

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS
ZONAS COMERCIALES DEL DISTRITO DE HUALMAY,
PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

FRANCISCO NOEL CASTILLO AVALOS

HUACHO – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS
ZONAS COMERCIALES DEL DISTRITO DE HUALMAY,
PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA

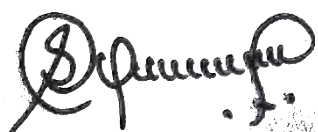
Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador



Dr. Nunja García, José Vicente
Presidente



Ing. Barreto Meza, Jesús Gustavo
Secretario



Ing. Vega Ventocilla, Gladys
Vocal



Ing. Chavez Barbery, Luis Miguel
Asesor

HUACHO – PERÚ

2021



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL N°044-2021-FIAIAyA

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la ciudad de Huacho, el día 08 de julio del 2021, siendo las 4:00 pm., horas en la sala virtual de la Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador integrado por:

Presidente	Dr. JOSE VICENTE NUNJA GARCIA	DNI N°15447556
Secretario	Ing. JESUS GUSTAVO BARRETO MEZA	DNI N°15589980
Vocal	Ing. GLADYS VEGA VENTOCILLA	DNI N° 23014434
Asesor	Ing. LUIS MIGUELCHAVEZ BARBERY	DNI N°15759159

Para evaluar la sustentación virtual de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS ZONAS COMERCIALES DEL DISTRITO DE HUALMAY, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA”**

El postulante al Título Profesional de **Ingeniero Ambiental** don: **FRANCISCO NOEL CASTILLO AVALOS**, identificado con DNI N°73016808, procedió a la sustentación virtual de Tesis, autorizada mediante Resolución de Decanato N°0333-2021-FIAIAyA de fecha 06/07/2021, de conformidad con las disposiciones vigentes. el postulante..... absolvió las interrogantes que le formularon los miembros del Jurado.

Concluida la sustentación virtual de Tesis, se procedió a la votación correspondiente resultando el candidato **APROBADO** Por **UNANIMIDAD** con la nota de:

CALIFICACIÓN		EQUIVALENCIA	CONDICIÓN
NÚMERO	LETRAS		
17	DIECISIETE	BUENO	APROBADO

Siendo las 17:10 horas del día 08 de julio del 2021, se dio por concluido el ACTO DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL, de la Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, inscrito en el folio N°189 del Libro de Actas



[Handwritten signature of Dr. Jose Vicente Nunja Garcia]

Dr. JOSE VICENTE NUNJA GARCIA
Presidente



[Handwritten signature of Ing. Jesus Gustavo Barreto Meza]

Ing. JESUS GUSTAVO BARRETO MEZA
Secretario



[Handwritten signature of Ing. Gladys Vega Ventocilla]

Ing. GLADYS VEGA VENTOCILLA
Vocal



[Handwritten signature of Ing. Luis Miguel Chavez Barbery]

Ing. LUIS MIGUELCHAVEZ BARBERY
Asesor

DEDICATORIA

*Yo, **Francisco Noel Castillo Avalos**; A Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar con este proceso tan importante de mi formación profesional.*

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años de mi vida académica, por los valores y principios que me han inculcado desde muy pequeño, gracias a ustedes he logrado llegar a una parte de mi meta, el éxito de mi vida profesional se los dedicare a ustedes.

A mis amigos por apoyarme en todo momento realmente estoy eternamente agradecido.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE.....	v
INDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE FIGURA	x
RESUMEN	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xvi
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problemas generales.....	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Objetivos de la investigación	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4. Justificación de la investigación.....	3
1.5. Delimitación del estudio	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes de la investigación.....	4
2.1.1. Antecedentes Internacionales	4
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	5
2.2. Bases teóricas	7
2.2.1. Contaminación sonora.....	7
2.2.2. Fuentes de contaminación sonora	7
2.2.3. Tráfico y transportes	7
2.2.4. El ruido y las personas	8
2.2.5. Parámetros para la evaluación del ruido ambiental	10
2.2.6. Escala de medición: decibel	11
2.2.7. Monitoreo de ruido ambiental	12

2.2.8.	Equipo de monitoreo de ruido ambiental	13
2.2.9.	Estándar Nacional de calidad ambiental para ruido.....	13
2.3.	Definiciones de términos básicos	14
2.4.	Hipótesis de Investigación	16
2.4.1.	Hipótesis General.....	16
2.4.2.	Hipótesis Específicas	16
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		18
3.1.	Diseño metodológico	18
3.1.1.	Tipo de investigación	18
3.1.2.	Nivel de investigación.....	18
3.1.3.	Enfoque	18
3.1.4.	Ubicación.....	18
3.1.5.	Materiales e insumos.....	18
3.1.6.	Diseño	19
3.1.7.	Tratamientos	19
3.1.8.	Características del área experimental.....	19
3.1.9.	Variables evaluadas.....	19
3.1.10.	Conducción del experimento	20
3.2.	Población y muestra.....	21
3.2.1.	Población	21
3.2.2.	Muestra.....	21
3.3.	Operacionalización de Variables e Indicadores	24
3.4.	Técnicas de recolección de datos	25
3.4.1.	Técnicas a emplear.....	25
3.4.2.	Descripción de los instrumentos	25
3.5.	Técnicas para el procesamiento de la información.....	26
CAPÍTULO IV. RESULTADOS		27
4.1.	Resultados del monitoreo de niveles de ruido.....	27
4.1.1.	Niveles de ruido en cada punto monitoreado	27
4.2.	Tipo de ruido a evaluar en las zonas comerciales del distrito de Hualmay	70
4.3.	Principales fuentes de ruido identificados en el horario diurno y nocturno en las zonas comerciales del distrito de Hualmay	70

4.3.1.	Principales fuentes de ruido en el horario diurno	70
4.3.2.	Principales fuentes de ruido en el horario nocturno.....	722
4.4.	Resultados del análisis descriptivo de la variable influencia sobre la población de las zonas comerciales.....	722
4.4.1.	Análisis de datos generales.....	733
4.4.2.	Análisis descriptivo sobre los problemas de salud físicos y psicológicos	755
4.4.3.	Análisis descriptivo sobre las interferencias en la comunicación durante las actividades laborales	799
4.5.	Validez del instrumento de investigación	822
4.5.1.	Validez del instrumento de investigación: Prueba binomial	822
4.6.	Prueba de Hipótesis	833
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		855
5.1.	Discusión.....	855
5.2.	Conclusiones	888
5.3.	Recomendaciones	899
CAPITULO VI. FUENTES DE INFORMACIÓN.....		90
6.1.	Fuentes Bibliográficas	90
6.2.	Fuentes electrónicas.....	911
INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN		944

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de los sonidos.....	11
Tabla 2 Tolerancia permitida por tipo de sonómetro.....	133
Tabla 3 Estándar Nacional de calidad ambiental para ruido.....	14
Tabla 4 Puntos de monitoreo de ruido en las zonas comerciales del distrito de Hualmay	22
Tabla 5 Operacionalización de variables	24
Tabla 6 Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-01.....	28
Tabla 7 Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-02.....	30
Tabla 8 Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-03.....	32
Tabla 9 Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-04.....	34
Tabla 10 Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-05.....	36
Tabla 11 Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-06.....	38
Tabla 12 Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-07.....	40
Tabla 13 Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-08.....	42
Tabla 14 Resultados del LAeqT diurno de punto de monitoreo R-09.....	44
Tabla 15 Promedio del LAeqT en dB de cada punto de monitoreo en horario diurno y diferencia con el ECA ruido aplicable	47
Tabla 16 Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-01	49
Tabla 17 Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-02	51
Tabla 18 Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-03	53
Tabla 19 Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-04	55
Tabla 20 Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-05	57
Tabla 21 Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-06	59
Tabla 22 Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-07.....	61
Tabla 23 Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-08.....	63
Tabla 24 Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-09.....	65
Tabla 25 Promedio del LAeqT en dB de cada punto de monitoreo en horario nocturno y diferencia con el ECA ruido aplicable	68
Tabla 26 Fuentes de ruido por cada punto de monitoreo en el horario diurno.....	70
Tabla 27 Fuentes de ruido en las zonas comerciales del distrito de Hualmay	71
Tabla 28 Fuentes de ruido por cada punto de monitoreo en el horario nocturno	72
Tabla 29 Frecuencias y porcentajes con respecto al género del encuestado	73
Tabla 30 Frecuencias y porcentajes con respecto a la edad del encuestado.....	74

Tabla 31	<i>Edades de personas encuestadas con respecto al género</i>	755
Tabla 32	<i>Frecuencia y porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta (P4)</i>	766
Tabla 33	<i>Valor de la mediana sobre el principal problema físico</i>	766
Tabla 34	<i>Frecuencia y porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta (P8)</i>	777
Tabla 35	<i>Valor de la mediana sobre el principal problema psicológico</i>	788
Tabla 36	<i>Frecuencia y porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta (P9)</i>	788
Tabla 37	<i>Frecuencia y porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta (P10)</i>	80
Tabla 38	<i>Valor de la mediana sobre la interferencia en la comunicación durante las actividades laborales de la población a causa de la contaminación sonora</i>	811
Tabla 39	<i>Frecuencia y porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P11)</i>	811
Tabla 40	<i>Prueba binomial realizada en SPSS según el juicio de expertos</i>	833
Tabla 41	<i>Tabla cruzada entre la P4 y la P10</i>	833
Tabla 42	<i>Prueba de Chi-cuadrado</i>	844
Tabla 43	<i>Matriz de consistencia</i>	933
Tabla 44	<i>Formato de Ubicación de Puntos de Monitoreo</i>	944
Tabla 45	<i>Hoja de Campo</i>	955
Tabla 46	<i>Encuestas de percepción al ciudadano</i>	966
Tabla 47	<i>Frecuencia y porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P3)</i>	977
Tabla 48	<i>Frecuencia y porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P6)</i>	988
Tabla 49	<i>Frecuencia y porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P12)</i>	999
Tabla 50	<i>Frecuencia y porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P13)</i>	100

INDICE DE FIGURA

<i>Figura 1.</i> Respuesta de frecuencia de las redes de ponderación A y C.	9
<i>Figura 2.</i> Curva de ponderación A, B y C.	12
<i>Figura 3.</i> Ubicación de los Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental con Google Earth Pro.	23
<i>Figura 4.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-01 diurno con el ECA ruido.	28
<i>Figura 5.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-01 con el ECA ruido.	29
<i>Figura 6.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-02 diurno con el ECA ruido.	30
<i>Figura 7.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-02 con el ECA ruido.	31
<i>Figura 8.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-03 diurno con el ECA ruido.	32
<i>Figura 9.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-03 con el ECA ruido.	33
<i>Figura 10.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-04 diurno con el ECA ruido.	34
<i>Figura 11.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-04 con el ECA ruido.	35
<i>Figura 12.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-05 diurno con el ECA ruido.	36
<i>Figura 13.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-05 con el ECA ruido.	37
<i>Figura 14.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-06 diurno con el ECA ruido.	38
<i>Figura 15.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-06 con el ECA ruido.	39
<i>Figura 16.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-07 diurno con el ECA ruido.	40
<i>Figura 17.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-07 con el ECA ruido.	41
<i>Figura 18.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-08 diurno con el ECA ruido.	42
<i>Figura 19.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-08 con el ECA ruido.	43
<i>Figura 20.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-09 diurno con el ECA ruido.	44
<i>Figura 21.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-09 con el ECA ruido.	45
<i>Figura 22.</i> Comparación de los valores promedio LAeqT de cada punto de monitoreo con el Decreto Supremo N°085-2003-PCM.	48
<i>Figura 23.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-01 nocturno con el ECA ruido.	49
<i>Figura 24.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-01 con el ECA ruido.	50
<i>Figura 25.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-02 nocturno con el ECA ruido.	51
<i>Figura 26.</i> Comparación de los valores L _{máx} y L _{mín} del punto R-02 con el ECA ruido.	52
<i>Figura 27.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-03 nocturno con el ECA ruido.	53

<i>Figura 28.</i> Comparación de los valores $L_{m\acute{a}x}$ y $L_{m\acute{i}n}$ del punto R-03 con el ECA ruido. .54	
<i>Figura 29.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-04 nocturno con el ECA ruido.	55
<i>Figura 30.</i> Comparación de los valores $L_{m\acute{a}x}$ y $L_{m\acute{i}n}$ del punto R-04 con el ECA ruido. .56	
<i>Figura 31.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-05 nocturno con el ECA ruido.	57
<i>Figura 32.</i> Comparación de los valores $L_{m\acute{a}x}$ y $L_{m\acute{i}n}$ del punto R-05 con el ECA ruido. .58	
<i>Figura 33.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-06 nocturno con el ECA ruido.	59
<i>Figura 34.</i> Comparación de los valores $L_{m\acute{a}x}$ y $L_{m\acute{i}n}$ del punto R-06 con el ECA ruido. .60	
<i>Figura 35.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-07 nocturno con el ECA ruido.	611
<i>Figura 36.</i> Comparación de los valores $L_{m\acute{a}x}$ y $L_{m\acute{i}n}$ del punto R-07 con el ECA ruido.	622
<i>Figura 37.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-08 nocturno con el ECA ruido.	633
<i>Figura 38.</i> Comparación de los valores $L_{m\acute{a}x}$ y $L_{m\acute{i}n}$ del punto R-08 con el ECA ruido.	644
<i>Figura 39.</i> Comparación de los resultados de LAeqT en R-09 nocturno con el ECA ruido.	655
<i>Figura 40.</i> Comparación de los valores $L_{m\acute{a}x}$ y $L_{m\acute{i}n}$ del punto R-09 con el ECA ruido.	666
<i>Figura 41.</i> Comparación de los valores promedio LAeqT de cada punto de monitoreo con el Decreto Supremo N°085-2003-PCM.....	699
<i>Figura 42.</i> Principal fuente de ruido en las zonas comerciales del distrito de Hualmay. ..	711
<i>Figura 43.</i> Porcentaje del Género encuestado.....	733
<i>Figura 44.</i> Porcentaje de edades de personas encuestadas.	744
<i>Figura 45.</i> Porcentaje de personas encuestadas en las zonas comerciales con respecto a sus edades y al género.	755
<i>Figura 46.</i> Porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta (P4).....	766
<i>Figura 47.</i> Principal problema físico causado por la contaminación sonora.	777
<i>Figura 48.</i> Principal problema psicológico causado por la contaminación sonora.	799
<i>Figura 49.</i> Porcentaje de respuesta con respeto a la pregunta (P10).	80
<i>Figura 50.</i> Porcentaje de respuesta con respeto a la pregunta (P11).	822

<i>Figura 51.</i> Porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P3).....	977
<i>Figura 52.</i> Porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P6).....	988
<i>Figura 53.</i> Porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P12).....	999
<i>Figura 54.</i> Porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P13).....	100
<i>Figura 55.</i> Validación del instrumento de investigación por juicio de experto N°1.....	1011
<i>Figura 56.</i> Validación del instrumento de investigación por juicio de experto N°2.....	1022
<i>Figura 57.</i> Validación del instrumento de investigación por juicio de experto N°3.....	1033
<i>Figura 58.</i> Validación del instrumento de investigación por juicio de experto N°4.....	1044
<i>Figura 59.</i> Validación. del instrumento de investigación por juicio de experto N°5.....	1055
<i>Figura 60.</i> Certificado original de calibración del Sonómetro.....	1066
<i>Figura 61.</i> Sonómetro Sper Scientific 840013C.....	1077
<i>Figura 62.</i> Cámara fotográfica Canon Power Shot SX170 IS.....	1077
<i>Figura 63.</i> GPS map 76 CS x.....	1088
<i>Figura 64.</i> Trípode de aluminio.....	1088
<i>Figura 65.</i> Punto de Monitoreo R-01 ubicado en Prolg. Juan Barreto cruce con la calle La palma.....	1099
<i>Figura 66.</i> Punto de Monitoreo R-02 ubicado en Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Túpac Amaru.....	1099
<i>Figura 67.</i> Punto de monitoreo R-03 ubicado en Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Gabriel Aguilar.....	1100
<i>Figura 68.</i> Punto de Monitoreo R-04 ubicado en Prolg. Juan Barreto cruce con la Av. Hualmay.....	11010
<i>Figura 69.</i> Punto de Monitoreo R-05 ubicado en Prolg. Juan Barreto cruce con la Av. Domingo torero.....	1111
<i>Figura 70.</i> Punto de Monitoreo R-06 ubicado en la Av. Hualmay cruce con la calle Las flores.....	1111
<i>Figura 71.</i> Punto de Monitoreo R-07 ubicado en Prolg. Domingo torero cruce con la calle Las flores.....	1122
<i>Figura 72.</i> Punto de Monitoreo R-08 ubicado en Prolg. Francisco rosas cruce con la calle Las flores.....	1122
<i>Figura 73.</i> Punto de Monitoreo R-09 ubicado en la Av. Domingo Mandamiento cruce con la Av. Cruz Blanca.....	1133
<i>Figura 74.</i> Programación del sonómetro y apuntes de los datos generales del punto de monitoreo.....	1133

<i>Figura 75.</i> Encuesta realizada a la dueña de una vivienda ubicada en la Prolg. Juan Barreto.	1144
<i>Figura 76.</i> Encuesta realizada a un vendedor de cocinas industriales en la Prolg. Juan Barreto.	1144
<i>Figura 77.</i> Encuesta realizada hacia una comerciante de verduras en la Prolg. Juan Barreto.	1155
<i>Figura 78.</i> Encuesta realizada hacia una comerciante de pollo y carne en la Prolg. Juan Barreto.	1155
<i>Figura 79.</i> Encuesta realizada hacia una comerciante de frutas en la Prolg. Juan Barreto.	1166
<i>Figura 80.</i> Encuesta realizada hacia una comerciante de frutas ubicada en la calle las flores.	1166
<i>Figura 81.</i> Encuesta realizada a un vendedor de aceitunas en la prolg. Juan Barreto.	1177
<i>Figura 82.</i> Fuentes vehiculares, megáfonos y música con parlantes generadores de ruido en la Prolg. Juan Barreto.	1177

**Evaluación de la Contaminación Sonora en las Zonas Comerciales del Distrito de
Hualmay, Provincia de Huaura, Región Lima.**

Francisco N. Castillo Avalos

RESUMEN

Objetivos: Evaluar la contaminación sonora en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, determinar los niveles de ruido en el horario diurno y nocturno, identificar el principal problema físico causado por la contaminación sonora, identificar el principal problema psicológico causado por la contaminación sonora y determinar en qué medida interfiere la contaminación sonora en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales.

Metodología: Se realizó una serie de mediciones con un sonómetro para identificar los niveles de ruido generados en las zonas comerciales del distrito de Hualmay para luego compararlos con el anexo 1 del D.S. N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido y evaluar su cumplimiento. El estudio se realizó en 9 puntos de monitoreo, para el procedimiento de las mediciones se siguió las pautas del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental el cual proporciona metodologías y procedimientos para una correcta obtención de los Niveles de presión sonora LAeqT. El monitoreo de ruido se llevó a cabo durante siete días de la semana empezando del día 08/08/2018 hasta el día 14/08/2018 en dos horarios diurno a partir de las 10:00 am y el nocturno a partir de las 04:00 am y cada medición tuvo un periodo de duración de 15 min por punto. Posteriormente se llevó a cabo 118 encuestas el cual se obtuvo del cálculo de muestras necesarios para la obtención de resultados de los problemas que aqueja a la población de las zonas comerciales, dichos resultados fueron ejecutados con el programa estadístico IBM SPSS statistic 25. **Resultados y conclusiones:** El 50% de las mediciones tomadas en los horarios ya mencionados sobrepasan los 70 dB establecidos en el ECA ruido para zonas comerciales y también según los resultados de las encuestas muestra que población de las zonas comerciales tienen problemas de estrés e irritabilidad y que el ruido interfiere de manera regular en la comunicación durante sus actividades cotidianas afectando su salud y su bienestar.

