

## INFORME DE MEDICIÓN RUIDO AMBIENTAL

### PROYECTO

**“ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS Y  
CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA ETAPA DE LA  
AMPLIACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO JUAN DÍAZ,  
CORREGIMIENTO DE JUAN DÍAZ,  
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ”**

**UNIDAD COORDINADORA DE  
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA  
(UCIP)**

En este informe se presentan los resultados de la medición del ruido ambiental, en áreas de influencia del proyecto.

**CONTRAPARTE DE LA EMPRESA:  
ING. DIOMEDES VARGAS**

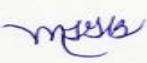
**INFORME ELABORADO POR:  
LICDA. MITZI GONZÁLEZ BENÍTEZ  
IRC-024-2003  
DIPROCA –AA-013-2018**

**EMPRESA CONSULTORA:**



MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 029-00-10-19
	FECHA	NOVIEMBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

PROMOTOR	UNIDAD COORDINADORA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	
SUCURSAL	NA	
CONTRAPARTE TÉCNICA	Ing. Diomedes Vargas	
DATOS DE CONTACTO DE LA CONTRAPARTE	diomesdesav@yahoo.com	
UBICACIÓN DE LA EMPRESA	Panamá	
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Corregimientos de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá.	
ACTIVIDAD EVALUADA	Línea base para estudio de impacto ambiental.	
SECTOR	Construcción	
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Mitzi J. González Benítez	 <p><b>ECO SOLUTIONS MGB Inc</b></p> <p>EMPRESA AUDITORA Y CONSULTORA AMBIENTAL DIPROCA-EAA-002-2011 DIPROCA-HRC-042-2009 Tel. (507)3948522 Vista Hermosa, Calle F. Filos</p>
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez	
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE		
REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR	IAR 024-2003 DIPROCA- AA-013-2018	

## 2 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la realización de este estudio, incluyó trabajo de gabinete y toma de muestra del nivel de ruido ambiental en el área de proyecto, el 21 de noviembre de 2019 en horario diurno, siguiendo el método ISO 1996-2:2007 "Descripción, Medida y Evaluación del ruido Ambiental – Parte 2; Determinación de los niveles de presión sonora".

A continuación, se presenta cuadro con la información detallada de la medición.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDICIÓN	
<b>Método</b>	ISO 1996-2:2007
<b>Día de medición</b>	21 de noviembre 2019.
<b>Horario de la Medición</b>	Diurno (6:00 a.m. a 9:59 p.m.), según la norma nacional.
<b>Lugar de la medición</b>	<p>Punto 1: 0K+300 (Próximo al súper 99)            Coordenadas: 17P 0670450E            1000564N</p> <p>Punto 2: 2K+815.650 (Debajo del puente de Corredor Sur)            Coordenadas: 17P 0671025E            0998782N            WGS84 Precisión +/-4m</p>
<b>Ubicación del instrumento</b>	El instrumento se ubicó en un área abierta, a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra.
<b>Instrumentos</b>	Sonómetro SoundPro DL-1-1/1 Quest Technologies. Serie BKK060005 IEC 61672-1-2002 Calibrador acústico QC -20 Quest Technologies /3M. Serie QOK050004. IEC 942:1988.
<b>Calibración</b>	Se realizó calibración en campo antes de cada medida a un valor de 114.0 dB a una frecuencia de 1KHz. Ver certificado del equipo en el anexo 1.
<b>Tiempo de integración</b>	10 minutos
<b>Repuesta</b>	Lenta
<b>Escala</b>	A
<b>Intercambio</b>	3dB

INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDICIÓN	
<b>Incertidumbre de la medición</b>	Ver anexo 2.
<b>Condiciones meteorológicas consideradas.</b>	Humedad relativa Presión Barométrica Velocidad del viento Temperatura.
<b>Mediciones del instrumento</b>	L <sub>max</sub> (Máximo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). L <sub>min</sub> (Mínimo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). L <sub>eq</sub> (Nivel sonoro equivalente verdadero en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel sonoro máximo permitido en el requisito legal nacional. Todas las medidas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.
<b>Criterio de comparación</b>	Decreto Ejecutivo 1 de 2004. Horario diurno: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel sonoro máximo: 60 dBA

