114.0 dB a una frecuencia de 1KHz. Ver certificados del equipo en el anexo 1. |
| TIEMPO DE INTEGRACIÓN | 20 minutos |
| REPUESTA | Rápido |
| ESCALA | A |
| INTERCAMBIO | 3dB |
| INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN | Ver anexo 2. |
| MEDICIONES DEL INSTRUMENTO | L_{max} (máximo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). L_{min} (mínimo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). Leq (nivel sonoro equivalente verdadero en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel sonoro máximo permitido en el requisito legal nacional. Todas las medidas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento. |
| CRITERIO DE COMPARACIÓN | Decreto Ejecutivo 1 de 2004. Horario diurno: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel sonoro máximo: 60 dBA |

RESULTADOS

En el siguiente cuadro, se presentan los resultados de la medición del nivel de ruido ambiental en el punto 1:

| | | | |
|---|------------------------|------------------|---|
|  | INFORME No. | INF 012-00-10-23 |  |
| | FECHA: 6 DE MARZO 2023 | | |
| | RUIDO AMBIENTAL | | |

CUADRO 1: RESULTADO DE LA MEDICIÓN

| SITIO DE MUESTREO | COORDENADA WGS84 | RESULTADOS (DBA) | | | DURACIÓN |
|--|--------------------------|--|------|------|------------------------|
| | | LEQ | LMAX | LMIN | |
| DIURNO | | | | | |
| Punto 1: Área de proyecto. | 0629071.6E 1034852.8N | 66.5 | 83.2 | 53 | 1:45 p.m. 2:05 p.m. |
| OBSERVACIONES: Horario: Diurno Estado del tiempo al momento de la medición: Soleado Característica del sitio de medición: <ul style="list-style-type: none">• Área abierta.• Piso de concreto.• Área próxima a calle asfaltada.• Zona comercial. Principal fuente de ruido ambiental: Flujo vehicular en la carretera Transistmica. Distancia de la fuente principal fuente de ruido al equipo de medición: Aprox.20m (Vía) Eventos que se dieron durante la medición: <ul style="list-style-type: none">• Paso de vehículos (Se estimó durante la medición 32 vehículo por minuto).• Perros ladrando a lo lejos.• Alarma de vehículo. Nota: <ul style="list-style-type: none">• Pasan de todo tipo de vehículos. | | FOTOS DEL PUNTO DE MEDICIÓN: | | | |
| | |  | | | |
| | |  | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Las condiciones climáticas se consideraron al momento de realizar las mediciones de ruido ambiental, dado que éste puede influir en los resultados, especialmente la velocidad del viento y la temperatura; ya que estos parámetros climatológicos están relacionados a la propagación del ruido. A continuación, el cuadro con la descripción de los parámetros climatológicos medidos:

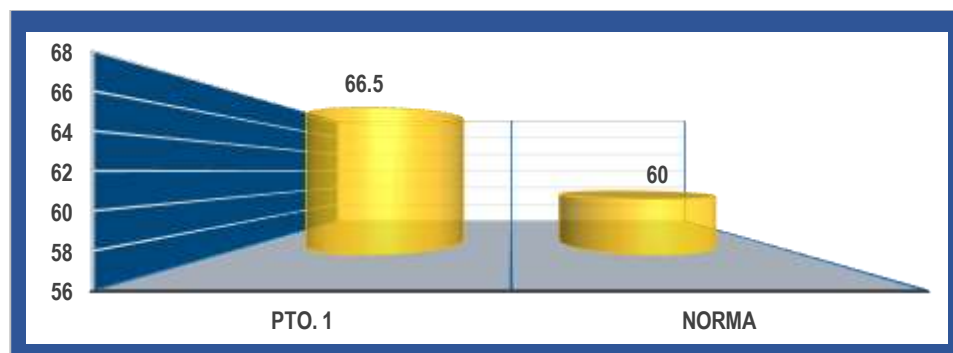
| | | | |
|--|------------------------|------------------|--|
| | INFORME No. | INF 012-00-10-23 | |
| | FECHA: 6 DE MARZO 2023 | | |
| | RUIDO AMBIENTAL | | |

