



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administración@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



Informe de Ensayo Ruido Ambiental

PANAMÁ INVERSIONES EMPRESARIALES, S.A.
Río Gariché, Provincia de Chiriquí

FECHA: 06 de abril de 2021
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Inicial
NÚMERO DE INFORME: 2021-058-111-003
NÚMERO DE PROPUESTA: 2021-058-001 v.0
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Aminta



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



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 la medición	12



Sección 1: Datos generales de la empresa

Nombre	Panamá Inversiones Empresariales, S.A.
Actividad principal	Extracción de minerales
Ubicación	Río Gariché, Provincia de Chiriquí
País	Panamá
Contraparte técnica	José Antonio Gonzalez

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 QUEST, 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 modelo AC300, serie AC300007319 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±0,5 dB
Límites máximos	1. Segundo 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. Segundo 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 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

Emisor 1 en horario diurno				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración			
Área de trituración				17P	304965 m E 937933 m N		Inicio	Final		
							9:53 a.m.	10:53 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. Superficie cubierta de grava; por lo cual se considera dura. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.						
62,5	0,5	752,6	33,1							
Condiciones que pudieron afectar la medición: canto de aves.										
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones						
L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀	Ninguna.						
47,9	77,5	37,9	38,7							

Receptor 1 en horario diurno				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		Duración			
Casa más próxima				17P	305363 m E 938243 m N		Inicio	Final		
							2:40 p.m.	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. Superficie cubierta de césped; por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.						
63,6	0,5	750,0	32,6							
Condiciones que pudieron afectar la medición: canto de aves.										
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones						
L _{eq}	L _{max}	L _{min}	L ₉₀	Ninguna.						
52,3	69,2	39,4	47,6							

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.



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 4: Conclusiones

- El resultado obtenido para el monitoreo en turno diurno fue:

Niveles de ruido durante el turno diurno			
Localización	Emisor (dBA)	Distancia al receptor (m)	Receptor (dBA)
Punto 1	47,9	489	52,3

- El resultado obtenido, está por debajo del límite normado.

Sección 5: Equipo técnico

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

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:

I = 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	63,1
II	63,0
III	63,2
IV	63,0
V	63,1
PROMEDIO	63,1
$X =$	$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$
$X^2 =$	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.
 $X^2 = 0,01$ dBA.

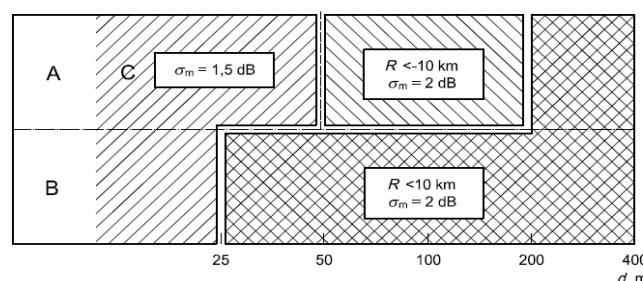
$Y = 1,5$ dBA.

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

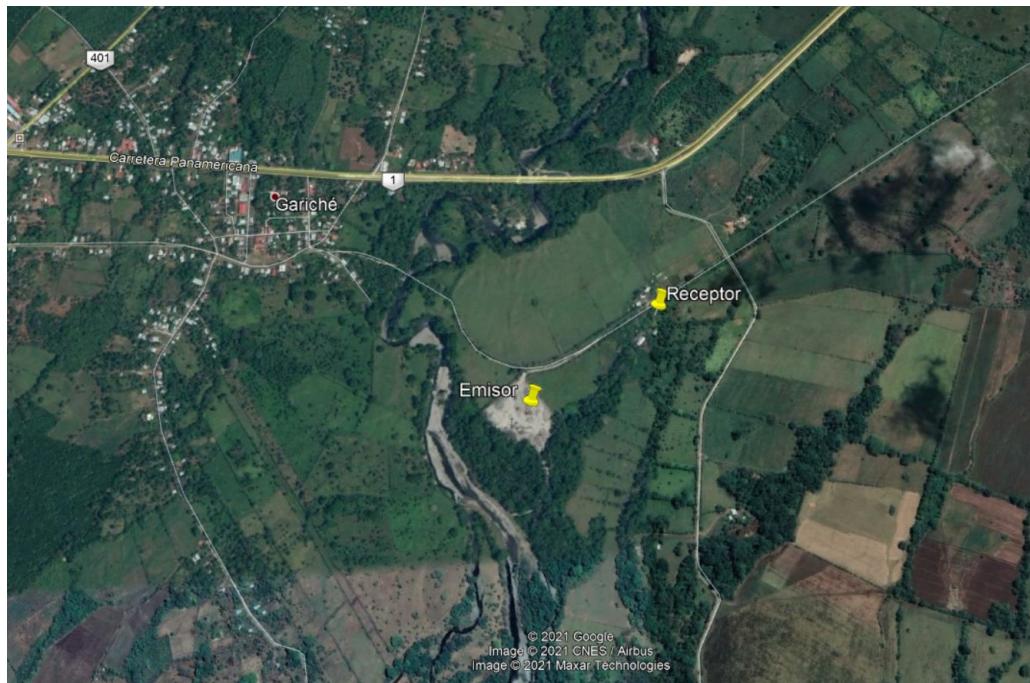
$$\sigma_T = \sqrt{I^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 1,80 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = 3,61 \text{ dBA (k=95\%)}$$