### 3 RESULTADOS

En el siguiente cuadro, se presentan los resultados de la medición del nivel de ruido ambiental en el punto 1:

**Cuadro 1: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL**

Sitio de muestreo	Coordenada WGS84	Resultados (dBA)			Duración	Observación
		Leq	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		
Punto 1: 0k+300 (Próximo al súper 99)	0670450E 1000564N	66.2	79.8	63.9	12:36 p.m. 12:46 p.m.	Horario: Diurno. Estado climatológico al momento de la medición: Nublado. Característica del sitio de medición: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ruido continuo.</li><li>• Área abierta.</li><li>• Piso de tierra</li><li>• Vegetación remanente del bosque de galería.</li></ul> Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: 12m Aprox. (Sistema de refrigeración) Eventos que se dieron durante la medición: <ul style="list-style-type: none"><li>• Paso de 7 vehículos durante la medición en la calle de concreto lateral al súper.</li><li>• Sistema de refrigeración funcionando del supermercado.</li></ul>
Punto 2: 2K+815.650 (Debajo al puente del Corredor Sur)	0671025E 0998782N	69	85.5	59.9	1:24 p.m. 1:34 p.m.	Horario: Diurno. Estado climatológico al momento de la medición: Soleado Característica del sitio de medición: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ruido continuo.</li></ul>

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL			DOC.	INF 029-00-10-19
FECHA			NOVIEMBRE 2019	
VERSIÓN			0:2019	

Sitio de muestreo	Coordenada WGS84	Resultados (dBA)			Duración	Observación
		Leq	Lmax	Lmin		
						<ul style="list-style-type: none"> <li>Área abierta.</li> <li>Piso de tierra</li> </ul> <p>Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: 6m (Altura del puente al punto de medición)</p> <p>Eventos que se dieron durante la medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paso de vehículos en el corredor Sur</li> </ul>

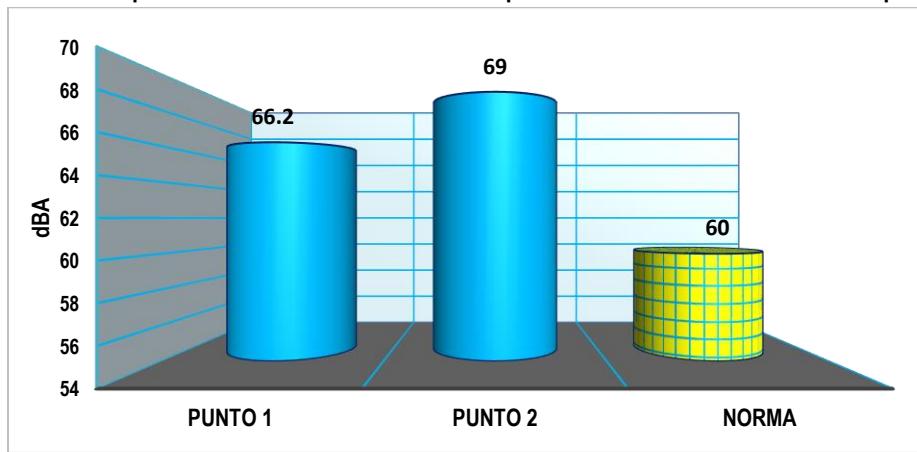
Las condiciones climáticas se consideraron al momento de realizar las mediciones de ruido ambiental, dado éste puede influir en los resultados, especialmente la velocidad del viento y la temperatura; ya que estos parámetros climatológicos están relacionados a la propagación del ruido. A continuación, el cuadro con la descripción de los parámetros climatológicos medidos:

Cuadro 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN LAS ÁREAS DE PROYECTO.

Parámetro	Punto 1	Punto 2
Hora	12:36 p.m. 12:46 p.m.	1:24 p.m. 1:34 p.m.
Humedad (%)	72.6	74.1
Presión Barométrica (hPa)	1008.9	1008.4
Altitud (m) considerando la presión barométrica	35	35
Viento (m/s)	0.4	0.7
Temperatura (°C)	30.5	30.9

El Gráfico 1, presenta la comparación del nivel de ruido (Leq) reportado, durante el horario diurno y el valor establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004.