Palabras claves: contaminación sonora, niveles de ruido, ruidos comerciales.

**Evaluation of Noise Pollution in the Commercial Zones of the District of Hualmay,
Province of Huaura, Lima Region.**

Francisco N. Castillo Avalos

ABSTRACT

Objectives: Evaluate noise pollution in the commercial areas of the Hualmay district, determine the levels of noise in the daytime and at night, identify the main physical problem caused by noise pollution, identify the main psychological problem caused by noise pollution and determine to what extent noise pollution interferes with communication during work activities of the population in commercial areas.

Methodology: A series of measurements was carried out with a sound level meter to identify the noise levels generated in the commercial areas of the Hualmay district and then compare them with Annex 1 of the D.S. N° 085-2003-PCM Regulation of National Standards of Environmental Quality for Noise and evaluate its compliance. The study was carried out in 9 monitoring points, for the measurement procedure the guidelines of the National Environmental Noise Monitoring Protocol were followed, which provides methodologies and procedures for a correct obtaining of LAeqT sound pressure levels. Noise monitoring was carried out seven days a week starting from 08/08/2018 to 08/14/2018 in two daytime hours starting at 10:00 am and nighttime starting at 04:00 : 00 am and each measurement had a duration of 15 min per point. Subsequently, 118 surveys were carried out, which were obtained from the calculation of samples necessary to obtain results of the problems that afflict the population of commercial areas, said results were executed with the statistical program IBM SPSS statistic 25.

Results and conclusions: 50% of the measurements taken at the times mentioned above exceed the 70 dB established in the ECA noise for commercial areas and also according to the results of the surveys shows that the population of commercial areas have problems of stress and irritability and that noise regularly interferes with communication during your daily activities affecting your health and well-being.

Key words: noise pollution, noise levels, commercial noise.

INTRODUCCIÓN

La contaminación sonora es uno de los grandes problemas que ya existían en la antigüedad el cual se convirtió en un problema social cuando no se controlaba y gestionaba adecuadamente, y que hoy en día se ha convertido en uno de los problemas que afecta a las ciudades modernas que por sus características, se considera una amenaza que incide directamente en la calidad ambiental del espacio urbano, produciendo efectos fisiológicos y psicológicos negativos en la población, originando un decrecimiento en la calidad de vida de las personas y que impactan a la salud del ser humano en el corto, mediano y largo plazo, debido a esto es de gran importancia el estudiar y evaluar los niveles de ruido en dB y describir las fuentes generadoras para prevenir y controlar este contaminante.

A diferencia de otros problemas ambientales, la contaminación sonora nace por generación espontánea cuando no se ha tenido en cuenta los problemas de ruido urbano en el planeamiento por lo que este problema sigue en aumento produciendo un número cada vez mayor de reclamos por parte de la población.

Según estudio de la Unión Europea (2005): menciona que 8 millones de personas están expuestos diariamente a niveles de ruido ambiental superiores a 65 dB(A) y otros 170 millones, lo están a niveles entre 55 – 65 dB(A) los cuales sobrepasan el parámetro establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que según informe establece 50 dB como el límite superior deseable.

En el distrito de Hualmay se identificó una zona en la que la contaminación sonora se presenta de manera significativa el cual es la zona comercial que por tener diferentes fuentes generadoras de ruido se decidió llevar a cabo el estudio y evaluar los niveles de ruido en dos horarios diurno y nocturno en 9 puntos de monitoreo durante 7 días para luego poder compararlos con el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido (ECA ruido), utilizando equipos de monitoreo de ruido ambiental como el sonómetro determinaremos los decibeles generados en la zona comercial siguiendo las pautas del protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental y utilizando formatos de ubicación de puntos de monitoreo y hoja de campo para anotar los resultados de cada medición, además, se realizó encuestas de percepción al ciudadano con respecto a la contaminación sonora.

El objetivo del presente estudio es evaluar el nivel de contaminación sonora en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, identificar los principales problemas físicos causados por el ruido que influye en la salud de la población de las zonas comerciales, identificar los principales problemas psicológicos causados por el ruido que influye en la salud de la población de las zonas comerciales y determinar en qué medida interfiere el ruido en las actividades de comercio en la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La degradación del medio ambiente es uno de los mayores problemas que se le plantean al hombre en la actualidad.

En las últimas décadas el hombre ha ido desarrollando de forma acelerada actividades como el transporte, las construcciones, los comercios, eventos sociales, entre otros, que posteriormente han incrementado la contaminación ambiental desde un enfoque significativo y el ruido es uno de ellos; el ruido se considera un contaminante ambiental serio, el cual reduce la calidad de vida y produce un riesgo significativo para las personas. En parte, porque el ruido ha tenido incluso, en otros tiempos, una valoración positiva, como algo consustancial a las sociedades modernas y dinámicas. Hoy, esta concepción está ya superada, y la expresión contaminación sonora no sólo tiene plena vigencia, sino que ha dado lugar a estudios para su conocimiento y a políticas y legislación para combatirla.

En el Perú, la contaminación sonora como ejemplo en Lima y el Callao se ha convertido en un problema que cada día afecta a más personas. Sin embargo, son pocos los distritos que toman medidas para sancionar a los que emiten ruidos por encima de los Estándares de Calidad Ambiental.

En las zonas comerciales la contaminación sonora se percibe al día, ya que es una zona en que muchas personas acuden, los cuales están expuestos al ruido generado, las fuentes pueden ser diversas ya que en zonas comerciales encontramos medios de transporte que por medio de la bocina que aumentan los niveles de ruido, por lo tanto las zonas comerciales es un conjunto de diversas fuentes emisoras de ruido los cuales se considera como punto crítico por el nivel de ruido generado.

En el Distrito de Hualmay, siendo uno de los 12 distritos de la provincia de Huaura no pasa desapercibido de este problema que es la contaminación sonora, esto se debe también a los niveles de ruido que son generados por actividades rutinarias de los diferentes servicio, como por ejemplo; las fuentes fijas (bares, restaurantes y/o locales de menos de 50 m²) que prestan sus instalaciones para realizar fiestas hasta altas horas de la noche en zonas urbanas, así como la realización de fiestas patronales en la vía pública el cual causa una gran congestión de ruido que afecta directamente hacia las viviendas y hacia las personas que transitan por las zonas afectadas.

El ruido también proveniente básicamente del auge comercial y urbanístico, así como la densidad del tráfico vehicular que circula sobre las principales vías que atraviesan las diferentes calles o avenidas en las que está asentado el comercio, los vehículos que prestan sus servicios de información por medio de parlantes son una nueva forma de comunicación que apareció años atrás y que contribuyen al aumento de ruido en el ambiente.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problemas generales

¿Cuál es el nivel de contaminación sonora en el horario diurno y nocturno en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cómo determinar los niveles de ruido en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima?

¿Cuál es el principal problema físico causado por la contaminación sonora que influye en la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima?

¿Cuál es el principal problema psicológico causado por la contaminación sonora que influye en la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima?

¿En qué medida interfiere la contaminación sonora en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el nivel de contaminación sonora en el horario diurno y nocturno en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar los niveles de ruido en el horario diurno y nocturno en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.

Identificar el principal problema físico causado por la contaminación sonora que influye en la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.

Identificar el principal problema psicológico causado por la contaminación sonora que influye en la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.

Determinar en qué medida interfiere la contaminación sonora en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia Huaura, región Lima.

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación se enfocará en evaluar la contaminación sonora en el distrito de Hualmay, ya que por ser una zona de auge comercial la población que se encuentran realizando sus actividades cotidianas están expuestas a niveles de ruido provenientes de diversas fuentes afectando tanto su salud como también su negocio. Así, la presente investigación permitirá evaluar primero los niveles de ruido en el horario diurno y nocturno, identificar las principales fuente de ruido como también identificar los principales problemas a la salud tanto físicos como psicológico y también determinando en que medida interfiere en sus actividades cotidianas, de esta manera se estaría alertando a la población y generando conocimiento acerca de este contaminante para poder controlarlo y no pueda causar daños a la población como al ambiente.

1.5. Delimitación del estudio

El estudio se realizó en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, zonas establecidas de acuerdo al plano de zonificación del distrito de Hualmay el cual se encuentra en los anexos de la presente investigación, los cuales se identificaron 9 puntos de monitoreo a evaluar.

En la figura 01 se presenta una vista satelital con Google Earth Pro de los 9 puntos de monitoreo en las zonas comerciales.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Erly (2017), en su investigación denominada “*Efectos de la contaminación acústica generada por las actividades comerciales del centro comercial Garzocentro 2000*” evalúa la contaminación acústica que pueda existir en la zona con respecto a las actividades que se desarrollan, utilizando como metodología la norma UNE-ISO 1996-2 (Descripción, medición y evaluación del Ruido Ambiental), las mediciones se realizaron en 12 puntos del área durante 3 días para identificar y diferenciar los días con mayor actividad, los resultados obtenidos en el día al ser comparados con la normativa ambiental vigente en Ecuador según el acuerdo ministerial 097-A sobrepasan el Límite máximo permisible de 60 dB establecidos en dicha norma, cuyo promedio de LAeqT indica un 90,1 dB por encima del valor establecido y los resultados obtenidos en la noche también sobrepasan el Límite máximo permisible también de 60 dB establecidos en dicha norma, cuyo promedio de LAeqT indica un 87,2 dB por encima del valor establecido, todo indica de que el Centro Comercial Garzocentro 2000 excede el límite máximo permisible de todos los días estudiados tanto en la mañana como en la noche debido a las actividades comerciales, la afluencia de las personas y al tráfico vehicular por ser días laborables (Erly, 2017).

Zamorano Benito, Peña Fabiola, Parra Víctor, Velásquez Yolanda, Vargas José (2015), mencionan en su investigación denominada “*Contaminación por ruido en el centro histórico de Matamoros*”, dos etapas para el desarrollo del estudio, primero la etapa de evaluación de los niveles de ruido y la segunda que es la recopilación de información sobre la percepción que tienen las personas en relación con el ruido ambiental, el cual los resultados obtenidos de estas etapas al ser comparados con la normativa ambiental vigente en México, señalan que los valores $L_{mín}$ se encuentran por debajo de los 68 dB, mientras que el resto de los datos $L_{máx}$ y LA_{eqT} rebasan dicho límite permisible durante el día, el cual corresponde a establecimientos comerciales e industriales, con base a los resultados obtenidos se afirma de que el centro histórico de la ciudad se encuentra expuesto a niveles de ruido alto con un promedio de 75 dB durante el día, superando lo establecido en la (NOM-081-SEMARNAT-1994, 2013) normativa ambiental vigente en México que define 68 dB (Zamorano *et al.*, 2015).

Por otro lado Orozco *et al* (2008), en su investigación denominada “*Estudio sobre la percepción de la calidad ambiental y niveles de ruido en centros comerciales de la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México*” tienen como objetivo registrar los niveles de ruido en centros comerciales de la ciudad de Guadalajara, los cuales se han elegido 10 puntos de monitoreo representativos para poder efectuar la medición durante 5 min en los puntos seleccionados, los resultados obtenidos de las mediciones al ser

comparados con la normativa ambiental vigente en México el cual señala un Límite máximo permisible de 68 dB, indican que existe solo un punto de monitoreo con un LAeqT de 80 dB(A) debido a que en esta zona comercial su principal fuente de ruido es el tráfico vehicular, mientras que en los demás puntos de monitoreo el LAeqT están por debajo de los 60 dB debido a una circulación reducida de tráfico entre otras actividades, por lo tanto no se reportan condiciones muy elevadas con relación a los niveles de ruido en general en la ciudad en estudios previos. Aunque si por encima de los niveles recomendados por la organización Mundial de la Salud, de 70 dB(A) (Orozco, *et al.*, 2008).

Según la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU, 2010), menciona en su artículo denominado “*Contaminación acústica en centros comerciales*” que más del 25% de europeos están expuestos a niveles excesivos de ruido, debido a que no existen límites legales de exposición para centros comerciales y para ambientes interiores, solo se cuenta con unos valores máximos recomendados por la Organización Mundial de la Salud, los cuales establecen 70 dB para zonas comerciales. La OCU (2010) visitó 8 centros comerciales para medir los niveles de ruido, 5 centros comerciales ubicados en Madrid y 3 en Barcelona, los resultados en base a los niveles de ruido medidos indican que el centro comercial más ruidoso es Plenilunio ubicado en Madrid con 74 dB con un periodo de tiempo de 3 horas, pero también se tiene que el centro comercial Gran vía 2 Hospitalet de Llobregat ubicado en Barcelona cuenta con un nivel de ruido medido de 88 dB, por lo tanto se concluye de que los niveles de ruidos medidos en los centros comerciales de ambas ciudades superaban las recomendaciones de la OMS, a excepción del centro comercial Glories ubicado en Barcelona con un nivel de ruido de 69 dB (Organización de Consumidores y Usuarios [OCU], 2010).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

La Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2016), afirma en un estudio denominado “*La contaminación sonora en Lima y Callao*” que la contaminación sonora es uno de los grandes problemas que afecta a las ciudades modernas, esto se demostró realizando una serie de mediciones con un total de 250 puntos distribuidos en los 49 distritos que conforman Lima Metropolitana y la provincia constitucional del Callao, los resultados obtenidos indican de que en Lima Metropolitana el mayor nivel de presión sonora se encuentran en las zonas comerciales siendo el LAeqT de 84,9dB en El Agustino y también en la Provincia Constitucional del Callao el mayor nivel de presión sonora se encuentra en las zonas comerciales siendo el LAeqT de 86,3dB en Bellavista, el estudio demuestra de que en Lima y la Provincia Constitucional del Callao sus niveles de ruido sobrepasan los Estándares Nacionales de Calidad ambiental para ruido debido a que los vehículos de transporte son los principales generadores de ruido ambiental, debido al mal uso de la bocinas y a su falta de mantenimiento (Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA], 2016).

Azañedo y Cabrera (2016), a través de la tesis denominada “*Evaluación de los niveles de ruido ambiental en las principales zonas comerciales de la ciudad de Trujillo durante el periodo de noviembre 2016 – febrero 2017*” mencionan de que la contaminación sonora ha llegado a ser de gran importancia debido al número de personas expuestas y los efectos que tiene en la comunidad, por lo que la presente investigación trata de enfocar este problema que se experimentan en la actualidad mediante la evaluación las principales zonas comerciales de la ciudad de Trujillo, utilizando formatos de Ubicación de puntos de monitoreo adjunto en el anexo N°1 del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental y para comparar los resultados del Monitoreo se utilizó la Normatividad Peruana vigente en este caso con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido aprobados mediante D.S. 085-2003-PCM. Se seleccionó seis zonas comerciales a evaluar. El monitoreo se llevó a cabo en diversos días de la semana (jueves a domingo) y dentro de lo que corresponde al horario diurno establecido en el reglamento para ruido antes mencionado (07:01 – 22:00 horas). En cada área a evaluar se montaron las estaciones y se midieron por un periodo de 15 minutos por cada punto. Finalmente los resultados obtenidos, se compararon con los Estándares antes señalados los cuales no deberían exceder los 70 dB. Se pudo concluir que más del 50% de los resultados de todas las zonas evaluadas, sobrepasan los ECAs para ruido, siendo el Mercado Zonal Palermo con un LAeqT de 78,24dB una de las zonas con un alto nivel de contaminación sonora debido a la ausencia de conciencia ambiental de los conductores (Azañedo y Cabrera, 2016).

Pablo (2017), explica en su tesis denominado “*Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial de la Viña del Rio, Distrito de Huánuco, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco-2017*” que el ruido aparte de que constituye uno de los males característicos que forman parte de nuestra vida cotidiana es también una contaminación que ocasiona importantes afecciones que deterioran el ambiente y alteran nuestras vidas, por lo tanto el objetivo de la investigación conlleva a evaluar la contaminación por ruido en la zona comercial de la viña del rio del distrito de Huánuco, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. La evaluación consistió en la ubicación de 4 puntos de monitoreo en el mapa de zonificación clasificado como centros comerciales del distrito y para comparar los resultados se usó la normativa ambiental vigente el D.S. N° 085-2003-PCM, los resultados obtenidos indican de que existen valores muy altos de lo que exige la normativa, entre ellos tenemos a los centros comerciales de Macondos con un LAeqT de 75,4dB, Kaprichos con un LAeqT de 80,2dB, Boom con un LAeqT de 83,2dB y Ipanema con un LAeqT de 83,1dB llegando a valores significativos en la noche, por lo tanto estos valores superan los 70dB en zona comercial establecidos en el estándar de calidad ambiental para ruido (Pablo, 2017).

Reyes y Virhuez (2017), explican en su tesis denominada “*Evaluación de la contaminación sonora en el distrito de Huacho y sus estrategias de mitigación*” las causas fundamentales de la contaminación

sonora y los problemas que trae a las personas de las diferentes zonas que ha sido estudiadas es por ello que el objetivo general es identificar la relación existente entre el nivel de contaminación sonora y el nivel de afectación en la población del distrito de Huacho, dicho estudio se realizó en las zonas comerciales, residenciales y de protección especial en el distrito de Huacho cuya metodología usada proviene del protocolo nacional de monitoreo ambiental, los resultados obtenidos fueron: para la zona comercial es el de 77 dB de LAeqT como promedio, para la zona residencial fueron de 74 dB, 73 dB y 72 dB y para la zona de protección especial fueron de 79 dB, 78 dB y 77 dB, estos resultados sobrepasan el ECA ruido establecido tanto para zona comercial que es de 70 dB, para la zona residencial de 60 dB y para la zona de protección especial de 50 dB, el cual se concluyó que las personas de la ciudad de Huacho y alrededores se encuentran afectadas con la contaminación sonora, ya que los niveles de ruido mínimos permitidos de 70 dB son en promedio superados y que las personas que la perciben tienen influencias sobre su salud tanto personal como familiar (Reyes y Virhuez, 2017).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Contaminación sonora

La Asociación española para la calidad (AEC, 2018), menciona que la contaminación sonora es el exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona, los cuales si no se controla puede llegar a dañar no solamente al ambiente, sino también a la misma gente que la produce. El término de contaminación sonora está estrechamente relacionado con el ruido debido a que la contaminación sonora es considerada como un contaminante, es decir, un sonido excesivo y molesto que es provocado por toda clase de actividades humanas (como el tráfico vehicular, industrial, centros de comercio, locales de ocio, etc.), que pueden provocar efectos negativos sobre la salud auditiva, físico y mental de las personas (Asociación española para la calidad [AEC], 2018).

2.2.2. Fuentes de contaminación sonora

Gerard (1999), señala que el ruido se puede emitir desde un foco puntual (un ventilador eléctrico), un foco espacial (una discoteca) o un foco lineal (un tren en movimiento). El ruido se esparce rápidamente desde su fuente, pero a una distancia adecuada del foco el ruido ya no se percibe (Gerard, 1999). La contaminación sonora procede de una gran variedad de fuentes, incluyendo:

2.2.3. Tráfico y transportes

Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (OSMA, 2016), constituyen la principal fuente de contaminación sonora, incluyendo el ruido de carreteras, ferrocarriles y tráfico aéreo (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía [OSMA], 2016).

2.2.3.1. Ruido industrial

OSMA (2016), este ruido puede contener predominantemente bajas o altas frecuencias, componentes tonales, ser impulsivo o tener patrones temporales desagradables y disruptivos. Los mecanismos rotantes y alternantes generan sonido que incluye diferentes componentes tonales y los sistemas de acondicionamiento y flujos tienden también a generar ruido con un amplio rango de frecuencias (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía [OSMA], 2016).

