

A continuación, se presentan las respuestas a las interrogantes realizadas por el Ministerio de Ambiente en la **Nota Aclaratoria DRCH-AC-870-25-03-2025** relacionadas con el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del Proyecto “**DORMITORIOS**” y cuyo Promotor es el **Sr. Carlos Baruco E.**:

1. En el punto **4, página 18 del EsIA**, se indica: “...La superficie de construcción del proyecto (huella del edificio en toda su planta baja) será de **371.22 m²**, mientras que la superficie total, considerando el área abierta y cerrada del edificio a construir distribuidos en sus dos plantas, será de **536.04 m²**; que se realizara en la parte posterior de la Finca o Inmueble con Folio Real 476742 (F), Código de Ubicación 4501, la cual cuenta con una superficie de **991.55 m²**...”, en consecuencias de las coordenadas presentadas, en la página 24 del EsIA y luego de ser verificadas por la Dirección de Información Ambiental, en un informe indica que, se generó un polígono de **991.55 m²**. Por tal motivo, se solicita al promotor lo siguiente:

- a. **Verificar, aclarar e indicar**, si, se contempla alguna otra actividad en el resto del terreno, debido a que: según lo planteado en el EsIA, la huella del proyecto es de **371.22 m²**.

Respuesta: De forma aclaratoria, en la **parte posterior** de la propiedad, se construirá la edificación de dos plantas, donde su planta baja, contará con un área cerrada de construcción de **164.82 m²**.

Además, el proyecto contará con un área abierta de unos **206.40 m²**, la cual contempla el establecimiento de aceras alrededor del edificio a construir; y en el **área frontal**, un área de estacionamientos con capacidad para 8 vehículos, incluyendo uno para personas con discapacidad. Por lo que, la sumatoria es de **371.22 m²**, que sería la huella total de construcción del proyecto.

Otro punto importante para aclarar es que, al momento de la elaboración de este EsIA, en el **área central** de esta propiedad y finca, se localiza un techo sobre dos contenedores y piso de concreto, que mantenían las funciones de depósito desde hace varios años, quedando estas estructuras como una pequeña galera abierta al servicio y uso del proyecto y Promotor. Estos no fueron incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, ya que, al momento de su elaboración, ya se encontraban construidas; además, que dicha obra no está listada en el DE N° 2 de 27 de marzo de 2024.

Es importante destacar que, al estar ya establecidas, dichas estructuras sí se utilizarán para el almacenamiento y/o resguardo de los equipos y materiales a utilizar en la construcción u operación del proyecto DORMITORIOS.

- b. **Indicar**, si la superficie total de la propiedad mantiene como área efectiva del proyecto.

Respuesta: Correcto, la superficie total de la propiedad (991.55 m²), se mantiene como área efectiva del proyecto, pues fue evaluada en su totalidad para el EsIA y como parte del proyecto DORMITORIOS.

2. En la página 31 del EsIA, Servicios básicos requeridos en la operación, agua, se indica: “El sistema de abastecimiento de agua se proyecta a obtener del acueducto del IDAAN, quien presenta el servicio en Barrio El Cabrero de la ciudad de David, Cabe destacar que, como el lote se encuentra baldío, actualmente no cuenta con suministro de agua; por lo que el promotor deberá cumplir con todos los requisitos para realizar el trámite como cliente para el suministro de agua”, por lo que se requiere:

- a. **Presentar**, certificación o autorización emitida por parte del IDAAN, donde autoriza la interconexión al sistema de agua potable.

Respuesta: Adjunto a esta aclaración se encuentra en Anexo 1, la certificación del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), donde certifica que la Finca 476742 (F), Código de Ubicación 4501, se encuentra dentro del área de cobertura del IDAAN (agua potable), lo que permitirá tanto a la finca como al proyecto, la interconexión al sistema de agua potable en Barrio El Cabrero de la ciudad de David.

3. En las siguientes páginas de EsIA: 177 a la 184, se presenta el informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (1 hora). Respecto al criterio utilizado para la medición de partículas suspendidas PM10 donde se manifiesta que fue de 1 horas, donde señala que la norma aplicable es la Resolución No.021 de 24 de enero del 2023; sin embargo, la normativa establece un periodo de veinticuatro horas. La Resolución No. 021 de enero del 2023, la cual adopta los valores de referencia de calidad de aire recomendados por

las Guías Global de Calidad de Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud. Esta resolución también establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de dicha normativa. Conforme al Artículo Octavo de la mencionada resolución, específicamente para contaminantes como PM2.5 y PM10, se establece que el muestreo debe llevarse a cabo en un periodo de veinticuatro (24) horas continuas por un Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC) acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación de Panamá (CNA), bajo la norma ISO 17020. Este proceso debe utilizar métodos de muestreo mediciones ambientales debidamente acreditados por el CNA de Panamá. Por lo anterior, se le solicita:

- a. **Describir e Indicar**, el motivo por el cual se optó por utilizar el criterio de una hora en lugar del periodo estándar de 24 horas, tal como lo establece la normativa.

Respuesta: El motivo por el cual se optó por el criterio de utilizar una hora fue por:

- Ni el DE N° 1 del 1 de marzo de 2023, ni el DE N° 2 del 27 de marzo de 2024 Que modifica y adiciona disposiciones al Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, establecen la metodología a utilizar para monitorear la Calidad del Aire.

Artículo 6. El artículo 25 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023, queda así:

Artículo 25. *Los Estudios de Impacto Ambiental deberán desarrollar los contenidos mínimos que se listan en la tabla contenida en este artículo de acuerdo con su categoría y será obligatorio consignar las razones técnicas y/o legales de aquellos que no apliquen.*

Donde la Tabla de contenido en el punto 5.7 sólo dice “Calidad de aire”. No hace referencia a ninguna metodología ni puntual, ni general, y menos lo liga al Ministerio de Salud.

A diferencia del punto 7.3 del mismo DE que dice: “*Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura*”. (El subrayado es nuestro).

Además, la Resolución No.021 de 24 de enero del 2023, es sólo “una guía”, aparte de no listar ni detallar ninguna de las actividades, obras o proyectos descritas en la lista taxativa del DE N° 2 de 2024, y dicha Resolución tampoco utiliza como referencia la Clasificación Industrial Nacional Uniforme (Código CINU), derivada de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Código CIIU), por lo tanto el tipo de proyecto, la ubicación (dónde se construirá y qué

existe alrededor), y la envergadura del proyecto, podría influir en el tiempo de monitoreo a considerar (donde cada uno de los 365 días del año, podría arrojar resultados diferentes). Adicionalmente, la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023, establece condiciones de muestreo que no son aplicables a todos los países que pertenecen a la OMS, y es por ello por lo que también en su Artículo 1, dice que cada país debe establecer su propia norma en este sentido.