CUADRO 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN EL SITIO DE MUESTREO.

| Parámetro | Punto 1 |
|---|----------------------|
| Hora | 1:45 p.m.- 2:05 p.m. |
| Humedad (%) | 72.7 |
| Presión Barométrica (hPa) | 1009.0 |
| Altitud (m) considerando la presión barométrica | -7 |
| Viento (m/s) | 0.4-1.4 |
| Temperatura (°C) | 32.2 |

El **Gráfico 1**, presenta la comparación del nivel de ruido (Leq) reportado durante el horario diurno y el valor establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004.

GRÁFICO 1: COMPARACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL DIURNO EN EL SITIO DE MUESTREO VERSUS LA NORMA APLICABLE.





CUADRO 3: NIVELES EN DECIBELES POR BANDA DE OCTAVA.

| Sitio de muestreo | Frecuencia | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| | Hz | | | | | | KHz | | | | |
| | 16 | 31.5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| Punto 1 | dBA | | | | | | | | | | |
| 1:45 p.m. | 69.7 | 70.9 | 73.4 | 69.8 | 65.1 | 63.1 | 62.3 | 58.5 | 52.6 | 47 | 46 |
| 2:05 p.m. | | | | | | | | | | | |

CONCLUSIÓN

- El nivel del ruido ambiental reportado en el **PUNTO 1**, durante el horario diurno es de **66.5 dBA (1:45 p.m. a 2:05 p.m.)**, valor que está por encima de los **60dBA** establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- La incertidumbre de la medición considerando las condiciones climáticas y otros factores es de +/- 3.85 dBA.

| | | | |
|---|------------------------|------------------|---|
|  | INFORME No. | INF 012-00-10-23 |  |
| | FECHA: 6 DE MARZO 2023 | | |
| | RUIDO AMBIENTAL | | |

DELARACIONES Y NOTAS

- Los resultados de este informe de medición de ruido ambiental diurno, son válidos únicamente para los sitios muestreados, relacionados a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

CERTIFICACIONES

- Certificado de calibración del SoundTrack LxT Class1 serie 0006207 y del calibrador acústico CAL200. Serie 18028

Datos de Referencia

Cliente: ECOSOLUTIONS MGB Inc.
Customer

Usuario final del certificado: ECOSOLUTIONS MGB Inc.
Certificate's end user

Dirección: Vista Hermosa, calle F.Filós, local 2 y 3, edificio 21.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Sonómetro
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: Larson Davis
Manufacturer

Fecha de recepción: 2022-jul-20
Reception date

Modelo: LXT1
Model

Fecha de calibración: 2022-jul-27
Calibration date

No. Identificación: N/A
ID number

Vigencia: * 2023-jul-27
Valid Thru

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

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

No. Serie: 0006207
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2022-ago-03
Preparation date of the certificate:


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

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

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

| | | Temperatura (°C): | Humedad Relativa (%): | Presión Atmosférica (mbar): |
|--|---------|-------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Condiciones ambientales de medición | Inicial | 20,4 | 67 | 1013 |
| Environmental conditions of measurement | Final | 20,3 | 58 | 1013 |

Calibrado por: Danilo Ramos M. 
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. 
Director Técnico de Laboratorio

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

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 | BDI060002 | 2022-feb-25 | 2024-feb-25 | TSI / a2La |
| Calibrador Acustico B&K | 2512956 | 2022-may-02 | 2024-may-01 | HB&K / a2La |
| Calibrador Acustico Quest Cal | KZF070002 | 2022-feb-25 | 2024-feb-25 | TSI / a2La |
| Generador de Funciones | 42568 | 2021-nov-16 | 2023-nov-16 | SRS / NIST |
| Termohigrometro HOBO | CH33484 | 2020-Nov-25 | 2022-Nov-25 | GUM |