ANEXO 2: Localización de los puntos de medición





Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Certificados de calibración

<p style="text-align: center;">Grupo ITS</p> <p style="text-align: center;">PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2</p> <p style="text-align: center;">Certificado No: 284-20-066 v.1</p>																							
<p>Datos de referencia</p> <table><tr><td>Cliente:</td><td>EnviroLAB</td><td>Fecha de Recibido:</td><td>28-oct-20</td></tr><tr><td>Dirección:</td><td>Urb. Chanis, Vía Principal. Edificio J3, No.145 Panama.</td><td>Fecha de Emitido:</td><td>4-nov-20</td></tr><tr><td>Equipo:</td><td>Sonómetro SoundPro DL-1-1/1</td><td>Próxima Calibración:</td><td>4-nov-21</td></tr><tr><td>Fabricante:</td><td>3M.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Número de Serie:</td><td>BKQ030001</td><td></td><td></td></tr></table>				Cliente:	EnviroLAB	Fecha de Recibido:	28-oct-20	Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal. Edificio J3, No.145 Panama.	Fecha de Emitido:	4-nov-20	Equipo:	Sonómetro SoundPro DL-1-1/1	Próxima Calibración:	4-nov-21	Fabricante:	3M.			Número de Serie:	BKQ030001		
Cliente:	EnviroLAB	Fecha de Recibido:	28-oct-20																				
Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal. Edificio J3, No.145 Panama.	Fecha de Emitido:	4-nov-20																				
Equipo:	Sonómetro SoundPro DL-1-1/1	Próxima Calibración:	4-nov-21																				
Fabricante:	3M.																						
Número de Serie:	BKQ030001																						
Condiciones de Prueba		Condiciones del Equipo																					
Temperatura:	22,5 °C a 23,3 °C	Antes de calibración:	No cumple																				
Humedad:	61,6 % a 57,5 %	Después de calibración:	Si cumple																				
Presión Barométrica:	1011 mbar a 1011 mbar																						
Requisito Aplicable:	IEC61672-1-2002																						
Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT02																						
Incertidumbre de la Medición:	0,2735 dB																						
<p>Estándar(es) de Referencia</p> <table><thead><tr><th>Número de Identificación</th><th>Dispositivo</th><th>Última Calibración</th><th>Fecha de Expiración</th></tr></thead><tbody><tr><td>KZF070001</td><td>Quest Cal</td><td>27-mar-20</td><td>27-mar-21</td></tr><tr><td>2512956</td><td>Sistema B & K</td><td>21-may-20</td><td>21-may-22</td></tr><tr><td>BDI060002</td><td>Sonómetro 0</td><td>27-mar-20</td><td>27-mar-21</td></tr><tr><td>39034</td><td>Generador de Funciones</td><td>9-may-19</td><td>9-may-21</td></tr></tbody></table>				Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración	KZF070001	Quest Cal	27-mar-20	27-mar-21	2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-22	BDI060002	Sonómetro 0	27-mar-20	27-mar-21	39034	Generador de Funciones	9-may-19	9-may-21
Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración																				
KZF070001	Quest Cal	27-mar-20	27-mar-21																				
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-22																				
BDI060002	Sonómetro 0	27-mar-20	27-mar-21																				
39034	Generador de Funciones	9-may-19	9-may-21																				
Calibrado por:	Ezequiel Cedeño B. Nombre	 Firma del Técnico de Calibración	Fecha: 4-nov-20																				
Revisado / Aprobado por:	Rubén R. Ríos R. Nombre	 Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio	Fecha: 4-nov-20																				
<p>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.</p> <p>Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@grupo-its.com</p>																							



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Grupo
ITS

PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2

Certificado No: 284-20-066-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	90,0	89,5	90,5	90,9	90,4	0,4	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	100,8	100,3	0,3	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	110,7	110,2	0,2	dB
1 kHz	114,0	133,8	114,2	114,7	114,1	0,1	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	120,7	120,1	0,1	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	98,1	97,9	0,0	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	106	105,4	0,0	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	111,5	110,9	0,1	dB
1kHz	114,0	113,8	114,2	114,8	114,1	0,1	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	115,1	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	105,9	113,8	-0,2	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	111,3	114,0	0,0	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,3	114,0	0,0	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	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	113,8	114,0	0,0	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,2	113,9	-0,1	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	111,0	113,9	-0,1	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	105,4	113,8	-0,2	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 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; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Grupo
ITS

PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-20-064-v.0

Datos de referencia

Cliente:	EnviroLAB	Fecha de Recibido:	21-sep-20
Dirección:	Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá	Fecha de Calibración:	24-sep-20
Equipo:	Calibrador AC300	Próxima Calibración:	24-sep-21
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	AC300007319		

Condiciones de Prueba

Temperatura:	22.8°C a 22.6°C
Humedad:	67% a 67%
Presión Barométrica:	1013 mbar a 1013 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
KZF070001	Quest-Cal	27-mar-20	27-mar-21
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-22
BDI060002	Sonómetro 0	27-mar-20	27-mar-21

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. Fecha: 24-sep-20
Nombre Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Rios R. Fecha: 25-sep-20
Nombre Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

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 ni utilizado parcialmente sin la autorización escrita de Grupo ITS.
Urbanización Residencial de Chiriquí, Quilla, Apartado 11-14, Colonia 145, Panamá, CP 100-00-000
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500, Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Grupo
ITS

PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-20-064-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	N/A.	N/A.	N/A.	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	N/A.	N/A.	N/A.	Hz

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 identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS
Urbanización Brisas del Golfito, Edificio Brisas del Golfito #15 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



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.