Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, a un costado del Banco HSBC, Edificio J3
Teléfono: 224-4278
calidad@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

LE No. 019
"Acreditado ISO 17025"

Informe de Ensayo
Ruido Ambiental

ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT
Bahía las Minas, Colón

FECHA:	7 de Julio de 2011
TIPO DE ESTUDIO:	Ambiental
CLASIFICACIÓN:	Inicial
NUMERO DE INFORME:	115-11-18-PA-038
NUMERO DE PROPUESTA:	08-11-18-045
REDACTADO POR:	Thania Rodríguez
REVISADO POR:	Ing. Santa Alvarado

Registro Nº. 259PH06
Certificado por
COLASEH
Consejo Latinoamericano de Seguridad e Higiene
Santa Alvarado
Profesional en Higiene Ocupacional
03/jul/09 - 02/jul/11

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
FIEL COPIA DEL ORIGINAL FIRMADO
Derechos Reservados -2011

Sección	Contenido	Página
1	Datos generales de la empresa	3
2	Método de medición	3
3	Resultado de las mediciones	4
4	Conclusiones	5
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

FIEL COPIA DEL ORIGINAL FIRMADO
Derechos Reservados -2011

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Environmental Resources Management
Actividad principal	Almacenamiento de Combustible
Ubicación	Bahía las Minas, Colón
País	Panamá
Contraparte técnica	Nick Gwyther
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
Razón de la selección del método	Se seleccionó el método para evaluar el nivel de afectación de la contaminación acústica sobre las comunidades vecinas
Ubicación de la medición	Se tomaron mediciones en diferentes puntos cercanos a la fuente de ruido, puntos dentro del perímetro interno y externo del lugar (Ver sección de resultados o anexo 2).
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca QUEST, modelo SoundPro DL-1-1/1, serie BLG060003.
	Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOF 110027.
	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 QOF110027 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±0.5 dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dB A (6:00 A.M. a 9:59 P.M.) → Nocturno: 50 dB A (10:00 P.M. a 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 fabricas, 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
Descriptores de ruido utilizados 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

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
FIEL COPIA DEL ORIGINAL FIRMADO
Derechos Reservados -2011

Sección 3: Resultado de las mediciones

Punto No.1 Interno en horario diurno

	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
Al Oeste de la Planta en la Antigua, Área Deportiva.	17P	0629349 m E 1037727 m N	Inicio 12:15 p.m.	Final 12:25 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 parcialmente nublado. El instrumento se situó a 30 m de la fuente. Superficie cubierta de suelo, por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.
60,3	0,2	757	33,3	

Condiciones que pudieron afectar la medición: Ruido de aves e insectos.

Resultados de las mediciones en dBA			Observaciones
L_{eq}	L_{max}	L_{90}	N/A
52,6	63,6	51,0	

Punto No.2 Interno en horario diurno

	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
Al Noreste de la Planta Garita Canalón 2.	17P	0629222 m E 1038408 m N	Inicio 1:08 p.m.	Final 1.18 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 parcialmente nublado. El instrumento se situó a 40 m de la fuente. Superficie cubierta de suelo, por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.
50,7	0,9	756	33,3	

Condiciones que pudieron afectar la medición: Ruido de aves.

Resultados de las mediciones en dBA			Observaciones
L_{eq}	L_{max}	L_{90}	N/A
55,7	67,4	47,5	

Punto No.3 Interno en horario diurno

	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
Al Oeste del área de Despacho Bahía 8 y Bahía 7.	17P	06299717 m E 1037975 m N	Inicio 2:25 p.m.	Final 2.35 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 despejado. El instrumento se situó a 25 m de la fuente. Superficie cubierta de suelo, por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.
52,1	1,8	756	29,6	

Condiciones que pudieron afectar la medición: Ruido de aves

Resultados de las mediciones en dBA			Observaciones
L_{eq}	L_{max}	L_{90}	N/A
56,8	1,6	756	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
FIEL COPIA DEL ORIGINAL FIRMADO
Derechos Reservados -2011

Punto No.4 Interno en horario diurno					
Al Noreste del Muelle.			**Zona**	**Coordenadas UTM (WGS84)**	**Duración**
			17P	0629618 m E 1038787 m N	**Inicio**: 2:40 p.m. **Final**: 2:50 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. El instrumento se situó a 28 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.	
70,6	1,6	756	29,6		
Condiciones que pudieron afectar la medición: Ruido de aves e insectos.					
Resultados de las mediciones en dBA				**Observaciones**	
L_{eq}	L_{max}	L_{90}		N/A	
47,5	62,7	45,4			

Sección 4 : Conclusiones

1. Se realizaron cuatro mediciones de ruido ambiental para identificar el nivel existente en este punto Enviromental Resources Management (Línea base).

2. El valor de nivel sonoro equivalente fue comparado con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No.306 del 2002 modificados por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004, los límites máximos permisibles para ruido ambiental son: 60 dBA para el horario diurno y 50 dBA para el horario nocturno (además se permiten aumentos de 5 dBA sobre el ruido ambiental de fondo). Según el artículo 9 del D.E. No. 306, se permite un incremento de 5 dBA sobre el ruido residual; y se permite un aumento de 3 dBA para áreas industriales y comerciales sin perjuicios de residencias.