Por tales motivos arriba explicados, fue por lo que, se solicitó una propuesta a la empresa EnviroLab, S. A. y se realizó el pago para realizar el monitoreo de la medición de Calidad de Aire Ambiental y Ruido Ambiental en 1 hora para el EsIA del proyecto DORMITORIOS (asesorado por el Consultor Ambiental responsable del EsIA, Daniel Cáceres).

A pesar de no estar de acuerdo con la realización del monitoreo por 24 horas para el proyecto DORMITORIOS, dicho monitoreo ha sido llevado a cabo por la empresa EnviroLab, S. A., y continuación, se presentan los resultados correspondientes para 24 horas.

❖ **Calidad de aire.**

Se realizó monitoreo de la calidad del aire, para partículas totales en suspensión, dentro del área del proyecto en Barrio El Cabrero, corregimiento de David, con el fin de relacionar la información recolectada con el cumplimiento de la normativa aplicable y con las condiciones ambientales del entorno.

Metodología: El método de muestreo para partículas totales en suspensión fue con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos, el día 28 de febrero al 01 de marzo de 2025. Este método permite llevar a cabo mediciones de forma continua para concentraciones horarias y menores. El espectro de contaminantes que se pueden determinar va desde los contaminantes criterios (PM10-PM2.5, CO, SO₂, NO₂, O₃) hasta tóxicos en el aire como mercurio y algunos compuestos orgánicos volátiles.

Equipos utilizados para la medición de PM10: El medidor de emisiones de gases en tiempo real a través de sensores electroquímicos: Particle Plus 6552, sensor de gases n/s 0605241-008, sensor de gas n/s 0112222-31 y sensor de gas n/s 0909221-015.

Escogencia del sitio de muestreo: Se ubicó el equipo en un lugar estratégico dentro del área del proyecto, para identificar el nivel existente en un solo punto. Coordenadas UTM 0340926 E, 0932286 N.

Procedimiento de muestreo:

- ✓ Se configura el equipo.
- ✓ Se activa la memoria para guardar las mediciones.
- ✓ Se coloca en el trípode para mediciones estacionarias o se lleva en la mano para las encuestas a pie-a través de la evaluación continua o de lugar de trabajo o entornos ambientales.

Registro de datos: Se registra en hojas de control de datos o por medio del software del equipo de medición en la PC de acuerdo con las condiciones del entorno ambiental donde se lleva a cabo la medición.

Resultados: Se registró una concentración máxima de 45,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y media de 21,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM10) en 24 horas. Además, se registraron valores promedios de 112,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO₂ y 27,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO₂ en 24 horas. Estos valores se encuentran por debajo de la normativa aplicable a comparar Resolución No.021 de 24 de enero del 2023, pues son niveles recomendados en dicha Resolución para todos los países que pertenecen a la OMS. Adjunto a esta aclaración (Anexo 2), se incluye el informe de ensayo de calidad de aire ambiental en 24 horas, realizado por la empresa EnviroLab, S. A.

❖ **Ruido.**

Se realizó la medición de ruido ambiental para compararlos con los niveles máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero 2004 y en el Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002.

Metodología: El día 28 de febrero al 01 de marzo de 2025, se realizó una descripción cualitativa del área, y se procedió a realizar la medición con el instrumento para la evaluación del ruido ambiental.

Equipos utilizados para la medición:

- ✓ Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo LxT SE, serie 7239.
- ✓ Calibrador acústico marca Larson Davis, modelo Cal200, serie 19144.

- ✓ Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso.

Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca Larson Davis, modelo Cal200, serie 19144, antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB.

Escogencia de los sitios de muestreo: Se ubicó el equipo en un lugar estratégico dentro del área del proyecto, para identificar el nivel existente en un solo punto. Coordenadas UTM 0340926 E, 0932286 N.

Las reglamentaciones aplicables:

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:

Artículo 9: 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 evaluará 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.

Resultados: El nivel equivalente registrado en horario diurno fue de 54,8 dBA; mientras que el nivel equivalente registrado en horario nocturno fue de 51,3 dBA. El técnico menciona que se registraron condiciones de ruido que pudieron afectar la medición. Adjunto a esta aclaración (Anexo 3), se incluye el informe de ensayo de ruido ambiental en 24 horas, realizado por la empresa EnviroLab, S. A.

4. En el punto 9.1.2. **Programa de Monitoreo Ambiental**, se indica: “*El monitoreo establece el seguimiento de algunas variables que permiten verificar la efectividad de las medidas de control ambiental implementadas; así como verificar el cumplimiento de las normas.*”; sin embargo, no se presentó un Plan de Manejo Ambiental. Por lo anterior, se le solicita lo siguiente:

- a. **Verificar y Presentar** la información solicitada en el punto 9.1.2, manteniendo la consistencia y secuencia lógica de acuerdo a la información solicitada.

Respuesta: El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto DORMITORIOS, sí presentó un Plan de Manejo Ambiental (Ver de la página 106 a la página 110 del EsIA entregado), por lo cual no estamos de acuerdo con la aseveración hecha en la pregunta 4.

Manteniendo consistencia y secuencia lógica, se vuelve a presentar el Programa de Monitoreo Ambiental que forma parte del Plan de Manejo Ambiental, en base a las consideraciones tomadas en cuenta en virtud de tratarse de un proyecto sumamente pequeño y sin presencia de fuentes de agua dentro de la propiedad, ni colindante.

9.1.2. Programa de Monitoreo Ambiental.

El monitoreo establece el seguimiento de algunas variables que permiten verificar la efectividad de las medidas de control ambiental implementadas; así como verificar el cumplimiento de las normas. De igual forma éste ayuda a detectar oportunamente fallas en el sistema o problemas que puedan llevar al incumplimiento de algunas normas, lo cual a su vez es importante, para realizar las correcciones necesarias y garantizar la viabilidad ambiental del proyecto en todas sus fases.

Cuadro 9.1.2.1. Parámetros a seguir para el monitoreo del proyecto **DORMITORIOS**. Barrio El Cabrero, Chiriquí. Noviembre de 2024.

PLAN DE MONITOREO					
Parámetro	Método	Norma a evaluar	Sitio de Muestreo	Frecuencia	Costo estimado
Ruido ambiental	ISO+1996-2007.	DE N° 1-2004.	Casa más cercana al proyecto (un punto).	Una vez cada tres meses, mientras dure la construcción.	B/. 600.00 por punto.

