

Informe de Ensayo Ruido Ambiental

INGENIERÍA CONTINENTAL, S.A. Guna Yala

FECHA: 05 y 06 de febrero de 2019
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Línea Base
NÚMERO DE INFORME: 2019-001-B434
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A342-001 V0
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza





LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Contenido

	Página
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	Ingeniería Continental, S.A.
Actividad principal	Consultoría
Ubicación	Guna Yala
País	Panamá
Contraparte técnica	Ing. Elizabeth Rodríguez

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
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca 3M modelo SoundPro DL-1-1/1, serie BKQ030001. Calibrador acústico marca 3M modelo AC300, serie AC300007319. 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 3M AC300 serie AC300007319, 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: → <i>Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.</i> → <i>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.</i> → <i>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.</i>
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 mediciones¹

Punto No.1 en horario diurno

Lado Este de la Isla Tupile, frente a la Isla Mirya	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
			17P	812773 m E 1028627 m N
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. Superficie cubierta de arena y piedra, por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.
82,3	2,0	759,0	27,2	El ruido de esta fuente se considera continuo.

Condiciones que pudieron afectar la medición: Personas conversando, ruido de motores de de lancha.

Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones
L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀	Ninguna.
62,0	83,9	44,9	50,2	

Punto No.2 en horario diurno

Punto en tierra firme, frente a la Isla Mulatupu - Sasardi	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
			18P	197233 m E 989673 m N
Condiciones atmosféricas durante la medición				

Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo parcialmente nublado. Superficie cubierta de arena, piedra, césped, por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa.
73,5	1,5	759,5	28,0	El ruido de esta fuente se considera continuo.

Condiciones que pudieron afectar la medición: Canto de aves, pasos de personas.

Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones
L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀	Ninguna.
53,4	68,6	47,0	49,0	

¹ 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				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
Parte Sur de la Isla Mulatupu - Sasardi, inicio del puente peatonal existente				17P	812773 m E	Inicio	Final
					1028627 m N	07:30 a. m.	08:30 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 parcialmente nublado. Superficie cubierta de arena, concreto y piedra, por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.			
70,7	1,9	759,0	29,3				
Condiciones que pudieron afectar la medición: Pasos de personas, ruido de motores de de lancha.							
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones			
L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀	Ninguna.			
54,0	69,5	46,6	49,6				

Sección 4: Conclusiones

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

Niveles de ruido obtenidos		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 1	62,0	Diurno
Punto 2	53,4	
Punto 3	54,0	

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 (σ_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	58,8
II	58,8
III	58,1
IV	57,8
V	58,5
PROMEDIO	58,4
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
X ² =	0,20

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.
 $X^2 = 0,20 \text{ dBA}$.

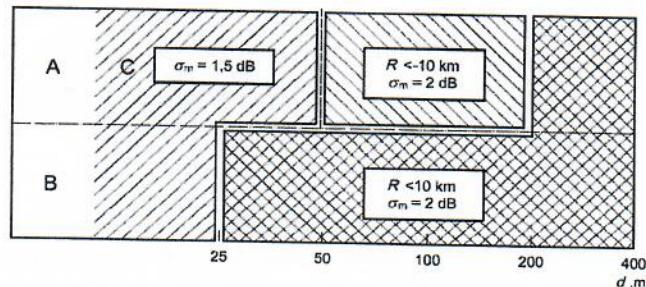
Y= 2 dBA.

