

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (8 Horas)

HOTEL LA COMPAÑÍA DEL VALLE, S.A. Hotel La Compañía del Valle (Spa) El Valle, Antón, provincia de Coclé

FECHA DE LA MEDICIÓN: 09 de agosto de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Inicial
NÚMERO DE INFORME: 2024-043-A445
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A445-037v0
REDACTADO POR: Ing. María Eugeni Puga
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



| Contenido | Páginas |
|---|---------|
| Sección 1: Datos generales de la empresa | 3 |
| Sección 2: Método de medición | 3 |
| Sección 3: Resultado de las mediciones | 4 |
| Sección 4: Conclusiones | 5 |
| Sección 5: Equipo técnico | 5 |
| ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones | 6 |
| ANEXO 2: Certificado de calibración | 7 |
| ANEXO 3: Fotografía de las mediciones | 8 |

| Sección 1: Datos generales de la empresa | | | |
|--|--|---------------|------------|
| Nombre | Hotel la Compañía del Valle, S.A. | | |
| Actividad principal | Hotelería | | |
| Ubicación | El Valle, Antón, provincia de Coclé | | |
| País | Panamá | | |
| Contraparte técnica | Fidel Reyes | | |
| Sección 2: Método de medición | | | |
| Norma aplicable | Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA), 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma. | | |
| Método | Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos. | | |
| Horario de la medición | 8 horas para PM-10 (ver sección de resultados) | | |
| Instrumentos utilizados | EPAS con número de serie 919228. | | |
| Resolución del instrumento | PM-10= $\pm 3 \mu\text{g} / \text{m}^3$ | | |
| Rango de medición | PM-10= 0,1 – 20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | |
| Vigencia de calibración | Ver anexo 2 | | |
| Límites máximos | Material Particulado (PM-10), $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 24 horas - 75 | Anual – 30 |
| Procedimiento técnico | PT-08 Muestreo y Registro de Datos | | |

Sección 3: Resultado de las mediciones

| | | |
|----------------------------|---|--------------------------|
| Punto 1: Área del proyecto | Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P | 596802 m E 952106 m N |
|----------------------------|---|--------------------------|

| Parámetros muestreados | Temperatura ambiental (°C) | Humedad relativa (%) |
|------------------------|----------------------------|----------------------|
| | 26,1 | 82,2 |
| Observaciones: | Tráfico vehicular. | |

| Horario de monitoreo (8 horas) | Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 8 horas |
|-----------------------------------|---|
| Hora de inicio: | PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
| 8:00 a. m. - 9:00 a. m. | 4,0 |
| 9:00 a. m. - 10:00 a. m. | 5,0 |
| 10:00 a. m. - 11:00 a. m. | 2,0 |
| 11:00 a. m. - 12:00 p. m. | 2,0 |
| 12:00 p. m. - 1:00 p. m. | 2,0 |
| 1:00 p. m. - 2:00 p. m. | 2,0 |
| 2:00 p. m. - 3:00 p. m. | 8,0 |
| 3:00 p. m. - 4:00 p. m. | 7,0 |
| Promedio en 8 horas | 4,0 |

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un (1) área: Área del proyecto.
2. El parámetro monitoreado es: Material particulado (PM-10).
3. El resultado obtenido para el material particulado (PM-10), se encuentra por debajo del promedio anual, de los límites establecidos en la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando el resultado obtenido de este parámetro, se encuentra por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

Sección 5: Equipo técnico

| Nombre | Cargo | Identificación |
|----------------|------------------|----------------|
| Gabriel Guñido | Técnico de Campo | 8-987-343 |

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

| 09 de agosto de 2024 | | | |
|----------------------------|---------------|------------------|----------------------|
| Punto 1: Área del proyecto | | | |
| Horario | | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) |
| Hora de inicio: 08:00 a.m. | | | |
| 8:00 a. m. | - 9:00 a. m. | 24,4 | 93,9 |
| 9:00 a. m. | - 10:00 a. m. | 24,5 | 93,7 |
| 10:00 a. m. | - 11:00 a. m. | 24,9 | 92,3 |
| 11:00 a. m. | - 12:00 p. m. | 25,6 | 91,7 |
| 12:00 p. m. | - 1:00 p. m. | 26,8 | 90,7 |
| 1:00 p. m. | - 2:00 p. m. | 26,7 | 91,4 |
| 2:00 p. m. | - 3:00 p. m. | 25,2 | >95,0 |
| 3:00 p. m. | - 4:00 p. m. | 26,0 | >95,0 |

