

INFORME DE MEDICIÓN RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO DISEÑO DE LOS PUENTES GEMELOS DE LA URBANIZACIÓN CIUDAD ESPERANZA

En este informe se presenta el resultado de la medición del ruido ambiental, en el área de influencia del proyecto.

EMPRESA PROMOTORA:

**MINISTERIO DE VIVIENDA Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL
(MIVIOT)**

INFORME ELABORADO POR:

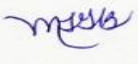
**LICDA. MITZI GONZÁLEZ
IRC-024-2003
DIPROCA –AA-013-2018**

EMPRESA CONSULTORA:



MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 004-00-10-20
	FECHA	AGOSTO 2020
	VERSIÓN	0:2020

1 INFORMACIÓN GENERAL

PROMOTOR	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT)	
SUCURSAL	NA	
CONTRAPARTE TÉCNICA	Ing. Diomedes Vargas	
DATOS DE CONTACTO DE LA CONTRAPARTE	NA	
UBICACIÓN DE LA EMPRESA/ PROYECTO	Urbanización Ciudad Esperanza, corregimiento de Vista Alegre, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.	
ACTIVIDAD EVALUADA	Línea base	
SECTOR	Construcción	
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Mitzi González	
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 28 de agosto de 2020 en horario diurno, siguiendo el método ISO 1996-2:2007 “Descripción, Medida y Evaluación del ruido Ambiental – Parte 2; Determinación del Ruido Ambiental”.

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

INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDICIÓN	
Método	ISO 1996-2:2007
Día de medición	28 de agosto de 2020
Horario de la Medición	Diurno (6:00 a.m. a 9:59 p.m.), según la norma nacional.
Lugar de la medición	Punto 1: Área de proyecto (Próxima a las residencias más cercanas). Coordenadas: 17P 0643099E 0984508N WGS84 Precisión +/-3m
Ubicación del instrumento	El instrumento se ubicó en un área abierta, a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra (Suave)
Instrumentos	Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207 Preamplificador PRMLxT1 1/2” -23dB serie 065112 Micrófono 377B02 serie 321154 Calibrador acústico CAL200. Serie 18028
Calibración	Se realizó calibración en campo antes de cada medida a un valor de 114.0 dB a una frecuencia de 1KHz. Ver certificados del equipo en el anexo 1.
Tiempo de integración	10 minutos
Repuesta	Lenta

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 004-00-10-20
	FECHA	AGOSTO 2020
	VERSIÓN	0:2020

Escala	A
Intercambio	3dB
Incertidumbre de la medición	Ver anexo 2.
Condiciones meteorológicas consideradas.	Humedad relativa Presión Barométrica Velocidad del viento Temperatura.
Mediciones del instrumento	L_{max} (máximo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). L_{min} (mínimo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). Leq (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.
Criterio de comparación	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 los puntos 1 y 2:

Sitio de muestreo	Coordenada WGS84	Resultados (dBA)			Duración	Observación
		Leq	L _{max}	L _{min}		
Punto 1: Área de proyecto (Próxima a las residencias más cercanas).	0643099E 0984508N	47.1	65.0	41.7	10:32 a.m. 10:42 a.m.	Horario: Diurno. Estado climatológico al momento de la medición: Nublado Característica del sitio de medición: • Ruido continuo. • Área abierta. • Piso de tierra • Rodeada de herbazal Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: Camino próximo a 22m (Aprox.) Eventos que se dieron durante la medición: • Aves cantando • Paso de carros (2) • Gente hablando • Carro con autoparlante en la barriada próxima. • Insectos Nota:

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 004-00-10-20
	FECHA	AGOSTO 2020
	VERSIÓN	0:2020

Sitio de muestreo	Coordenada WGS84	Resultados (dBA)			Duración	Observación
		Leq	Lmax	Lmin		
						No se identificaron fuentes importantes de ruido ambiental.

