

Ingenieros - Contratistas  
**Constructora Urbana, S. A.**

Teléfonos: (507) 301 -7000 / 301 -7050  
Fax: (507) 224 – 3761  
Apido, 0816 – 06563  
Panamá, Rep. de Panamá  
[www.grupocusa.com](http://www.grupocusa.com)



Panamá, 20 de enero de 2025.  
CPT-749-EBL-C2025-01-001

Ing. Alfonso Martínez  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental, Ad hoc  
Ministerio de Ambiente  
E.S.D.

MEMORANDO

**Asunto:** Resultados de Monitoreo de calidad de aire del proyecto de la referencia.  
**Ref.:** “Patio para instalaciones Temporales – PTAP Sibube para Obras Públicas”, ubicado en el corregimiento de Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.

**Respetado Ing. Martínez:**

Por medio de la presente, tenemos a bien anexar a la respuesta de la primera solicitud de la Información Aclaratoria emitida a través de la nota DEIA-DEEIA-AC-0153- 2910-2024, referente al EsIA “Patio para instalaciones Temporales – PTAP Sibube”, ubicado en el corregimiento de Las Delicias, distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro, cuyo promotor es la empresa Constructora Urbana S.A, los resultados de los monitoreos de calidad de aire del proyecto.

Adjunto resultados del monitoreo de calidad de aire.

Agradecida de la atención que le preste a la misma y sin más que agregar, se despide de usted;

Atentamente,

Julio C. Concepción T.  
Representante Legal  
CONSTRUCTORA URBANA, S.A.

Cc.: Archivos



# LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

## INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE. MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM 10 – PM 2.5

### PROYECTO: “PATIO PARA INSTALACIONES TEMPORALES PTAP SIBUBE PARA OBRA PÚBLICA”

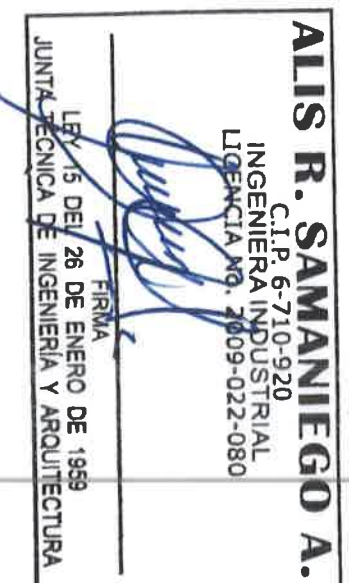
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 19 DE DICIEMBRE DE 2024

FECHA DE INSPECCIÓN: 11 AL 12 DE DICIEMBRE DE 2024

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: CALIDAD DE AIRE

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 24-23-03-CU-15-LMA-V0



APROBADO POR:

ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

**CONTENIDO**

|                                             |   |
|---------------------------------------------|---|
| 1. INFORMACIÓN GENERAL .....                | 3 |
| 2. MÉTODO .....                             | 3 |
| 3. NORMA APLICABLE .....                    | 4 |
| 4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO .....          | 4 |
| 5. DATOS DE LA MEDICIÓN: .....              | 4 |
| 6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN .....        | 4 |
| 6.1 TABLAS DE RESULTADOS .....              | 4 |
| 6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS .....                | 7 |
| 6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN .....          | 8 |
| 6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN ..... | 8 |
| 7. ANEXOS .....                             | 8 |

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

**1.1 Tipo de Servicio:** INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL –  
MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM 10, PM 2.5.

**1.2 Identificación de la aprobación del Servicio:** 24-03-CU-15-LMA-V0

**1.3 Datos Generales de la Empresa**

| Nombre del Proyecto        | PATIO PARA INSTALACIONES TEMPORALES<br>PTAP SIBUBE PARA OBRA PÚBLICA                |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Persona de contacto        | ING. ELIDA BERNAL                                                                   |
| Fecha de la Inspección     | 11 AL 12 DE DICIEMBRE DE 2024                                                       |
| Localización del proyecto: | CORREGIMIENTO DE LAS DELICIAS, DISTRITO DE CHANGUINOLA, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO |
| Coordenadas:               | PUNTO 1 – 1061578 N, 299752 E                                                       |

**1.4 Descripción del trabajo de Inspección**

Se realizó la Inspección de Calidad de Aire Ambiental, realizando la Medición de Partículas suspendidas PM10 y PM 2.5, Corregimiento de Las Delicias, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro, los días 11 al 12 de diciembre de 2024.