ANEXO 2: Certificado de calibración

| Certificate of Calibration | | | |
|--|---------------|------------------|----------------------|
| Certificate Number: EDCQP200-4.11.5 | | | |
| Environmental Devices Corporation certifies the Haz-Scanner model EPAS is calibrated to published specifications and NIST traceable. | | | |
| Calibration Dust Specifications are NIST traceable using Coulter Mutisizer II e. ISO12103-1 A2 Fine Test Dust and is designed to agree with EPA Class I and Class III FRM and FEM particulate samplers and monitors and EN 12341 and EN 14907 standards. | | | |
| Gas sensors are Calibrated against NIST/EPA traceable Calibration Gas using NIST primary Flow Standard: LFE774300 to ISO 17025 and EPA Instrumental Test Methods as defined by 40 CFR Part 60. | | | |
| Quality system standard to meet the requirements of ANSI/ASQC standard Q9000-1994 (ISO 9001), MIL-STD 45662A, and customer's specification if required. | | | |
| Temperature = 22°C | | | |
| Relative Humidity = 30% | | | |
| Atmospheric Pressure = 760 mmHg | | | |
| Measurement Uncertainty Estimated @ 95% Confidence Level (k=2) using ISO 17025 guidelines. | | | |
| Model | Serial Number | Calibration Date | Next Calibration Due |
| EPAS | 919228 | June 17, 2024 | June 2025 |
| Calibration Span | Sensor A | Sensor B | Model : |
| Accessory if purchased | K= | K= | |
| Technician | | Supervisor | |
| Dan Okuniewicz | | Mark Sullivan | |
| Environmental Devices Corporation 4 Wilder Drive Building #15 Plaistow, NH 03865 ISO-9001 Certified | | | |

ANEXO 3: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Informe de Ensayo Ruido Ambiental

HOTEL LA COMPAÑÍA DEL VALLE, S.A. Hotel La Compañía del Valle (Spa) El Valle, Antón, provincia de Coclé

FECHA: 09 de agosto de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Inicial
NÚMERO DE INFORME: 2024-045-A445
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A445-037v0
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



| Contenido | Páginas |
|---|---------|
| Sección 1: Datos generales de la empresa | 3 |
| Sección 2: Método de medición | 3 |
| Sección 3: Resultado de las mediciones | 4 |
| Sección 4: Conclusiones | 5 |
| Sección 5: Equipo técnico | 5 |
| ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre | 6 |
| ANEXO 2: Localización del punto de medición | 7 |
| ANEXO 3: Certificados de calibración | 8 |
| ANEXO 4: Fotografía de las mediciones | 15 |

| Sección 1: Datos generales de la empresa | |
|---|---|
| Nombre | Hotel la Compañía del Valle, S.A. |
| Actividad principal | Hotelería |
| Ubicación | El Valle, Antón, provincia de Coclé |
| País | Panamá |
| Contraparte técnica | Fidel Reyes |
| Sección 2: Método de medición | |
| Norma aplicable | 1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales |
| Método | ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental |
| Horario de la medición | Diurno |
| Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono | Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo LxT1, serie 7240. |
| | Calibrador acústico marca Larson Davis, modelo CAL 200, serie 20814. |
| | Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso |
| Vigencia de calibración | Ver anexo 3 |
| Descripción de los ajustes de campo | Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca Larson Davis, modelo CAL 200, serie 20814, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB |
| Límites máximos | 1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: <u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así: → Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental. |
| Intercambio | 3 dB |
| Escala | A |
| Respuesta | Rápida |
| Tiempo de integración | 8 horas por punto |
| Descriptor de ruido utilizado en las mediciones | L_{eq} = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). L_{90} = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento). |
| Incertidumbre de las mediciones | Ver anexo 1. |
| Procedimiento técnico | PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental |

Sección 3: Resultado de las mediciones¹

| | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--|----------------------------|--------------------------------|------------------|--|------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Punto No.1 Horario diurno | | | | | | | | | | |
| Ubicación: | | | | | | Área del proyecto | | | | |
| Zona | Coordenadas UTM (WGS84) | | | 596802 | mE | 952106 | mN | | | |
| Condiciones atmosféricas durante la medición | | | | | | | | | | |
| Descripción cualitativa: | | Cielo parcialmente nublado. El instrumento se situó a 15 m de la fuente. Superficie cubierta de tierra, por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo. | | | | | | | | |
| Duración | | Descripción cuantitativa | | | | Condiciones que pudieron afectar la medición | Resultado de las mediciones en dBA | | | |
| Inicio | Final | Humedad Relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Presión Barométrica (mm de Hg) | Temperatura (°C) | | L _{eq} | L _{max} | L _{min} | L ₉₀ |
| 8:00 a.m. | 9:00 a.m. | 93,9 | <0,4 | 760,5 | 24,4 | Canto de aves, ruido de insectos | 51,9 | 71,5 | 34,3 | 37,7 |
| 9:00 a.m. | 10:00 a.m. | 93,7 | 0,4 | 760,2 | 24,5 | Canto de aves, ruido de insectos | 51,8 | 71,5 | 34,2 | 38,0 |
| 10:00 a.m. | 11:00 a.m. | 92,3 | <0,4 | 759,9 | 24,9 | Ruido de biga entre las ramas de los árboles | 52,4 | 71,5 | 34,2 | 38,7 |
| 11:00 a.m. | 12:00 m.d. | 91,7 | 1,0 | 759,9 | 25,6 | Canto de aves | 53,2 | 71,5 | 34,2 | 39,0 |
| 12:00 m.d. | 1:00 p.m. | 90,7 | <0,4 | 759,7 | 26,8 | Canto de aves, ruido de insectos | 53,8 | 79,9 | 34,2 | 39,2 |
| 1:00 p.m. | 2:00 p.m. | 91,4 | 0,5 | 759,7 | 26,7 | Canto de aves, ruido de insectos | 55,4 | 84,7 | 34,2 | 39,4 |
| 2:00 p.m. | 3:00 p.m. | >95,0 | <0,4 | 708,1 | 25,2 | Llovizna | 55,7 | 84,7 | 34,2 | 39,6 |
| 3:00 p.m. | 4:00 p.m. | >95,0 | <0,4 | 708,1 | 26 | Llovizna | 57,0 | 84,7 | 34,2 | 39,7 |

¹ NOTA:

Condiciones que pudieron afectar la medición: Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Observaciones: Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

Sección 4: Conclusiones

1. El resultado obtenido para los monitoreos en turno diurno fue:

| Niveles de ruido obtenidos | |
|----------------------------|--------------------|
| Localización | Nivel medido (dBA) |
| Punto 1 | 51,3 |

2. El resultado medido en el punto, está por debajo del límite normado.

Sección 5: Equipo técnico

| Nombre | Cargo | Identificación |
|----------------|------------------|----------------|
| Abdiel de León | Técnico de Campo | 8-798-1627 |

ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición (σ_T) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

dB

Siendo:

1 = incertidumbre del instrumento

X = incertidumbre operativa

Y = incertidumbre por condiciones ambientales

Z = incertidumbre por ruido de fondo

| Mediciones para el cálculo de la incertidumbre | |
|--|--|
| Número de medición | Nivel medido |
| I | 57,1 |
| II | 57,0 |
| III | 56,7 |
| IV | 56,5 |
| V | 56,7 |
| PROMEDIO | 56,8 |
| X= | $S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$ |
| X ² = | 0,06 |
| Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables. | |

En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.

X²= 0,06 dBA.

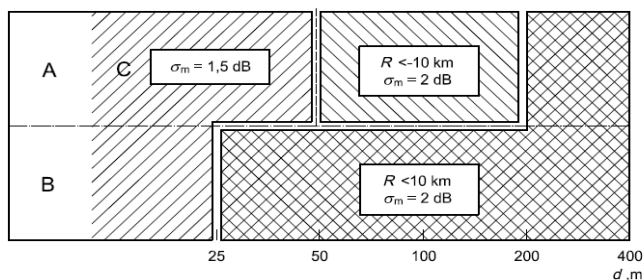
Y= 1,5 dBA.

Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

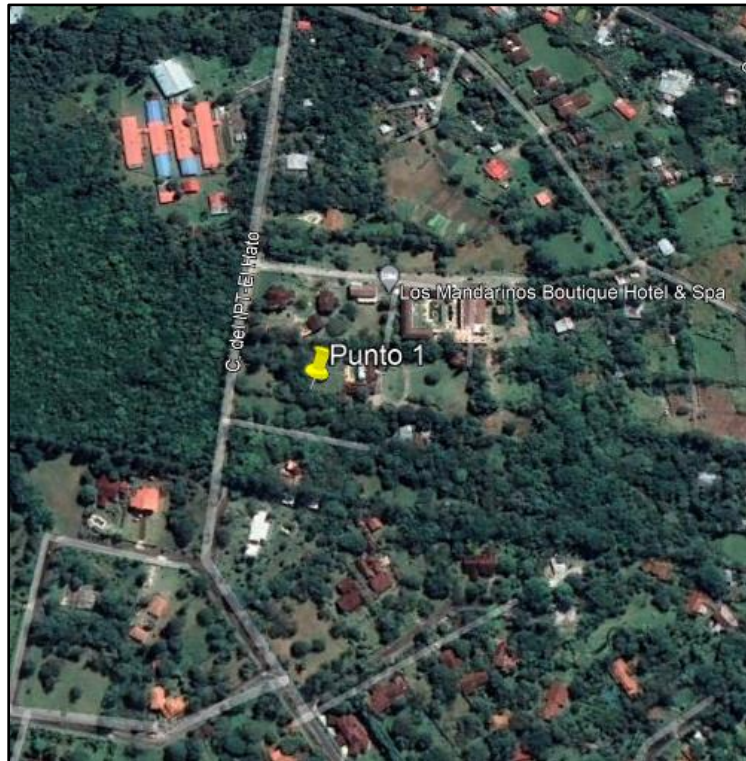
$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$\sigma_T = 1,82$ dBA