PLAN DE MONITOREO					
Parámetro	Método	Norma a evaluar	Sitio de Muestreo	Frecuencia	Costo estimado
PM10 (aire ambiente)	Lectura directa.	OMS. 2005.	Área del proyecto.	Al menos uno cada seis meses, durante la fase de construcción.	B/. 1,000.00 por muestra

El monitoreo conlleva a la realización de inspecciones en las actividades de construcción y la medición de parámetros asociados a las normas aplicables al proyecto, en sus diversas etapas.

De forma complementaria, se revisará periódicamente, los siguientes aspectos:

- Los trabajadores deberán portar el equipo de protección personal y de seguridad necesario. Diariamente (durante la construcción), evidenciando la medida.
- Los vehículos deben cumplir con los límites de velocidad y las señalizaciones viales correspondientes. Diariamente o cuando se requiera.
- Los materiales susceptibles al viento deben estar bien cubiertos. Diariamente (durante la construcción).
- Limpieza en el área de proyecto, manejo de los residuos y desechos: se deberá mantener limpia el área de trabajo, colocando cualquier desecho o residuo en el área destinada para ello, y que se coloquen al final del día, en el sitio de disposición final establecido. Diariamente (durante construcción y operación).

ANEXO 1

Certificación del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
(IDAAN).

DIRECCIÓN REGIONAL DE CHIRIQUÍ
SUB GERENCIA COMERCIAL
CERTIFICACIÓN

David, 9 de abril de 2025.

A QUIEN CONCIERNE:

Por este medio se certifica que la Finca **476742**, código de ubicación 4501, ubicada en la Provincia de Chiriquí, Distrito de David, Corregimiento de David, El Cabrero; propiedad de **Carlos Alberto Baruco Esquivel**, con cédula de identidad personal 4-716-1836, se encuentra dentro del área de cobertura del IDAAN (agua potable).

Atentamente,


Licda. Marianela R. De Quintero
Sub Gerente Comercial



ANEXO 2

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental en 24 horas,
realizado por la empresa EnviroLab, S. A.

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (24 Horas)

DORMITORIOS

**Promotor: Carlos A. Baruco E.
El Cabrero, Corregimiento de David, Distrito de
David, Provincia de Chiriquí**

FECHA DE LA MEDICIÓN: 28 de febrero al 01 de marzo de 2025

TIPO DE ESTUDIO: Ambiental

CLASIFICACIÓN: Línea Base

NÚMERO DE INFORME: 2025-CH-001-B476

NÚMERO DE PROPUESTA: 2025-B476-CH-005v1

REDACTADO POR: Ing. Mileydi Estribí

REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Campuzano

Contenido**Páginas**

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición	6
ANEXO 2: Certificados de calibración	7
ANEXO 3: Fotografía de la medición	16

Sección 1: Datos generales de la empresa			
Nombre	CARLOS A. BARUCO E		
Actividad principal	Construcción		
Ubicación	Barrio el Cabrero, Corregimiento y Distrito de David, Provincia de Chiriquí		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Lic. Daniel Cáceres		
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	24 horas para SO ₂ , NO ₂ , PM-10 y CO (ver sección de resultados)		
Instrumentos utilizados	Medidor de emisiones de gases en tiempo real a través de sensores electroquímicos: Particle Plus 6552, sensor de gases n/s 0605241-008, sensor de gas n/s 0112222-31 y sensor de gas n/s 0909221-015		
Resolución del instrumento	NO ₂ = 0,1 ppb (0,2 µg /m ³) SO ₂ = <0,2 ppb (0,5 µg /m ³) PM-10= ±3 µg /m ³ CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m ³)		
Rango de medición	NO ₂ = 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m ³) SO ₂ = 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m ³) PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m ³ CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m ³)		
Vigencia de calibración	Ver anexo 2		
Límites máximos (Según la Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023)	Dióxido de nitrógeno (NO ₂), µg/m ³	24 horas- 25	Anual-10
	Dióxido de azufre (SO ₂), µg/m ³	10 minutos - 500	24 horas – 40
	Material Particulado (PM-10), µg/m ³	24 horas - 75	Anual - 30
	Monóxido de Carbono (CO) µg/m ³	1 hora - 35,000	24 horas – 4,000
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

Sección 3: Resultado de la medición

Punto 1: Futuros dormitorios	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	340926 m E 932286 m N
-------------------------------------	--	--------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	28,1	53,8
Observaciones:	Ninguna.	

Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas			
Hora de inicio:	NO₂ (µg/m³)	SO₂ (µg/m³)	PM-10 (µg/m³)	CO (µg/m³)
5:30 p.m. - 6:30 p.m.	207,0	34,0	24,7	ND
6:30 p.m. - 7:30 p.m.	120,4	26,2	27,3	ND
7:30 p.m. - 8:30 p.m.	97,8	26,2	45,3	ND
8:30 p.m. - 9:30 p.m.	88,4	26,2	28,8	ND
9:30 p.m. - 10:30 p.m.	94,1	26,2	27,2	ND
10:30 p.m. - 11:30 p.m.	96,0	28,8	25,9	ND
11:30 p.m. - 12:30 a.m.	99,7	28,8	25,2	ND
12:30 a.m. - 1:30 a.m.	105,4	28,8	23,5	ND
1:30 a.m. - 2:30 a.m.	107,2	28,8	21,4	ND
2:30 a.m. - 3:30 a.m.	109,1	26,2	18,4	ND
3:30 a.m. - 4:30 a.m.	112,9	26,2	15,3	ND
4:30 a.m. - 5:30 a.m.	114,8	23,6	15,9	ND
5:30 a.m. - 6:30 a.m.	120,4	23,6	15,3	ND
6:30 a.m. - 7:30 a.m.	118,5	23,6	28,4	ND
7:30 a.m. - 8:30 a.m.	116,6	26,2	42,8	ND
8:30 a.m. - 9:30 a.m.	114,8	28,8	24,1	ND
9:30 a.m. - 10:30 a.m.	112,9	26,2	17,9	ND
10:30 a.m. - 11:30 a.m.	112,9	28,8	15,3	ND
11:30 a.m. - 12:30 p.m.	111,0	31,4	12,8	ND
12:30 p.m. - 1:30 p.m.	109,1	31,4	11,8	ND
1:30 p.m. - 2:30 p.m.	109,1	34,0	12,0	ND
2:30 p.m. - 3:30 p.m.	111,0	34,0	16,5	ND
3:30 p.m. - 4:30 p.m.	107,2	34,0	12,0	ND
4:30 p.m. - 5:30 p.m.	107,2	5,2	14,8	ND
Promedio en 24 horas	112,6	27,4	21,8	ND

¹ ND: No detectado

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó monitoreo de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un (1) área: Futuros dormitorios.
2. Los parámetros monitoreados son: Dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO) y material particulado (PM-10).
3. Los resultados fueron:

Localización	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Punto 1	112,6	27,4	21,8	ND

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Luis Saldaña	Técnico de Campo	4-796-300

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición

28 de febrero al 01 de marzo de 2025			
Punto 1: Futuros dormitorios			
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	
Hora de inicio: 5:30 p.m.			
5:30 p. m. - 6:30 p. m.	29,3	86,3	
6:30 p. m. - 7:30 p. m.	29,7	87,9	
7:30 p. m. - 8:30 p. m.	28,5	88,2	
8:30 p. m. - 9:30 p. m.	27,9	88,5	
9:30 p. m. - 10:30 p. m.	27,2	88,9	
10:30 p. m. - 11:30 p. m.	26,6	90,1	
11:30 p. m. - 12:30 a. m.	26,7	91,3	
12:30 a. m. - 1:30 a. m.	26,7	92,4	
1:30 a. m. - 2:30 a. m.	26,8	93,5	
2:30 a. m. - 3:30 a. m.	26,8	93,9	
3:30 a. m. - 4:30 a. m.	27,0	94,9	
4:30 a. m. - 5:30 a. m.	27,4	95,0	
5:30 a. m. - 6:30 a. m.	27,5	89,1	
6:30 a. m. - 7:30 a. m.	29,7	77,4	
7:30 a. m. - 8:30 a. m.	30,8	70,1	
8:30 a. m. - 9:30 a. m.	32,6	63,1	
9:30 a. m. - 10:30 a. m.	33,1	61,9	
10:30 a. m. - 11:30 a. m.	36,0	58,1	
11:30 a. m. - 12:30 p. m.	35,2	41,5	
12:30 p. m. - 1:30 p. m.	34,5	39,8	
1:30 p. m. - 2:30 p. m.	35,7	48,9	
2:30 p. m. - 3:30 p. m.	32,6	62,7	
3:30 p. m. - 4:30 p. m.	32,0	63,0	
4:30 p. m. - 5:30 p. m.	30,3	64,4	

ANEXO 2: Certificados de calibración

	<small>REPORT # 284-2024-195 v.0</small>																																			
CERTIFICATE OF CALIBRATION SIZE CALIBRATION																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">MODEL NUMBER</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">EM-10000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">SERIAL NUMBER</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">6552</td> </tr> </table>		MODEL NUMBER	EM-10000	SERIAL NUMBER	6552																															
MODEL NUMBER	EM-10000																																			
SERIAL NUMBER	6552																																			
SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Channel</th> <th style="text-align: center;">Nominal Particle Size</th> <th style="text-align: center;">Gain Stage</th> <th style="text-align: center;">Digital Cutpoint</th> <th style="text-align: center;">Expanded Uncertainty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0.3 μm</td> <td style="text-align: center;">High</td> <td style="text-align: center;">3124</td> <td style="text-align: center;">1.7%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0.5 μm</td> <td style="text-align: center;">High</td> <td style="text-align: center;">22365</td> <td style="text-align: center;">1.4%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">1.0 μm</td> <td style="text-align: center;">Low</td> <td style="text-align: center;">5269</td> <td style="text-align: center;">1.8%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2.5 μm</td> <td style="text-align: center;">Low</td> <td style="text-align: center;">1069</td> <td style="text-align: center;">1.1%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">5.0 μm</td> <td style="text-align: center;">Low</td> <td style="text-align: center;">337</td> <td style="text-align: center;">1.1%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">10.0 μm</td> <td style="text-align: center;">Low</td> <td style="text-align: center;">270</td> <td style="text-align: center;">0.6%</td> </tr> </tbody> </table>		Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	Expanded Uncertainty	1	0.3 μm	High	3124	1.7%	2	0.5 μm	High	22365	1.4%	3	1.0 μm	Low	5269	1.8%	4	2.5 μm	Low	1069	1.1%	5	5.0 μm	Low	337	1.1%	6	10.0 μm	Low	270	0.6%
Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	Expanded Uncertainty																																
1	0.3 μm	High	3124	1.7%																																
2	0.5 μm	High	22365	1.4%																																
3	1.0 μm	Low	5269	1.8%																																
4	2.5 μm	Low	1069	1.1%																																
5	5.0 μm	Low	337	1.1%																																
6	10.0 μm	Low	270	0.6%																																
FALSE COUNT RATE																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Sample Time (Minutes)</th> <th style="text-align: center;">Volume Sampled (Liters)</th> <th style="text-align: center;">Concentration (Count/M³)</th> <th style="text-align: center;">Measured Counts (#)</th> <th style="text-align: center;">95% UCL (Count/M³)</th> <th style="text-align: center;">Allowable Range</th> <th style="text-align: center;">Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">168.6</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">27.7</td> <td style="text-align: center;">≤ 110.7</td> <td style="text-align: center;">PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M ³)	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/M ³)	Allowable Range	Pass/Fail	60	168.6	0.0	0	27.7	≤ 110.7	PASS																					
Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M ³)	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/M ³)	Allowable Range	Pass/Fail																														
60	168.6	0.0	0	27.7	≤ 110.7	PASS																														
SIZE RESOLUTION																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Size (μm)</th> <th style="text-align: center;">Actual</th> <th style="text-align: center;">Limit</th> <th style="text-align: center;">Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td style="text-align: center;">11.2%</td> <td style="text-align: center;">$\leq 15\%$</td> <td style="text-align: center;">PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Size (μm)	Actual	Limit	Pass/Fail	2.5	11.2%	$\leq 15\%$	PASS																											
Size (μm)	Actual	Limit	Pass/Fail																																	
2.5	11.2%	$\leq 15\%$	PASS																																	
COUNTING EFFICIENCY																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Measurements</th> <th style="text-align: center;">Allowable Range</th> <th style="text-align: center;">Actual</th> <th style="text-align: center;">Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0.5 μm</td> <td style="text-align: center;">$50\% \pm 20$</td> <td style="text-align: center;">49.7%</td> <td style="text-align: center;">PASS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.5 μm</td> <td style="text-align: center;">$100\% \pm 10$</td> <td style="text-align: center;">97.5%</td> <td style="text-align: center;">PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail	0.5 μm	$50\% \pm 20$	49.7%	PASS	0.5 μm	$100\% \pm 10$	97.5%	PASS																							
Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail																																	
0.5 μm	$50\% \pm 20$	49.7%	PASS																																	
0.5 μm	$100\% \pm 10$	97.5%	PASS																																	
FLOW RATE (L/MIN)																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Nominal</th> <th style="text-align: center;">Actual</th> <th style="text-align: center;">Actual %</th> <th style="text-align: center;">Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2.83</td> <td style="text-align: center;">2.81</td> <td style="text-align: center;">-0.7%</td> <td style="text-align: center;">PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail	2.83	2.81	-0.7%	PASS																											
Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail																																	
2.83	2.81	-0.7%	PASS																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Calibration Date:</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">August 1, 2024</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Calibration Due Date:</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">July 31, 2025</td> </tr> </table>		Calibration Date:	August 1, 2024	Calibration Due Date:	July 31, 2025																															
Calibration Date:	August 1, 2024																																			
Calibration Due Date:	July 31, 2025																																			
<p><i>ITS Technologies hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.</i></p>																																				
<small>Page 1 of 2</small>																																				