La descripción cualitativa durante la medición corresponde: Día soleado. Humedad Relativa: 63 % - 87 %RH, Velocidad del Viento: 1.1 m/s, Temperatura: 28°C – 32°C Dentro del proyecto

**2. MÉTODO**

De acuerdo a la Medición en tiempo real, con memoria de almacenaje de datos (Datalogger).

UNE-EN 16450:2017 Sistemas automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada PM 10, PM 2.5.

Los tiempos de inspección son definidos por el cliente. El Laboratorio de Mediciones Ambientales, S.A. no propone, ni define los tiempos de medición de los parámetros solicitados.

3. NORMA APLICABLE

Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023. Por la 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 vigilancia del cumplimiento de esta norma.

“Los valores Guía de la OMS, son percentiles para mediciones anuales”. Para el cumplimiento de los valores límite se requieren mediciones anuales en el punto de inspección.

Niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS.

| Contaminante            | Tiempo   | Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 |
|-------------------------|----------|--------------------------------------------|
| PM <sub>2.5</sub> µg/m³ | Annual   | 15                                         |
|                         | 24 horas | 37.5                                       |
|                         | Annual   | 30                                         |
| PM <sub>10</sub> µg/m³  | Annual   | 30                                         |
|                         | 24 horas | 75                                         |

4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

| MEDIDOR DE PARTÍCULAS |                         | PM 10 |
|-----------------------|-------------------------|-------|
| Instrumento utilizado | EQ-23-02                |       |
| Marca del equipo      | AEROQUAL                |       |
| Modelo                | SERIE 500               |       |
| Rango                 | 0.0001 – 1.000 mg/m³    |       |
| Fecha de calibración  | 26 DE DICIEMBRE DE 2023 |       |

5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

Las mediciones se realizaron en el horario diurno/nocturno utilizando el **Medidor de partículas** calibrado, Tomando lecturas de (5 minutos) durante (24 horas) en cada punto, gráfica de resultados.