$\sigma_{ex} = 3,64$ dBA (k=95%)



ANEXO 2: Localización del punto de medición



ANEXO 3: Certificados de calibración



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

Certificado No: 284-2023-257 v.0

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate's end user

Dirección: Urb. Chanis, calle principal, edificio #145, Panamá.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Sonómetro
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: Larson Davis
Manufacturer

Fecha de recepción: 2023-dic-01
Reception date

Modelo: LxT1
Model

Fecha de calibración: 2023-dic-04
Calibration date

No. Identificación: ICPA 243
ID number

Vigencia: * 2024-dic-03
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: 7240
Serial number


Fecha de emisión del certificado: 2023-dic-06
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 | 22,22 | 61,8 | 1005 |
| Environmental conditions of measurement | Final | 22,54 | 59,6 | 1005 |

Calibrado por: Ezequiel Cedeño. 
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@istecno.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:

| Instrumento Instrument | Numero de Serie Serial Number | Ultima Calibración last calibration | Próxima Calibración Next calibration | Trazabilidad traceability |
|---|----------------------------------|--|---|------------------------------|
| Sonometro 0 | BDI060002 | 2023-abr-11 | 2024-abr-10 | TSI / a2La |
| Calibrador Acustico B&K | 2512956 | 2023-abr-17 | 2024-abr-16 | Scantek, Inc/ SI |
| Calibrador Acustico Quest Cal | KZF070002 | 2023-abr-12 | 2024-abr-11 | TSI/ NIST |
| Registrador de HR/ Temperatura, HOBO, ONSET | 20781579 | 2023-may-24 | 2024-may-23 | MetriLAB/ SI |
| Generador de Funciones DS345 | 42568 | 2022-dic-07 | 2023-dic-07 | SRS/ NIST |

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 | 89,9 | 89,8 | -0,2 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 100,0 | 99,5 | 100,5 | 99,8 | 99,7 | -0,3 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 110,0 | 109,5 | 110,5 | 109,8 | 109,7 | -0,3 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,7 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 1 kHz | 120,0 | 119,5 | 120,5 | 119,7 | 119,6 | -0,4 | 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 | 96,4 | 97,2 | -0,7 | 0,06 | dB |
| 250 Hz | 105,4 | 104,4 | 106,4 | 105,1 | 105,6 | 0,2 | 0,09 | dB |
| 500 Hz | 110,8 | 109,8 | 111,8 | 110,5 | 111,1 | 0,3 | 0,06 | dB |
| 1kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 113,7 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 2 kHz | 115,2 | 114,2 | 116,2 | 114,4 | 114,8 | -0,4 | 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 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 31.5 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 63 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 125 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 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 | 114,1 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 2 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,1 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 4 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,1 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 8 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,1 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 16 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,1 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |

284-2023-257 v.0

ITS Technologies
FSC-UZ CERTIFICADO DE CALIBRACION 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 | 114,0 | 113,9 | -0,1 | 0,06 | dB |
| 16 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 20 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 25 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 31.5 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 40 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 50 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 63 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 80 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 100 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 125 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 160 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 200 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 250 Hz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 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 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 1.6 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 2 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 2.5 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 3.15 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 4 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,1 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 5 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 6.3 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 8 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 10 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 12.5 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,06 | dB |
| 16 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 113,9 | -0,1 | 0,06 | dB |
| 20 kHz | 114,0 | 113,8 | 114,2 | 114,0 | 113,9 | -0,1 | 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

284-2023-257 v.0

ITS Technologies
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 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 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

284-2023-257 v.0



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

Certificado No: 284-2023-258 v.0

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate's end user

Dirección: Urb. Chanis, calle principal, edificio #145, Panamá.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Calibrador Acústico
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: Larson Davis
Manufacturer

Fecha de recepción: 2023-dic-06
Reception date

Modelo: CAL200
Model

Fecha de calibración: 2023-dic-01
Calibration date

No. Identificación: ICPA 244
ID number

Vigencia: * 2024-nov-30
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: 20814
Serial number


Fecha de emisión del certificado: 2023-dic-06
Preparation date of the certificate:

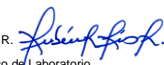
Patrones: ver inciso b); en Página 2.
Standards See Section b); on Page 2.