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 | 90,3 | 90,2 | 0,20 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 100,0 | 99,5 | 100,5 | 100,3 | 100,1 | 0,10 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 110,0 | 109,5 | 110,5 | 110,2 | 110,0 | 0,00 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,2 | 114,0 | 0,00 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 120,0 | 119,5 | 120,5 | 120,1 | 119,0 | -1,00 | 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 | 97,8 | 97,0 | -0,9 | 0,06 | dB |
| 250 Hz | 105,4 | 104,4 | 106,4 | 105,4 | 105,6 | 0,2 | 0,06 | dB |
| 500 Hz | 110,8 | 109,8 | 111,8 | 110,9 | 111,0 | 0,2 | 0,06 | dB |
| 1kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,3 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 2 kHz | 115,2 | 114,2 | 116,2 | 115,2 | 115,4 | 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 | 113,8 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 31.5 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 63 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,2 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 125 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,8 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 250 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 500 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 2 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,8 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 4 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,2 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 8 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,8 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 16 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |

484-2022-176 v.0

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 | 112,7 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 16 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 20 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,2 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 25 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 31.5 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 112,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 40 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 112,7 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 50 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,1 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 63 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,5 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 80 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,8 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 100 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 125 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 160 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 200 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 250 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 315 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 400 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 500 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 630 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 800 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 1 kHz (Ref.) | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 1.25 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 1.6 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 2 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,9 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 2.5 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,7 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 3.15 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,6 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 4 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,8 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 5 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,6 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 6.3 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,7 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 8 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,5 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 10 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,8 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 12.5 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,6 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 16 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,5 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 20 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,7 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | 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

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 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

Datos de Referencia

Cliente: ECOSOLUTIONS MGB Inc.
Customer

Usuario final del certificado: ECOSOLUTIONS MGB Inc.
Certificate's end user

Dirección: Vista Hermosa, calle F. Filós, local 2 y 3, edificio 21.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Calibrador Acústico
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: Larson Davis
Manufacturer

Fecha de recepción: 2022-jul-20
Reception date

Modelo: Cal 200
Model

Fecha de calibración: 2022-jul-27
Calibration date

No. Identificación: N/A
ID number

Vigencia: * 2023-jul-27
Valid Thru

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

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

No. Serie: 18028
Serial number


Fecha de emisión del certificado: 2022-ago-03
Preparation date of the certificate:

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

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

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

| | | Temperatura (°C): | Humedad Relativa (%): | Presión Atmosférica (mbar): |
|--|---------|-------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Condiciones ambientales de medición | Inicial | 20,1 | 58 | 1013 |
| Environmental conditions of measurement | Final | 20,3 | 60 | 1013 |

Calibrado por: Danilo Ramos M. 
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. 
Director Técnico de Laboratorio

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

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los calibradores acústicos, 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 | BDI060002 | 2022-feb-25 | 2024-feb-25 | TSI / a2La |
| Calibrador Acustico B&K | 2512956 | 2022-may-02 | 2024-may-01 | HB&K / a2La |
| Termohigrometro HOBO | CH33484 | 2020-Nov-25 | 2022-Nov-25 | GUM |

c) Resultados:

| Prueba de VAC | | | | | | | | |
|----------------------|---------|-----------------|-----------------|----------|-----------|-------|------------------------------------|--------|
| Frecuencia | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Recibido | Entregado | Error | Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2) | Unidad |
| 1 kHz | 1,000 | 0,990 | 1,010 | 1000 | 1000,0 | 999,0 | 0,21 | V |
| 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 | 94,4 | 94,0 | 0,0 | 0,20 | dB |
| 1 kHz | 114 | 113,5 | 114,5 | 114,8 | 114,0 | 0,0 | 0,20 | dB |
| Prueba de Frecuencia | | | | | | | | |
| Frecuencia | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Recibido | Entregado | Error | Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2) | Unidad |
| 250 Hz | 250,0 | 245,0 | 255,0 | N/A | | | | Hz |
| 1 kHz | 1000,0 | 975,0 | 1025,0 | 1000 | 1000,0 | 0,0 | 0,2 | 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

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 realizó 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 denominados Pistófonos calibradores, incluyen en cumplimiento con la norma IEC 60942 (clase 1 o 2), IEC 61010-1.