2.2.3.2. Construcción y servicios

OSMA (2016), la construcción y los trabajos de excavación pueden causar emisiones considerables de ruido. Una variedad de sonidos proceden de grúas, hormigoneras, soldaduras, martilleo, perforadoras y otros procesos. Los servicios municipales como la limpieza de calles y recogida de basuras pueden también causar un ruido considerable, si se lleva a cabo a determinadas horas. Los sistemas de aire acondicionado y ventilación, bombas de calor, sistemas de tuberías, ascensores, pueden comprometer el ambiente acústico interior y perturbar los vecinos.

2.2.3.3. Actividades domésticas y de ocio

OSMA (2016), en áreas residenciales, el ruido puede originarse por aparatos mecánicos (bombas de calor, sistemas de ventilación y tráfico) así como por voces, música y otras clases de sonidos generados por los vecinos, aspiradoras y otros electrodomésticos, música, fiestas ruidosas, etc. El comportamiento social no respetuoso es una fuente bien conocida de ruido en viviendas multifamiliares así como en zonas de ocio (eventos deportivos y de música). Debido a los componentes predominantemente de baja frecuencia, el ruido de sistemas de ventilación en edificios residenciales puede causar también considerables molestias incluso niveles bajos y moderados de presión sonora.

2.2.4. El ruido y las personas

2.2.4.1. Daño auditivo

Gerard (1999), el potencial de daño auditivo de una fuente concreta de ruido no sólo depende de su nivel sino también de su duración. Generalmente se acepta que un ambiente sonoro por debajo de 75 dB no es dañino (aunque niveles mucho más bajos puedan causar molestias y alteraciones del sueño), mientras que un sonido simple superior a 140 dB puede ocasionar un daño auditivo permanente. Entre estos dos niveles, la cantidad de daño auditivo varía con el nivel de sonido, el tiempo de exposición y la sensibilidad individual al ruido.

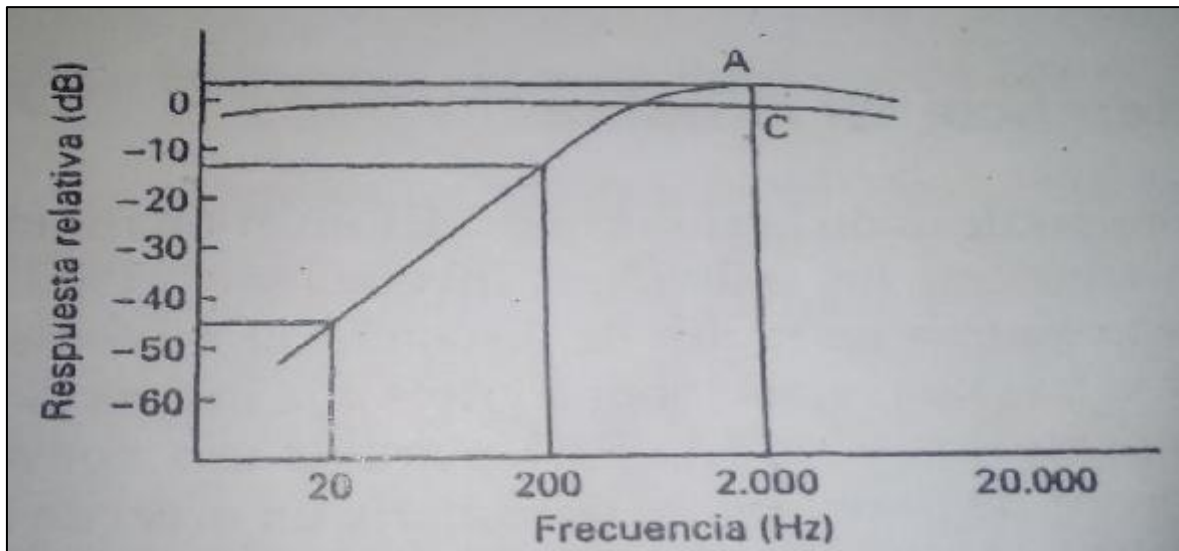


Figura 1. Respuesta de frecuencia de las redes de ponderación A y C.

2.2.4.2. Perturbación del sueño

OSMA (2016), el ruido ambiental es una de las principales causas de la interrupción del sueño y cuando dicha interrupción se vuelve crónica, los resultados son cambios de humor, disminución del rendimiento y otros efectos a largo plazo sobre la salud y el bienestar.

2.2.4.3. Estrés

OSMA (2016), señala que el estrés es un estado en el que la homeostasis (capacidad de mantener un estado interno estable) del organismo se encuentra amenazada. Las amenazas para la homeostasis son llamadas “estresores” y las respuestas del organismo para restablecerla son las “respuestas adaptativas”. El organismo responde al ambiente externo e interno produciendo mediadores hormonales los cuales proporcionan respuestas fisiológicas frente a diversas circunstancias, estas respuestas fisiológicas es un primer acercamiento al impacto de las condiciones ambientales sobre la salud.

El ruido es un estresante físico común, el cual perturba la homeostasis de los sistemas cardiovasculares, endocrino e inmune para hacer frente a las demandas ambientales. La incapacidad de enfrentarse a las sobre estimulación puede traer consigo problemas de estrés adversos.

2.2.4.4. Interferencia en el habla

Gerard (1999), la calidad de la comunicación oral depende del nivel de ruido y de la distancia, también puede variar con los individuos involucrados. Las conversaciones a gritos a la misma distancia son viables hasta aproximadamente los 85 dBA. Para permitir una conversación normal a distancia alrededor de 5 metros, se necesitaría un nivel de ruido de fondo por debajo de los 50 dBA. Las conversaciones telefónicas satisfactorias necesitan unos niveles de fondo inferiores a 80 dBA aproximadamente.

2.2.4.5. Interferencias en el trabajo

Davis y Cornwell (1991), cuando el trabajo no implica comunicación oral, es difícil determinar los efectos de los niveles de ruido en el cumplimiento de aquél. Unos niveles altos de ruido pueden reducir la precisión más que la cantidad de trabajo llevado a cabo. Los ruidos constantes parece que tienen poco efecto en el cumplimiento laboral a menos que el nivel de ruido ponderado en A exceda los 90 dB aproximadamente. No obstante, los ruidos irregulares como golpes secos o estallidos pueden interferir con el cumplimiento a niveles más bajos de ruido.

2.2.4.6. Molestias

La Organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCCDE, 1986), menciona que las molestias causadas por el ruido varían enormemente entre las personas. Por ejemplo, lo que puede considerarse música para una persona puede ser ruido para otra. El alcance de la molestia de un sonido dado depende no sólo del nivel del sonido y de su duración sino también del oyente y de la actividad llevada a cabo en ese momento. Los sonidos durante la noche se consideran dos veces más sonoros que el mismo sonido durante el día. De acuerdo con un grupo de trabajo de la OMS (Organización mundial de la salud), los niveles de ruido diurno de menos de 50 dBA al aire libre pueden con llevar molestias poco o nada serias en la comunidad.

2.2.5. Parámetros para la evaluación del ruido ambiental

Según la Resolución Ministerial 227 (2013), establecen un conjunto de criterios teóricos para el monitoreo y la evaluación del ruido ambiental, con la finalidad de comparar resultados con el ECA de ruido D.S. N°085-2003-PCM, tenemos los siguientes parámetros:

2.2.5.1. Nivel de Presión sonora continuo equivalente

Gerard (1999), El nivel de presión sonora continuo equivalente se puede aplicar a un foco de ruido fluctuante. Es el nivel de ruido constante durante un periodo de tiempo dado que genera la misma cantidad de energía ponderada por A que el nivel fluctuante durante el mismo marco temporal.

$$= 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p(t)^2}{2} dt \right] = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T p(t)^2 dt \right) + 10 \log_{10} \left(\frac{1}{2} \right)$$

Dónde:

T = el período de tiempo durante el cual se calcula L_{Aeq} .

p(t) = la presión sonora instantánea ponderada en A.

p_0 = la presión sonora de referencia (20 µPa).

Si la metodología de muestreo es discreta, entonces L_{Aeq} se convierte en:

$$= 10 \log_{10} \left(\frac{1}{10^{0.1}} \right)$$

Dónde:

n = número de muestras

Li = el nivel de ruido en la muestra i

ti = la fracción del tiempo total

2.2.5.2. Nivel de presión sonora Máxima (L_{máx} ó NPS MAX)

Según la Resolución Ministerial 227 (2013), es el máximo nivel de presión sonora registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante el periodo de medición.

2.2.5.3. Nivel de presión sonora Mínima (L_{min} ó NPS MIN)

Según la Resolución Ministerial 227 (2013), es el mínimo nivel de presión sonora registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante el periodo de medición.

2.2.6. Escala de medición: decibel

Campos (2000), el oído tiene una alta intensidad dinámica. Es por ello que se determinó que una escala logarítmica era buena como referencia de medida de la intensidad acústica. Posteriormente, los fisiólogos descubrieron que la percepción de la intensidad por el oído del ser humano varía más o menos con el logaritmo de la excitación física. Estas observaciones derivaron en la unidad de la intensidad acústica denominada decibel (dB), en honor al científico Alexander Graham Bell.

El decibel es una unidad sin dimensión que expresa un determinado nivel de intensidad con respecto a un nivel de referencia. Así, el sonido menos perceptible por el ser humano equivale al valor de 0 dB. Cada incremento de intensidad igual a diez, equivale a 10 dB adicionales. Por ejemplo, el valor 10 dB corresponde a un sonido con intensidad 10 veces mayor al ruido menos perceptible por el ser humano.

Tabla 1

Niveles de los sonidos

Factor de intensidad del sonido	Nivel del sonido (dB)	Fuente de sonido
1 E 10 ¹⁸	180	Motor de oruga
1 E 10 ¹⁵	150	Aeroplano en proceso de elevación
1 E 10 ¹³	130	Máximo valor de sonido de música rock registrado
1 E 10 ¹²	120	Rayo, bocina de automóvil
1 E 10 ¹¹	110	Avión volando a 300 m de distancia
1 E 10 ⁹	90	Motocicleta a 8m de distancia
1 E 10 ⁸	80	Triturador de basura
1 E 10 ⁷	70	Aspiradora

Factor de intensidad del sonido	Nivel del sonido (dB)	Fuente de sonido
$1 \text{ E } 10^6$	60	Unidad de aire acondicionado a 6m de distancia
$1 \text{ E } 10^4$	40	Promedio de ruido en un dormitorio
$1 \text{ E } 10^3$	30	Promedio de ruido en una biblioteca
$1 \text{ E } 10^2$	20	Laboratorio de estudio
$1 \text{ E } 10^1$	10	Cercano a la sordera

Nota. Niveles de sonido de acuerdo al factor, nivel y fuente de sonido tomados del libro de saneamiento ambiental (2000).

2.2.7. Monitoreo de ruido ambiental

Según la Resolución Ministerial 227 (2013), el monitoreo de ruido ambiental es la medición del nivel de presión sonora generada por las distintas fuentes hacia el exterior. En función al tiempo que se da pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada.

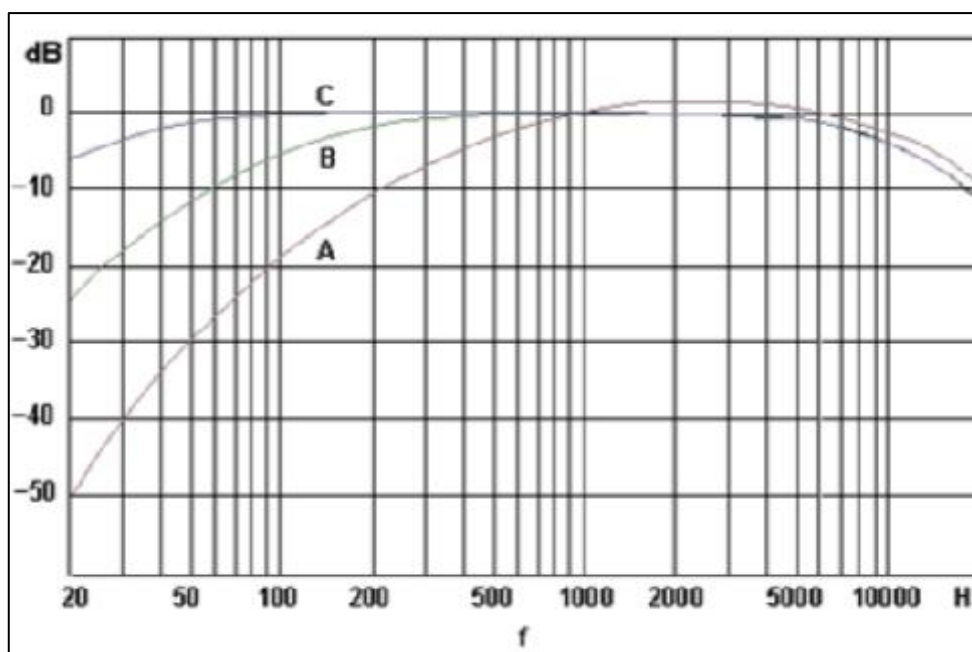


Figura 2. Curva de ponderación A, B y C.

Existen tres tipos de ponderación de frecuencia correspondiente a niveles de alrededor de 40 dB, 70 dB y 100 dB, llamadas A, B y C respectivamente. La ponderación A se aplicará a los sonidos de bajo nivel, la B a los de nivel medio y la C a los de nivel elevado (ver figura 2). El resultado de una medición efectuada con la red de ponderación A se expresa en decibeles A, abreviados dBA o algunas veces dB(A), y análogamente para las otras.

Para efectos de la aplicación del presente protocolo, el monitoreo del ruido ambiental deberá utilizar la ponderación A con la finalidad de comparar los resultados con el ECA Ruido vigente.

2.2.8. Equipo de monitoreo de ruido ambiental

En la Resolución Ministerial 227 (2013), se detalla que el sonómetro es un instrumento que mide la intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa. Está diseñado para responder al sonido en aproximadamente la misma manera que lo hace el oído humano y dar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora.

Es capaz de medir el nivel de ruido, de una zona en cuestión, analizando la presión sonora a la entrada de su micrófono convirtiendo la señal sonora a una señal eléctrica equivalente. Generalmente además de recoger las señales es capaz de ponderarla, en función de la sensibilidad real del oído humano a las distintas frecuencias, y de ofrecer un valor único en dBA (decibeles A) del nivel de ruido del lugar a analizar.

Existen tres clases de sonómetros dependiendo de su precisión en la medida del sonido. Estas clases son 0, 1 y 2, la clase 0 es la más precisa y la clase 2 la menos precisa. Para efectos de la medición de ruido con fines de comparación con el ECA Ruido debe usarse la clase 1 o clase 2, y deben cumplir con lo especificado en la IEC 61672-1:2002, donde se especifica que los instrumentos de clase 1 están determinados para temperaturas de aire desde -10°C hasta +50°C, y los instrumentos clase 1 están determinados para temperaturas de aire -10°C hasta +50°C, y los instrumentos clase 2 desde 0°C hasta +40°C, dichas especificaciones deben ser considerados al momento de realizar el monitoreo.

En la siguiente tabla se muestra a modo de ejemplo (ya que dependen de la frecuencia) las tolerancias permitidas para los distintos tipos de sonómetros según la IEC 60651.

Tabla 2

Tolerancia permitida por tipo de sonómetro

TOLERANCIAS PERMITIDAS PARA LOS DISTINTOS TIPOS O CLASES DEFINIDAS POR LA IEC 60651 TODAS LAS TOLERANCIAS SE EXPRESAN EN DECIBELIOS (DB)	
CLASE	TOLERANCIAS
0	+/- 0,4
1	+/- 0,7
2	+/- 1,0

Fuente: Elaboración propia

2.2.9. Estándar Nacional de calidad ambiental para ruido

Según el informe sobre La contaminación sonora en Lima y Callao emitido por la Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2016), menciona que los ECA Ruido son instrumentos de gestión ambiental para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora, ellos establecen

los niveles máximos de ruido en el ambiente que se deben respetar para proteger y asegurar la salud humana.

Los ECA ruido utilizados para comparar los resultados obtenidos de las mediciones del ruido que se emite, estos ECA pueden variar dependiendo de la zona y horario del cual se trate.

Además, el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, reconoce cuatro (4) zonas de aplicación de los ECA Ruido: zonas de protección especial (es decir, áreas donde se encuentren ubicados establecimientos de salud, centros educativos, asilos y orfanatos), zonas residenciales, zonas comerciales y zonas industriales. A cada zona de aplicación le corresponde un límite de nivel de ruido para horarios diurnos y otro para horarios nocturnos (ver tabla 3).

Tabla 3

Estándar Nacional de calidad ambiental para ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LAEQ,T	
	HORARIO DIURNO (07:01 A 22:00)	HORARIO NOCTURNO (22:01 A 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Definiciones de términos básicos

Contaminación sonora: Es la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones cualquiera que sea el emisor acústico que los origine que implique molestia, riesgo o daño a las personas, para el desarrollo de sus actividades, los bienes de cualquier naturaleza o que cause efectos significativos sobre el medio ambiente (D.S. N° 085-2003-PCM).

Decibel (dB): Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora (D.S. N° 085-2003-PCM).

Decibel A (dBA): Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana (D.S. N° 085-2003-PCM).

Emisión: Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar (D.S. N° 085-2003-PCM).

Estándares primarios de calidad ambiental para ruido: Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A (D.S. N° 085-2003-PCM).

Horario diurno: Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas (D.S. N° 085-2003-PCM).

Horario nocturno: Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del siguiente día (D.S. N° 085-2003-PCM).

Inmisión: Nivel de presión sonora continúa equivalente con ponderación A, que percibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o los focos ruidosos (D.S. N° 085-2003-PCM).

Monitoreo: Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno (D.S. N° 085-2003-PCM).

Monitoreo de ruido ambiental: El monitoreo de ruido ambiental es la medición del nivel de presión sonora generada por las distintas fuentes hacia el exterior (Resolución Ministerial 227, 2013).

Nivel de presión sonora (NPS): Valor calculado como veinte veces el logaritmo del cociente entre la presión sonora y una presión de referencia de 20 micropascales (Resolución Ministerial 227, 2013).

Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT): Nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido (Resolución Ministerial 227, 2013).

Ruido: Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas (D.S. N° 085-2003-PCM).

Ruidos en ambientes exteriores: Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora (D.S. N° 085-2003-PCM).

Sonido: Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios (D.S. N° 085-2003-PCM).

Sonómetro: Es un instrumento normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora (Resolución Ministerial 227, 2013).

Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos (D.S. N° 085-2003-PCM).

Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblaciones (D.S. N° 085-2003-PCM).

Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios (D.S. N° 085-2003-PCM).

Zona industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales (D.S. N° 085-2003-PCM).

Zonas críticas de contaminación sonora: Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA (D.S. N° 085-2003-PCM).

Zonas mixtas: Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial – Comercial, Residencial – Industrial, Comercial – Industrial o Residencial – Comercial – Industrial (D.S. N° 085-2003-PCM).

2.4. Hipótesis de Investigación

2.4.1. Hipótesis General

El nivel de contaminación sonora en el horario diurno es mayor que en el horario nocturno en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.

2.4.2. Hipótesis Específicas

Los niveles de ruido en el horario diurno y nocturno se determinan mediante el monitoreo de ruido ambiental en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.

El principal problema físico causado por la contaminación sonora que influye en la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima es la irritabilidad.

El principal problema psicológico causado por la contaminación sonora que influye en la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima es el estrés.

La contaminación sonora interfiere de manera regular en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es aplicada, ya que según Hernández (2014) esta se orienta a conseguir un nuevo conocimiento destinado a permitir resolver problemas prácticos, y de campo ya que los datos son tomados in situ de fuentes vivas, en contacto directo con los sujetos involucrados con la problemática o situación en estudio (Bautista, 2007).

3.1.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo, ya que según Seltiz, et al (1965) tiene como finalidad la descripción de los fenómenos a investigar y como se puede manifestar en el momento de realizarse el estudio utiliza la observación como método descriptivo, el cual busca especificar las propiedades importantes para evaluar aspectos, dimensiones y componentes. Siendo también explicativa porque se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiestan o porque se relacionan 2 o más variables (Hernández, 2014).