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 Environmental conditions of measurement | Inicial | 22,51 | 59,7 | 1005 |
| | Final | 21,79 | 63,3 | 1005 |

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. 
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@istecno.com

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

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 | 2023-mar-28 | 2024-mar-27 | CENAMEP |
| Sonómetro Patrón, 831C. | 10100 | 2023-may-24 | 2024-may-23 | Larson Davis/ NIST |
| Calibrador Acústico B&K | 2512956 | 2023-abr-17 | 2024-abr-16 | Stantek / NVLAP |
| Termohigrómetro HOBO | 20781579 | 2023-may-24 | 2024-may-23 | MetriLAB / SI |

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 | N/A. | | | | 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 | 83,4 | N/A | 0,0 | 0,15 | dB |
| 1 kHz | 114 | 113,5 | 114,5 | 114,2 | 114,0 | 0,0 | 0,15 | 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 | N/A | | | Hz |
| 1 kHz | 1000,0 | 975,0 | 1025,0 | 1000,0 | 1000,0 | 0,0 | 0,21 | 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

284-2023-258 v.0

ITS Technologies

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 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

284-2023-258 v.0

ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

Informe de Ensayo Vibración Ambiental

HOTEL LA COMPAÑÍA DEL VALLE, S.A. Hotel La Compañía del Valle (Spa) El Valle, Antón, provincia de Coclé

FECHA: 09 de agosto de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Línea base
NÚMERO DE INFORME: 2024-044-A445
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A445-037v0
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



| Contenido | Páginas |
|--|---------|
| Sección 1: Datos generales de la empresa | 3 |
| Sección 2: Método de medición | 3 |
| Sección 3: Consideraciones | 4 |
| Sección 4: Resultado de la medición | 5 |
| Sección 5: Conclusiones | 6 |
| Sección 6: Equipo técnico | 6 |
| ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores | 7 |
| ANEXO 2: Certificado de calibración | 8 |
| ANEXO 3: Ubicación del punto de medición | 9 |
| ANEXO 4: Fotografía de la medición | 10 |
| ANEXO 5: Gráfica de la medición | 11 |

| Sección 1: Datos generales de la empresa | | |
|--|--|--|
| Nombre | Hotel la Compañía del Valle, S.A. | |
| Actividad principal | Hotelería | |
| Ubicación | El Valle, Antón, provincia de Coclé | |
| País | Panamá | |
| Contraparte técnica por la empresa | Fidel Reyes | |
| Sección 2: Método de medición | | |
| Norma aplicable | Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá. | |
| Método | ISO 4866:2010 – Vibración ambiental | |
| Horario de la medición | N/A | |
| Instrumentos utilizados | Monitor de vibraciones ambientales Micromate con número de serie UM9448. | |
| Especificaciones del instrumento | | |
| Rango del geófono | 0 - 254 mm/s | |
| Resolución | 0,127 mm/s | |
| Error máximo | ± 5% o 0,5 mm/s | |
| Densidad del transductor | 2,13 g/cm ³ | |
| Rango de frecuencias (ISEE/DIN) | 2 a 250 Hz | |
| Incertidumbre | ± 5,77 mm/s | |
| Vigencia de calibración | Ver anexo 2 | |
| Descripción de los ajustes de campo | Se programó el instrumento para realizar medición en campo libre. | |
| Límites tolerables referencias | | |
| Tipo de edificio | Límite como PPV | |
| | 4 Hz a 15 Hz | >15 Hz |
| Edificios normales: con estructuras reforzadas y edificios comerciales | 50 mm/s a 4 Hz o más. | |
| Edificios especiales: residencias, edificios no reforzados o con valor histórico, centros educativos, hospitales, asilos, hoteles. | 15 mm/s de 4 Hz hasta 14 Hz; 20 mm/s a 15 Hz. | 20 mm/s de 15 Hz a 39 Hz; 50 mm/s a 40 Hz o más. |
| Para frecuencias <4 Hz, el máximo desplazamiento no debe exceder 0,6 mm. | | |
| Procedimiento técnico | PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-27 Vibraciones Ambientales | |

Sección 3: Consideraciones

La principal fuente de vibración es el tráfico terrestre, acentuado por las irregularidades o condición de deterioro de los caminos, que pueden caracterizarse por un escenario: fuente móvil-camino / distancia – suelo / receptor humano-edificación. Las vibraciones pueden caracterizarse de estado continuo, con amplitud máxima y frecuencia asociada.