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

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

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

$$\sigma_{ex} = 4,56 \text{ dBA (k=95\%)}$$



ANEXO 2: Localización de los puntos de medición



ANEXO 3: Certificados de calibración



PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3
Certificado No: 284-18-014-v.0

Datos de referencia			
Cliente:	Envirlab	Fecha de Recibido:	09-abr-18
Dirección:	Urb. Chanis Vía Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá	Fecha de Calibración:	10-abr-18
Equipo:	Sonometro Sound Pro DL 1- 1/1	Proxima calibración:	10-abr-19
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	BKQ030001		
Condiciones de Prueba:		Condiciones del Equipo	
Temperatura:	22.2 °C a 22.5 °C	Antes de calibración	cumple
Humedad:	51% a 49%	Después de calibración	cumple
Presión Barométrica:	1011.9 mbar		
Requisito Aplicable:	IEC61672-1-2002		
Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT02		
Estándar(es) de Referencia			
Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZFC70X01	Quest Cal	19-may-17	19-may-18
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-feb-19
39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-19
BDI080002	Sonometro 0	14-feb-18	14-feb-19
Calibrado por:	Danilo Ramos		Fecha
	Nombre	Firma del Técnico de Calibración	10-abr-18
Revisado / Aprobado por:	Ing. Rubén R. Ríos R.		Fecha
	Nombre	Firma del Supervisor/Técnico de Laboratorio	12-abr-18

Este reporte certifica que fueron los equipos de calibración usados en la prueba con 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 Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
 Tel: (507) 221-2253 323-5030 Fax: (507) 224-0007
 Apartado Postal 0943-01-33 Rep. de Panamá
 E-mail: calibraciones@grupo-its.com

**PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 284-18-014-v0

(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	90.0	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	110.0	110.2	0.2	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.2	0.2	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	119.9	120.2	0.3	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	98.0	98.1	0.2	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	105.3	105.5	0.1	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	110.7	110.9	0.1	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.2	0.2	dB
2 kHz	115.2	114.2	116.2	114.5	114.6	-0.6	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	113.9	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	114.0	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
500 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	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	113.9	114.0	0.0	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	113.8	-0.2	dB

Fin del Certificado

Este informe certifica que todos los equipos de calibración están en la plena escala de NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este informe no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.
Instalación Reparto de Chiriquí, Calle A y Calle H - Local 145 Planta Baja
Tel: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-5097
Apartado Postal 0840-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No. 284-18-019-v.0

Datos de referencia

Cliente:	EnviroLab	Fecha de Recibido:	9-abr-18
Dirección:	Urb Charris, Via Principal - Edificio J3, No. 145 Panama	Fecha de Calibración:	30-abr-18
Equipo:	Calibrador AC300	Proxima Calibración:	30-aor-19
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	AC300007319		

Condiciones de Prueba

Temperatura: 21.7°C a 21.7°C
Humedad: 47% a 47%
Presión Barométrica: 1013.2mb

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: 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
057-927	AC300 CALL	n/a	n/a
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-19
BDI060002	Sonomero 0	14-feb-18	14-feb-19

Calibrado por:

Denilo Ramos

Nombre

Fecha: 30-abr-18



Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por:

Ing. Ruben R. Rios R.

Nombre

Fecha: 2-May-18



Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son válidos al 100% y están calibrados para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita del Oficina TG.
Ubicación: Reporto de Charris, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel: (507) 221-2253, 223-500 Fax: (507) 224-8087
Avanceo Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibracion@grupo-ms.com

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

Certificado No. 284-18-019-v.8

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

Prueta de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	1000	990	1010	n/a	1.0007	0.0	V

Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	114.0	114.0	114.5	114.1	114.0	0.0	dB

Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	976	1025	n/a	n/a	n/a	Hz

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba han resultado a 100%, y están listos para el uso en condiciones normales.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad ni parcialmente sin la autorización escrita de Grupo ITS.
Ubicación: Reparto de Chancay, Calle A y calle H, local 145, Pimentel
Tel: (067) 221-0200, 120-7000, Fax: (067) 224-0087
Apéndice Prueba 1043-01103 Rep. de Perú
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



Punto 1, Lado Este de la Isla Tupile, frente a la isla Mirya



Punto en tierra firme, frente a la Isla Malatupu - Sarandi



Parte Sur de la Isla Mulatupu – Sasardi, inicio del puente peatonal existente

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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