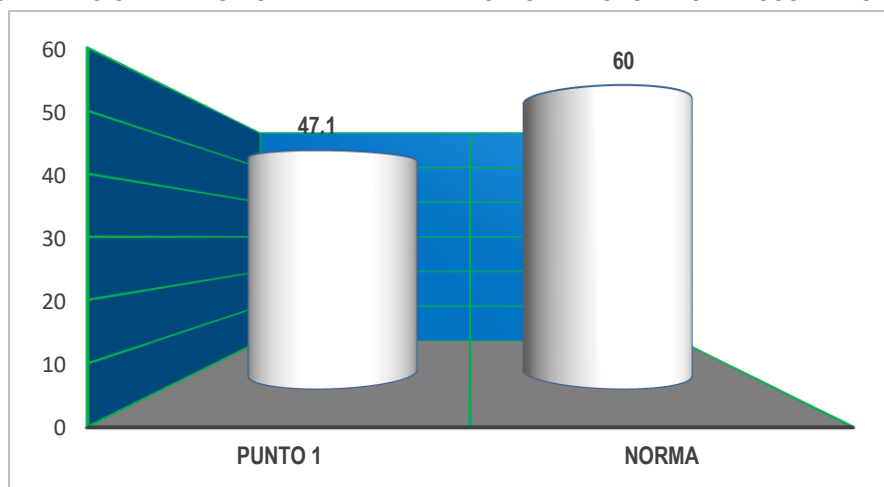
Las condiciones climáticas se consideraron al momento de realizar las mediciones de ruido ambiental, dado que éste puede influir en los resultados, especialmente la velocidad del viento y la temperatura; ya que estos parámetros climatológicos están relacionados a la propagación del ruido. A continuación,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

Cuadro 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN EL PUNTO 1.

Parámetro	Punto 1
Hora	10:32a.m. 10:42 a.m.
Humedad (%)	79.7
Presión Barométrica (hPa)	1011.8
Altitud (m) considerando la presión barométrica	10
Viento (m/s)	1.0
Temperatura (°C)	28.7

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 EL SITIO DE MUESTREO VERSUS LA NORMA APLICABLE.



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
	dBA									
Punto 1	49.1	52.0	55.9	44.6	37.1	36.9	35.1	36.1	36.6	38.2

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 004-00-10-20
	FECHA	AGOSTO 2020
	VERSIÓN	0:2020

4 CONCLUSIÓN

- El nivel del ruido ambiental reportado en el punto 1 es de 47.1dBA, está por debajo 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 +/- 4.78dBA.

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 Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

6 ANEXOS

Anexo 1	Certificados de calibración.
Anexo 2	Incertidumbre
Anexo 3	Fotos del sitio de medición
Anexo 4	Foto satelital del sitio de medición.

Calibration Certificate

Certificate Number 2020007671

Customer:

ITS Holding Services, S.A.

Urbanizacion Chanis

Via Principal Edificio J. Trest NO. 145

, 0843-01133, Panama

Model Number LxT1
Serial Number 0006207
Test Results **Pass**

Initial Condition As Manufactured

Description SoundTrack LxT Class 1
Class 1 Sound Level Meter
Firmware Revision: 2.403

Procedure Number D0001.8384
Technician Kyle Holm
Calibration Date 13 Jul 2020
Calibration Due
Temperature 23.84 °C ± 0.25 °C
Humidity 50.2 %RH ± 2.0 %RH
Static Pressure 85.84 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method **Tested with:** **Data reported in dB re 20 µPa.**

Larson Davis PRMLxT1. S/N 065112
PCB 377B02. S/N 321154
Larson Davis CAL200. S/N 9079
Larson Davis CAL291. S/N 0108

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 1
IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis LxT Manual for SoundTrack LxT & SoundExpert Lxt, I770.01 Rev J Supporting Firmware Version 2.301, 2015-04-30

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Certificate Number 2020007671

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 successfully completed by Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) on 2007-10-09 reference number PTB-1.72-4034218.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. As evidence was publicly available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern-evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 2, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1; the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2019-09-18	2020-09-18	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2019-07-18	2020-07-18	006946
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2019-07-22	2020-07-22	007027
Larson Davis Model 831	2020-03-02	2021-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2020-03-05	2021-03-05	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-04-14	2021-04-14	007635

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.00	113.80	114.20	0.14	Pass

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-50.14	-52.44	-48.33	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.21	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.19	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-2.43	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted	40.50

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Kyle Holm

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Calibration Certificate

Certificate Number 202006173

Customer:

ITS Holding Services, S.A.