6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

6.1 TABLAS DE RESULTADOS

**Punto N°1**

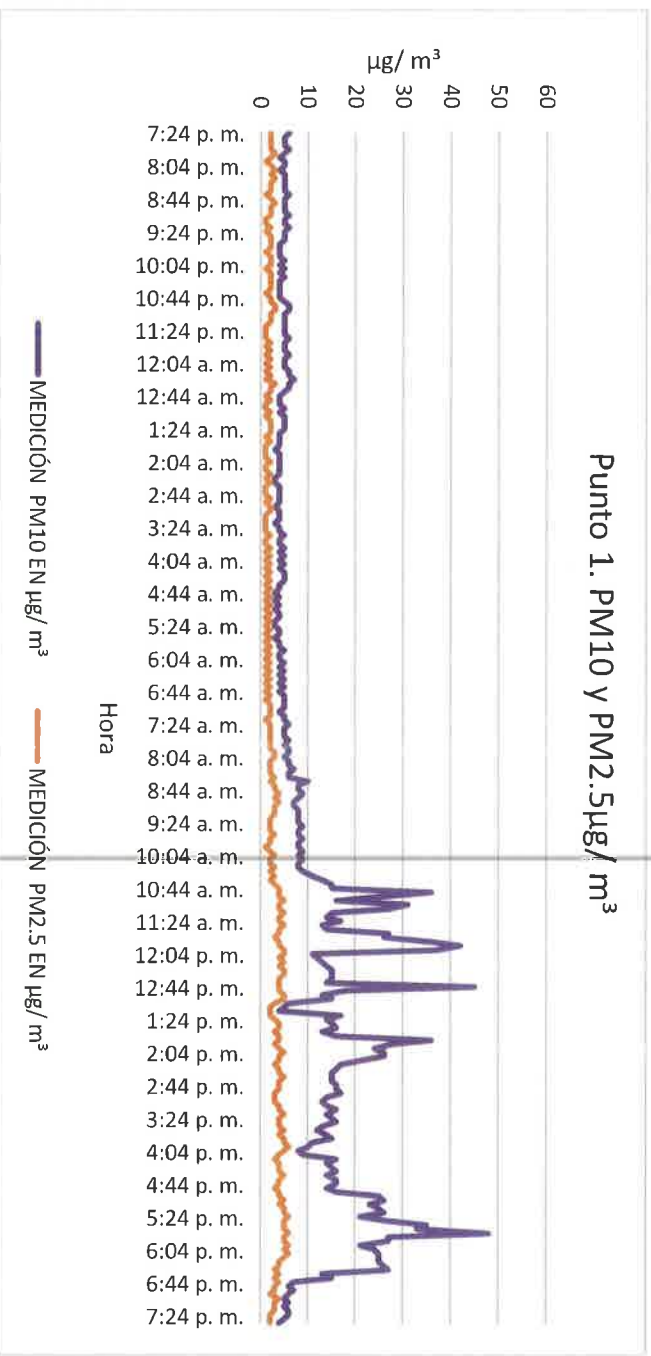
| HORA        | MEDICIÓN<br>PM10 EN<br>µg/ m³ | MEDICIÓN<br>PM2.5 EN<br>µg/ m³ | HORA       | MEDICIÓN<br>N PM10<br>EN µg/<br>m³ | MEDICIÓN<br>PM2.5 EN µg/<br>m³ | HORA        | MEDICIÓN<br>N PM10<br>EN µg/<br>m³ | MEDICIÓN<br>PM2.5 EN<br>µg/ m³ |
|-------------|-------------------------------|--------------------------------|------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 7:24 p. m.  | 6                             | 2                              | 3:29 a. m. | 4                                  |                                | 11:34 a. m. | 14                                 | 4                              |
| 7:29 p. m.  | 5                             | 2                              | 3:34 a. m. | 5                                  |                                | 11:39 a. m. | 27                                 | 4                              |
| 7:34 p. m.  | 5                             | 2                              | 3:39 a. m. | 4                                  |                                | 11:44 a. m. | 26                                 | 3                              |
| 7:39 p. m.  | 5                             | 2                              | 3:44 a. m. | 4                                  |                                | 11:49 a. m. | 36                                 | 4                              |
| 7:44 p. m.  | 6                             | 2                              | 3:49 a. m. | 5                                  |                                | 11:54 a. m. | 42                                 | 4                              |
| 7:49 p. m.  | 5                             | 3                              | 3:54 a. m. | 4                                  |                                | 11:59 a. m. | 37                                 | 5                              |
| 7:54 p. m.  | 4                             | 2                              | 3:59 a. m. | 5                                  |                                | 12:04 p. m. | 11                                 | 5                              |
| 7:59 p. m.  | 5                             | 1                              | 4:04 a. m. | 4                                  |                                | 12:09 p. m. | 12                                 | 4                              |
| 8:04 p. m.  | 5                             | 2                              | 4:09 a. m. | 5                                  |                                | 12:14 p. m. | 13                                 | 5                              |
| 8:09 p. m.  | 4                             | 3                              | 4:14 a. m. | 4                                  |                                | 12:19 p. m. | 14                                 | 4                              |
| 8:14 p. m.  | 5                             | 2                              | 4:19 a. m. | 5                                  |                                | 12:24 p. m. | 15                                 | 5                              |
| 8:19 p. m.  | 5                             | 3                              | 4:24 a. m. | 5                                  |                                | 12:29 p. m. | 15                                 | 5                              |
| 8:24 p. m.  | 5                             | 2                              | 4:29 a. m. | 5                                  |                                | 12:34 p. m. | 15                                 | 4                              |
| 8:29 p. m.  | 5                             | 2                              | 4:34 a. m. | 4                                  |                                | 12:39 p. m. | 14                                 | 4                              |
| 8:34 p. m.  | 5                             | 2                              | 4:39 a. m. | 4                                  |                                | 12:44 p. m. | 45                                 | 4                              |
| 8:39 p. m.  | 6                             | 1                              | 4:44 a. m. | 3                                  |                                | 12:49 p. m. | 18                                 | 4                              |