3.1.3. Enfoque

Se tomó el enfoque cuantitativo porque se recopilaron datos para conocer o medir el fenómeno en estudio, para encontrar soluciones para la misma y probar hipótesis establecidas previamente, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población (Hernández, 2014).

3.1.4. Ubicación

El área donde se realizó el estudio es en la zona comercial del Distrito de Hualmay, el cual se ubica en la provincia de Huaura, región Lima, entre las coordenadas UTM -11,0917583 y -77,6180497, con una altitud de 32 msnm, y a 150 km de la capital de la república. Siendo el área de estudio en las zonas comerciales donde encontraremos y percibiremos el ruido generado por distintas fuentes.

3.1.5. Materiales e insumos

Los materiales a utilizar dentro del presente estudio están enmarcadas de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (Resolución Ministerial 227, 2013) de los cuales se mencionarán a continuación: Sonómetro Sper Scientific 840013C, Trípode de aluminio, GPS map 76 CS x, Cámara fotográfica Canon Power Shot SX170 IS, libreta y tablero de apuntes, bolígrafos.

3.1.6. Diseño

El diseño es no experimental-transversal, ya que acopió datos sin tratar de introducir tratamientos nuevos ni cambios, la actividad que se realizó es observar las fuentes generadoras y la medición de ruido producido por estas fuentes tal como se dan, para después analizarlos (Hernández, 2014).

3.1.7. Tratamientos

La medición de los niveles de ruido fue realizado con el Sonómetro Sper Scientific 840013C siguiendo las pautas del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (Resolución Ministerial 227, 2013) cuyos resultados fueron evaluados en base al Anexo I del D.S. N° 085-2003-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”.

3.1.8. Características del área experimental

Las zonas comerciales del Distrito de Hualmay, es un área donde existe una diversificación de negocios, comercios y servicios; además existen diferentes tipos de vehículos a base de combustibles fósiles que forman parte de estas actividades, siendo estas fuentes de contaminación sonora debido a los niveles de ruido elevados y sobrepasando el ECA ruido (D.S. N° 085-2003-PCM).

3.1.9. Variables evaluadas

Variable Independiente

Contaminación sonora:

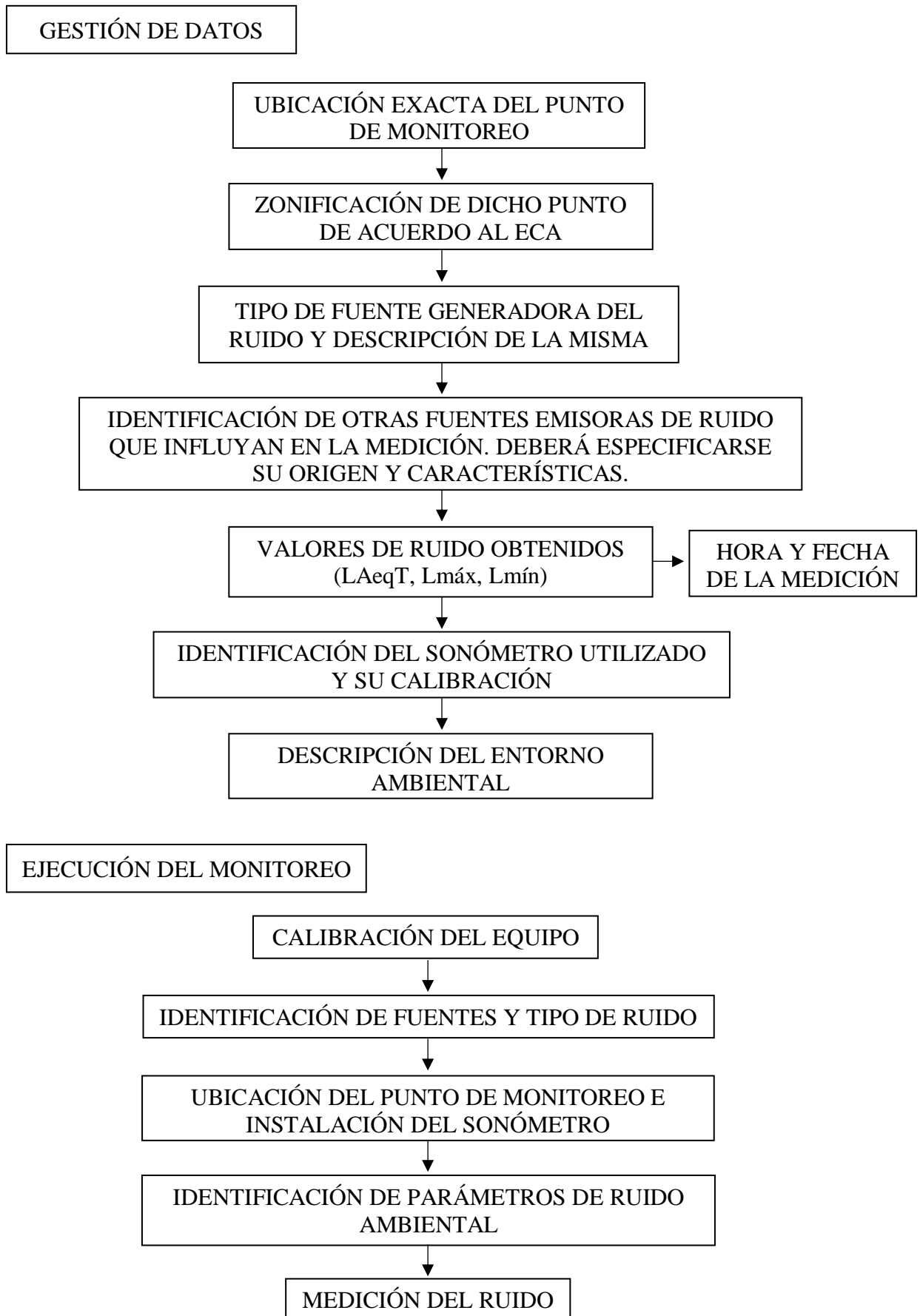
La contaminación sonora es aquella que altera las condiciones de sonidos normales en una determinada zona, es aquella que se genera por un sonido no deseado, que afecta negativamente a la calidad de vida y sobre todo a aquellos individuos que desarrollan actividades industriales Pérez, U. (2017).

Variable dependiente

Influencia sobre las personas de las zonas comerciales:

Son áreas autorizadas por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios (D.S. N° 085-2003-PCM).

3.1.10. Conducción del experimento



3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Se constituyó por la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay, siendo esta la ubicación donde se realizó el estudio sobre contaminación sonora. Para la ejecución de las encuestas se tuvo como dato primordial que el distrito de Hualmay se compone de una población proyectada al 2018 de 29844 habitantes con una tasa de crecimiento poblacional del 0,98% de acuerdo al Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Hualmay, el cual fue el instrumento de gestión para la planificación y acciones de desarrollo, por lo tanto este dato es importante ya que permitió calcular la cantidad de encuestas que se realizó a la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay.

3.2.2. Muestra

Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N^2 \cdot e^2}{(Z \cdot \sigma)^2 + N \cdot e^2}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

σ = desviación estándar de la población, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96.

e = límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador. En este caso se usará el 9% (0,09).

Reemplazando las variables en la fórmula indicada se obtiene el total de encuestas:

$$n = \frac{29,844^2 \cdot 0,09^2}{(1,96 \cdot 0,5)^2 + 29,844 \cdot 0,09^2} = 118,102 = 118$$

La presente investigación se realizó utilizando el plano de zonificación del distrito de Hualmay, los cuales se identificaron 9 puntos de monitoreo en las zonas comerciales, a continuación, en la tabla 4 se mencionará los puntos de monitoreo con sus respectivas coordenadas:

Tabla 4

Puntos de monitoreo de ruido en las zonas comerciales del distrito de Hualmay

Zonificación de acuerdo al ECA ruido	Código	Ubicación de los puntos de monitoreo	Zona	Coordenadas	
				Norte	Este
Zona Comercial	R-01	Prolg. Juan Barreto cruce con la calle La palma	18 L	8771413,97	214784,09
	R-02	Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Túpac Amaru	18 L	8771417	214867
	R-03	Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Gabriel Aguilar	18 L	8771376	214973
	R-04	Prolg. Juan Barreto cruce con el Av. Hualmay	18 L	8771377	215054
	R-05	Prolg. Juan Barreto cruce con el Av. Domingo Torero	18 L	8771372	215136
	R-06	Prolg. Francisco Rosas cruce con calle Las Flores	18 L	8771425	215206
	R-07	Prolg. Domingo Torero cruce con calle Las Flores	18 L	8771472,48	215134,37
	R-08	Av. Hualmay cruce con calle Las Flores	18 L	8771482,39	215065,84
	R-09	Av. Domingo Mandamiento cruce con Av. Cruz blanca	18 L	8772288	216512

Fuente: Elaboración propia.



Figura 3. Ubicación de los Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental con Google Earth Pro.

Fuente: La figura muestra la ubicación con Google Earth Pro de los puntos de Monitoreo de ruido ambiental en las zonas comerciales del Distrito de Hualmay.

3.3. Operacionalización de Variables e Indicadores

Tabla 5

Operacionalización de variables

TITULO: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS ZONAS COMERCIALES DEL DISTRITO DE HUALMAY, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA				
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN DE VARIABLES	TECNICAS DE INSTRUMENTO	INDICADORES
Variable independiente Contaminación sonora	La contaminación sonora es aquella que altera las condiciones de sonidos normales en una determinada zona, es aquella que se genera por un sonido no deseado, que afecta negativamente a la calidad de vida y sobre todo a aquellos individuos que desarrollan actividades industriales Pérez, U. (2017).	Nivel de contaminación sonora	Estándar Nacional de Calidad Ambiental para ruido	Decibeles (dB) en el horario diurno Decibeles (dB) en el horario nocturno
Variable dependiente Influencia sobre las personas de las zonas comerciales	Son áreas autorizadas por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios (D.S. N° 085-2003-PCM).	Niveles de ruido Problemas hacia las personas Interferencias en las actividades laborales	Protocolo de monitoreo de ruido ambiental y Sonómetro Encuesta de percepción del ciudadano, P4 y P8 Encuesta de percepción del ciudadano, P4 y P9 Encuesta de percepción del ciudadano, P10 y P11	LAeqT en el horario diurno LAeqT en el horario nocturno Problemas físicos Problemas psicológicos Interferencias en la comunicación durante las actividades laborales

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Técnicas de recolección de datos

3.4.1. Técnicas a emplear

Para la recolección de datos se utilizó diversas técnicas y herramientas que se emplearon para el desarrollo de la información, uno de ellos fue el monitoreo de ruido ambiental de acuerdo al Protocolo Nacional de Ruido Ambiental vigente hasta la fecha, el monitoreo se efectuó mediante el uso del sonómetro calibrado sobre un trípode de aluminio, un GPS para la ubicación de coordenadas de cada punto de monitoreo, formatos de ubicación de puntos de monitoreo y hoja de campo, los cuales facilitó el estudio.

Otra técnica que se empleó para el desarrollo de la información fue las encuestas de percepción el cual han sido necesarias para el análisis estadístico de datos obtenidos en campo.

3.4.2. Descripción de los instrumentos

3.4.2.1. Sonómetro SPER SCIENTIFIC 840013C.

El sonómetro SPER SCIENTIFIC 840013C de clase 1 permite lecturas remotas del nivel de sonido, la sonda en espiral se extiende a 9'. Este único medidor de sonido permite lecturas remotas del nivel de sonido con una onda desmontable. Cuenta con interfaz de la computadora RS232 y salida de CA.

Cumple con las especificaciones IEC 61672 clase 2 y ANSI S 1.4

Escalas de ponderación de decibelios A y C

Cubre 30 – 130 dB tanto en escala manual como en escala automática con una resolución 0,1 dB y una precisión de (+ - 1,5 dB)

Memoria manual de la grabación de la lectura (99 puntos)

Ponderación de tiempo rápida (Fast) y lenta (Slow)

Tipos de medición NPS, Leq, Sel, Spl, Máx-L y Mín-L

Energía de auto apagado

Batería de 1,5 V

Dimensiones: 8" x 2 1/2" x 1" (250 x 68 x 30 mm)

Peso: 8 oz (225 g) con batería.

Informe de prueba de calibración acústica:

Certificado N° 095511752533

Tipo de calibración: Punto Único

Modelo N° 840013C

N° de serie: 050555

Certificado de calibración original: Sper Scientific certifica que el instrumento mencionado anteriormente cumple con las especificaciones de la fabricación y ha sido calibrado en un ambiente controlado a 94,0 dB SPL, punto único con una frecuencia de 1 kHz usando un instrumento que es trazable al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de U.S.

3.4.2.2. Encuestas

La encuesta que se está empleando es un procedimiento dentro de los diseños de una investigación descriptiva, los cuales constaran de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población. Se formulará preguntas de tipo:

Preguntas cerradas o estructuradas: Se llaman así porque las respuestas posibles están dadas de antemano, dentro de un rango que suele ir de lo positivo a lo negativo. Las preguntas que pueden ser respondidas con un SÍ o con un NO son llamadas “dicotómicas”.

Preguntas de selección múltiple: Son preguntas cerradas que, dentro de los extremos de una escala, permiten escoger una alternativa dentro de una serie.

Escala: Se utiliza para evaluar el grado de intensidad o sentimiento de una característica o variable que se está midiendo. Las preguntas de escala numérica son cuando las características se evalúan numéricamente y las preguntas de escala nominal son las que, en vez de números, estos son sustituidos por palabras o frases.

3.4.2.3. Tabla comparativa

Los resultados que se obtuvieron de los puntos de monitoreo ubicados en las zonas comerciales en los horarios diurno y nocturno se compararon con el Anexo N° 1 de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido establecido en el Decreto supremo N° 085-2003-PCM.

3.5. Técnicas para el procesamiento de la información

Para el procesamiento y análisis estadístico de datos, se usó el programa estadístico IBM SPSS Statistics 25 necesario para el análisis descriptivo, y para la elaboración de cuadros y gráficas se usó el programa informático Microsoft Excel 2010.

Figuras lineales

Gráficos de barra

Gráfico circular

Metodología estadística (análisis estadístico descriptivo (Frecuencia), Chi-Cuadrado).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En este capítulo veremos los resultados obtenidos de los 9 puntos de monitoreo y de las encuestas que se realizaron en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, el cual permitirá la evaluación de la contaminación sonora.

Para el análisis de las encuestas realizadas en las zonas comerciales los datos obtenidos fueron exportados al programa estadístico IBM SPSS Statistics 25, donde las tablas y gráficos derivados del programa reflejan la magnitud de respuestas que tiene la población de acuerdo a las preguntas relacionadas con las hipótesis planteadas.

4.1. Resultados del monitoreo de niveles de ruido

4.1.1. Niveles de ruido en cada punto monitoreado

En cada tabla que se presenta a continuación se muestra los niveles de presión sonora obtenidos del monitoreo de ruido realizado durante 7 días con un tiempo de 15 minutos de medición empezando del día (08 de agosto del 2018 hasta el 14 de agosto del 2018), las mediciones están expresadas en dB y en ponderación A necesario para comparar con el ECA ruido vigente, siendo los parámetros medición los Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqT), Nivel de Presión Sonora Máxima (L_{máx}) y el Nivel de Presión Sonora Mínima (L_{mín}).

Cada tabla está representada mediante un gráfico de barras, los cuales se registra el nivel de ruido existente en el punto monitoreado y para poder identificarlo la gráfica de barra representa el tope de nivel de ruido permitido en una zona comercial la cual es de 70 dB en el horario diurno establecida en D.S. N° 085-2003-PCM. A continuación, tenemos los resultados de LAeqT en horario diurno y nocturno de cada punto monitoreado:

4.1.1.1. Resultados del LAeqT de cada punto de monitoreo en el horario diurno.

Tabla 6

Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-01

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-01	Prolg. Juan Barreto cruce con la calle La palma	08-08-2018	10:24-10:39	Fija	66,9	86,7	83,7
		09-08-2018	10:53-11:18	Fija	66,4	86,1	83,1
		10-08-2018	10:47-11:02	Fija	66,3	83,5	80,6
		11-08-2018	10:51-11:06	Fija	67,4	75,0	71,2
		12-08-2018	10:21-10:36	Fija	66,8	69,0	68,0
		13-08-2018	10:30-10:45	Fija	67,5	76,0	73,6
		14-08-2018	10:23-10:38	Fija	65,8	68,8	67,6
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		70

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido.

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

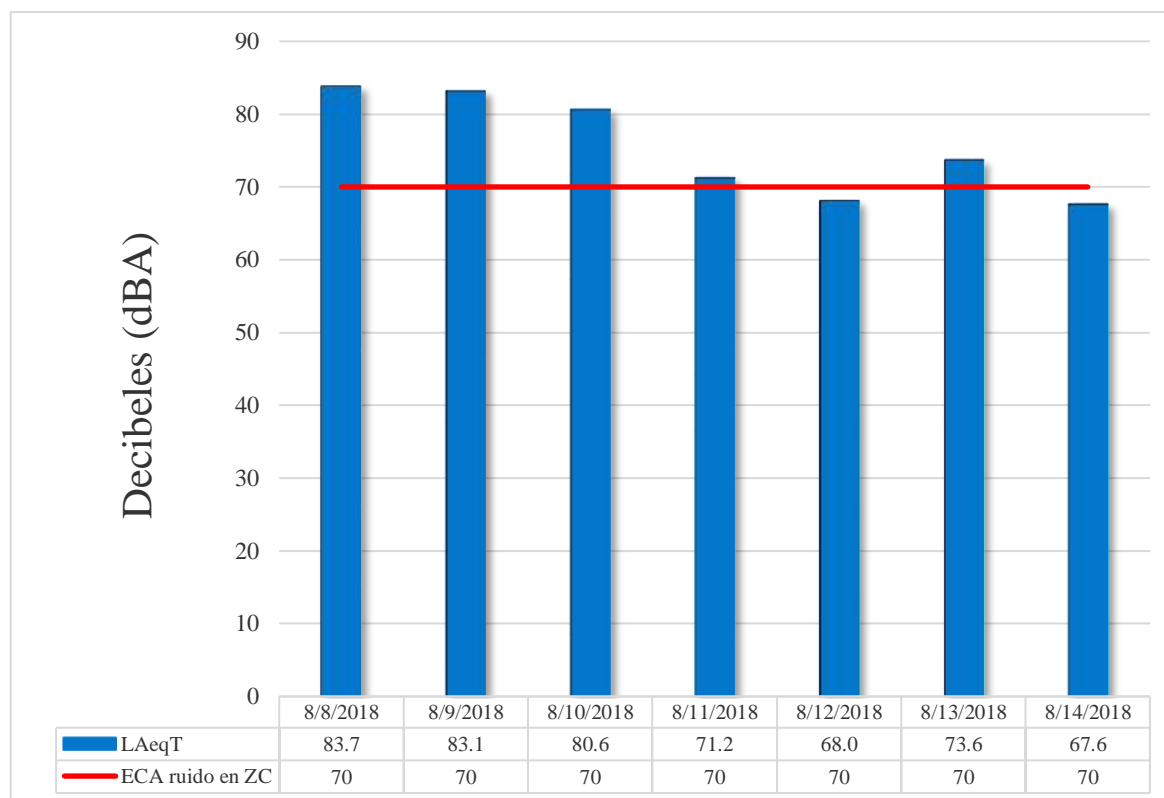


Figura 4. Comparación de los resultados de LAeqT en R-01 diurno con el ECA ruido.