Los vehículos inducen cargas dinámicas contra el terreno y espectros característicos, donde cada impacto varía en intensidad según el sistema de suspensión, masa y velocidad del móvil. También juega un rol importante la rugosidad o el estado del camino, sea asfalto, piedras u hormigón.

El parámetro utilizado por las normas internacionales para caracterizar los daños a cualquier tipo de edificaciones es la velocidad pico de las partículas del terreno (PPV). Las componentes horizontales están más directamente relacionadas con las fuerzas cortantes en la estructura y así con cualquier daño, incluso no estructural y cosmético, que como respuesta y condición estructural del diseño y materiales, en umbrales muchos mayores a la respuesta humana. El Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá, utiliza el parámetro de desplazamiento en mm, cuando las frecuencias son menores de 4 Hz.

Por su parte, el confort y los niveles tolerables consideran la sensación física de percepción humana en donde el eje vertical Z le es más sensible y molesto.

Los datos colectados el 09 de agosto de 2024, fueron procesados para ser comparados con los límites máximos permisibles establecidos por el Anteproyecto de Ley para las afectaciones a las edificaciones en la República de Panamá.

Sección 4: Resultado de la medición

| Punto 1 | | Coordenadas UTM (WGS 84) | | | | | |
|--|--|---|------------------------|------------------------------|------------|--------------------|--|
| | | Zona 17 P | | | | | |
| Área del proyecto | | 596802 | m E | 952106 | m N | | |
| Datos y resultados relevantes | | | | | | | |
| Descripción de la fuente de vibración: | | Personal realiza trabajos con piqueta y motosierra frente al equipo a 20 metros proximadamente. | | | | | |
| Tipo de edificio: | | Normal | Fecha de la medición: | | 9/8/2024 | | |
| Distancia de la fuente de vibración: | | 15 m | Inicio de la medición: | | 08:34 a.m. | | |
| Daños reportados en la estructura: | | Ninguno. | | | | | |
| Comentarios: Área curbierta de tierra y rodeada de árboles, casa de varios niveles en los predios. | | | | | | | |
| Resumen | | | Análisis | | | | |
| Afectación en estructuras (mm/s) | | Frecuencias (Hz) | | Eje dominante (mm/s) | | Frecuencia (Hz) | |
| Valores obtenidos | | Valores obtenidos | | T= 0,047 | | 85,0 | |
| T = 0,047 | | 85,0 | | Sobre presión del aire (dB): | | 94,6 | |
| V = 0,047 | | >100,0 | | | | | |
| L = 0,047 | | >100,0 | | | | | |

Sección 5: Conclusiones

1. Se realizó medición de vibración ambiental en un (1) punto.
2. El resultado obtenido fue:

| Localización | Eje Dominante, (mm/s) | Frecuencia (Hz) |
|--------------|--------------------------|--------------------|
| Punto 1 | V = 0,047 | 85,0 |

Notas:

1. De acuerdo al Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, se establece que los proyectos nuevos que generan vibraciones durante las fases de operación o abandono y que pueden afectar los vecinos colindantes, en un radio de hasta 200 metros, en las rutas de acceso al proyecto o donde deben circular los equipos, deben realizar el monitoreo cada seis meses o cuando se introduzcan nuevos equipos o procesos que puedan variar los niveles existentes de vibraciones ambientales.
2. De acuerdo al Anteproyecto de Calidad Ambiental de Vibraciones, el radio de evaluación de las vibraciones ambientales será de 1000 metros, si se contemplan actividades de voladuras.

Sección 6: Equipo técnico

| Nombre | Cargo | Identificación |
|----------------|------------------|----------------|
| Abdiel de León | Técnico de Campo | 8-798-1627 |

ANEXO 1: Posición y montaje de los transductores



a) Colocación de saco de arena



Los transductores se deben colocar en dirección a la fuente de vibración.

ANEXO 2: Certificado de calibración

Calibration Certificate

Part Number: 721A0401
Description: Micromate with ISEE Geophone
Serial Number: UM9448
Calibration Date: March 11, 2024
Calibration Reference Equipment: SRV-AFR 714J7401

The equipment identified above meet or exceeds the International Society of Explosives Engineers (ISEE) 2022 Performance Specification for Blasting Seismographs.

Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.

Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.

The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.