| 8:44 p. m.  | 5                             | 2                              | 4:49 a. m. | 4                                  |                                | 12:54 p. m. | 13                                 | 5                              |
| 8:49 p. m.  | 5                             | 3                              | 4:54 a. m. | 3                                  |                                | 12:59 p. m. | 15                                 | 5                              |
| 8:54 p. m.  | 5                             | 2                              | 4:59 a. m. | 4                                  |                                | 1:04 p. m.  | 6                                  | 3                              |
| 8:59 p. m.  | 5                             | 2                              | 5:04 a. m. | 3                                  |                                | 1:09 p. m.  | 5                                  | 2                              |
| 9:04 p. m.  | 6                             | 2                              | 5:09 a. m. | 4                                  |                                | 1:14 p. m.  | 4                                  | 2                              |
| 9:09 p. m.  | 5                             | 1                              | 5:14 a. m. | 4                                  |                                | 1:19 p. m.  | 17                                 | 2                              |
| 9:14 p. m.  | 5                             | 1                              | 5:19 a. m. | 3                                  |                                | 1:24 p. m.  | 14                                 | 3                              |
| 9:19 p. m.  | 6                             | 2                              | 5:24 a. m. | 3                                  |                                | 1:29 p. m.  | 15                                 | 4                              |
| 9:24 p. m.  | 5                             | 1                              | 5:29 a. m. | 4                                  |                                | 1:34 p. m.  | 16                                 | 4                              |
| 9:29 p. m.  | 5                             | 2                              | 5:34 a. m. | 4                                  |                                | 1:39 p. m.  | 13                                 | 3                              |
| 9:34 p. m.  | 5                             | 2                              | 5:39 a. m. | 3                                  |                                | 1:44 p. m.  | 16                                 | 4                              |
| 9:39 p. m.  | 4                             | 2                              | 5:44 a. m. | 4                                  |                                | 1:49 p. m.  | 36                                 | 4                              |
| 9:44 p. m.  | 4                             | 2                              | 5:49 a. m. | 4                                  |                                | 1:54 p. m.  | 28                                 | 3                              |
| 9:49 p. m.  | 4                             | 1                              | 5:54 a. m. | 5                                  |                                | 1:59 p. m.  | 24                                 | 4                              |
| 9:54 p. m.  | 4                             | 2                              | 5:59 a. m. | 4                                  |                                | 2:04 p. m.  | 26                                 | 5                              |
| 9:59 p. m.  | 5                             | 2                              | 6:04 a. m. | 4                                  |                                | 2:09 p. m.  | 26                                 | 4                              |
| 10:04 p. m. | 4                             | 2                              | 6:09 a. m. | 5                                  |                                | 2:14 p. m.  | 21                                 | 4                              |
| 10:09 p. m. | 5                             | 1                              | 6:14 a. m. | 4                                  |                                | 2:19 p. m.  | 17                                 | 3                              |
| 10:14 p. m. | 4                             | 2                              | 6:19 a. m. | 5                                  |                                | 2:24 p. m.  | 16                                 | 4                              |