La tabla 06 y la figura 04 refleja los resultados de las mediciones tomadas en el punto R-01 durante los 7 días que se eligió para el estudio, los cuales no cumplen con el ECA ruido que es de 70 dB para zonas comerciales en el horario diurno que comprende desde las (07:01 am hasta las 10:00 pm), a excepción de los días 12/08/2018 y el 14/08/2018 que si cumplen con el ECA ruido establecido, el cual se registró un LAeqT de 68 dB y 67,6 dB respectivamente, esto se debe a que en este punto de monitoreo la actividad comercial que se practica es el servicio de soldadura de puertas y ventanas, por lo que durante la medición que se realizó en los días 12 y 14 no hubo ninguna emisión de ruido por parte de estos establecimientos en los 15 min que duro la medición.

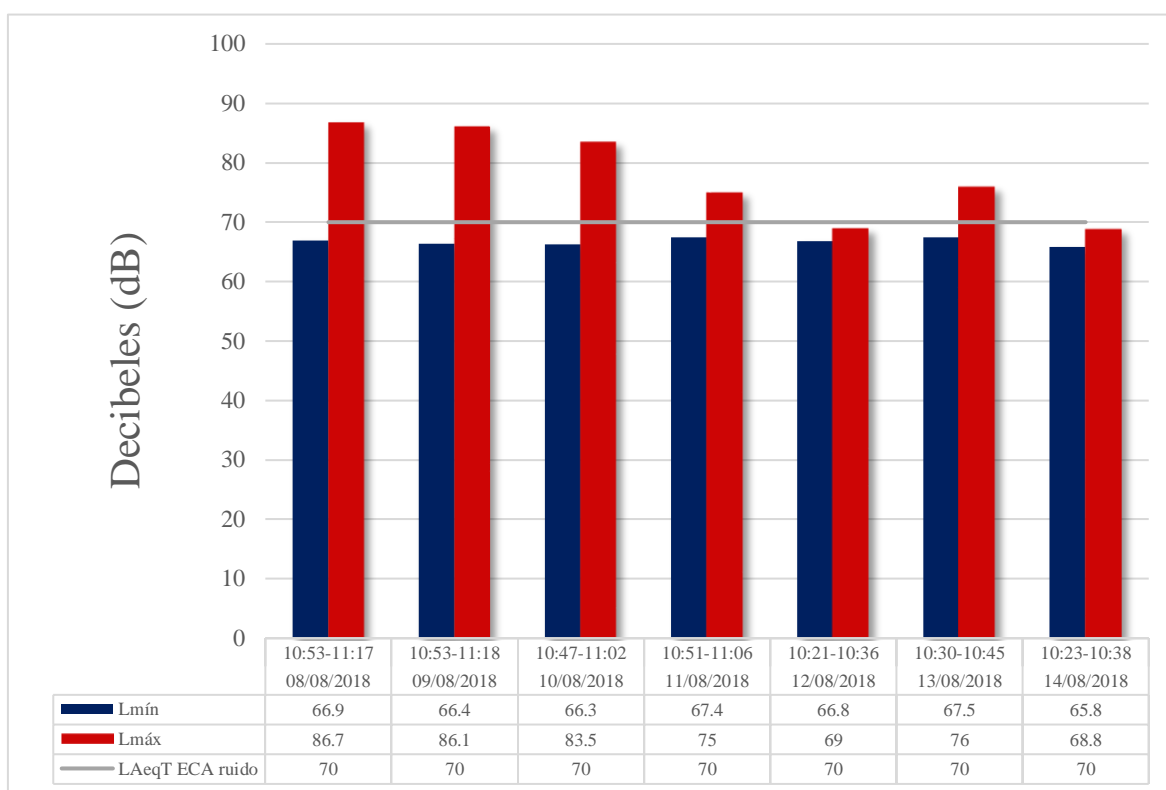


Figura 5. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-01 con el ECA ruido.

En la figura 05, se puede observar que los Lmáx fueron registrados en los días 08, 09, 10, 11 y 13, superando los 70 dB A establecidos en el D.S N°085-2003-PCM, alcanzando un Lmáx superior a los demás de 86,7 dB (A) el día 08/08/2018 debido a la emisión intensa de ruido provocado en esta zona ubicado en Prolongación Juan Barreto cruce con calle La Palma.

Tabla 7

Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-02

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-02	Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Túpac Amaru	08-08-2018	10:42-10:57	Fija	73,0	81,3	78,8
		09-08-2018	11:20-11:35	Fija	71,8	81,8	79,2
		10-08-2018	11:06-11:21	Fija	72,1	78,6	76,5
		11-08-2018	11:08-11:23	Fija	69,5	75,8	73,7
		12-08-2018	10:39-10:54	Fija	69,4	72,3	71,1
		13-08-2018	10:48-11:03	Fija	69,0	76,5	74,2
		14-08-2018	10:40-10:55	Fija	71,9	73,9	73,0
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		70

Fuente: Elaboración propia

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

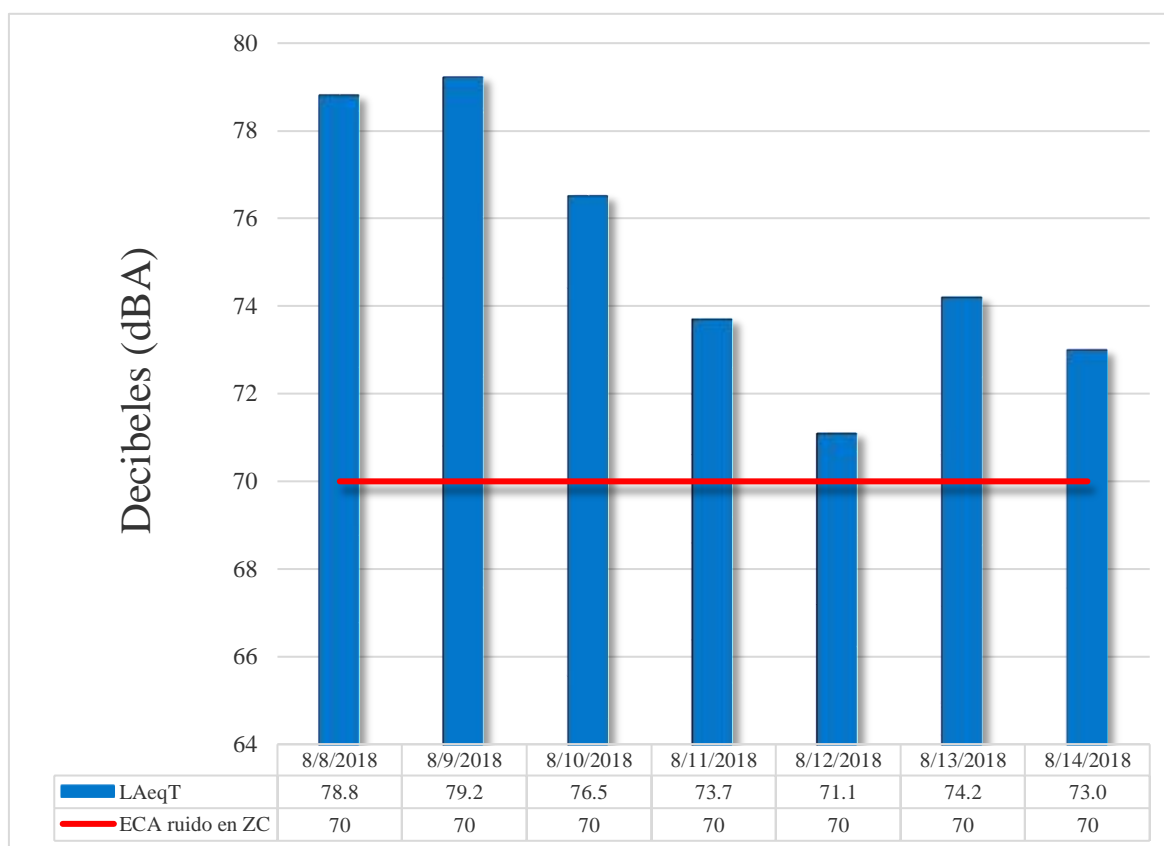


Figura 6. Comparación de los resultados de LAeqT en R-02 diurno con el ECA ruido.

La tabla 7 y la figura 6 refleja los resultados de las mediciones tomadas en el punto R-02 durante los 7 días que se eligió para el estudio, los cuales ninguno de los días en el cual que se ejecutó la medición, no cumplen con el ECA ruido vigente que es de 70 dB A para zonas comerciales en el horario diurno que comprende desde las (07:01 am hasta las 10:00 pm), esto se debe porque en este punto de monitoreo la actividad comercial ya es diversificado con puestos de comercio de frutas utilizando megáfonos y también la circulación de vehículos causando a veces tráfico aumentando así los niveles de ruido en esta zona.

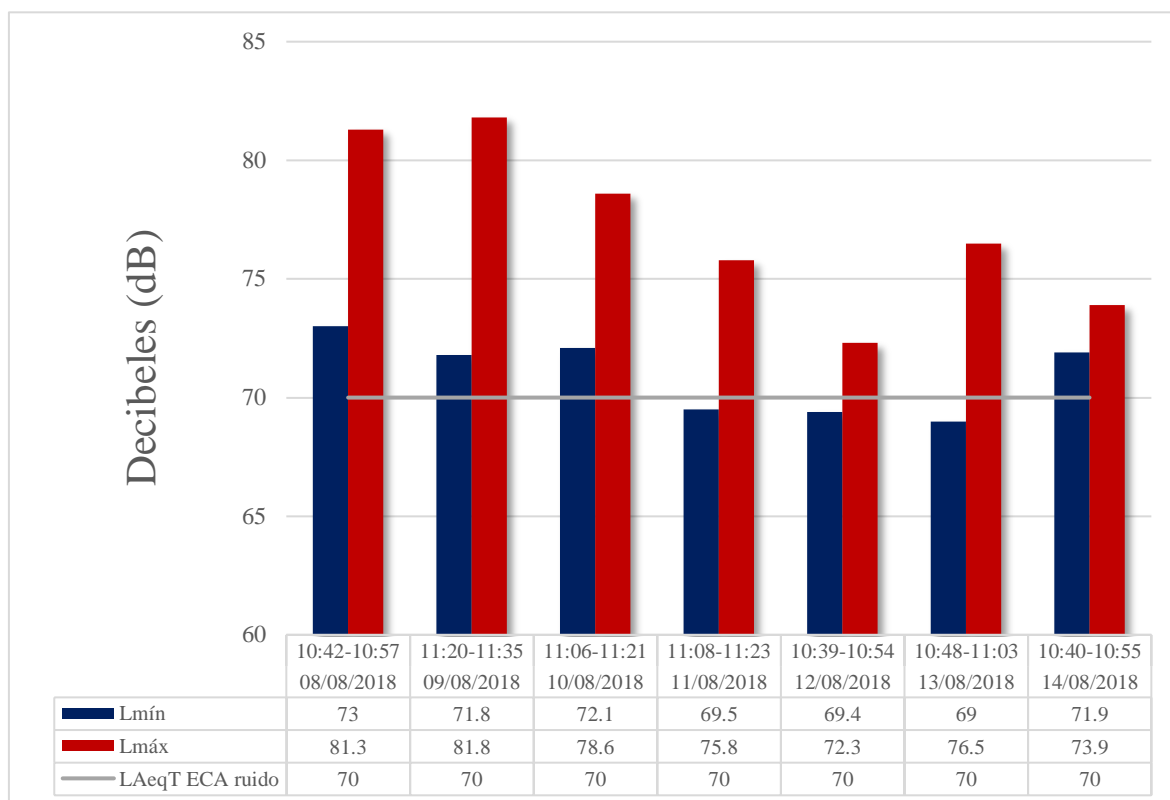


Figura 7. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-02 con el ECA ruido.

En la figura 7, se puede observar que los Lmáx registrados en los 7 días del monitoreo superan los 70 dB A establecidos en el D.S N°085-2003-PCM, alcanzando un Lmáx superior a los demás de 81,8 dB A el día 09/08/2018 debido a la emisión intensa de ruido provocado en esta zona ubicado en Prolongación Juan Barreto cruce con el Jirón Túpac Amaru.

Tabla 8

Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-03

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-03	Prolg. Juan Barreto	08-08-2018	11:00-11:15	Fija	72,0	78,3	76,2
	cruce con el Jr. Gabriel Aguilar	09-08-2018	11:37-11:52	Fija	69,0	83,3	80,4
		10-08-2018	11:24-11:39	Fija	78,8	79,3	79,1
		11-08-2018	11:26-11:41	Fija	72,3	76,9	75,2
		12-08-2018	10:56-11:11	Fija	74,3	78,9	77,2
		13-08-2018	11:05-11:20	Fija	69,3	78,2	75,7
		14-08-2018	10:57-11:12	Fija	73,5	75,1	74,4
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial	70	

Fuente: Elaboración propia

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido. Período Diurno

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

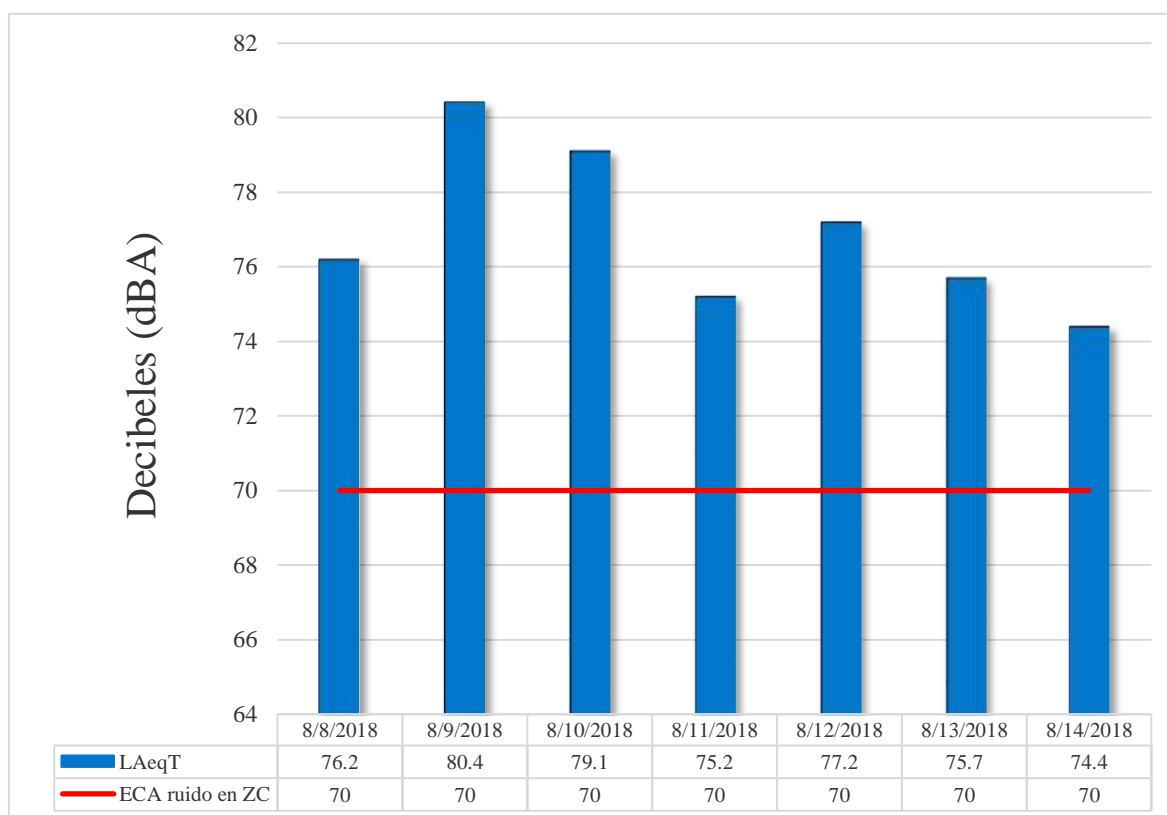


Figura 8. Comparación de los resultados de LAeqT en R-03 diurno con el ECA ruido.

La tabla 8 y la figura 8 refleja los resultados de las mediciones tomadas en el punto R-03 durante los 7 días que se eligió para el estudio, los cuales no cumplen con el ECA ruido vigente que es de 70 dB A para zonas comerciales en el horario diurno que comprende desde las (07:01 am hasta las 10:00 pm), esto se debe porque en este punto de monitoreo la actividad comercial es diversificado con puestos de comercio de frutas, abarrotes, vendedores ambulantes con megáfonos en mano y tráfico vehicular proveniente de autos y mototaxis.

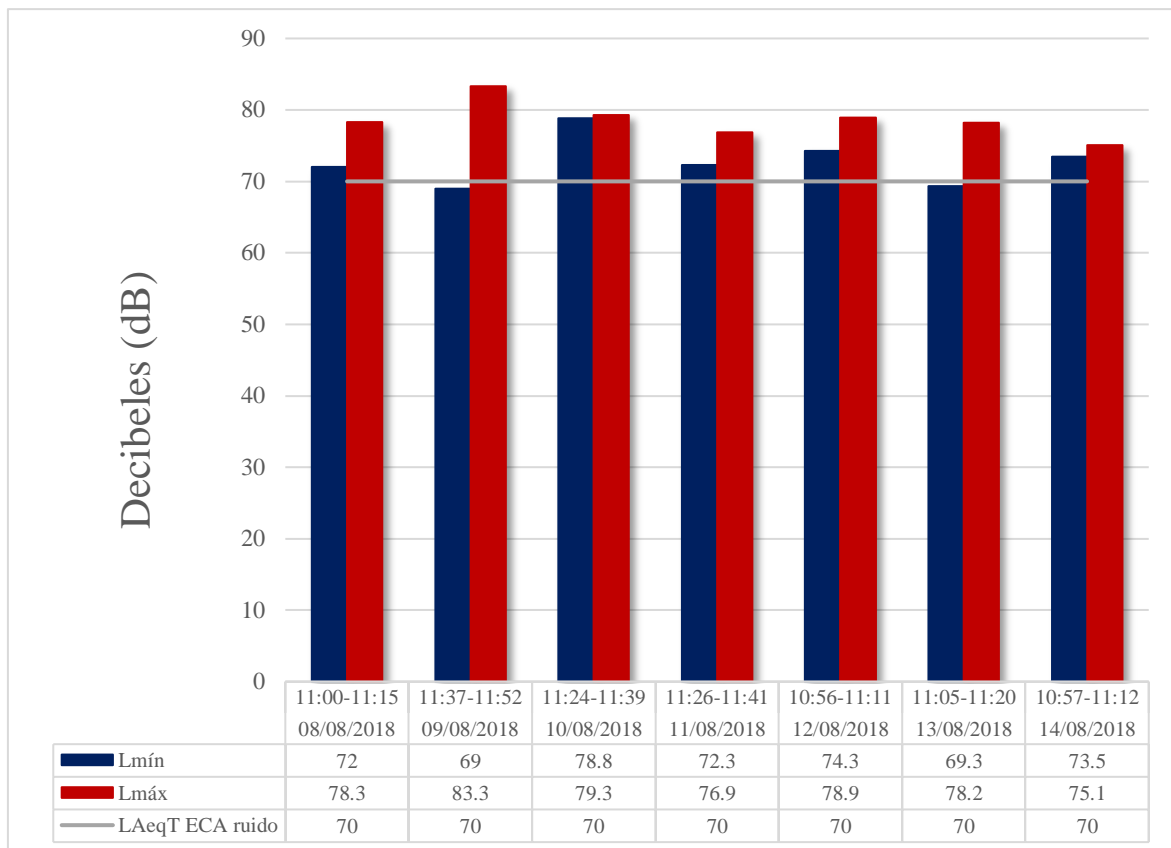


Figura 9. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-03 con el ECA ruido.

En la figura 9, se puede observar que los Lmáx registrados en los 7 días del monitoreo superan los 70 dB A establecidos en el D.S N°085-2003-PCM, alcanzando un Lmáx superior a los demás de 83,3 dB A el día 09/08/2018 debido a la generación de ruido provocado en esta zona ubicado en Prolongación Juan Barreto cruce con el Jirón Gabriel Aguilar.

