

# 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

A handwritten signature in blue ink, reading "Juan Icaza".

Contenido	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	6
ANEXO 2: Localización 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 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.
	Calibrador acústico marca Larson Davis modelo CAL200, serie 19141.
	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 $\pm 0,5$ dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.)  2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: 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	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). $L_{90}$ = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

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

Punto 1 Receptor en horario diurno						
Tocumen, frente a pista de aeropuerto			Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
			17P	678827 m E 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	Presión Barométrica	Temperatura	Cielo despejado. Distancia de la fuente respecto al instrumento, 5 m aproximadamente Superficie cubierta de concreto por lo cual se considera dura. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.		
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)			
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**

1. 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

2. 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:

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

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=	
X²=	0,22
<b>Nota:</b> Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.	

En este caso:

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

X²= 0,22 dBA.

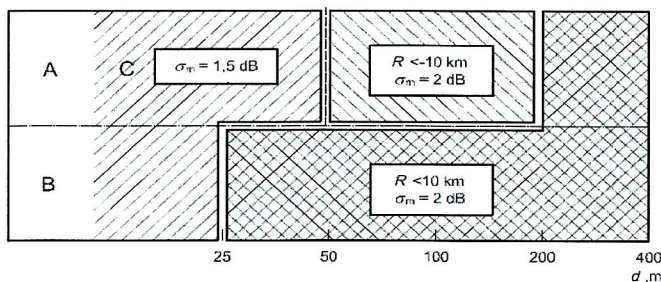
Y= 2,0 dBA.

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

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

$\sigma_T = 2,28$  dBA

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



## ANEXO 2: Localización de los puntos de medición



## ANEXO 3: Certificados de calibración

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

Certificado No.: 284-2022-160 v.0

<b>Datos de Referencia</b>	
<b>Cliente:</b> Customer	EnviroLAB
<b>Usuario final del certificado:</b> Certificate end user	EnviroLAB
<b>Dirección:</b> Address	Urb. Chano, Vía Principal, Edificio J3, No.145 Panama
<b>Datos del Equipo Calibrado</b>	
<b>Instrumento:</b> Instrument	Sonómetro
<b>Lugar de calibración:</b> Calibration place	CALTECH
<b>Fabricante:</b> Manufacturer	Quest
<b>Fecha de recepción:</b> Reception date	2022-mar-04
<b>Modelo:</b> Model	DL-1-1/3
<b>Fecha de calibración:</b> Calibration date	2022-jul-14
<b>No. identificación:</b> ID number (ILPA170)	<b>Vigencia:</b> " 2023-jul-14 Valid Thru
<b>Condiciones del instrumento:</b> Instrument Conditions	ver inciso f) en Página 4. See Section f) on Page 4
<b>Resultados:</b> Results	ver inciso c) en Página 2. See Section c) on Page 2
<b>No. Serie:</b> Serial number	BLG060001
<b>Fecha de emisión del certificado:</b> Preparation date of the certificate	2022-jul-20
<b>Patrones:</b> Standards	ver inciso b) en Página 2. See Section b) on Page 2
<b>Procedimiento/método utilizado:</b> Procedure/method used	Ver inciso a) en Página 2. See Section a) on Page 2
<b>Incertidumbre:</b> Uncertainty	ver inciso d) en Página 3. See Section d) on Page 3

<b>Condiciones ambientales de medición</b> Environmental conditions of measurement		Temperatura (°C) Temperature (°C)	Humedad Relativa (%) Relative Humidity (%)	Presión Atmosférica (mbar) Atmospheric Pressure (mbar)
Initial		20.1	54	1013
Final		20.2	58	1013

**Calibrado por:** Danilo Ramos M. *Danilo Ramos M.*  
Técnico de Calibración

**Revisado / Aprobado por:** Rubén R. Ruiz R. *Rubén R. Ruiz 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.

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.

## 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 sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 o 2), y la norma IEC 61260 (con títulos 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

**Ciente:**  
Customer: EnviroLAB

**Usuario final del certificado:**  
Certificate's end user: E/EnviroLAB

**Dirección:**  
Address: Urb. Chirris, Vía Principal - Edificio J3, No. 145 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: ICPA 183

**Vigencia:**  
Valid Thru: 2023-jul-28

**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: 19141

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

**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	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión Atmosférica (mmHg)
Initial	20.9	59.0	1012
Final	20.7	58.0	1012

**Calibrado por:** Danilo Ramos M. *Danilo Ramos M.*  
Técnico de Calibración

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

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

**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 realice según el equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

**f) Condiciones del Instrumento:**

N/A

**g) Referencias:**

Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido denominados "Pulidónes calibradores" incluyen en cumplimiento con la norma IEC 60942 (clases 1 a 2), IEC 61010-1.

**FIN DEL CERTIFICADO**

## 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.