|             |   |   |            |    |   |            |    |   |
|-------------|---|---|------------|----|---|------------|----|---|
| 10:19 p. m. | 5 | 2 | 6:24 a. m. | 4  | 1 | 2:29 p. m. | 15 | 4 |
| 10:24 p. m. | 4 | 2 | 6:29 a. m. | 5  | 2 | 2:34 p. m. | 15 | 5 |
| 10:29 p. m. | 4 | 2 | 6:34 a. m. | 4  | 1 | 2:39 p. m. | 15 | 4 |
| 10:34 p. m. | 4 | 2 | 6:39 a. m. | 5  | 2 | 2:44 p. m. | 16 | 4 |
| 10:39 p. m. | 4 | 1 | 6:44 a. m. | 4  | 1 | 2:49 p. m. | 16 | 4 |
| 10:44 p. m. | 4 | 2 | 6:49 a. m. | 5  | 2 | 2:54 p. m. | 17 | 3 |
| 10:49 p. m. | 5 | 2 | 6:54 a. m. | 5  | 1 | 2:59 p. m. | 14 | 3 |
| 10:54 p. m. | 6 | 3 | 6:59 a. m. | 5  | 2 | 3:04 p. m. | 13 | 3 |
| 10:59 p. m. | 6 | 3 | 7:04 a. m. | 5  | 2 | 3:09 p. m. | 14 | 4 |
| 11:04 p. m. | 5 | 2 | 7:09 a. m. | 4  | 2 | 3:14 p. m. | 16 | 4 |
| 11:09 p. m. | 5 | 2 | 7:14 a. m. | 5  | 2 | 3:19 p. m. | 14 | 5 |
| 11:14 p. m. | 5 | 2 | 7:19 a. m. | 5  | 1 | 3:24 p. m. | 15 | 4 |
| 11:19 p. m. | 5 | 1 | 7:24 a. m. | 6  | 2 | 3:29 p. m. | 16 | 4 |
| 11:24 p. m. | 5 | 1 | 7:29 a. m. | 5  | 2 | 3:34 p. m. | 13 | 4 |
| 11:29 p. m. | 5 | 1 | 7:34 a. m. | 5  | 2 | 3:39 p. m. | 12 | 5 |
| 11:34 p. m. | 6 | 1 | 7:39 a. m. | 5  | 2 | 3:44 p. m. | 14 | 4 |
| 11:39 p. m. | 5 | 2 | 7:44 a. m. | 6  | 2 | 3:49 p. m. | 15 | 5 |
| 11:44 p. m. | 5 | 1 | 7:49 a. m. | 5  | 2 | 3:54 p. m. | 11 | 5 |
| 11:49 p. m. | 5 | 2 | 7:54 a. m. | 6  | 2 | 3:59 p. m. | 10 | 6 |
| 11:54 p. m. | 6 | 1 | 7:59 a. m. | 6  | 3 | 4:04 p. m. | 8  | 5 |
| 11:59 p. m. | 5 | 2 | 8:04 a. m. | 5  | 3 | 4:09 p. m. | 9  | 4 |
| 12:04 a. m. | 5 | 1 | 8:09 a. m. | 6  | 2 | 4:14 p. m. | 16 | 3 |
| 12:09 a. m. | 5 | 2 | 8:14 a. m. | 6  | 2 | 4:19 p. m. | 14 | 4 |
| 12:14 a. m. | 6 | 1 | 8:19 a. m. | 7  | 2 | 4:24 p. m. | 15 | 4 |
| 12:19 a. m. | 6 | 2 | 8:24 a. m. | 6  | 2 | 4:29 p. m. | 16 | 4 |
| 12:24 a. m. | 7 | 1 | 8:29 a. m. | 6  | 3 | 4:34 p. m. | 14 | 5 |
| 12:29 a. m. | 6 | 3 | 8:34 a. m. | 10 | 2 | 4:39 p. m. | 16 | 4 |
| 12:34 a. m. | 6 | 2 | 8:39 a. m. | 8  | 3 | 4:44 p. m. | 16 | 4 |
| 12:39 a. m. | 5 | 2 | 8:44 a. m. | 8  | 3 | 4:49 p. m. | 14 | 3 |
| 12:44 a. m. | 4 | 1 | 8:49 a. m. | 9  | 4 | 4:54 p. m. | 16 | 4 |
| 12:49 a. m. | 4 | 2 | 8:54 a. m. | 8  | 3 | 4:59 p. m. | 25 | 4 |
| 12:54 a. m. | 4 | 1 | 8:59 a. m. | 7  | 4 | 5:04 p. m. | 26 | 5 |
| 12:59 a. m. | 5 | 1 | 9:04 a. m. | 7  | 3 | 5:09 p. m. | 23 | 4 |
| 1:04 a. m.  | 4 | 2 | 9:09 a. m. | 8  | 3 | 5:14 p. m. | 25 | 5 |
| 1:09 a. m.  | 5 | 1 | 9:14 a. m. | 8  | 3 | 5:19 p. m. | 26 | 5 |
| 1:14 a. m.  | 5 | 2 | 9:19 a. m. | 8  | 2 | 5:24 p. m. | 21 | 6 |
| 1:19 a. m.  | 5 | 2 | 9:24 a. m. | 8  | 2 | 5:29 p. m. | 27 | 5 |
| 1:24 a. m.  | 5 | 2 | 9:29 a. m. | 9  | 2 | 5:34 p. m. | 35 | 5 |
| 1:29 a. m.  | 4 | 2 | 9:34 a. m. | 8  | 2 | 5:39 p. m. | 33 | 5 |
| 1:34 a. m.  | 4 | 1 | 9:39 a. m. | 8  | 3 | 5:44 p. m. | 48 | 6 |