Tabla 9

Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-04

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-04	Prolg. Juan Barreto cruce con la Av. Hualmay	08-08-2018	11:18-11:33	Fija	75,1	88,3	85,5
		09-08-2018	11:55-12:10	Fija	72,5	81,1	78,7
		10-08-2018	11:42-11:57	Fija	74,9	84,1	81,6
		11-08-2018	11:43-11:58	Fija	77,9	87,1	84,5
		12-08-2018	11:14-11:25	Fija	75,5	79,6	78,0
		13-08-2018	11:22-11:37	Fija	79,5	82,6	81,3
		14-08-2018	11:15-11:30	Fija	75,0	80,1	78,3
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		70

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

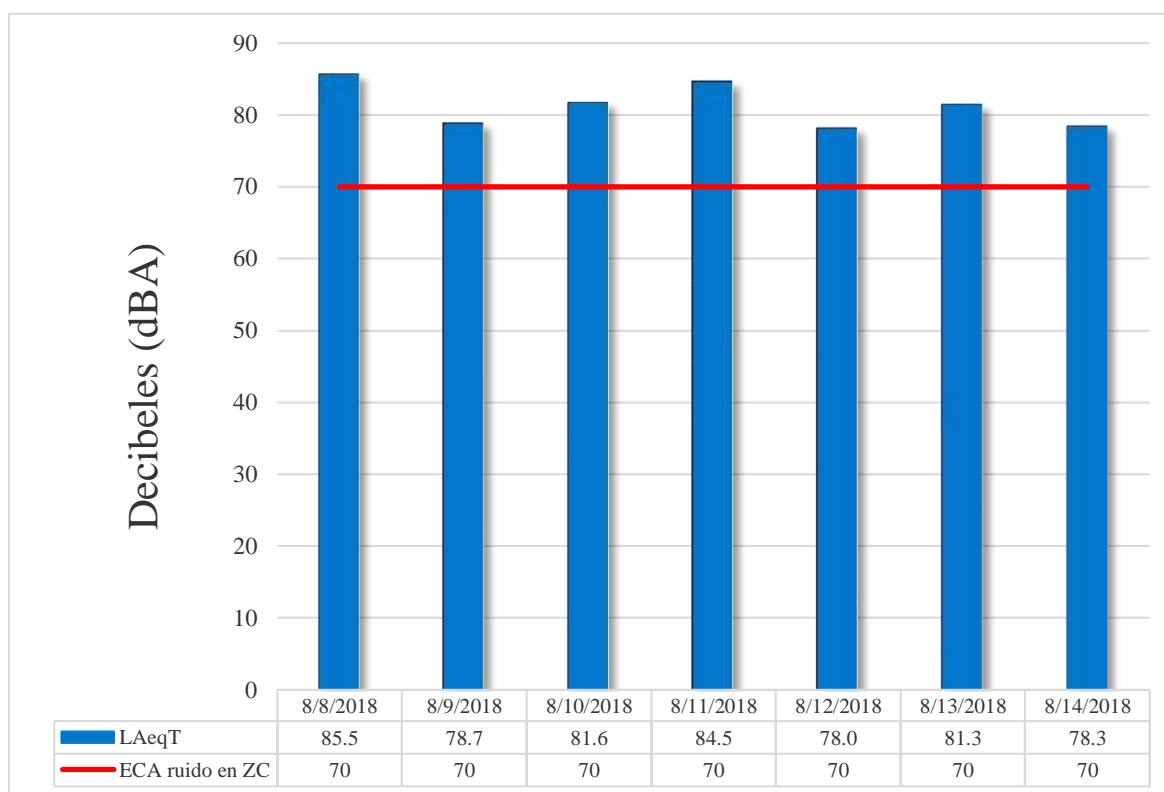


Figura 10. Comparación de los resultados de LAeqT en R-04 diurno con el ECA ruido.

La tabla 9 y la figura 10 muestra los resultados de las mediciones tomadas en el punto R-04 durante los 7 días que se eligió para el estudio, el cual ninguno de los días en el que se ejecutó la medición cumplen con el ECA ruido vigente que es de 70 dB A para zonas comerciales en el horario diurno que comprende desde las (07:01 am hasta las 10:00 pm), esto se debe porque en este punto de monitoreo la actividad comercial es diversificado con puestos de comercio de frutas, vendedores ambulantes con megáfonos en mano, parlantes con música y tráfico vehicular proveniente de autos y mototaxis.

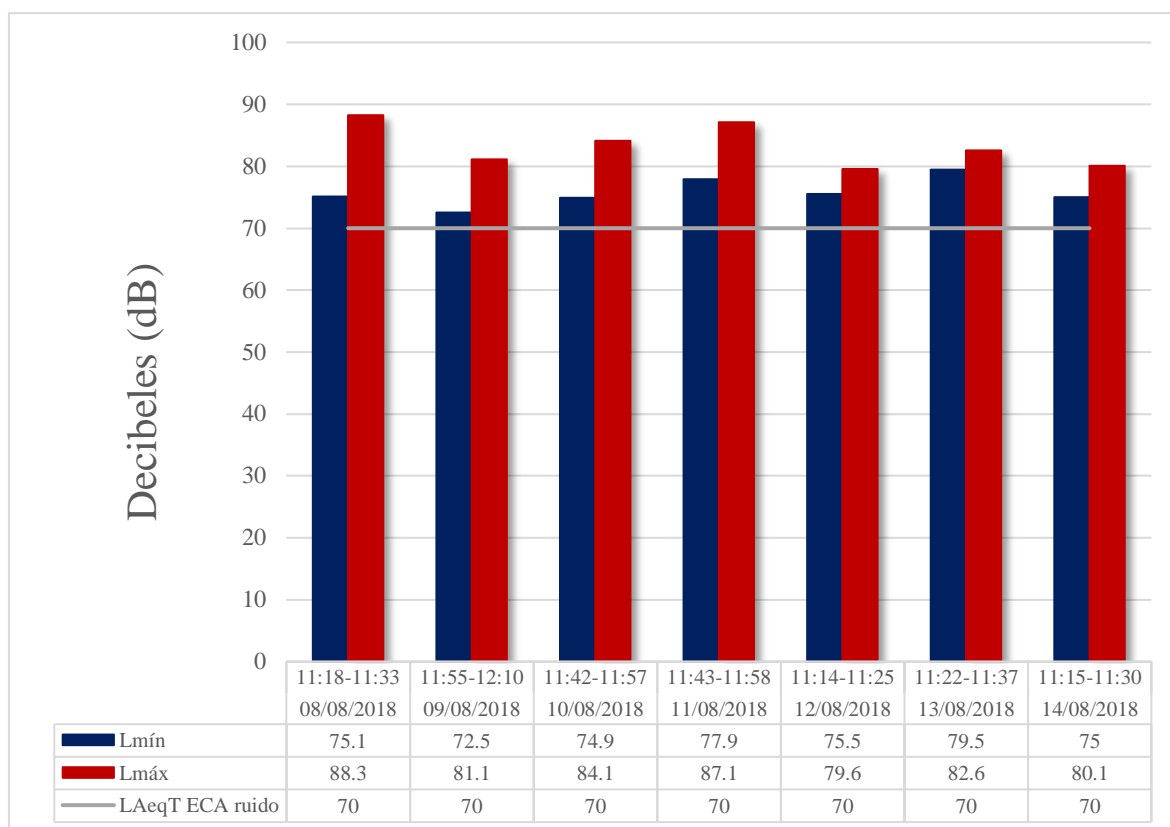


Figura 11. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-04 con el ECA ruido.

En la figura 11, se puede observar que los Lmáx registrados en los 7 días del monitoreo superan los 70 dB A establecidos en el D.S N°085-2003-PCM, alcanzando un Lmáx superior a los demás de 88,3 dB A el día 08/08/2018 debido a la emisión intensa de ruido provocado en esta zona ubicado en Prolongación Juan Barreto cruce con la Avenida Hualmay.

Tabla 10

Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-05

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-05	Prolg. Juan	08-08-2018	11:35-11:50	Fija	75,1	80,9	78,9
	Barreto	09-08-2018	12:13-12:28	Fija	71,3	81,7	79,1
	cruce con	10-08-2018	12:00-12:15	Fija	72,7	84,7	81,9
	la	11-08-2018	12:00-12:15	Fija	76,5	85,4	82,9
	Av.	12-08-2018	11:27-11:42	Fija	79,1	80,7	79,9
	Domingo	13-08-2018	11:39-11:54	Fija	71,7	81,2	78,7
	Torero	14-08-2018	11:33-11:48	Fija	78,7	81,9	80,6
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		70

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

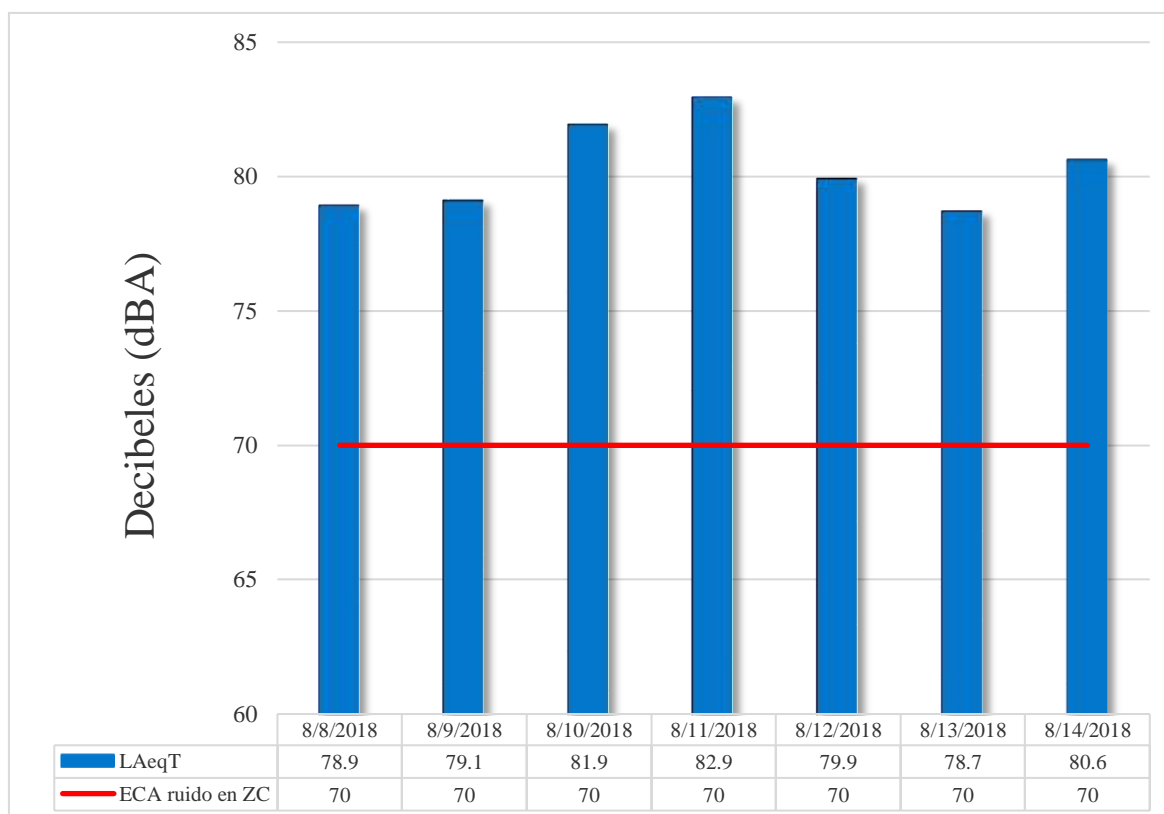


Figura 12. Comparación de los resultados de LAeqT en R-05 diurno con el ECA ruido.

La tabla 10 y la figura 12 refleja los resultados de las mediciones tomadas en el punto R-05 durante los 7 días que se eligió para el estudio, los cuales ninguno de los días monitoreados no cumplen con el ECA ruido vigente que es de 70 dB A para zonas comerciales en el horario diurno que comprende desde las (07:01 am hasta las 10:00 pm), esto se debe porque en este punto de monitoreo la actividad comercial es diversificado con puestos de comercio de frutas, vendedores ambulantes con megáfonos en mano, parlantes con música y tráfico vehicular proveniente de autos y mototaxis.

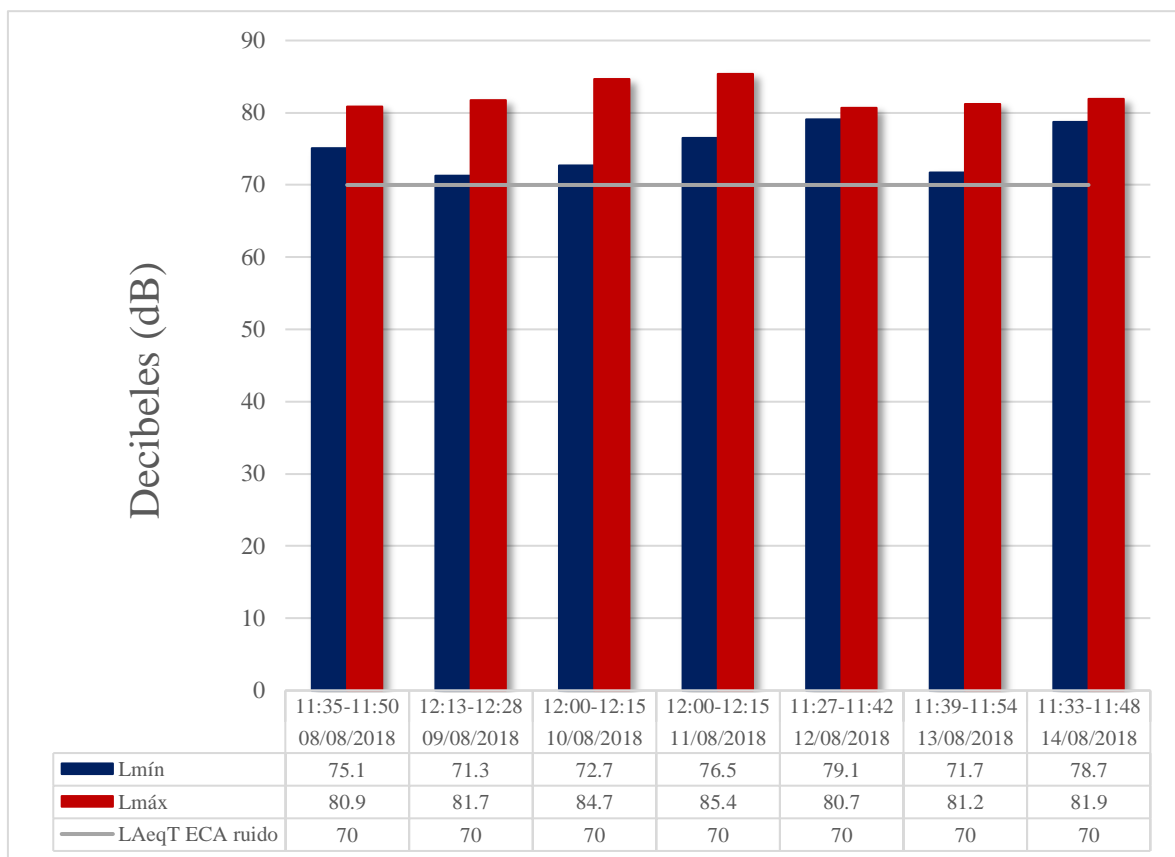


Figura 13. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-05 con el ECA ruido.

En la figura 13, se puede observar que los Lmáx registrados en los 7 días del monitoreo superan los 70 dB A establecidos en el D.S N°085-2003-PCM, alcanzando un Lmáx superior a los demás de 85,4 dB A el día 11/08/2018, debido a la emisión intensa de ruido provocado durante el monitoreo en esta zona ubicado en Prolongación Juan Barreto cruce con la Avenida Domingo Torero.

Tabla 11

Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-06

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-06		08-08-2018	11:55-12:10	Fija	70,8	81,1	78,5
	Prolg.	09-08-2018	12:33-12:48	Fija	69,5	79,8	77,2
	Francisco	10-08-2018	12:18-12:33	Fija	67,5	79,9	77,1
	Rosas cruce	11-08-2018	12:18-12:33	Fija	71,8	79,9	77,5
	con calle	12-08-2018	11:45-12:00	Fija	68,1	78,3	75,7
	Las Flores	13-08-2018	11:59-12:14	Fija	71,3	77,5	75,4
		14-08-2018	11:52-12:07	Fija	70,6	77,4	75,2
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		70

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

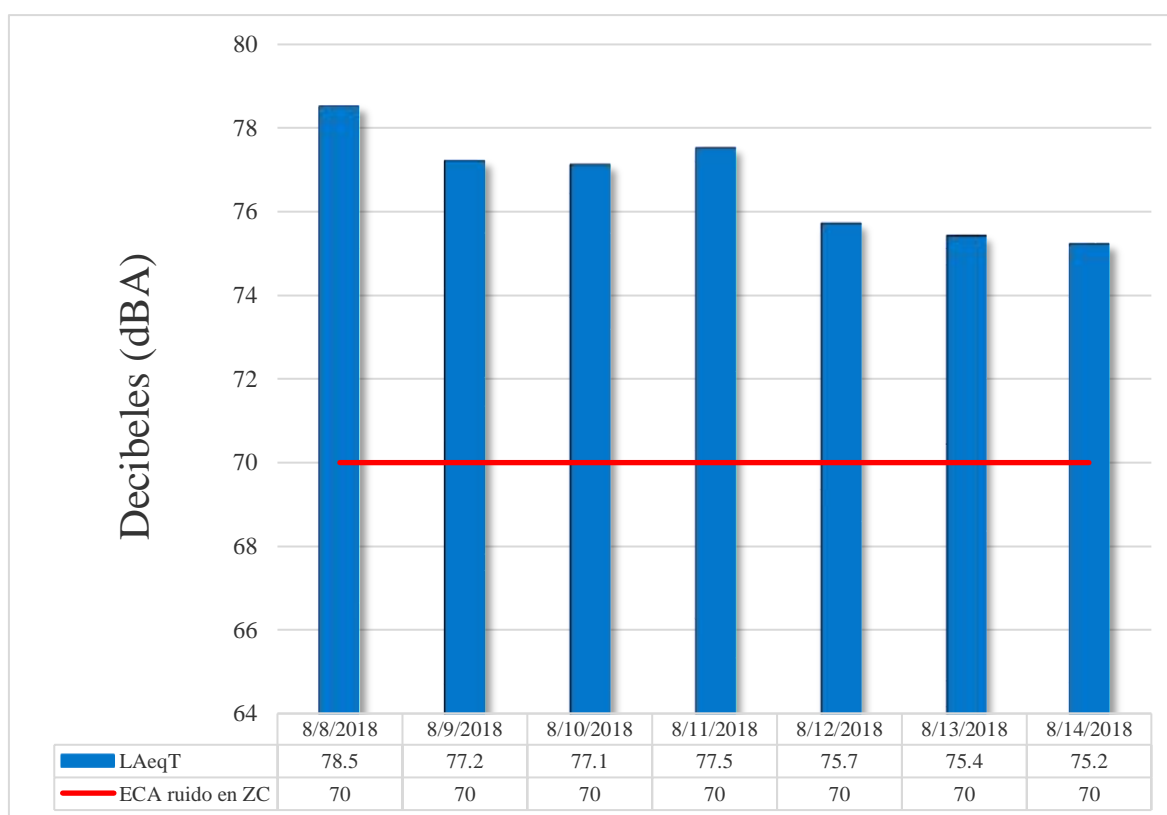


Figura 14. Comparación de los resultados de LAeqT en R-06 diurno con el ECA ruido.