FIN DEL CERTIFICADO

ANEXO

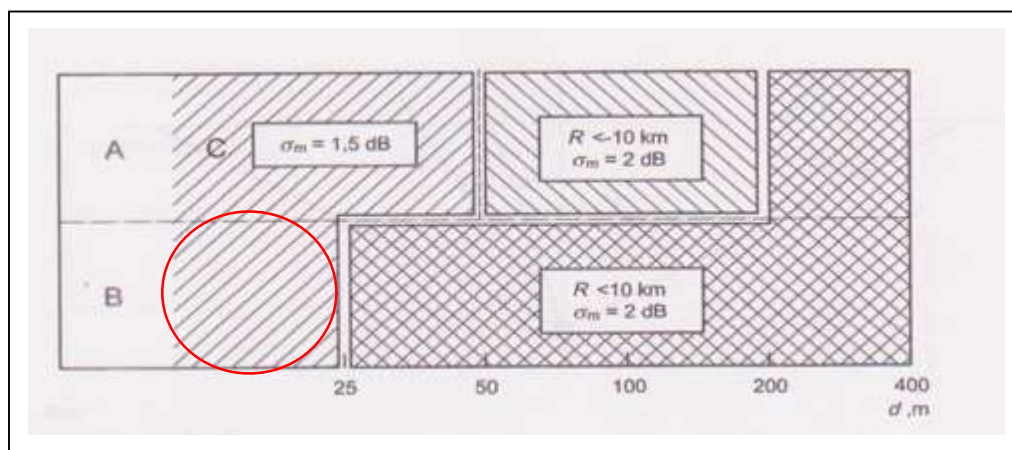
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre de acuerdo al método ISO 1993-2:2007.

| Debido al instrumento ¹ | Debido a las condiciones operativas | Debido a las condiciones climáticas y de la superficie | Debido a el sonido residual | Incertidumbre σ_t | Incertidumbre expandida a la medida |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1.0dB | X dB | Y dB | Z dB | $\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$ | $\pm 2.0\sigma_t$ dB |

Donde:

X = Para determinar X se requiere de al menos tres medidas y preferiblemente 5, en condiciones de repetibilidad (mismo procedimiento, operador del equipo y el mismo lugar) y que las condiciones climáticas tengan poca influencia en los resultados.

Y = El valor depende de la distancia de la medida y de las condiciones meteorológicas.



Fuente: ISO 1996-2:2007 – Anexo 1.

Observación: Para el estudio se considera una situación baja; es decir, que la fuente de emisión está por debajo de los 1.5m y el micrófono estaba a una altura igual o menor a 1.5m. Desviación estándar por la distancia = 1.5dB

Z= El valor dependen de la diferencia entre el valor medido total y el sonido residual. En este caso no se considera el ruido residual puesto que no se conoce el mismo ni la regulación nacional lo requiere.

Basado en lo expuesto la incertidumbre sería:

$$\sigma_t = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_t = 1.93 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = \pm 2\sigma_t = \pm 3.854 \text{ dBA}$$

$$X^2 = 0.463 \text{ dBA } Y = 1.5 \text{ dBA } Z = 0 \text{ dBA}$$

¹ Para Instrumentos Tipo 1 que cumplan con la IEC 61672-1: 2002.

ANEXO 2: FOTO SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.



Fuente: Google Earth.2023
Fecha de imagen: 12/6/2021

FIN DEL DOCUMENTO INF 012-00-10-23