|            |   |   |             |    |   |            |     |      |
|------------|---|---|-------------|----|---|------------|-----|------|
| 1:39 a. m. | 4 | 2 | 9:44 a. m.  | 9  | 2 | 5:49 p. m. | 27  | 5    |
| 1:44 a. m. | 4 | 1 | 9:49 a. m.  | 8  | 2 | 5:54 p. m. | 27  | 5    |
| 1:49 a. m. | 3 | 1 | 9:54 a. m.  | 8  | 1 | 5:59 p. m. | 21  | 6    |
| 1:54 a. m. | 4 | 1 | 9:59 a. m.  | 9  | 2 | 6:04 p. m. | 24  | 5    |
| 1:59 a. m. | 4 | 1 | 10:04 a. m. | 8  | 3 | 6:09 p. m. | 25  | 6    |
| 2:04 a. m. | 4 | 2 | 10:09 a. m. | 9  | 2 | 6:14 p. m. | 25  | 5    |
| 2:09 a. m. | 4 | 1 | 10:14 a. m. | 8  | 2 | 6:19 p. m. | 25  | 4    |
| 2:14 a. m. | 4 | 1 | 10:19 a. m. | 8  | 3 | 6:24 p. m. | 26  | 4    |
| 2:19 a. m. | 4 | 2 | 10:24 a. m. | 9  | 2 | 6:29 p. m. | 27  | 3    |
| 2:24 a. m. | 3 | 1 | 10:29 a. m. | 11 | 3 | 6:34 p. m. | 13  | 4    |
| 2:29 a. m. | 3 | 2 | 10:34 a. m. | 13 | 2 | 6:39 p. m. | 15  | 3    |
| 2:34 a. m. | 4 | 1 | 10:39 a. m. | 15 | 3 | 6:44 p. m. | 7   | 4    |
| 2:39 a. m. | 4 | 1 | 10:44 a. m. | 15 | 4 | 6:49 p. m. | 6   | 3    |
| 2:44 a. m. | 4 | 1 | 10:49 a. m. | 36 | 4 | 6:54 p. m. | 7   | 3    |
| 2:49 a. m. | 4 | 2 | 10:54 a. m. | 25 | 4 | 6:59 p. m. | 6   | 2    |
| 2:54 a. m. | 4 | 1 | 10:59 a. m. | 16 | 5 | 7:04 p. m. | 5   | 4    |
| 2:59 a. m. | 3 | 2 | 11:04 a. m. | 31 | 4 | 7:09 p. m. | 6   | 3    |
| 3:04 a. m. | 4 | 2 | 11:09 a. m. | 27 | 4 | 7:14 p. m. | 5   | 3    |
| 3:09 a. m. | 4 | 1 | 11:14 a. m. | 15 | 5 | 7:19 p. m. | 6   | 3    |
| 3:14 a. m. | 4 | 1 | 11:19 a. m. | 14 | 4 | 7:24 p. m. | 6   | 2    |
| 3:19 a. m. | 3 | 1 | 11:24 a. m. | 17 | 4 | 7:29 p. m. | 5   | 2    |
| 3:24 a. m. | 4 | 1 | 11:29 a. m. | 13 | 5 | promedio   | 9.9 | 2.63 |