ITS Technologies

REPORT # 284-2024-195 v.0

CERTIFICATE OF CALIBRATION
NIST REPORT

MODEL NUMBER	EM-10000
SERIAL NUMBER	6552

Temperature	19,96	°C
Relative Humidity	87,85	% RH
Barometric Pressure	1012,90	mbar

PARTICLES PLUS CALIBRATION EQUIPMENT				
Measurement Variable	Model	Serial Number	Date Last Calibrated	Calibration Due Date
Particle Counter	SP61	SP610010	03/08/2024	03/07/2025
Flow Meter	4146	4146 2003 009	03/11/2024	03/11/2025
Temperature/Humidity	EL-SI6-6+	24221701634E47AA	12/06/2023	12/06/2024
Barometric Pressure	EL-SI6-6+	24221701634E47AA	12/13/2023	12/13/2024

PARTICLE STANDARDS					
Certified Mean Diameter	Standard Uncertainty	Standard Deviation	Lot Number	Expiration	Manufacturer
0,300 µm	± 0,005 µm, k=2	0,0066 µm	276145	27-Jan	Thermo
0,510 µm	± 0,007 µm, k=2	0,0092 µm	274149	26-Nov	Thermo
0,702 µm	± 0,006 µm, k=2	0,0049 µm	271988	26-Sep	Thermo
1,025 µm	± 0,018 µm, k=2	0,0110 µm	275619	26-Dec	Thermo
2,514 µm	± 0,027 µm, k=2	0,0290 µm	274437	26-Nov	Thermo
4,973 µm	± 0,054 µm, k=2	0,0500 µm	277904	27-Mar	Thermo
10,070 µm	± 0,060 µm, k=2	0,0900 µm	273920	25-Mar	Thermo

ITS Technologies hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.

Calibrated By

August 1, 2024

Date

Page 2 of 2

ITS Technologies			
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0			
Calibration Certificate			
Certificado No: 284-2024-073 v.0			
Datos de Referencia			
Cliente: Customer	EnviroLAB		
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB.	Dirección: Address	Urb. Chanis, Calle principal, Edificio #145, Ciudad de Panamá.
Datos del Equipo Calibrado			
Instrumento: Instrument	Sensor	Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Fabricante: Manufacturer	Aeroqual Inc	Fecha de recepción: Reception date	2024-mar-14
Modelo: Model	NO2 0-1ppm	Fecha de calibración: Calibration date	2024-mar-22
No. Identificación: ID number	ICPA 291	Vigencia: Valid Thru	* 2025-mar-22
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f): en Página 3. See Section f): on Page 3.	Resultados: Results	ver inciso c): en Página 2. See Section c): on Page 2.
No. Serie: Serial number	0112222-31	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate:	2024-abr-01
Patrones: Standards	ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d): en Página 2. See Section d): on Page 2.	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial Final	20,5 21,5	64,7 62,9
			Presión Atmosférica (mbar):
			1009,7 1009,2
Calibrado por: Danilo Ramos M. <i>Danilo Ramos M.</i>	Técnico de Calibración	Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. <i>Rubén R. Ríos R.</i>	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 8a Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-0087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@itslechno.com			

ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate
a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectores de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon Monoxide (CO), 10PPM, Nitrogen (N2) Balance.	X02NI00CP5800-10	304-402897785-1	2024-oct-12
Nitrogen (N2) 99,999 % VOL	NIUHPP58	304-402300732-1	2025-dic-09
AirCall 1000 (diluidor de gas)	n/a 29092012-012	n/a	2023-jun-29

c) Resultados:

Tabla de Resultado							
Gas	Unidad	Vref	Vinitial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
NO2	ppm	1,0000	0,3290	1,0507	0,0507	0,0618	Conformidad

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.

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

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

264-2024-073 v.0



FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de NO₂

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

204-2024-073 v.0

**Aeroqual Limited**

460 Rosebank Road, Avondale, Auckland 1026, New Zealand.

Phone: +64-9-623 3013 Fax: +64-9-623 3012

www.aeroqual.com**Calibration Certificate No. 72874****Calibration Date: 08 May 2024 10:36****Model:** Sulphur Dioxide 0-10 ppm**Serial No:** ESO-0605241-008**Environmental Conditions**Temperature °CRelative Humidity %**Measurements**

Calibration Standard /ppm	0.00	5.00	0.00	0.00
AQL Sensor (Mean) /ppm	0.00	5.03	0.00	0.00
AQL Sensor (Std. Dev) /ppm	0.000	0.011	0.000	0.000

*The Mean and Standard Deviation are calculated from three consecutive readings.

Calibration Standard

The Aeroqual sensor is calibrated against a certified UV fluorescence analyser.

QC Approval: Jeremy Turner**Date:** 08 May 2024

 FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0 Calibration Certificate Certificado No: 284-2024-071 v.0			
Datos de Referencia			
Cliente: Customer	EnviroLAB.		
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB.	Dirección: Address	Urb. Chanis, Calle principal, Edificio #145, Ciudad de Panamá.
Datos del Equipo Calibrado			
Instrumento: Instrument	Sensor de gas	Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Fabricante: Manufacturer	Aeroqual Inc	Fecha de recepción: Reception date	2024-mar-14
Modelo: Model	CO 0-25ppm	Fecha de calibración: Calibration date	2024-mar-22
No. Identificación: ID number	ICPA 289	Vigencia: Valid Thru	* 2025-mar-22
Condiciones del Instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f); en Página 3. See Section f); on Page 3.	Resultados: Results	ver inciso c); en Página 2. See Section c); on Page 2.
No. Serie: Serial number	0909221-015	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate:	2024-abr-01
Patrones: Standards	ver inciso b); en Página 2. See Section b); on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver inciso a); en Página 2. See Section a); on Page 2.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d); en Página 2. See Section d); on Page 2.		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Temperatura (°C): Initial: 20,5 Final: 21,5	Humedad Relativa (%): 64,7 62,9	Presión Atmosférica (mbar): 1009,7 1009,2
Calibrado por: Danilo Ramos M. Técnico de Calibración		Revisado / Aprobado por: Rubén 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.			
<small>Urbanización Chanis, Calle 8a 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@xsite.com</small>			

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectores de gases se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon Monoxide (CO), 10PPM, Nitrogen (N2) Balance.	X02NI99CP5851X5	304-402283678-1	2025-dic-09
Nitrogen (N2) 99,999 %VOL	NIUHPPB8	304-402300792-1	2025-dic-09

c) Resultados:

Tabla de Resultado							
Gas	Unidad	Vref	Vinitial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
CO	ppm	20	24	20	0,3	0,30	Conformidad

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.