Urbanizacion Chanis

Via Principal Edificio J. Trest NO. 145

, 0843-01133, Panama

Model Number 377B02

Serial Number 321154

Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured

Description 1/2 inch Microphone - FF - 0V

Procedure Number D0001.8387

Technician Abraham Ortega

Calibration Date 28 May 2020

Calibration Due

Temperature 23.3 °C ± 0.01 °C

Humidity 46.4 %RH ± 0.5 %RH

Static Pressure 101.50 kPa ± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested electrically using an electrostatic actuator.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications.

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005.

Test points marked with a ‡ do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	07/01/2019	07/01/2020	001230
Microphone Calibration System	08/27/2019	08/27/2020	001233
1/2" Preamplifier	12/17/2019	12/17/2020	001274
Agilent 34401A DMM	12/06/2019	12/06/2020	001329
Larson Davis CAL250 Acoustic Calibrator	12/23/2019	12/23/2020	003030
1/2" Preamplifier	04/13/2020	04/13/2021	006506
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	07/08/2019	07/08/2020	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	12/06/2019	12/06/2020	006511
1/2 inch Microphone - RI - 200V	08/06/2019	08/06/2020	006519
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	07/08/2019	07/08/2020	006530
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	08/14/2019	08/14/2020	006531

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001



Sensitivity

Measurement	Test Result [mV/Pa]	Lower limit [mV/Pa]	Upper limit [mV/Pa]	Expanded Uncertainty [mV/Pa]	Result
Open Circuit Sensitivity	52.19	42.17	59.56	1.20	Pass

-- End of measurement results--

Capacitance

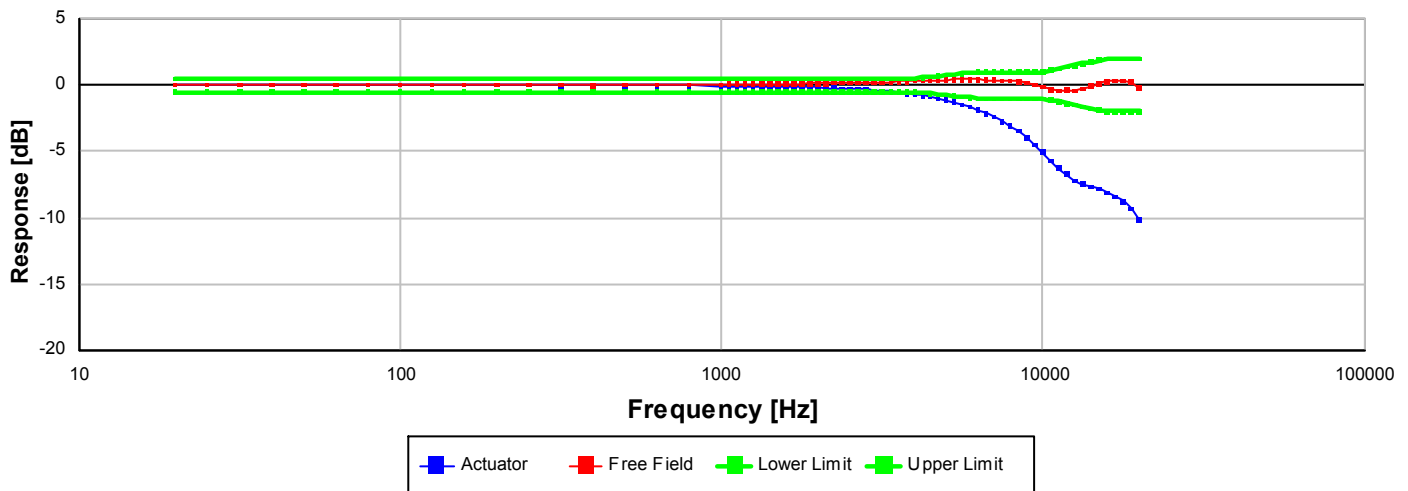
Measurement	Test Result [pF]	
Capacitance	13.00	‡

-- End of measurement results--

Lower Limiting Frequency

Measurement	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Result
-3 dB Frequency	1.60	1.00	2.40	Pass ‡

-- End of measurement results--

Frequency Response

Data is normalized for 0 dB @ 251.19 Hz.