3. El resultado obtenido para el monitoreo en turno diurno fue:

Localización	Leq (dBA)
Punto 1. Al Oeste de la planta en la antigua área deportiva.	52,6
Punto 2. Al Noreste de la planta.	55,7
Punto 3. Al Oeste del área del Despacho.	56,8
Punto 4. Al Noreste del Muelle.	47,5

4. Según el resultado obtenido en el monitoreo diurno realizado (línea base) el valor medido se encuentra por debajo del límite máximo permisible establecido.

Observación de Campo: No se tomaron fotos por política de la empresa CHEVRON.

Sección 5 : Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Joel Serrano	Técnico Instrumentista	4-715-961
Linette López	Analista de Informes	8-742-1437

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
FIEL COPIA DEL ORIGINAL FIRMADO
Derechos Reservados -2011

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	47,6
II	47,1
III	48,0
IV	47,3
V	47,9
PROMEDIO=	47,6
X=	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1}$
X^2=	0,15 dBA
Nota: Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fuesen estables.	

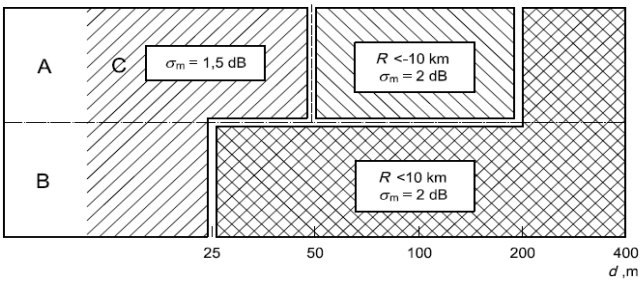
En este caso:

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= 0,15 dBA.
Y= 1,5 dBA.
Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

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

σ_T = 1,84 dBA

σ_{ex} = 3,69 dBA (k=95%)



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
FIEL COPIA DEL ORIGINAL FIRMADO
Derechos Reservados -2011

ANEXO 2: Localización de los puntos de medición

P1= Punto 1; Al Oeste de la Planta en la antigua área Deportiva.

P2= Punto 2; Al Noreste de la Planta.

P3= Punto 3; Al Oeste del área del despacho Bahía 8 y Bahía 7.

P4= Punto 4; Al Noreste del Muelle.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
FIEL COPIA DEL ORIGINAL FIRMADO
Derechos Reservados -2011

ANEXO 3: Certificados de calibración

Page 1 of 1

QUEST TECHNOLOGIES a 3M company

3M

Certificate of Calibration

Certificate No:1080226BEI010003

Submitted By: ITS PANAMA S.A.
Panama Espress E0082 Jose Carl
Miami, FL 33166-2667

Serial Number: BEI010003
Customer ID:
Model: SOUNDPRO SE-1-1/1 SLM

Date Received: 1/4/2011
Date Issued: 1/12/2011
Valid Until: 1/12/2012

Test Conditions:

Temperature: 18°C to 29°C
Humidity: 20% to 80%
Barometric Pressure: 890 mbar to 1050 mbar

Model Conditions:

As Found: DAMAGED
As Left: IN TOLERANCE

SubAssemblies:
Description:

MICROPHONE B&K 4936 1/2 IN. ELECTRET
TYPE 2 PREAMP

Serial Number:

2663176
0111 5349

Calibrated per Procedure:53V899

Reference Standard(s):

I.D. Number	Device	Last Calibration Date	Calibration Due
ET0000556	B&K ENSEMBLE	5/6/2010	5/6/2011

Measurement Uncertainty:

+/- 2.2% ACOUSTIC (0.19DB)
Estimated at 95% Confidence Level (k=2)

Calibrated By: jose morales 1/12/2011
JOSE MORALES **Service Technician**

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of Quest Technologies.

098-393 Rev. B

QUEST TECHNOLOGIES
a 3M company
1060 Corporate Center Drive • Oconomowoc WI 53066 • USA • Toll Free 800.245.0779 • Tel 262.567.9157 • Fax 262.567.4047
An ISO 9001 Registered Company • ISO 17025 Accredited Calibration Laboratory
www.questtechnologies.com

FIEL COPIA DEL ORIGINAL FIRMADO
Derechos Reservados -2011

ITS CONSULTANTS

SGLC-F01 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2

Certificado No: 130-1-127-11-020

Enviado por: Envirolab, S.A.
Panamá

Datos de referencia

Cliente: Envirolab, S.A.
Equipo: Calibrador Acústico/QC-20
Fabricante: Quest Technologies
Número de Serie: QOF110027

Fecha de Recibido: 2011-01-19
Fecha de Emitido: 2011-01-20

Condiciones de Prueba

Temperatura: 21,2°C a 21,4°C
Humedad: 70% a 70%
Presión Barométrica: 1013 mbar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: Cumple
Después de calibración: Cumple

Requisito Aplicable: ANSI S1.40-1984
Procedimiento de Calibración: SGLC.PT.03

Estandar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Ultima Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	2010-10-12	2011-06-24
9205004	Multimetro Fluke 45	2010-10-05	2011-10-05

Incertidumbre de la Medición: ±3.5% (±0.3 dB)
Estimado al 95% de confianza (k=1,96)

Calibrado por: Ing. Dario White — Firma del Técnico de Calibración — 2011-01-20

Revisado / Aprobado por: Ing. Jose Carlos Espino — Firma del Gerente de Laboratorio — 2011-01-20

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 ITS Panamá S.A.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 224-5847; 224-4278 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itsconsultores.net

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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

FIEL COPIA DEL ORIGINAL FIRMADO