## 6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS

### Punto 1



### 6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN

**PUNTO 1- PM 10 24 -hours Average: 9.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**PUNTO 1- PM 2.5 24 -hours Average: 2.63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Para el proyecto "PATIO PARA INSTALACIONES TEMPORALES PTAP SIBUBE PARA OBRA PÚBLICA" el promedio de partículas suspendidas en un periodo de 24 horas fue de 9.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para PM10 y 2.63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para PM2.5 en el punto 1.

De acuerdo a las recomendaciones sobre contaminantes atmosféricos de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 los niveles promedios para partículas suspendidas PM 10 no debe superar 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 24 horas, para partículas suspendidas PM 2.5 no debe superar 37.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 24 horas, de acuerdo a las Guías de la OMS, estos valores de referencia son percentiles, solo pueden ser aplicados para mediciones anuales, se hace referencia que las mediciones realizadas son para línea base, a solicitud del cliente.

Los tiempos de inspección son definidos por el cliente. El Laboratorio de Mediciones Ambientales, S.A. no propone, ni define los tiempos de medición de los parámetros solicitados.

### 6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN

**NOMBRE: Alis Samaniego**

**CEDULA: 6-710-920**

**CARGO: Inspectora**

**FIRMA**

**ALIS R. SAMANIEGO A.**  
C.I.P. 6-710-920  
INGENIERA INDUSTRIAL  
LICENCIA NQ. 2009-022-080

  
FIRMA

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

## 7. ANEXOS

- REGISTRO FOTOGRÁFICO
- UBICACIÓN DEL PROYECTO
- CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

### REGISTRO FOTOGRÁFICO



## UBICACIÓN DEL PROYECTO



**CORREGIMIENTO DE LAS DELICIAS, DISTRITO DE CHANGUINOLA,  
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**

**PUNTO 1 – 1061578 N, 299752 E**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ITS Technologies

FSC402 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

Certificado No: 602-2023-343 v. 0

Datos de Referencia

Cliente: Laboratorio de Mediciones Ambientales  
Customer

Usuario final del certificado: Laboratorio de Mediciones Ambientales  
Certificate's end user

Datos del Equipo Calibrado  
Instrumento: Monitor de Material Particulae  
Instrument

Fabricante: Aerqual  
Manufacturer

Modelo: Serie 500  
Model

No. Identificación: 0  
ID number

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

No. Serie: 1704191-0015  
Serial number

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

Incertidumbre: ver inciso d) en Página 2  
Uncertainty See Section d) on Page 2

Condiciones ambientales de medición  
Environmental conditions of measurement

|         | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) | Presión Atmosférica (mbar) |
|---------|------------------|----------------------|----------------------------|
| Inicial | 20.9             | 67.0                 | 1012                       |
| Final   | 21.5             | 69.7                 | 1012                       |

Fecha de recepción:  
Reception date 2023-dic-13

Lugar de calibración:  
Calibration place CALTECH

Fecha de calibración:  
Calibration date 2023-dic-26

Vigencia:  
Valid Thru 2024-dic-25

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

Fecha de emisión del certificado:  
Preparation date of the certificate 2024-feb-02

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

Calibrado por: Danilo Ramona M.  
Técnico de Calibración

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

Este certificado ocurre en la totalidad de la referencia, lo cual se presentan 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 o dispositivo, al momento y condiciones en la que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por las personas que puedan derivarse de una imprecisión de los objetos bajo observación o de este certificado.  
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chumacera, Calle del Sur - Casa 145, edificio 3500 P.  
Tel.: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-6087  
Apdo. Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itscero.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 Certificadas

El instrumento ha sido Calibrado bajo las especificaciones de peso de calibración, trazables por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) por sus reglas en inglés) usando Calibrer Analyzer IIe, Pólo de prueba Itra ISO 17025-1 AC.

b) Patrones o Referencias de Referencia:

| Material de Referencia                 | No. de Parte                  | No. de Lot                          | Fecha de Expiración                  |                           |
|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Peso Secado                            | 12004F                        | N/A                                 | N/A                                  |                           |
| Instrumento Instrument                 | Numero de Serie Serial Number | Ultima Calibración Last Calibration | Proxima Calibración Next Calibration | Trazabilidad Traceability |
| Registrador de RH/Temp, HOBO MX LOGGER | 20761579                      | 2023-11-24                          | 2024-11-23                           | MetroLAB SI               |

c) Resultados:

| Tabla de Resultados |        |       |        |       |       |             |             |
|---------------------|--------|-------|--------|-------|-------|-------------|-------------|
| Gas                 | Unidad | Verif | Unidad | Verif | Error | U = +/- g/s | Comentarios |
| PM 2.5              | µg/m³  | 0.005 | 0.018  | 0.010 | 0.005 | 0.002       | N/A         |
| PM 10               | µg/m³  | 0.013 | 0.043  | 0.021 | 0.008 | 0.009       | N/A         |

d) Incertidumbre:

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

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

$$U(C_1) = k \cdot u(C_1)$$

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 asegura la validez de los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración. Se mantendrá vigente el 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.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <div><p><b>ITS Technologies</b><br/>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION V.0<br/>Calibración Certificada</p></div> <p><b>η Condiciones del Instrumento:</b></p> <p>El instrumento «línea del proceso de calibración estubo suena de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste».</p> <p>El equipo cuenta con los siguientes sensores:</p> <p>Sensor de Materia IP articulado: 5003-0008-001</p> <p><b>g) Referencia:</b></p> <p>Código Especial de Identificación (CEI): Procedimiento QAU-012 para la calibración de dispositivos de gas de arco o más componentes. 2008</p> <p><b>FIN DEL CERTIFICADO</b></p> | <p>602-2023-043 V.0</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|