Frequency [Hz]	Actuator [dB]	Free Field [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Result
19.95	0.00	0.00	-0.50	0.50	Pass ‡
25.12	0.02	0.02	-0.50	0.50	Pass ‡
31.62	0.04	0.04	-0.50	0.50	Pass ‡
39.81	0.04	0.04	-0.50	0.50	Pass ‡
50.12	0.04	0.04	-0.50	0.50	Pass ‡
63.10	0.03	0.03	-0.50	0.50	Pass ‡
79.43	0.03	0.03	-0.50	0.50	Pass ‡
100.00	0.02	0.02	-0.50	0.50	Pass ‡
125.89	0.02	0.02	-0.50	0.50	Pass ‡
158.49	0.01	0.01	-0.50	0.50	Pass ‡
199.53	0.01	0.01	-0.50	0.50	Pass ‡

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Frequency [Hz]	Actuator [dB]	Free Field [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Result
251.19	0.00	0.00	-0.50	0.50	Pass ‡
316.23	-0.01	0.00	-0.50	0.50	Pass ‡
398.11	-0.01	-0.01	-0.50	0.50	Pass ‡
501.19	-0.02	0.02	-0.50	0.50	Pass ‡
630.96	-0.03	0.01	-0.50	0.50	Pass ‡
794.33	-0.04	0.05	-0.50	0.50	Pass ‡
1,000.00	-0.06	0.06	-0.50	0.50	Pass ‡
1,059.25	-0.06	0.07	-0.50	0.50	Pass ‡
1,122.02	-0.07	0.07	-0.50	0.50	Pass ‡
1,188.50	-0.08	0.07	-0.50	0.50	Pass ‡
1,258.93	-0.08	0.08	-0.50	0.50	Pass ‡
1,333.52	-0.09	0.09	-0.50	0.50	Pass ‡
1,412.54	-0.10	0.09	-0.50	0.50	Pass ‡
1,496.24	-0.11	0.09	-0.50	0.50	Pass ‡
1,584.89	-0.12	0.09	-0.50	0.50	Pass ‡
1,678.80	-0.14	0.09	-0.50	0.50	Pass ‡
1,778.28	-0.15	0.10	-0.50	0.50	Pass ‡
1,883.65	-0.16	0.12	-0.50	0.50	Pass ‡
1,995.26	-0.18	0.13	-0.50	0.50	Pass ‡
2,113.49	-0.20	0.14	-0.50	0.50	Pass ‡
2,238.72	-0.22	0.15	-0.50	0.50	Pass ‡
2,371.37	-0.24	0.17	-0.50	0.50	Pass ‡
2,511.89	-0.27	0.19	-0.50	0.50	Pass ‡
2,660.73	-0.30	0.21	-0.50	0.50	Pass ‡
2,818.38	-0.34	0.22	-0.50	0.50	Pass ‡
2,985.38	-0.39	0.23	-0.50	0.50	Pass ‡
3,162.28	-0.43	0.25	-0.50	0.50	Pass ‡
3,349.65	-0.49	0.25	-0.50	0.50	Pass ‡
3,548.13	-0.55	0.27	-0.50	0.50	Pass ‡
3,758.37	-0.61	0.29	-0.50	0.50	Pass ‡
3,981.07	-0.69	0.31	-0.50	0.50	Pass ‡
4,216.97	-0.78	0.33	-0.56	0.56	Pass ‡
4,466.84	-0.89	0.34	-0.63	0.63	Pass ‡
4,731.51	-1.00	0.37	-0.69	0.69	Pass ‡
5,011.87	-1.14	0.39	-0.75	0.75	Pass ‡
5,308.84	-1.29	0.41	-0.81	0.81	Pass ‡
5,623.41	-1.45	0.43	-0.88	0.88	Pass ‡
5,956.62	-1.65	0.42	-0.94	0.94	Pass ‡
6,309.57	-1.87	0.42	-1.00	1.00	Pass ‡
6,683.44	-2.12	0.40	-1.00	1.00	Pass ‡
7,079.46	-2.39	0.39	-1.00	1.00	Pass ‡
7,498.94	-2.72	0.35	-1.00	1.00	Pass ‡
7,943.28	-3.07	0.32	-1.00	1.00	Pass ‡
8,413.95	-3.46	0.27	-1.00	1.00	Pass ‡
8,912.51	-3.96	0.15	-1.00	1.00	Pass ‡
9,440.61	-4.49	0.03	-1.00	1.00	Pass ‡
10,000.00	-5.04	-0.09	-1.00	1.00	Pass ‡
10,592.54	-5.71	-0.31	-1.13	1.13	Pass ‡
11,220.19	-6.25	-0.39	-1.25	1.25	Pass ‡
11,885.02	-6.70	-0.38	-1.38	1.38	Pass ‡
12,589.25	-7.19	-0.42	-1.50	1.50	Pass ‡
13,335.21	-7.43	-0.24	-1.63	1.63	Pass ‡
14,125.38	-7.65	-0.06	-1.75	1.75	Pass ‡