La tabla 11 y la figura 14 refleja los resultados de las mediciones tomadas en el punto R-06 durante los 7 días que se eligió para el estudio, los cuales ninguno de los días que se monitoreo no cumplen con el ECA ruido vigente que es de 70 dB A para zonas comerciales en el horario diurno que comprende desde (las 07:01 am hasta las 10:00 pm), esto se debe porque en este punto de monitoreo encontramos locales de comercio como bodegas, restaurantes y lo que predomina más es el tránsito de vehículos como los autos y moto taxis con el uso irracional de las bocinas por parte de los conductores.

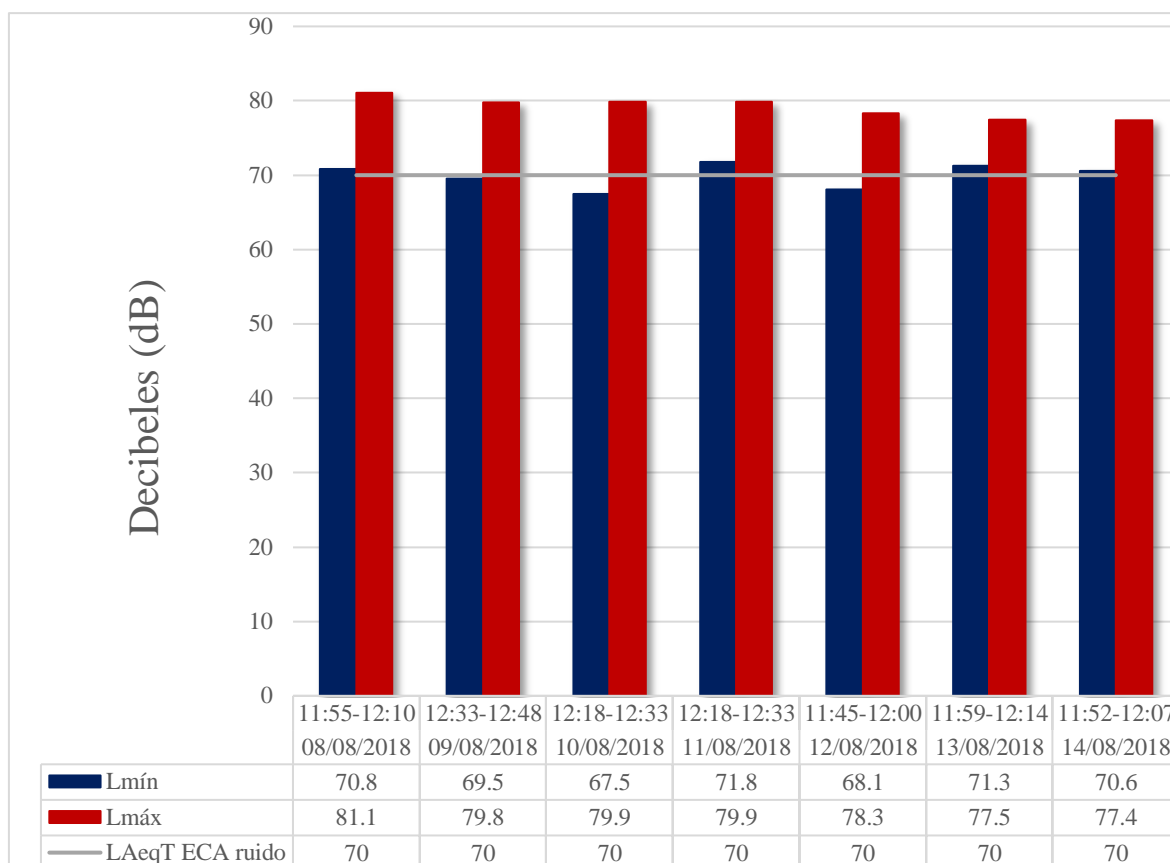


Figura 15. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-06 con el ECA ruido.

En la figura 15, se puede observar que los Lmáx registrados en los 7 días del monitoreo superan los 70 dB A establecidos en el D.S N°085-2003-PCM, alcanzando un Lmáx superior a los demás de 81,1 dB A superior a los demás el día 08/08/2018 debido a la emisión intensa de ruido provocado durante el monitoreo en esta zona ubicado en Prolongación Francisco Rosas cruce con la calle Las Flores.

Tabla 12

Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-07

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-07		08-08-2018	12:13-12:28	Fija	69,7	77,5	75,2
	Prolg.	09-08-2018	12:51-13:06	Fija	69,5	76,9	74,6
	Domingo	10-08-2018	12:35-12:50	Fija	68,1	76,7	74,3
	Torero	11-08-2018	12:36-12:51	Fija	66,3	72,2	70,2
	cruce con	12-08-2018	12:02-12:17	Fija	68,1	71,0	69,8
	calle Las	13-08-2018	12:16-12:31	Fija	67,5	71,1	69,7
	Flores	14-08-2018	12:10-12:25	Fija	61,8	69,2	66,9
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		70

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

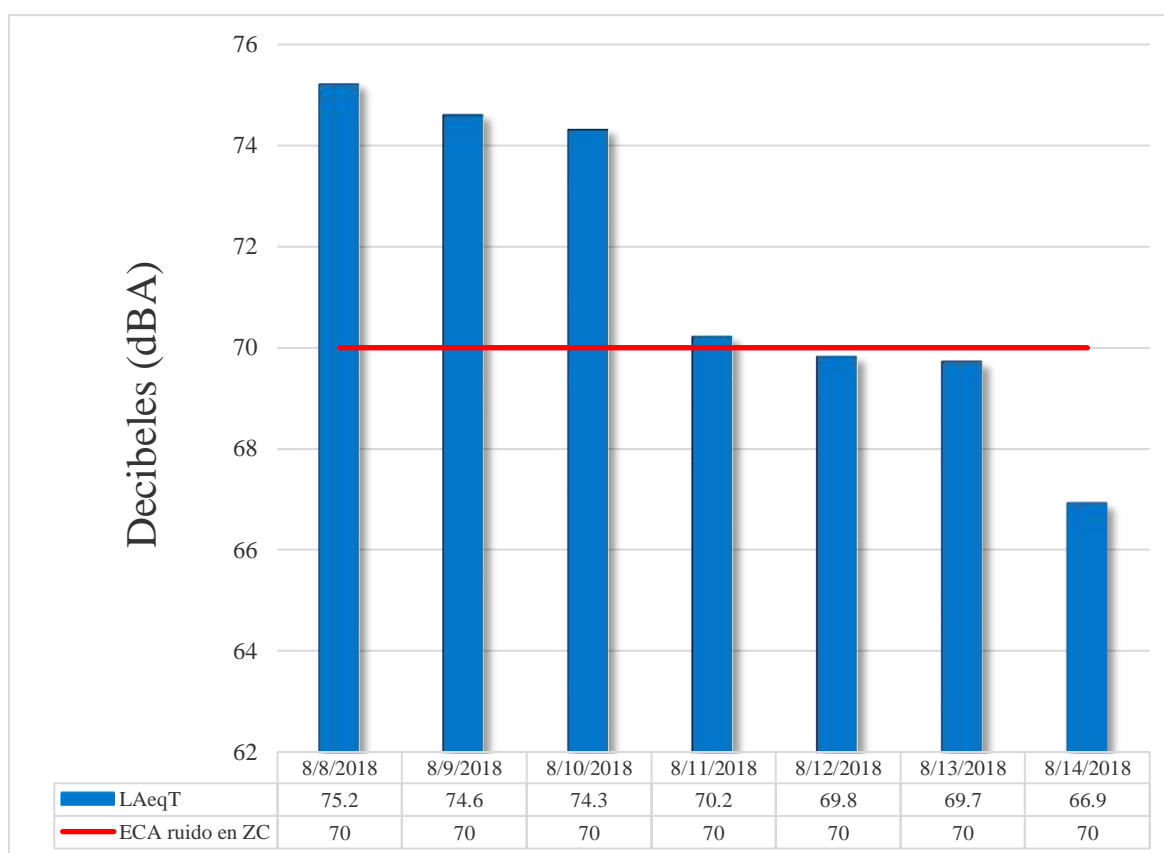


Figura 16. Comparación de los resultados de LAeqT en R-07 diurno con el ECA ruido.

La tabla 12 y la figura 16 refleja los resultados de las mediciones tomadas en el punto R-07 durante los 7 días que se eligió para el estudio, los cuales no cumplen con el ECA ruido vigente que es de 70 dB para zonas comerciales en el horario diurno que comprende desde las (07:01 am hasta las 10:00 pm), a excepción de los días 12/08/2018, 13/08/2018 y el 14/08/2018 que si cumplen con el ECA establecido, el cual se registró un LAeqT de 69,8 dB, 69,7 dB y 66,9 dB respectivamente, esto se debe a que en este punto de monitoreo los establecimientos comerciales son pocas y el tránsito de vehículos en estos días durante el tiempo del monitoreo no fue intensa como en los demás días y también porque en este punto de monitoreo encontramos viviendas.

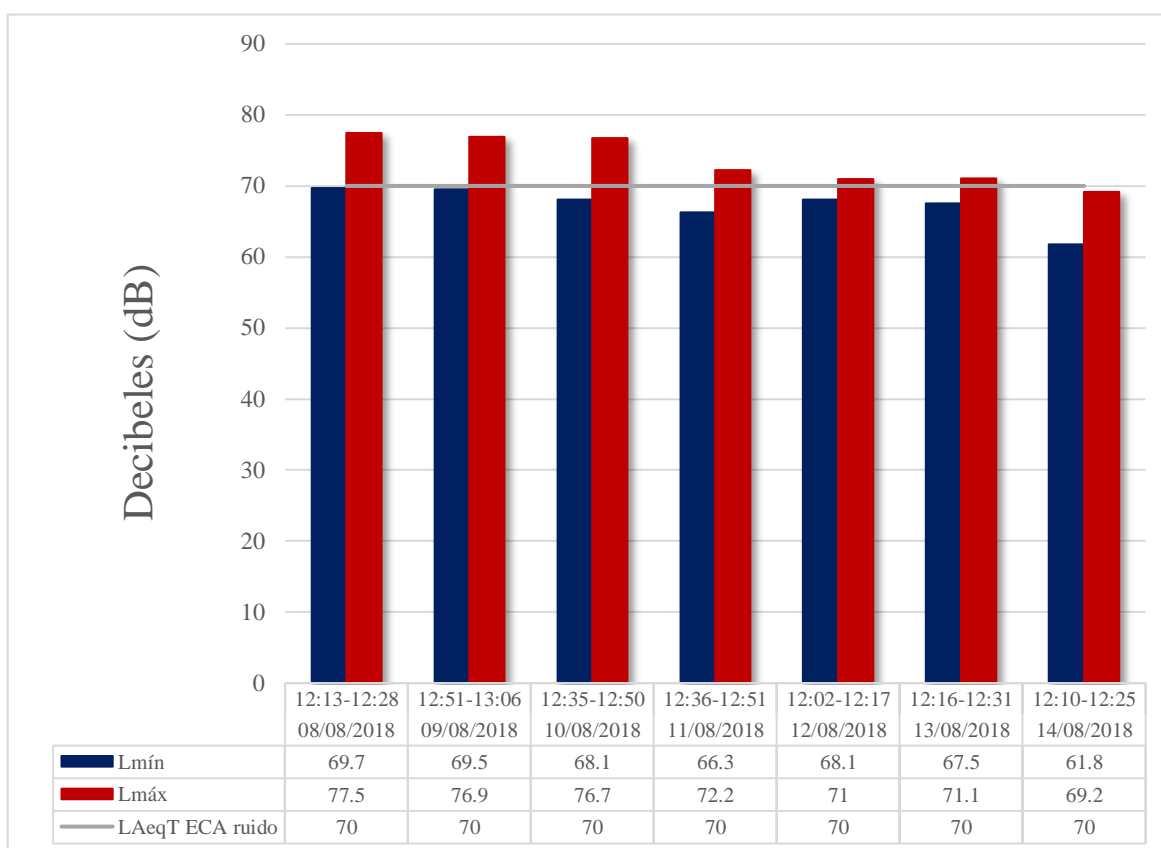


Figura 17. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-07 con el ECA ruido.

En la figura 17, se puede observar que los Lmáx registrados en los 7 días del monitoreo superan los 70 dB A establecidos en el D.S N°085-2003-PCM, alcanzando un Lmáx de 77,5 dB A el día 08/08/2018 superior a los demás días, con excepción del día 14/08/2018 el cual se registró un Lmáx de 69,2 dB A en Prolongación Domingo torero cruce con calle Las Flores.

Tabla 13

Resultados del LAeqT diurno del punto de monitoreo R-08

Punto de monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-08	Av. Hualmay cruce con calle Las Flores	08-08-2018	12:30-12:45	Fija	69,0	74,6	72,6
		09-08-2018	13:08-13:23	Fija	71,5	80,7	78,2
		10-08-2018	12:52-13:07	Fija	68,9	76,5	74,2
		11-08-2018	12:53-13:08	Fija	68,9	74,7	72,7
		12-08-2018	12:20-12:35	Fija	68,7	70,1	69,5
		13-08-2018	12:33-12:48	Fija	72,3	79,5	77,2
		14-08-2018	12:27-12:32	Fija	68,0	77,4	74,9
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		70

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

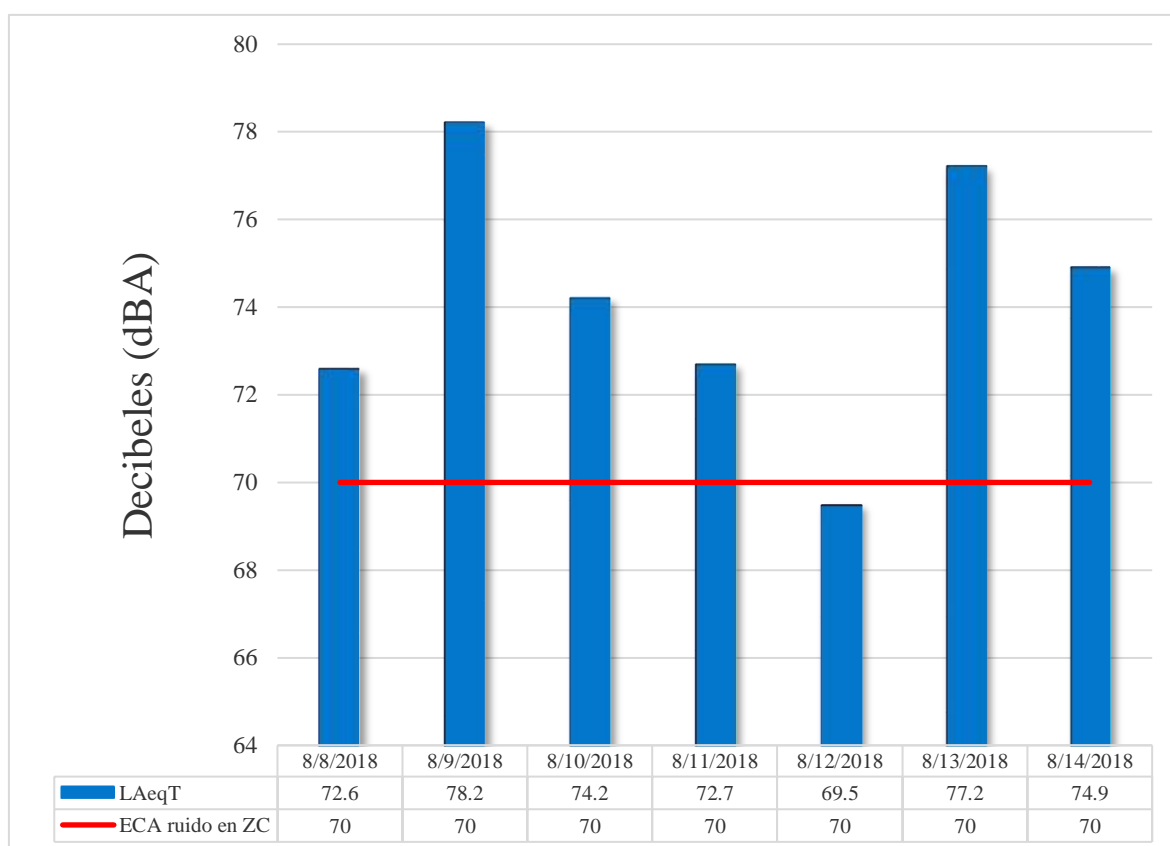


Figura 18. Comparación de los resultados de LAeqT en R-08 diurno con el ECA ruido.

La tabla 13 y la figura 18 refleja los resultados de las mediciones tomadas en el punto R-08 durante los 7 días que se eligió para el estudio, los cuales no cumplen con el ECA ruido vigente que es de 70 dB A para zonas comerciales en el horario diurno que comprende desde las (07:01 am hasta las 10:00 pm), a excepción del 12/08/2018 que si cumple con el ECA establecido, el cual se registró un LAeqT de 69,5 dB, en este punto de monitoreo encontraremos locales de comercio como bodegas, restaurantes, viviendas y el tránsito de vehículos como moto taxis, autos y algunos camiones de carga no pesada.

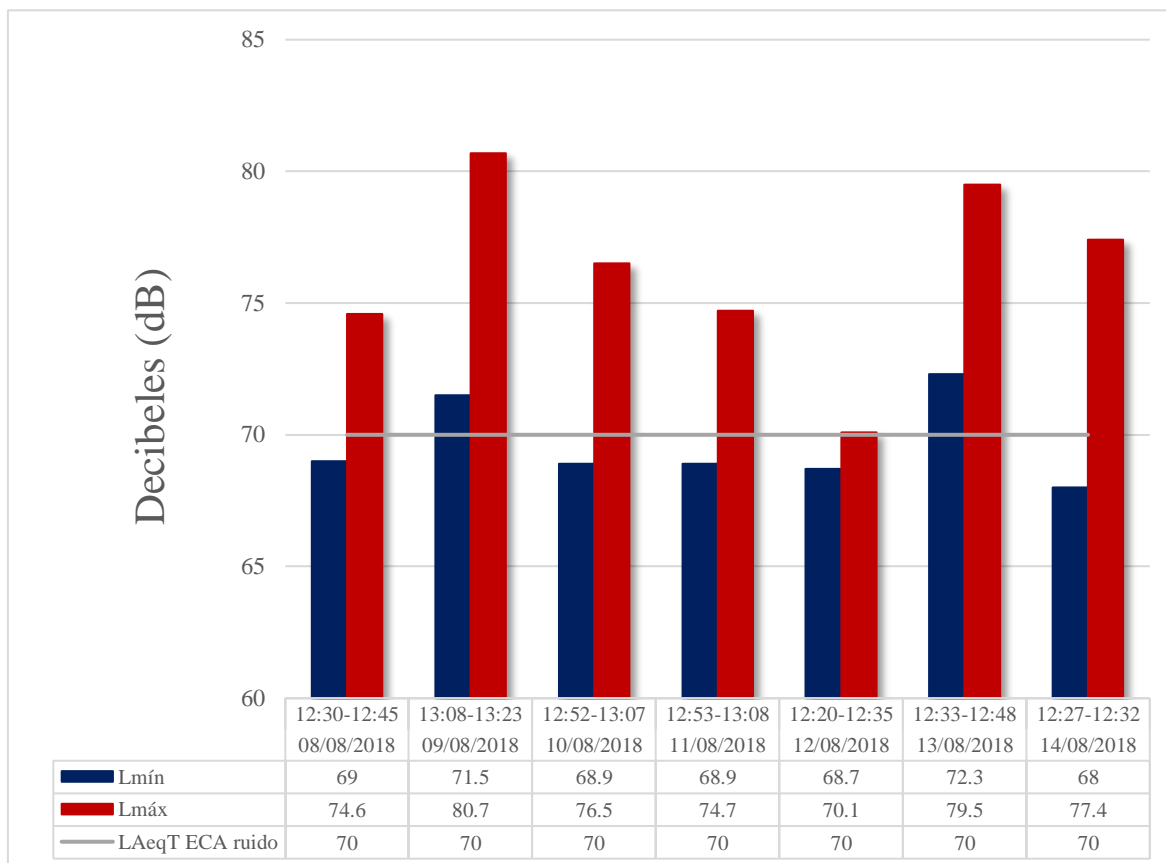


Figura 19. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-08 con el ECA ruido.