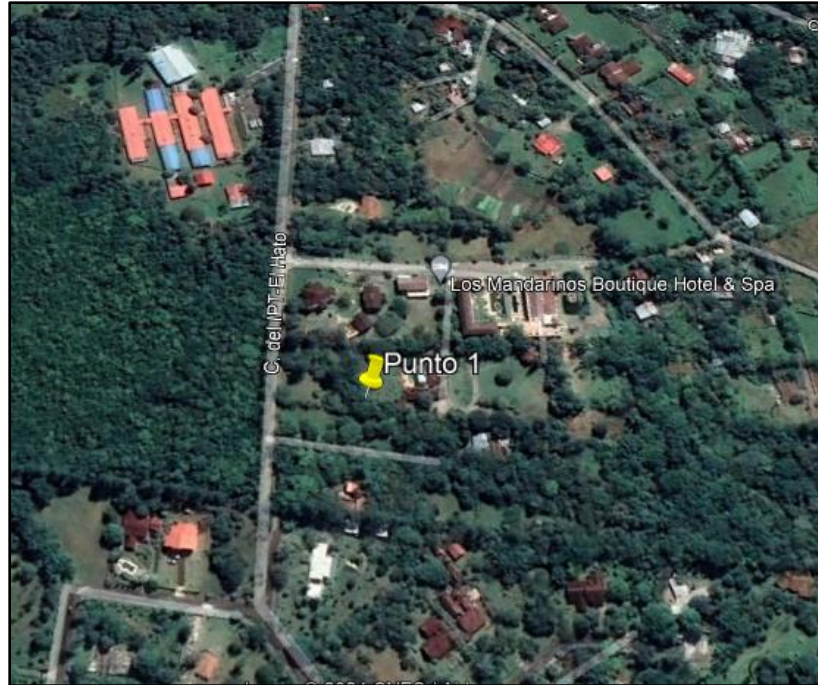
Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.

Calibrated By: 
Sunil Patel

 **Instantel** 309 Legget Drive, Ottawa, Ontario, K2K 3A3, (613) 592-4642

© 2023 Xerox Corporation. Instantel and Instantel logo are trademarks of Xerox Corporation or its affiliates. 71405203 Rev 24

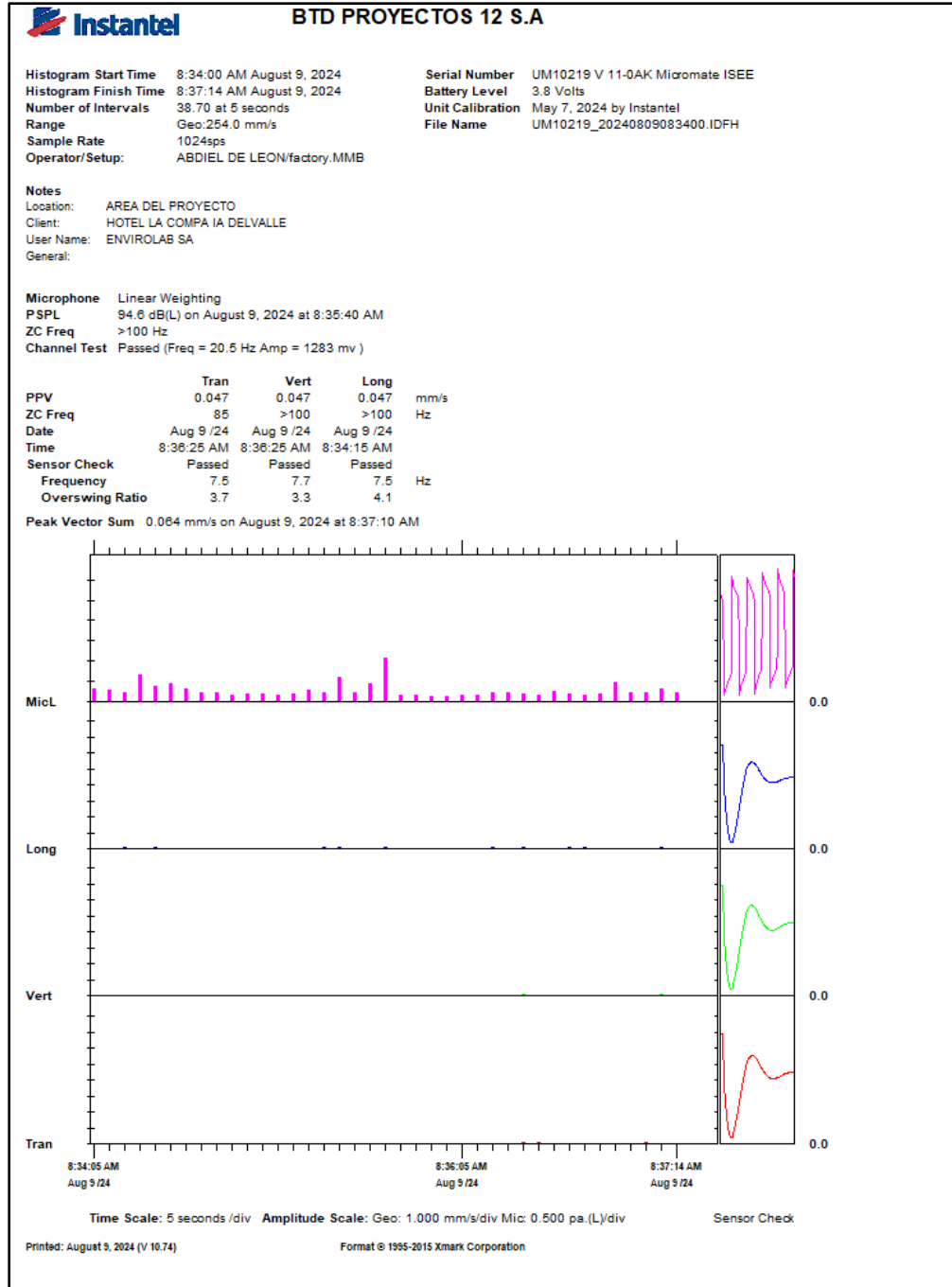
ANEXO 3: Ubicación del punto de medición