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

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

204-2024-071 v.0



FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN y.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de CO

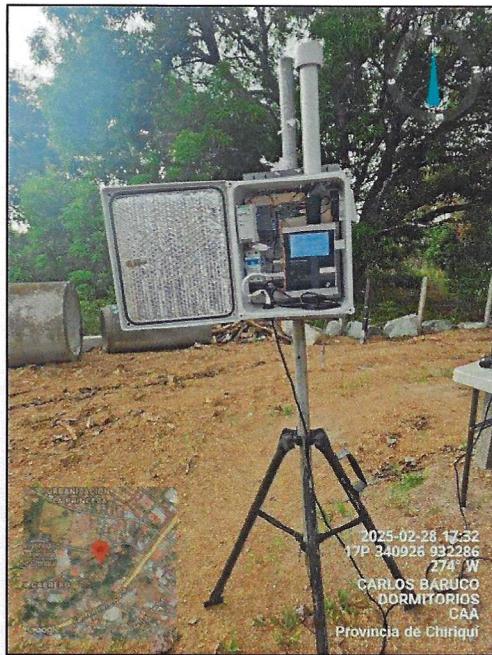
g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

264-2024-071 v.0

ANEXO 3: Fotografía 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.

ANEXO 3

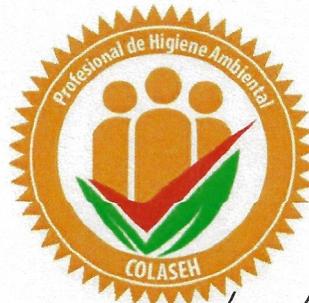
Informe de Ensayo Ruido Ambiental en 24 horas, realizado por la
empresa EnviroLab, S. A.

Informe de Ensayo Ruido Ambiental

DORMITORIOS

**Promotor: Carlos A. Baruco E.
El Cabrero, Corregimiento de David, Distrito de
David, Provincia de Chiriquí**

FECHA: 28 de febrero al 01 de marzo de 2025
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Línea Base
NÚMERO DE INFORME: 2025-CH-002-B476
NÚMERO DE PROPUESTA: 2025-B476-CH-005v1
REDACTADO POR: Ing. Mileydi Estribí
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan. Anfins Ig.

Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	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 la medición	16

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	CARLOS A. BARUCO E
Actividad principal	Construcción
Ubicación	Barrio el Cabrero, Corregimiento y Distrito de David, Provincia de Chiriquí
País	Panamá
Contraparte técnica	Lic. Daniel Cáceres
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	24 horas
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo LXT1, serie 7239. Calibrador acústico marca Larson Davis, modelo CAL200, serie 19144. 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 CAL200, serie 19144 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±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: Artículo 9: 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 evaluará 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	24 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

Seción 3: Resultado de la medición¹

Punto No.1

Ubicación:		Zona 17P		Coordenadas UTM (WGS84)		340926	mE	932286	mN	Futuros dormitorios					
Descripción cualitativa:		Condiciones atmosféricas durante la medición								Resultados de las mediciones en dBA					
Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición									
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀		
5:30 p.m.	6:30 p.m.	86,3	<0,4	742,7	29,3					53,9	79,3	44,3	47,6		
6:30 p.m.	7:30 p.m.	87,9	1,3	742,2	29,7	Ninguna	Ninguna	Ruido de insectos	Ruido de insectos	52,6	79,3	44,3	47,8		
7:30 p.m.	8:30 p.m.	88,2	0,5	742,4	28,5			Ninguna	Ninguna	52,4	79,3	44,3	47,7		
8:30 p.m.	9:30 p.m.	88,5	0,5	741,9	27,9			Ninguna	Ninguna	52,1	79,3	44,3	47,9		
9:30 p.m.	10:30 p.m.	88,9	<0,4	741,7	27,2			Ninguna	Ninguna	52,0	79,3	44,3	47,8		
10:30 p.m.	11:30 p.m.	90,1	0,4	740,4	26,6			Ninguna	Ninguna	51,8	79,3	44,3	47,7		
11:30 p.m.	12:30 a.m.	91,3	<0,4	739,4	26,7			Ninguna	Ninguna	51,7	79,3	44,4	47,7		
12:30 a.m.	1:30 a.m.	92,4	<0,4	738,6	26,7			Ninguna	Ninguna	51,3	79,3	44,4	47,5		
1:30 a.m.	2:30 a.m.	93,5	0,5	738,6	26,8			Ninguna	Ninguna	51,1	79,3	44,4	47,5		
2:30 a.m.	3:30 a.m.	93,9	<0,4	738,9	26,8			Ninguna	Ninguna	50,9	79,3	44,0	47,3		
3:30 a.m.	4:30 a.m.	94,9	0,4	739,1	27,0			Ninguna	Ninguna	50,7	79,3	43,5	44,0		
4:30 a.m.	5:30 a.m.	95,0	0,4	739,4	27,4			Ninguna	Ninguna	50,5	79,3	43,5	46,6		
5:30 a.m.	6:30 a.m.	89,1	<0,4	739,4	27,5			Ruido de aves	Ruido de aves	52,4	89,3	43,1	46,6		
6:30 a.m.	7:30 a.m.	77,4	0,5	739,6	29,7			Ruido de aves	Ruido de aves	53,4	89,3	43,1	46,7		
7:30 a.m.	8:30 a.m.	70,1	0,4	739,9	30,8			Ninguna	Ninguna	54,6	89,3	43,1	46,7		
8:30 a.m.	9:30 a.m.	63,1	<0,4	740,4	32,6			Ruido de motosierra	Ruido de motosierra	54,6	93,3	43,1	46,7		
9:30 a.m.	10:30 a.m.	61,9	<0,4	740,9	33,1			Ninguna	Ninguna	54,7	93,3	43,1	46,7		
10:30 a.m.	11:30 a.m.	58,1	<0,4	741,7	36,0			Ninguna	Ninguna	55,8	93,3	43,1	46,7		
11:30 a.m.	12:30 p.m.	41,5	<0,4	742,2	35,2			Ninguna	Ninguna	55,8	93,3	43,1	46,7		
12:30 p.m.	1:30 p.m.	39,8	<0,4	743,0	34,5			Ninguna	Ninguna	55,9	93,3	43,1	46,8		
1:30 p.m.	2:30 p.m.	48,9	<0,4	743,2	35,7			Ninguna	Ninguna	56,0	93,3	43,1	46,9		
2:30 p.m.	3:30 p.m.	62,7	0,4	745,5	32,6			Ninguna	Ninguna	56,0	93,3	43,1	46,9		
3:30 p.m.	4:30 p.m.	63,0	0,4	745,6	32,0			Ninguna	Ninguna	56,1	93,3	43,1	47,0		
4:30 p.m.	5:30 p.m.	64,4	0,4	745,7	30,3			Ninguna	Ninguna	56,1	93,3	43,1	47,1		

Observaciones: Apertura de contenedor a las 6:30 a.m.

