

# Informe de Ensayo Ruido Ambiental

**AES PANAMÁ, S.R.L.**  
Provincia de Chiriquí

FECHA: 26 de febrero de 2020  
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental  
CLASIFICACIÓN: Inicial  
NÚMERO DE INFORME: 2020-003-A009  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2020-A009-CH-003-V0  
REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra  
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



*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	10



### Sección 1: Datos generales de la empresa

Nombre	AES PANAMÁ, S.R.L.
Actividad principal	Generación de energía
Ubicación	Boquerón, Provincia de Chiriquí
País	Panamá
Contraparte técnica	José de Sousa Costa

### 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 1 hora
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca QUEST, modelo SoundPro SL-1-1/1, serie BEI010003 Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOF110028 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 QUEST QC-20 serie QOF110028 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: <u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se 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
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 No.1 en horario diurno				
Boquerón, A orilla del Río Caimito		Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración
		17P	326493 m E 943093 m N	Inicio 2:40 p.m. Final 3:40 p.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 nublado
74,4	0,7	73,812	29,0	Superficie cubierta de pastizal por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.
Condiciones que pudieron afectar la medición: Canto de aves				
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>	Ninguna.
53,3	72,5	45,4	47,3	

Punto No.2 en horario diurno				
Boquerón		Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración
		17P	326225 m E 943310 m N	Inicio 4:15 p.m. Final 5:15 p.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 nublado
78,1	0,6	73,685	28,3	Superficie cubierta de pastizal por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.
Condiciones que pudieron afectar la medición: Canto de aves				
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>	Ninguna.
45,7	70,0	38,3	41,5	

#### <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.



Punto No.3 en horario diurno							
Boquerón, 85 metros de la vía La Meseta				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
				17P	326055 m E 943528 m N	Inicio 5:30 p.m.	Final 6:30 p.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 nublado			
80,2	0,9	73,609	27,0	Superficie cubierta de pastizal por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.			
Condiciones que pudieron afectar la medición: canto de aves, tránsito 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>	Ninguna.			
44.5	62.4	36.1	40.5				

#### Sección 4: Conclusiones

- Los resultados obtenidos para los monitoreos en turno diurno fueron:

Niveles de ruido obtenidos (aquí debe dejar el horario en que se realizó la medición)		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 1	53,3	Diurno
Niveles de ruido obtenidos (aquí debe dejar el horario en que se realizó la medición)		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 2	45,7	Diurno
Niveles de ruido obtenidos (aquí debe dejar el horario en que se realizó la medición)		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 3	44,5	Diurno

- Los resultados medidos en los tres puntos medidos, están por debajo del límite normado.

#### Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Cesar Rovira	Técnico de Campo	4-727-692



## 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	44,5
II	44,3
III	44,4
IV	44,4
V	44,5
PROMEDIO	44,4
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X <sup>2</sup> =	0,01