Gráfico 1: Comparación del ruido ambiental en los puntos evaluados versus la norma aplicable.



En el cuadro 3, se presentan los resultados de los niveles de ruido por banda de octava por punto de muestreo:

Cuadro 3: NIVELES EN DECIBELES POR BANDA DE OCTAVA.

Sitio de muestreo	Frecuencia										
	Hz						KHz				
	16	31.5	63	125	250	500	1	2	4	8	16
	dBA										

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL											
DOC.									INF 029-00-10-19		
FECHA									NOVIEMBRE 2019		

Punto 1	22.4	29.6	44.4	50.2	54.9	60.7	62	58.7	52.3	44.4	44.2
Punto 2	32.1	33.6	49.7	53.1	58.7	63.8	64.7	61.1	53.3	54.3	52.2

#### 4 CONCLUSIÓN

- El nivel del ruido ambiental en el área del proyecto, reportado en los puntos 1 es de 66.2dBA, mismo que está por encima de los 60dBA establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- El nivel del ruido ambiental en el área del proyecto, reportado en el punto 2 es de 69dBA, mismo que está por encima de los 60dBA establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- La incertidumbre de la medición considerando las condiciones climáticas y otros factores es de +/- 3.62dBA.

#### 5 DECLARACIONES/NOTAS:

- Los resultados de este informe de medición de ruido ambiental diurno, son válidos únicamente para los sitios muestreados, relacionados a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Sonómetro Sound Pro DL1 1/1 serie BBK060005.
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

## ANEXO 1

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

Certificado No: 484-19-081-v.0

**Datos de referencia**

**Cliente:** Maderas Tropicales y Ambiente, S.A. **Fecha de Recibido:** 17-agosto-19  
**Dirección:** San Pablo Viejo, Chiriquí **Fecha de Calibración:** 2-sept-19  
**Equipo:** Sonómetro SoundPro  
**Fabricante:** Quest Technologies  
**Número de Serie:** BKK060005

**Condiciones de Prueba**

Temperatura: 23.4 C° a 23.4 C°  
 Humedad: 49% a 49%  
 Presión Barométrica: 1011mbar a 1011mbar.

**Condiciones del Equipo**

Antes de calibración: No Cumple  
 Despues de calibración: Si Cumple

**Requisito Aplicable:** IEC61672-1-2002  
**Procedimiento de Calibración:** SGCLC-PT02

**Estándar(es) de Referencia**

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	28-feb-19	28-feb-20
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-20
39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-20
BDI060002	Sonómetro 0	3-ene-19	14-feb-20

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.

Nombre

Fecha: 02-sept-2019

Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.

Nombre

Fecha: 05-sept-2019

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 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

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL		DOC.	INF 029-00-10-19
		FECHA	NOVIEMBRE 2019
		VERSIÓN	0:2019



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

Certificado No: 484-19-081-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	81.5	90.3	0.3	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	91.4	100.2	0.2	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	101.3	110.2	0.2	dB
1 kHz	114.0	133.8	114.2	105.1	114.1	0.1	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	111.0	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	88.8	97.8	-0.1	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	98.2	105.5	0.1	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	103.7	110.9	0.1	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	105.5	114.1	0.1	dB
2 kHz	115.2	114.2	116.2	103	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	114.0	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	114.0	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	114.0	114.0	0.0	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	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 identificado arriba.

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

Urbanización Reparto de Chancis Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
 Tel.: (507) 221-1253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
 E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 2 de 2

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

Certificado No: 484-19-082-v.0

**Datos de referencia**

Cliente: Maderas Tropicales y Ambiente, S.A. Fecha de Recibido: 17-agosto-19  
 Dirección: San Pablo Viejo, Chiriquí Fecha de Calibración: 02-sept-19  
 Equipo: Calibrador QC-20  
 Fabricante: Quest Technologies  
 Número de Serie: QOK050004

**Condiciones de Prueba**

Temperatura: 23,4 °C a 23,0 °C  
 Humedad: 53% a 48%  
 Presión Barométrica: 1011 mbar a 1011mbar.

**Condiciones del Equipo**

Antes de calibración: No cumple  
 Despues 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	1-mar-19	1-mar-20
9205004	Multímetro Fluke	4-dic-18	4-dic-20

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.