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.

PT-02-02 v.15

PT-02-02-B476

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.

Derechos Reservados -2025

Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Sección 4: Conclusiones

1. El resultado obtenido para el monitoreo en turno diurno fue:

Niveles de ruido obtenidos		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 1	54,8	diurno

2. El resultado obtenido para el monitoreo en turno nocturno fue:

Niveles de ruido obtenidos		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 1	51,3	nocturno

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Luis Saldaña	Técnico de Campo	4-796-300

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	54,1
II	54,5
III	55,0
IV	54,3
V	54,8
PROMEDIO	54,5
X=	$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X ² =	0,13

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 0,7 dBA para instrumentos, clase 1 que cumplen con IEC 61672:2002.

X²= 0,13 dBA.

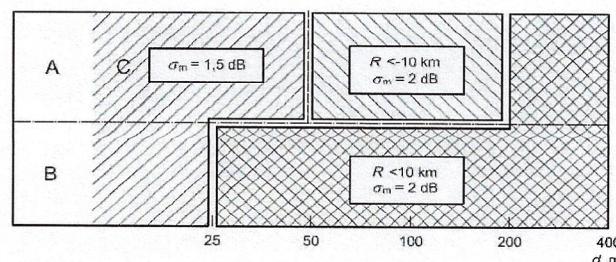
Y= 1,5 dBA.

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

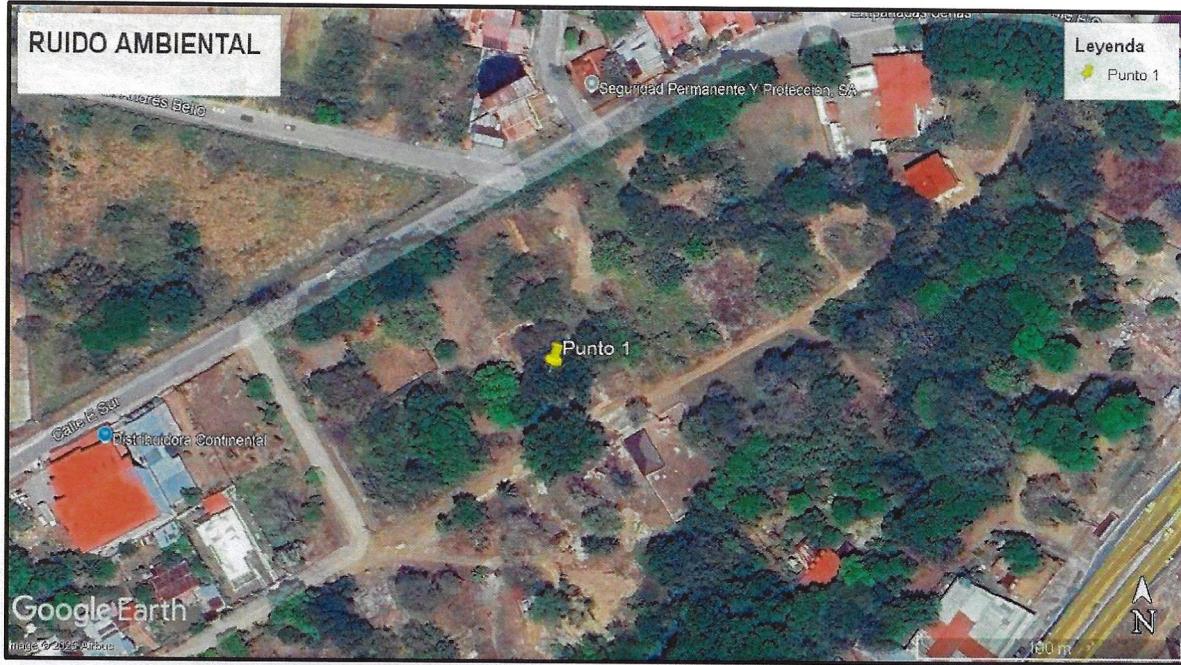
$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 1,84 \text{ dBA}$$

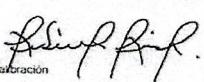
$$\sigma_{ex} = 3,68 \text{ dBA (k=95\%)}$$



ANEXO 2: Localización del punto de medición



ANEXO 3: Certificados de calibración

 ITS Technologies <i>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0</i> Calibration Certificate Certificado No: 284-2025-008 v.0			
Datos de Referencia			
Cliente: Customer	EnviroLAB		
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB Chiriquí	Dirección: Address	Chiriquí, David, San Mateo, Calle C Sur, diagonal a la Puma, Local N° 5.
Datos del Equipo Calibrado			
Instrumento: Instrument	Sonómetro	Lugar de calibración: Calibration place	CALTECH
Fabricante: Manufacturer	Larson Davis	Fecha de recepción: Reception date	2025-ene-13
Modelo: Model	LxT1	Fecha de calibración: Calibration date	2025-ene-21
No. Identificación: ID number	ICCH-036	Vigencia: Valid Thru	2026-ene-21
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f) en Página 4. See Section f) on Page 4.	Resultados: Results	ver inciso c) en Página 2. See Section c) on Page 2.
No. Serie: Serial number	7239	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate	2025-ene-23
Patrones: Standards	ver inciso b) en Página 2. See Section b) on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used	Ver Inciso a) en Página 2. See Section a) on Page 2.
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d) en Página 3. See Section d) on Page 3.		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial Final	Temperatura (°C): Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
	21.27 21.16	58.3 58.7	1008.77 1007.85
Calibrado por: Rubén R. Ríos R.  Líder Técnico de Calibración			
<small> 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. </small>			
<small> 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. </small>			
<small> Urbanización Chancis, Calle Elia Sur - Casa 145, edificio J2Corp. Tel.: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-6087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@its-tecnic.com </small>			