ANEXO 4: Fotografía de la medición



ANEXO 5: Gráfica de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE SUELOS

HOTEL LA COMPAÑÍA DEL VALLE, S.A. Hotel La Compañía del Valle (Spa) El Valle, Antón, provincia de Coclé

FECHA DE MUESTREO: 09 de agosto de 2024
FECHA DE ANÁLISIS: Del 09 al 16 de agosto de 2024
NÚMERO DE INFORME: 2024-046-A445
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A445-037v0
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

| Contenido | Página |
|--|---------------|
| Sección 1: Datos generales de la empresa | 3 |
| Sección 2: Método de medición | 3 |
| Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra | 4 |
| Sección 4: Conclusiones | 5 |
| Sección 5: Equipo técnico | 5 |
| ANEXO 1: Fotografía del muestreo | 6 |
| ANEXO 2: Cadena de Custodia del Muestreo | 7 |

Sección 1: Datos generales de la empresa

| | |
|---|-------------------------------------|
| Empresa | Hotel la Compañía del Valle, S.A. |
| Proyecto | Muestreo y análisis de suelo |
| Dirección | El Valle, Antón, provincia de Coclé |
| Contacto | Fidel Reyes |
| Fecha de Recepción de la Muestra | 09 de agosto de 2024 |

Sección 2: Método de medición

| | |
|--|--|
| Norma aplicable | Decreto Ejecutivo 2, del 14 de enero de 2009, por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos. |
| Método: | Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados. |
| Procedimiento técnico | PT-60 Procedimiento de Muestreo de Suelos |
| Condiciones Ambientales durante el muestreo | Ver Anexo 2 (Observaciones) |

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Identificación de la Muestra | 07187-24 |
| Nombre de la Muestra | Área del proyecto |
| Coordenadas | 17P 596802 UTM 952106 |

| PARÁMETRO | SÍMBOLO | UNIDAD | MÉTODO | RESULTADO | INCERTIDUMBRE | L.M.C. | LÍMITE MÁXIMO |
|---------------------------------------|---------|--------|---------------------|-----------|---------------|--------|---------------|
| Actividad de la Enzima Deshidrogenasa | ADH | µg/g | Casida et al., 1997 | 69,48 | ±0,05 | 0,002 | N.A. |
| Índice de actividad microbiana** | IAM | --- | Cálculo | 16,05 | ±0,05 | 0,002 | 0,50-22,00 |
| Materia orgánica | MO | % | Walkley Black | 4,33 | ±0,02 | 0,10 | N.A. |
| Potencial de Hidrógeno | pH | UpH | ISO 10390 | 5,44 | ±0,03 | 0,10 | N.A. |
| Textura / Arena** | Arena | % | Bouyoucos | 59,70 | (*) | 1,00 | N.A. |
| Textura / Arcilla** | Arcilla | % | Bouyoucos | 29,10 | (*) | 1,00 | N.A. |
| Textura / Limo** | Limo | % | Bouyoucos | 11,20 | (*) | 1,00 | N.A. |

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A.: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- (*) Incertidumbre no calculada
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó el muestreo y análisis de una (1) muestra de suelo.
2. Todos los parámetros analizados están dentro los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo 2, del 14 de enero de 2009, por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos.

Sección 5: Equipo técnico

| Nombre | Cargo | Identificación |
|----------------|------------------|----------------|
| Gabriel Guñido | Técnico de Campo | 8-987-343 |

ANEXO 1: Fotografía del muestreo



