

# Informe de Ensayo Ruido Ambiental

## ASTEISA Canto del Llano, Veraguas

**FECHA:** 13 de febrero de 2020  
**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental  
**CLASIFICACIÓN:** Línea Base  
**NÚMERO DE INFORME:** 2020-001-B035  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2020-B035-CH-002 V1  
**REDACTADO POR:** Lic. Joel Serrano  
**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusión	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	6
ANEXO 2: Localización del punto de medición	7
ANEXO 3: Certificado de calibración	8
ANEXO 4: Fotografía de la medición	12

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Asteisa
Actividad principal	Construcción
Ubicación	Canto del Llano, Veraguas
País	Panamá
Contraparte técnica	Noemi Petrocelli
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 SoundPro DL-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 evaluara 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	10 minutos 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 Garita de acceso de la Finca del Grupo Athanasiadis										
Ubicación:		Area de la Cantera								
Zona	Coordenadas UTM (WGS84)			504479	mE	906704	mN			
Condiciones atmosféricas durante la medición										
Descripción cualitativa:		Cielo despejado. El instrumento se situó a 15 m de la fuente. Superficie cubierta de tierra, por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.								
Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición	Resultado de las mediciones en dBA			
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>
8:00 a.m.	9:00 a.m.	70,2	<0,4	752,602	27,7	Flujo de camiones intermitente	63,8	96,6	47,8	53,6
9:00 a.m.	10:00 a.m.	57,5	1,2	753,11	31,5	Flujo de camiones intermitente	65,5	96,6	47,8	53,2
10:00 a.m.	11:00 a.m.	50,4	0,7	752,348	34,2	flujo camiones	66,5	101,1	47,8	52,7
11:00 p.m.	12:00 m.d.	52,8	0,9	751,586	34	auto pick up circulando	66,4	101,1	47,8	50,5
12:00 m.d.	1:00 p.m.	50,1	1,1	751,332	35	camiones cirulando	65,3	101,1	48	50,6
1:00 p.m.	2:00 p.m.	48,3	3,6	750,57	34,7	camiones cirulando	65,4	101,1	39,7	46,4
2:00 p.m.	3:00 p.m.	47,6	2,4	750,316	35	camiones cirulando	65,4	101,1	39,7	45,6
3:00 p.m.	4:00 p.m.	55,3	0,7	749,554	33,4	camiones cirulando	65,2	101,1	39,7	45,1

#### <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: Conclusión

1. Los resultados obtenidos para el monitoreo en el turno de 8 horas diurno fueron:

Niveles de ruido durante el turno diurno	
Localización Punto 1	Leq Promedio (dBA)
08:00 a.m.- 09:00 a.m.	63,8
09:00 a.m. - 10:00 a.m.	65,5
10:00 a.m.- 11:00 a.m.	66,5
11:00 a.m.- 12:00 m.d	66,4
12:00 m.d. - 01:00 p.m.	65,3
01:00 p.m. - 02:00 p.m.	65,4
02:00 p.m. - 03:00 p.m.	65,4
03:00 p.m. - 04:00 p.m.	65,2

## Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Lic. Joel Serrano	Técnico de Campo	4-715-961

# 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	57,9
II	57,5
III	57,3
IV	57,1
V	57,2
PROMEDIO	57,4
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X <sup>2</sup> =	0,10

**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>= 0,10 dBA.

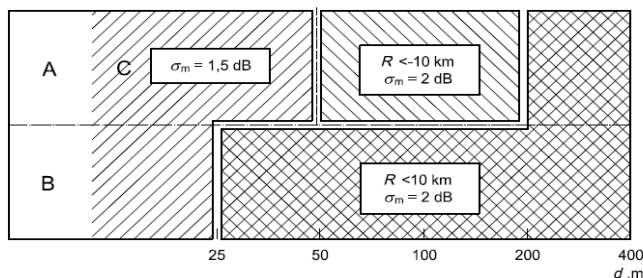
Y= 2 dBA.

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

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

$\sigma_T = 2,26$  dBA

$\sigma_{ex} = 4,52$  dBA (k=95%)






## ANEXO 2: Localización del punto de medición



## ANEXO 3: Certificado de calibración



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

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

<b>Datos de referencia</b>		
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	

<b>Condiciones de Prueba</b>	<b>Condiciones del Equipo</b>
Temperatura: 22.3°C a 22.3°C	Antes de calibración: Si cumple
Humedad: 53% a 55%	Después de calibración: Si cumple
Presión Barométrica: 1011mBar a 1011mBar	

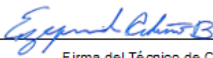
Requisito Aplicable: IEC61672-1-2002

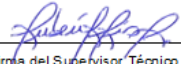
Procedimiento de Calibración: SGLC-PT02

Incertidumbre de la Medición: 0.2735 dB

**Estándar(es) 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
BD 060002	Sonómetro 0	1-mar-19	1-mar-20
39034	Generador de Funciones	9-may-19	9-may-21

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.		Fecha: 17-oct-19
Nombre	Firma del Técnico de Calibración	

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R		Fecha: 21-oct-19
Nombre	Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio	

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 Reparto de Chanís, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-9087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com





## PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2

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

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	90	89,5	90,5	90,2	90,4	0,4	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	100,1	100,3	0,3	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	110,1	110,1	0,1	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	119,9	119,6	-0,4	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,7	97,8	-0,1	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,2	105,3	-0,1	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	110,7	110,8	0,0	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114	114,1	0,1	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	114,8	114,9	-0,3	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,0	0,0	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
250 Hz	114,2	113,8	114,2	114,0	114,0	-0,2	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	113,9	-0,1	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,9	-0,1	dB

## Fin del Certificado

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

Ubicación: Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta Baja

Tel: (507) 221-2253; 323-7600 Fax: (507) 224-8087

Apartado Postal 0643-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com


**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

**Estándar(es) de Referencia**

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-20
BDI060002	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 en la aprobación escrita de Grupo ITS

Ubicación: Reparto de Chiriquí, Calle A y Calle H - Local 145 Planta Baja

Tel.: (507) 221-0253; 323-7600 Fax: (507) 224-0087

Asesorio Postal: 0843-01133 Res. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



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

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

(A) indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

#### Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	1000	990	1010	1,0016	1,0011	0,9	V

#### Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	114,0	114,0	114,5	114,0	114,0	0,0	dB

#### Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	1,005	1,005	0,0	H <sub>z</sub>

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y están 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 Reparto de Chetivá, Calle A y Calle H - Local 145 Planta Baja

Tel.: (507) 224-2253; 223-7500 Fax: (507) 224-8087

Aduana Postal 0843-01153 Rep. de Panamá

E-mail: calibracion@grupo-its.com

## 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.