



## Informe de Ensayo Ruido Ambiental

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAFETERÍA. PROMOTOR COPA AIRLINES Distrito de Panamá, Provincia de Panamá

FECHA: 31 de diciembre de 2022  
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental  
CLASIFICACIÓN: Seguimiento  
NÚMERO DE INFORME: 2022-444-111-001v.1  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-444-001 v.0  
REDACTADO POR: Ing. María Puga  
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Anfúñez



| Contenido                                       | Páginas |
|---|---------|
| Sección 1: Datos generales de la empresa        | 3       |
| Sección 2: Método de medición                   | 3       |
| Sección 3: Resultado de las mediciones          | 4       |
| Sección 4: Conclusiones                         | 5       |
| Sección 5: Equipo técnico                       | 5       |
| ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre            | 6       |
| ANEXO 2: Localización de los puntos de medición | 7       |
| ANEXO 3: Certificados de calibración            | 8       |
| ANEXO 4: Fotografía de las mediciones           | 12      |

**Sección 1: Datos generales de la empresa**

|                     |   |
|---------------------|---|
| Nombre              | Estudio de Impacto Ambiental Cafetería / Promotor Copa Airlines |
| Actividad principal | No especificada   |
| Ubicación           | Provincia de Panamá   |
| País                | Panamá  |
| Contraparte técnica | Katrina Murray  |

**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<br>2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales   |
| Método  | ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental   |
| Horario de la medición                            | Diurno/nocturno   |
| Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono | Sonómetro integrador tipo uno marca Quest, modelo DL-1-1/3, serie BLG060001.<br>Calibrador acústico marca Larson Davis modelo CAL200, serie 19141.<br>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 19141 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:<br>→ Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.)<br>→ Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.)<br><br>2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002:<br><u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará así:<br>→ Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.<br>→ 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.<br>→ 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                             | 1 hora 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).<br>$L_{90}$ = 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<br>PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental   |

**Sección 3: Resultado de las mediciones<sup>1</sup>**

| Punto 1 Receptor en horario diurno                              |                            |                                |                  | Zona  | Coordenadas UTM (WGS84)   |  | Duración   |            |
|---|----------------------------|--------------------------------|------------------|---|---------------------------|--|------------|------------|
| Tocumen, frente a pista de aeropuerto                           |                            |                                |                  | 17P   | 678827 m E<br>1005062 m N |  | Inicio     | Final      |
|   |                            |                                |                  |   |                           |  | 09:00 a.m. | 10:00 a.m. |
| Condiciones atmosféricas durante la medición                    |                            |                                |                  |   |                           |  |            |            |
| Descripción cuantitativa  |                            |                                |                  | Descripción cualitativa   |                           |  |            |            |
| Humedad relativa (%)  | Velocidad del viento (m/s) | Presión Barométrica (mm de Hg) | Temperatura (°C) | Cielo despejado.<br>Distancia de la fuente respecto al instrumento, 5 m aproximadamente<br>Superficie cubierta de concreto por lo cual se considera dura.<br>Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.<br>El ruido de esta fuente se considera continuo. |                           |  |            |            |
| 69,8  | 0,7                        | 757,4                          | 29,8             |   |                           |  |            |            |
| Condiciones que pudieron afectar la medición: Paso de vehículos |                            |                                |                  |   |                           |  |            |            |
| Resultados de las mediciones en dBA                             |                            |                                |                  | Observaciones   |                           |  |            |            |
| L <sub>eq</sub>   | L <sub>max</sub>           | L <sub>min</sub>               | L <sub>90</sub>  | Paso de portaequipaje, ruido de planta eléctrica  |                           |  |            |            |
| 69,9  | 87,2                       | 52,1                           | 55,9             |   |                           |  |            |            |

<sup>1</sup> NOTA:

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

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



## Sección 4: Conclusiones

- Los resultados obtenidos para los monitoreos en 1 hora realizados en el turno diurno fueron:

| Niveles de ruido obtenidos |                    |        |
|----------------------------|--------------------|--------|
| Localización               | Nivel medido (dBA) | Turno  |
| Punto 1                    | 69,9               | Diurno |

- Los resultados medidos en el punto 1 (Tocumen, frente a pista de aeropuerto están por encima del límite normado. Sin embargo, no podemos concluir que el aporte se debe a las operaciones de la empresa porque hubo condiciones que pudieron afectar la medición como: Tránsito de vehículos y camiones, perros ladrando, personas conversando.

## Sección 5: Equipo técnico

| Nombre        | Cargo            | Identificación |
|---------------|------------------|----------------|
| Abdiel García | Técnico de Campo | 8-830-342      |

## ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

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

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

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  | 59,9         |
| II   | 60,0         |
| III  | 60,1         |
| IV   | 60,1         |
| V  | 59,0         |
| PROMEDIO                                       | 59,8         |
|  | $X =$        |
|  | $X^2 = 0,22$ |

**Nota:** Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.

En este caso:

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

$X^2 = 0,22$  dBA.

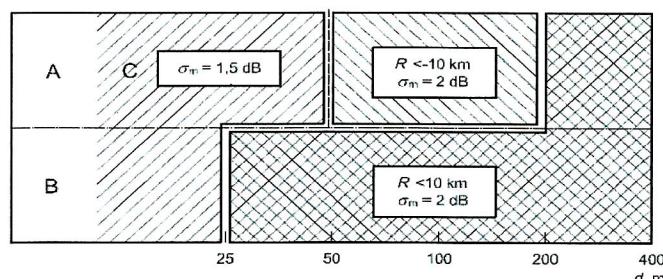
$Y = 2,0$  dBA.