Nombre

Fecha: 02-sept-19

Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.

Nombre

Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Fecha: 05-sept-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 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

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL		DOC.	INF 029-00-10-19
		FECHA	NOVIEMBRE 2019
		VERSIÓN	0:2019



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

Certificado No: 484-19-082-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	1.0004	1.0002	0.2	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	1.0	0.0	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 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

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL		DOC.	INF 029-00-10-19
		FECHA	NOVIEMBRE 2019
		VERSIÓN	0:2019

## ANEXO 2

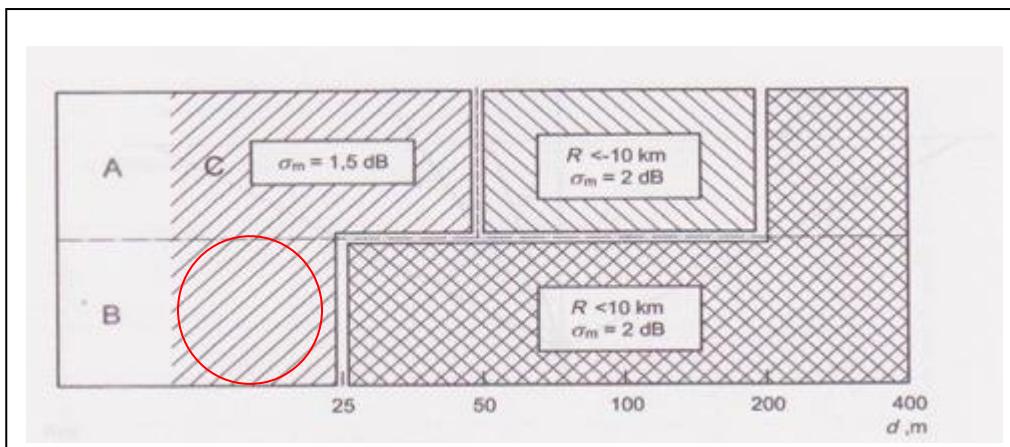
### Cálculo de la incertidumbre de acuerdo al método ISO 1996-2:2017.

Debido al instrumento <sup>1</sup>	Debido a las condiciones operativas	Debido a las condiciones climáticas y de la superficie	Debido a el sonido residual	Incertidumbre $\sigma_t$	Incertidumbre expandida a la medida
1.0dB	X dB	Y dB	Z dB	$\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	+2.0 dB

Donde:

**X** = Para determinar X se requiere de al menos tres medidas y preferiblemente 5, en condiciones de repetibilidad (mismo procedimiento, operador del equipo y el mismo lugar) y que las condiciones climáticas tengan poca influencia en los resultados.

**Y** = El valor depende de la distancia de la medida y de las condiciones meteorológicas.



Fuente: ISO 1996-2:2017 – Anexo 1.

Observación: Para el estudio se considera una situación baja; es decir, que la fuente de emisión está por debajo de los 1.5m y el micrófono estaba a una altura de 1.5m. Desviación estándar por la distancia = 1.5dB

**Z**= El valor dependen de la diferencia entre el valor medido total y el sonido residual. En este caso no se considera el ruido residual puesto que no se conoce el mismo ni la regulación nacional lo requiere.

Basado en lo expuesto la incertidumbre sería:

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

$$\sigma_t = 1.81 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = \pm 2\sigma_t = \pm 3.62 \text{ dBA}$$

$$X^2 = 0.025 \text{ dBA} \quad Y = 1.5 \text{ dBA} \quad Z = 0 \text{ dBA}$$

<sup>1</sup> Para Instrumentos Tipo 1 que cumplan con la IEC 61672-1: 2002.

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 029-00-10-19
	FECHA	NOVIEMBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

**ANEXO 3  
FOTOS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL RUIDO AMBIENTAL  
ÁREA DE PROYECTO.**



MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 029-00-10-19
	FECHA	NOVIEMBRE 2019
	VERSIÓN	0:2019

**ANEXO 4  
FOTO SATELITAL DEL SITIO DE MUESTREO.**



Fuente: Google Earth.2019  
Fecha de imagen: 18 de julio 2019.

**FIN DE INFORME DE MEDICIÓN INF-029-00-10-19**