ITS Technologies							
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0							
Calibration Certificate							
a) Procedimiento o Método de Calibración:							
<p>El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.</p> <p>Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (ISONÓMETROS).</p>							
b) Patrones o Materiales de Referencias:							
Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad Traceability			
Sonómetro 0	10100	2024-mar-27	2025-mar-27	LD / NIST			
Calibrador Acústico B&K	2512956	2024-abr-03	2025-abr-03	HBSK / a2La			
Calibrador Acústico Quest Cal	KZF070002	2024-may-17	2025-may-17	TSI / a2La			
Generador de Funciones	42568	2024-jun-10	2025-jun-10	SRS / NIST			
Termómetro	24258604634E50CS	2024-nov-18	2025-nov-18	CONAMET / ONAC			
Higrómetro	24258604634E50CS	2024-nov-14	2025-nov-14	CONAMET / ONAC			
Barómetro	24258604634E50CS	2024-nov-20	2025-nov-20	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)
1 kHz	90,0	89,5	90,5	89,2	90,2	0,2	0,06
1 kHz	100,0	99,5	100,5	99,4	100,1	0,1	0,09
1 kHz	110,0	109,5	110,5	108,8	110,1	0,1	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	112,7	114,0	0,0	0,06
1 kHz	120,0	119,5	120,5	118,7	120,0	0,0	0,06
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)
125 Hz	97,9	96,9	98,9	96,5	96,4	-1,5	0,06
250 Hz	105,4	104,4	106,4	104,7	105,6	0,2	0,06
500 Hz	110,8	109,8	111,8	109,9	111,0	0,2	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,0	114,0	0,0	0,06
2 kHz	115,2	114,2	116,2	113,4	115,0	-0,2	0,09
Pruebas realizadas para octava de banda							
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06
125 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06
250 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06
500 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	113,9	-0,1	0,06

284-2025-008 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	113,5	114,0	0,0	123456,00	dB
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	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	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	113,9	-0,1	0,06	dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	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, denva y transporte del instrumento calibrado.

284-2025-008 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:

112,7dB antes de Calibrar, Ajuste de 1,3

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

284-2025-008 v.0

	ITS Technologies			
	FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0			
	Calibration Certificate			
	Certificado No: 284-2025-008 v.0			
Datos de Referencia				
Cliente: Customer	EnviroLAB			
Usuario final del certificado: Certificate's end user	EnviroLAB Chiriquí	Dirección: Address		
	Chiriquí, David, San Mateo, Calle C Sur, diagonal a la Puma, Local N° 5.			
Datos del Equipo Calibrado				
Instrumento: Instrument	Sonómetro	Lugar de calibración: Calibration place		
Fabricante: Manufacturer	Larson Davis	Fecha de recepción: Reception date		
Modelo: Model	CAL 200	Fecha de calibración: Calibration date		
No. Identificación: ID number	ICCH-059	Vigencia: * Valid Thru		
Condiciones del instrumento: Instrument Conditions	ver inciso f); en Página 4. See Section f); on Page 4.	Resultados: Results		
No. Serie: Serial number	19144	Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate:		
Patrónes: Standards	ver inciso b); en Página 2. See Section b); on Page 2.	Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used		
Incertidumbre: Uncertainty	ver inciso d); en Página 3. See Section d); on Page 3.	Ver inciso a); en Página 2. See Section a); on Page 2.		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial Final	Temperatura (°C): 21.27 21.16	Humedad Relativa (%): 58.3 58.7	Presión Atmosférica (mbar): 1008.77 1007.85
<p>Calibrado por: Rubén R. Ríos R.  Líder Técnico de Calibración</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				
Urbanización Chanis, Calle 8ta 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 medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

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

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Sonómetro 0	10100	2024-mar-27	2025-mar-27	LD / NIST
Calibrador Acústico B&K	2512956	2024-abr-03	2025-abr-03	HB&K / a2La
Calibrador Acústico Quest Cal	KZF070002	2024-may-17	2025-may-17	TSI / a2La
Generador de Funciones	42568	2024-jun-10	2025-jun-10	SRS / NIST
Termómetro	24258604634E50C5	2024-nov-18	2025-nov-18	CONAMET / ONAC
Higrómetro	24258604634E50C5	2024-nov-14	2025-nov-14	CONAMET / ONAC
Bártometro	24258604634E50C5	2024-nov-20	2025-nov-20	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)
1 kHz	90,0	89,5	90,5	89,2	90,2	0,2	0,06
1 kHz	100,0	99,5	100,5	99,4	100,1	0,1	0,09
1 kHz	110,0	109,5	110,5	108,8	110,1	0,1	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	112,7	114,0	0,0	0,06
1 kHz	120,0	119,5	120,5	118,7	120,0	0,0	0,06

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)
125 Hz	97,9	96,9	98,9	96,5	96,4	-1,5	0,06
250 Hz	105,4	104,4	106,4	104,7	105,6	0,2	0,06
500 Hz	110,8	109,8	111,8	109,9	111,0	0,2	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,0	114,0	0,0	0,06
2 kHz	115,2	114,2	116,2	113,4	115,0	-0,2	0,09

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)
16 Hz	114,0	113,8	114,2	135,5	114,0	0,0	0,06
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06
125 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06
250 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06
500 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	113,9	-0,1	0,06

284-2025-008 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	113,5	114,0	0,0	123456,00	dB
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	113,6	114,0	0,0	0,06	dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	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	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	113,9	-0,1	0,06	dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	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.

284-2025-008 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:

112,7dB antes de Calibrar. Ajuste de 1,3

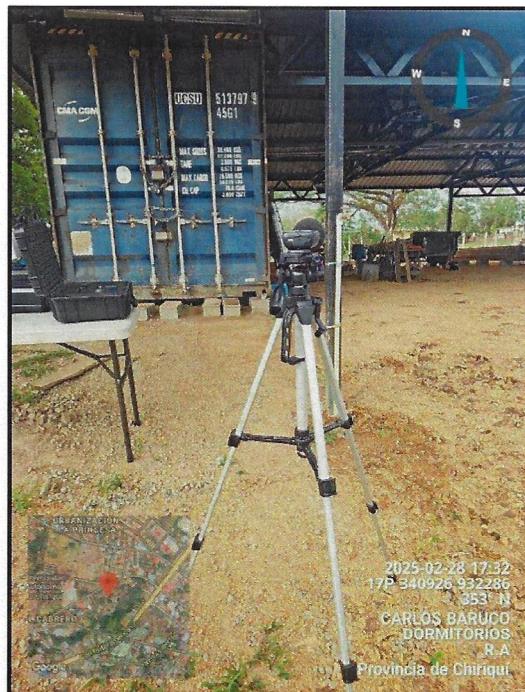
g) Referencias:

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

284-2025-008 v.0

ANEXO 4: Fotografía 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.