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Frequency [Hz]	Actuator [dB]	Free Field [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Result
14,962.36	-7.83	0.14	-1.88	1.88	Pass ‡
15,848.93	-8.07	0.28	-2.00	2.00	Pass ‡
16,788.04	-8.41	0.31	-2.00	2.00	Pass ‡
17,782.80	-8.77	0.34	-2.00	2.00	Pass ‡
18,836.49	-9.28	0.23	-2.00	2.00	Pass ‡
19,952.62	-10.15	-0.22	-2.00	2.00	Pass ‡

-- End of measurement results--

Signatory: Abraham Ortega

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
 1681 West 820 North
 Provo, UT 84601, United States
 716-684-0001



ANEXO 2

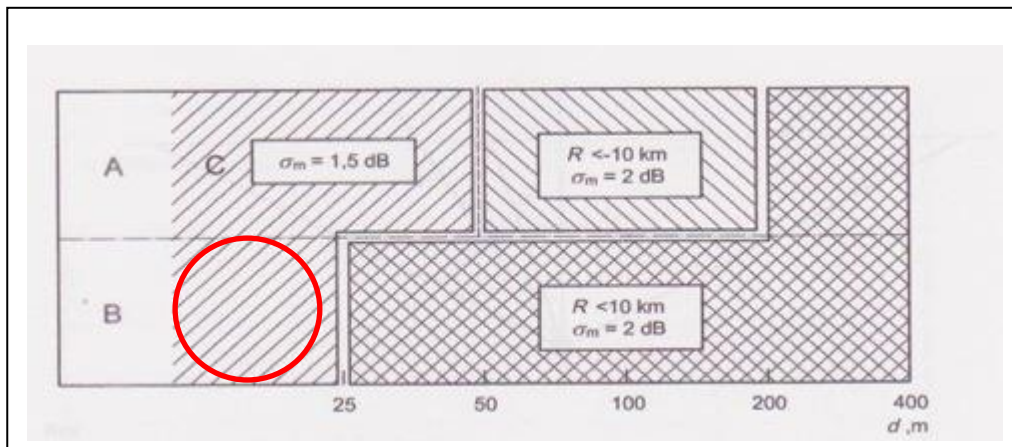
Cálculo de la incertidumbre de acuerdo al método ISO 1993-2:2007.

Debido al instrumento ¹	Debido a las condiciones operativas	Debido a las condiciones climáticas y de la superficie	Debido a el sonido residual	Incertidumbre σ_t	Incertidumbre expandida a la medida
1.0dB	X dB	Y dB	Z dB	$\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	$\pm 2.0\sigma_t$ 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 1996-2:2007 – 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 o más. 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:

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

$$\sigma_t = 2.39 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = \pm 2\sigma_t = \pm 4.78 \text{ dBA}$$

$$X^2 = 0.2473 \text{ dBA } Y = 1.5 \text{ dBA } Z = 0 \text{ dBA}$$

¹ Para Instrumentos Tipo 1 que cumplan con la IEC 61672-1: 2002.

MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 004-00-10-20
	FECHA	AGOSTO 2020
	VERSIÓN	0:2020

ANEXO 3

FOTOS DEL SITIO DE MUESTREO DEL RUIDO AMBIENTAL.



MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	DOC.	INF 004-00-10-20
	FECHA	AGOSTO 2020
	VERSIÓN	0:2020

ANEXO 4
FOTO SATELITAL DEL SITIO DE MUESTREO.



Fuente: Google Earth.2020
Fecha de imagen: 24 de febrero de 2020.