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

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

$$\sigma_T = 2,28 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = 4,57 \text{ dBA (k=95\%)}$$



## ANEXO 2: Localización de los puntos de medición





## ANEXO 3: Certificados de calibración

| <b>ITS Technologies</b><br>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0<br>Calibration Certificate   |                             |   |   |
|---|-----------------------------|---|---|
| Certificado No.: 284-2022-160 v.0   |                             |   |   |
| <b>Datos de Referencia</b>  |                             |   |   |
| Cliente:  | EnvirLAB                    |   |   |
| Customer:   |                             |   |   |
| Usuario final del certificado:  | EnvirLAB                    | Dirección:  | Unit. Oficina, Vía Principal, Edificio J3, No.145, Panama |
| Certificado a nombre:   |                             | Address:  |   |
| <b>Datos del Equipo Calibrado</b>   |                             |   |   |
| Instrumento:  | Sonómetro                   | Lugar de calibración:   | CALTECH   |
| Instrument:   |                             | Calibration place:  |   |
| Fabricante:   | Quesi                       | Fecha de recepción:   | 2022-mar-04   |
| Manufacturer:   |                             | Reception date:   |   |
| Modelo:   | DL-1-1/3                    | Fecha de calibración:   | 2022-jul-14   |
| Model:  |                             | Calibration date:   |   |
| No. Identificación:   |                             | Vigencia:   | 2023-jul-14   |
| ID number:  | ELPA170                     | Valid Thru:   |   |
| Condiciones del instrumento:  | ver inciso f), en Página 4. | Resultados:   | ver inciso c), en Página 2.                               |
| Instrument Conditions   | See Section f), on Page 4.  | Results:  | See Section c), on Page 2.                                |
| No. Serie:  | BLG060001                   | Fecha de emisión del certificado:                                 | 2022-jul-20   |
| Serial number:  |                             | Preparation date of the certificate:                              |   |
| Patrón:   | ver inciso b), en Página 2. | Procedimiento/método utilizado:                                   | Ver inciso a), en Página 2.                               |
| Standards:  | See Section b), on Page 2.  | Procedure/method used:  | See Section a), on Page 2.                                |
| Incertidumbre:  | ver inciso d), en Página 2. |   |   |
| Uncertainty:  | See Section d), on Page 2.  |   |   |
| Condiciones ambientales de medición   | Initial                     | Temperatura (°C)  | Humedad Relativa (%)                                      |
| Environmental conditions of measurement   | Final                       | 20.1  | 54  |
|   |                             | 20.2  | 58  |
|   |                             |   | Presión Atmosférica (mbars)                               |
|   |                             |   | 1013  |
|   |                             |   | 1013  |
| Calibrado por: Danilo Ramos M. <i>Danilo Ramos M.</i>   |                             | Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. <i>Rubén R. Ríos R.</i> |   |
| Técnico de Calibración  |                             | Director Técnico del 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 establecidos 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 las perjuicios que puedan derivarse del uso indebidamente de los objetos bajo observación o de este certificado. |                             |   |   |
| El certificado no es válido en las fechas de autorización ITS Technologies, S.A.  |                             |   |   |



## ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0

Calibration Certificate

e) Observaciones:

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

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

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

f) Condiciones del instrumento:

N/A

g) Referencias:

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

FIN DEL CERTIFICADO



# ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

Certificado No: 284-22-180 v.0

**Datos de Referencia**

Cliente: EnviroLAB  
Customer:

Usuario final del certificado:  
Certificate's end user

EnviroLAB

Dirección:  
Address

Urbanización Chancay, Vía Principal - Edificio J3, No. 146 Panamá

**Datos del Equipo Calibrado**

Instrumento:  
Instrument

Calibrador Acústico

Lugar de calibración:  
Calibration place

CALTECH

Fabricante:  
Manufacturer

Larson Davis

Fecha de recepción:  
Reception date

2022-jul-13

Modelo:  
Model

Cal 200

Fecha de calibración:  
Calibration date

2022-jul-28

No. Identificación:

ID number

Vigencia:

2023-jul-28

Valid Thru

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

Fecha de emisión del certificado:

Preparation date of the certificate

2022-agosto-03

Patrónes:  
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.

Temperatura (°C):  
Temperature (°C)

Humedad Relativa (%):  
Relative Humidity (%)

Presión Atmosférica (mbar):  
Atmospheric Pressure (mbar)

Condiciones ambientales de medición  
Environmental conditions of measurement

Initial

20.9

59.0

1012

Final

20.7

58.0

1012

1

Calibrado por: Danilo Ramos M.   
Técnico de Calibración  
Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.   
Director Técnico del 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.



|   |  |
|---|--|
| <p><b>ITS Technologies</b></p> <p>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0<br/>Calibration Certificate</p>   |  |
| <p><b>e) Observaciones:</b></p> <p>Este certificado subeuguarda los resultados de las mediciones reportadas en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.</p> <p>Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.</p> <p>Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.</p> |  |
| <p><b>f) Condiciones del instrumento:</b></p> <p>N/A</p>  |  |
| <p><b>g) Referencias:</b></p> <p>Los equipos de verificación de equipos de medida denominadas Pruebas de calibración incluyen un cumplimiento con las normas IEC 60042 (clase 1 o 2), IEC 61010-1</p>   |  |
| <p style="text-align: center;"><b>FIN DEL CERTIFICADO</b></p>   |  |

## ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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