**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<sup>2</sup>= 0,01 dBA

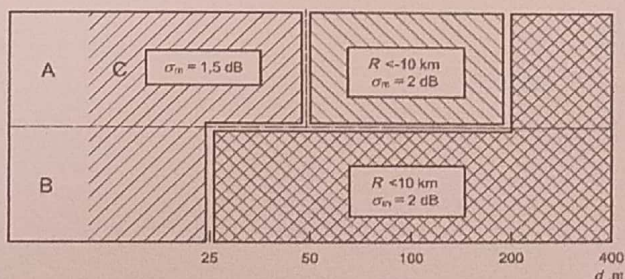
Y= 2 dBA

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

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

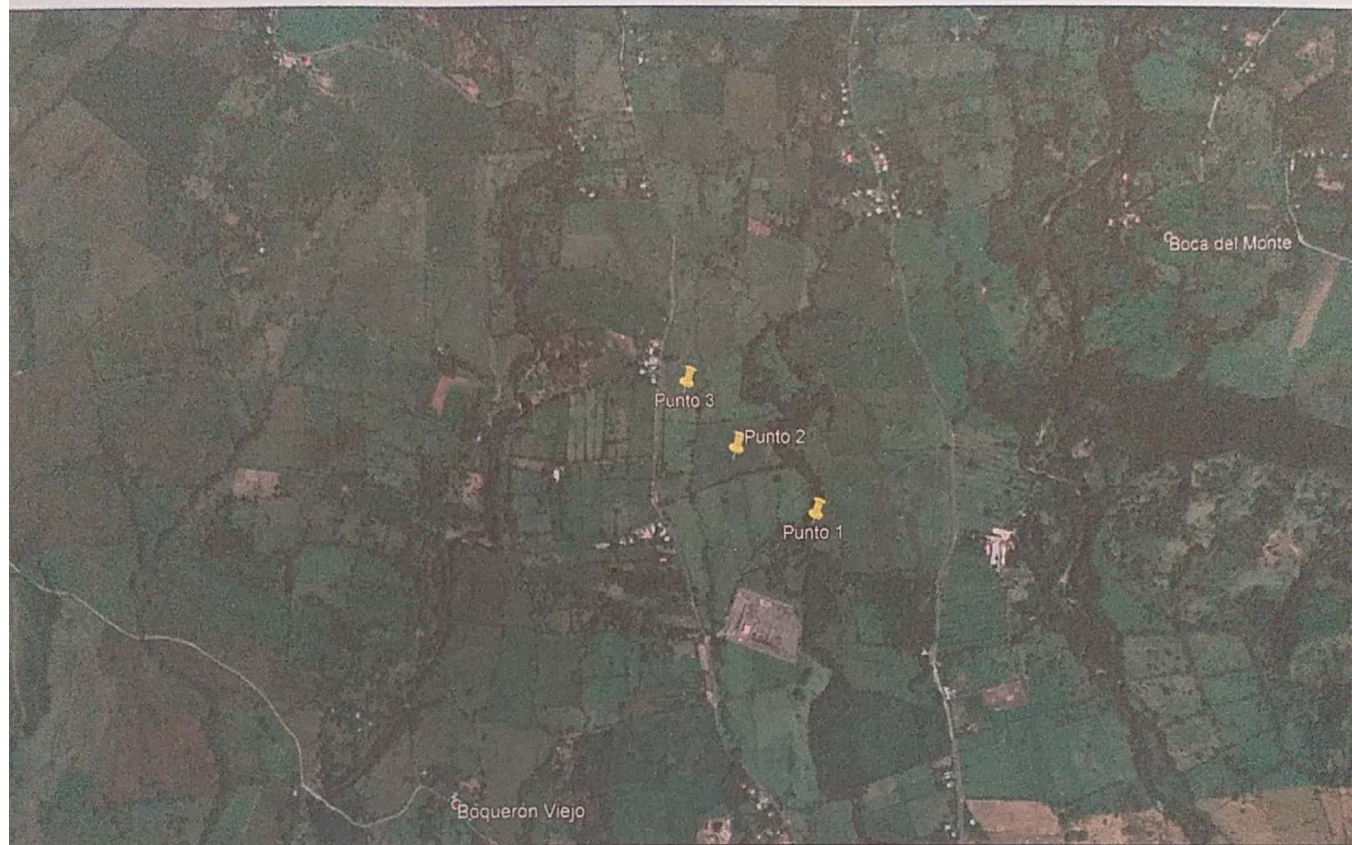
$\sigma_T = 2,24$  dBA

$\sigma_{ex} = 4,48$  dBA (k=95%)





## ANEXO 2: Localización de los puntos de medición





## ANEXO 3: Certificados de calibración

Grupo  
**ITS**

### PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-19-112-v.0

#### Datos de referencia

Cliente: EnviroLab Chiriquí.

Fecha de Recibido: 16-oct-19

Dirección: San Mateo, David Chiriquí.

Fecha de Calibración: 17-oct-19

Equipo: Calibrador QC-20

Proxima Calibración: 17-oct-20

Fabricante: Quest technologies

Número de Serie: QOF110028

#### Condiciones de Prueba

Temperatura: 21,1°C a 21,2°C

Humedad: 58% a 58%

Presión Barométrica: 1012 mbar a 1012 mbar

#### Condiciones del Equipo

Antes de calibración: Si cumple

Después de calibración: Si cumple

Requisito Aplicable: ANSI S1.40-1984

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT09

#### Estándares de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-20
B0060002	Sonómetro 0	3-ene-19	3-ene-20

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.

Nombre

Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 17-oct-19

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.

Nombre

Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Fecha: 21-oct-19

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Repunte de Chiriquí, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

Tel.: (607) 221-2253, 323-7500 Fax: (607) 224-6067

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



**Grupo ITS**

**PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2**

Certificado No: 284-19-113-v.0

Datos de referencia

Cliente: EnviroLab Chiriquí

Fecha de Recibido: 16-oct-19

Dirección: San Mateo, David Chiriquí

Fecha de Emitido: 17-oct-19

Equipo: Sonómetro SoundPro SL-1-1/1

Proxima Calibración: 17-oct-20

Fabricante: 3M

Número de Serie: BE010003

Condiciones de Prueba

Temperatura: 22.3°C a 22.3°C

Humedad: 53% a 55 %

Presión Barométrica: 1011mBar a 1011mBar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: SI cumple

Después de calibración: SI cumple

Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT02

Incertidumbre de la Medición: 0.2735 dB

Estándares) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070002	Quest Cal	28-feb-19	28-feb-20
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-20
BD060002	Sonómetro 0	1-mar-19	1-mar-20
39034	Generador de Funciones	9-may-19	9-may-21

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.

Nombre

*Ezequiel Cedeño B.*

Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 17-oct-19

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R

Nombre

*Rubén R. Ríos R.*

Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio

Fecha: 21-oct-19

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Organización Reparto de Chiriquí, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

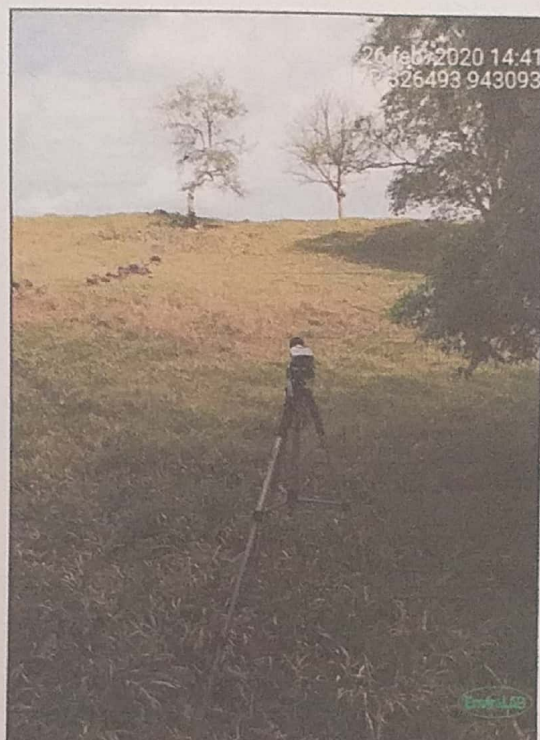
Tel.: (507) 221-2203; 323-7500 Fax: (507) 224-0007

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



## ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



**Punto 1**

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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