En la figura 19, se puede observar que los Lmáx registrados en los 7 días del monitoreo superan los 70 dB A establecidos en el D.S N°085-2003-PCM, alcanzando un Lmáx de 80,7 dB A el día 09/08/2018 superior a los demás días y con un Lmín de 71,5 dB A en la Avenida Hualmay cruce con calle Las Flores.

Tabla 14

Resultados del LAeqT diurno de punto de monitoreo R-09

Punto de monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-09	Av. Domingo Mandamien to cruce con Av. Cruz blanca	08-08-2018	12:56-13:11	Fija	64,2	79,5	76,6
		09-08-2018	13:30-13:45	Fija	63,9	76,9	74,1
		10-08-2018	13:14-13:29	Fija	68,3	76,4	74,0
		11-08-2018	13:15-13:30	Fija	65,0	76,2	73,5
		12-08-2018	12:43-12:58	Fija	66,8	77,2	74,6
		13-08-2018	12:55-13:10	Fija	66,2	75,2	72,7
		14-08-2018	12:38-12:53	Fija	67,5	77,4	74,8
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		70

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

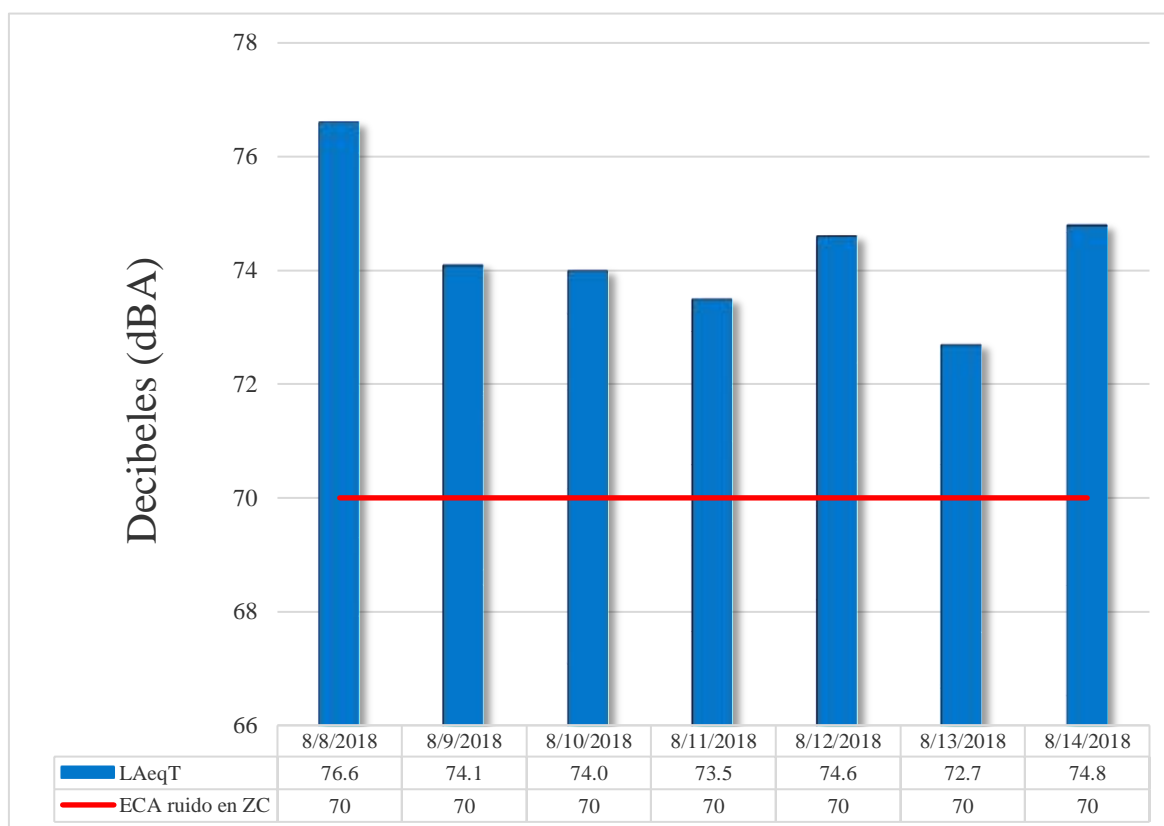


Figura 20. Comparación de los resultados de LAeqT en R-09 diurno con el ECA ruido.

La tabla 14 y la figura 20 refleja los resultados de las mediciones tomadas en el punto R-09 durante los 7 días que se eligió para el estudio, los cuales no cumplen con el ECA ruido vigente que es de 70 dB A para zonas comerciales en el horario diurno que comprende desde las (07:01 am hasta las 10:00 pm), esto se debe porque en este punto de monitoreo encontramos establecimientos de comercio como bodegas talleres automotrices y además encontramos una vía principal donde transitan autos, moto taxis y camiones, el cual en el tiempo que se monitoreo no hubo mucha circulación de vehículos alcanzando un LAeqT de 76,6 dB A monitoreado el día 08/08/2018 siendo el más alto de los demás días que se monitoreo.

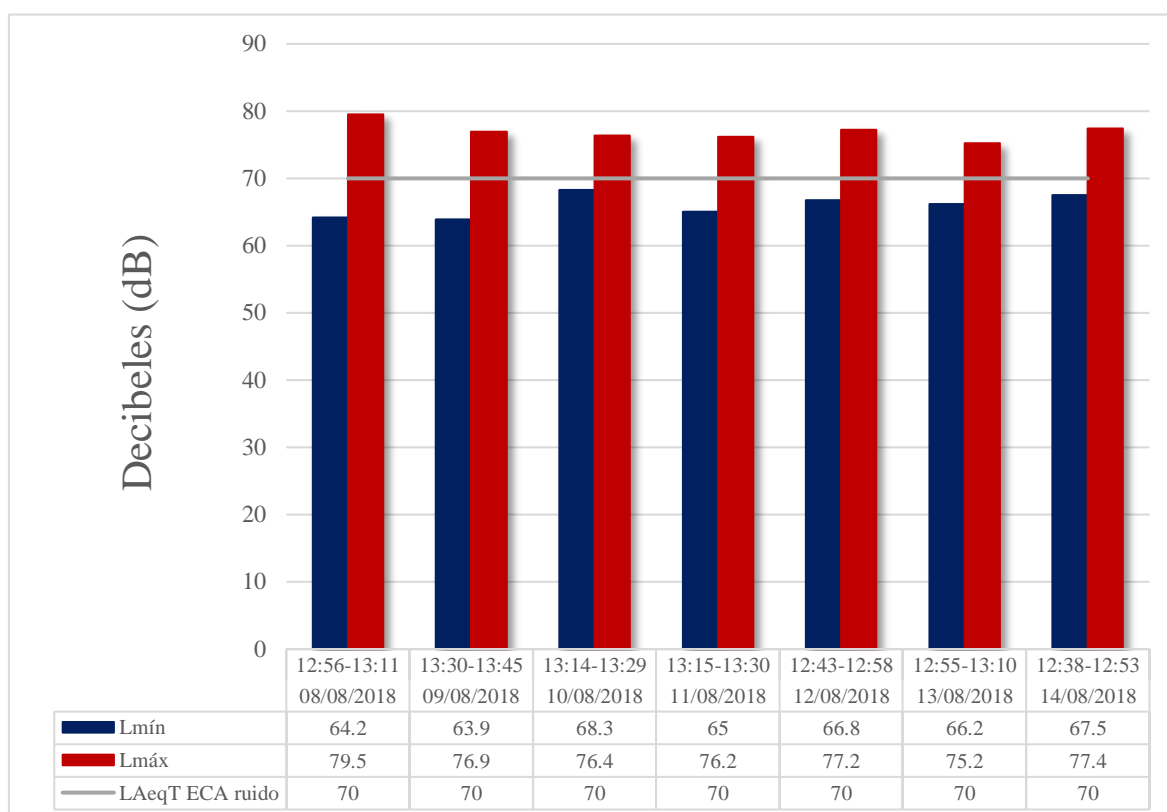


Figura 21. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-09 con el ECA ruido.

En la figura 21, se puede observar que los Lmáx registrados en los 7 días del monitoreo, superan los 70 dB A establecidos en el D.S N°085-2003-PCM, alcanzando un Lmáx de 79,5 dB A el día 08/08/2018 superior a los demás y con un Lmín de 64,2 dB A, este punto de monitoreo se ubica en la Avenida Domingo mandamiento cruce con la Avenida Cruz blanca.

4.1.1.2. Comparación con el ECA ruido vigente (D.S. N°085-2003-PCM)

El Decreto supremo N°085-2003-PCM en su Anexo 01 muestra los ECA ruido correspondiente de acuerdo a las zonas y a los horarios, para el caso de las zonas comerciales el LAeqT en el horario diurno es de 70 dB, teniendo claro este dato podemos observar la tabla 15 y el grafico 19 el cual muestra los valores promedios de cada punto monitoreado en el horario diurno, estos puntos comparándolos con el ECA ruido no cumplen con lo establecido, siendo el punto de monitoreo R-04 ubicado en la Prolongación Juan Barreto cruce con la Av. Domingo Torero, con el más elevado nivel de ruido que los demás puntos, el cual se registró un LAeqT de 81,1 dB con una diferencia de 11,1 dB con respecto a lo establecido en el ECA ruido que es de 70 dB.

Este nivel elevado de ruido superior a lo establecido en la normativa es porque la actividad comercial que se da en este lugar es diversificado, con la presencia de vendedores ambulantes con megáfono en mano, parlantes con música y el paso de los vehículos que en su mayoría son los autos y moto taxis ocasionando tráfico, la utilización de bocinas de cada vehículo es de manera exagerada, ocasionando de esta manera que las personas dedicadas a una actividad comercial cualquiera se exponga a niveles de ruido tan altos que podría sufrir un trastorno auditivo, con problemas graves de sordera o disminución de la capacidad auditiva y estrés.

Tabla 15

Promedio del LAeqT en dB de cada punto de monitoreo en horario diurno y diferencia con el ECA ruido aplicable

Punto de Monitoreo	Ubicación	ECA ruido (*)	Fuente	Promedio de medición (dBA) ⁽¹⁾			Diferencia con respecto al ECA ruido aplicable
				Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾	
R-01	Prolg. Juan Barreto - Calle La palma	70	Fija	67	78	75,4	5,4
R-02	Prolg. Juan Barreto - Jr. Túpac Amaru	70	Fija	71	77	75,2	5,2
R-03	Prolg. Juan Barreto - Jr. Gabriel Aguilar	70	Fija	73	79	76,9	6,9
R-04	Prolg. Juan Barreto - Av. Hualmay	70	Fija	75	80	81,1	11,1
R-05	Prolg. Juan Barreto - Av. Domingo torero	70	Fija	75	82	80,3	10,3
R-06	Prolg. Francisco Rosas - Calle Las flores	70	Fija	70	79	76,7	6,7
R-07	Prolg. Domingo Torero - Calle Las flores	70	Fija	67	74	71,5	1,5
R-08	Av. Hualmay - Calle Las flores	70	Fija	70	76	74,2	4,2
R-09	Av. Domingo Mandamiento - Av. Cruz blanca	70	Fija	66	77	74,3	4,3

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

PROMEDIO DEL LAEQT EN EL HORARIO DIURNO

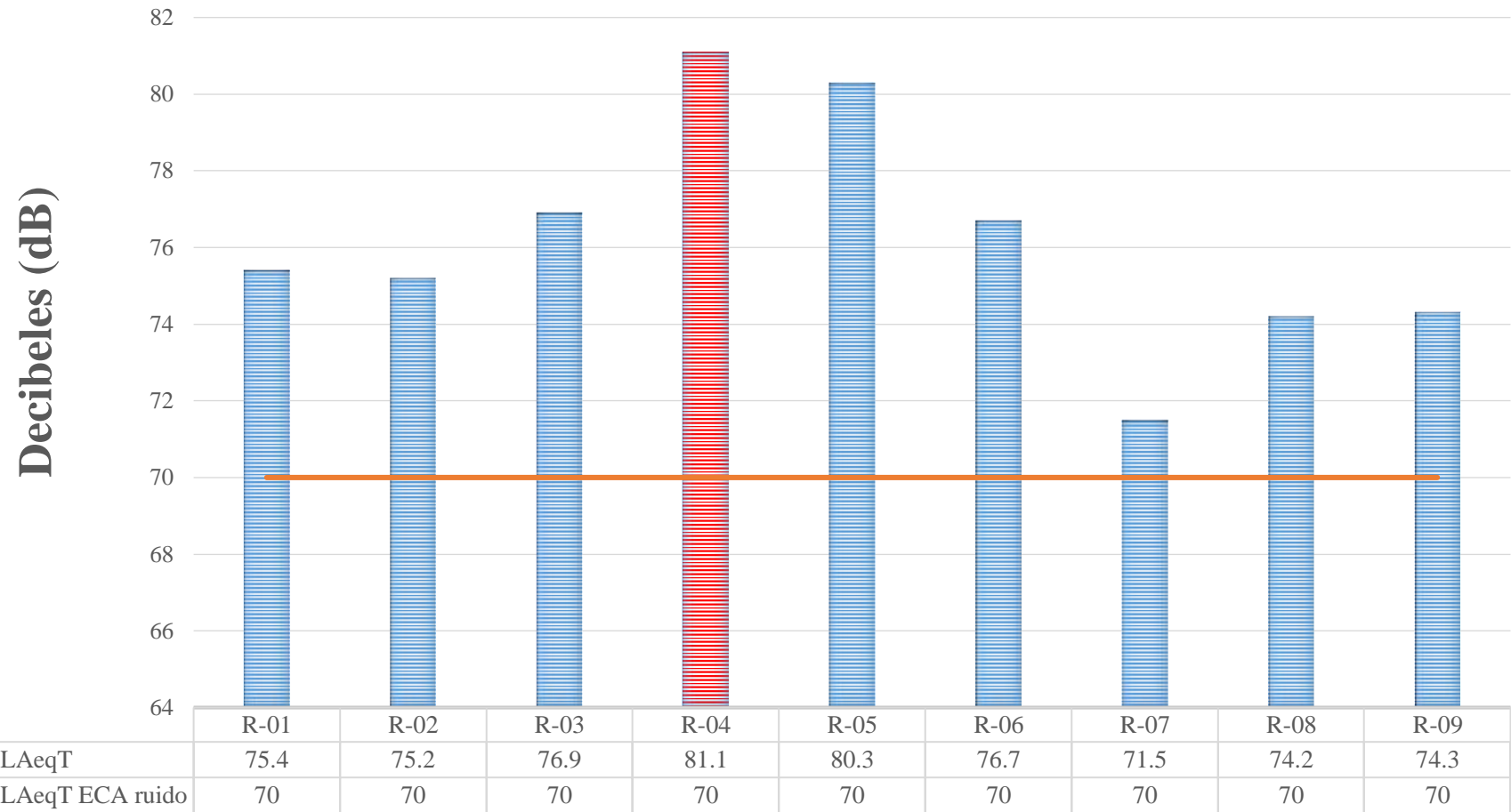


Figura 22. Comparación de los valores promedio LAeqT de cada punto de monitoreo con el Decreto Supremo N°085-2003-PCM.

4.1.1.3. Resultados del LAeqT de cada punto de monitoreo en el horario nocturno

Tabla 16

Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-01

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-01	Prolg. Juan Barreto cruce con la calle La palma	08-08-2018	04:00-04:15	Fija	40,2	57,5	54,5
		09-08-2018	04:00-04:15	Fija	41,9	59,3	56,4
		10-08-2018	04:12-04:27	Fija	51,7	57,2	55,3
		11-08-2018	04:22-04:37	Fija	40,7	47,6	45,4
		12-08-2018	04:18-04:33	Fija	40,8	52,5	49,8
		13-08-2018	04:11-04:26	Fija	41,3	55,3	52,6
		14-08-2018	04:21-04:36	Fija	40,5	52,8	51,3
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		60

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

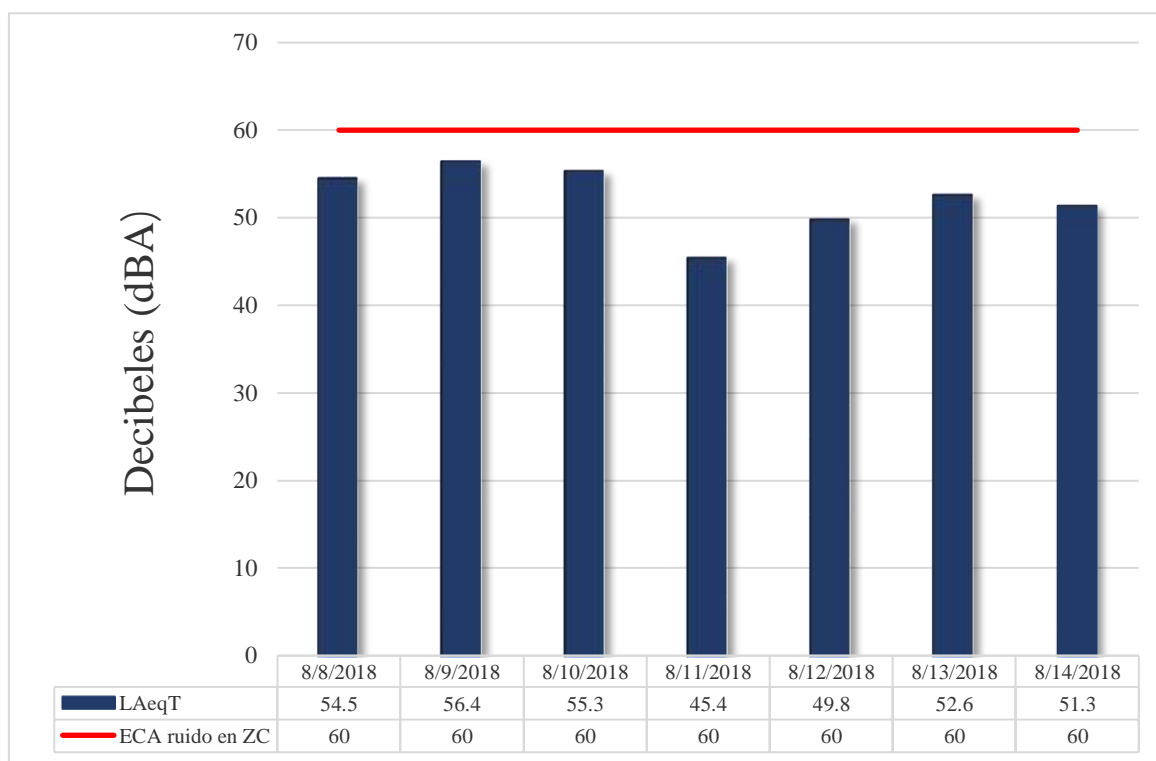


Figura 23. Comparación de los resultados de LAeqT en R-01 nocturno con el ECA ruido.

La tabla 16 y la figura 23 muestra los resultados de las mediciones ejecutadas en el punto R-01 durante los 7 días que se eligió para el estudio, los cuales si cumplen con el ECA ruido que es de 60 dB (A) para zonas comerciales en el horario nocturno que comprende desde las (10:01 pm hasta las 07:00 am), en este punto de monitoreo encontramos establecimientos comerciales cerrados, con el escaso tránsito de vehículos como moto taxis, autos y algunos camiones de transporte descargando mercadería, el cual no influye demasiado en las mediciones que se realizaron y también encontramos algunas viviendas. El LAeqT más elevado que se registro es de 56,4 dB (A) el día 09/08/2018, superando a los demás días, los cuales están por debajo de lo establecido en el ECA ruido, en otras palabras, si cumple con la normativa.

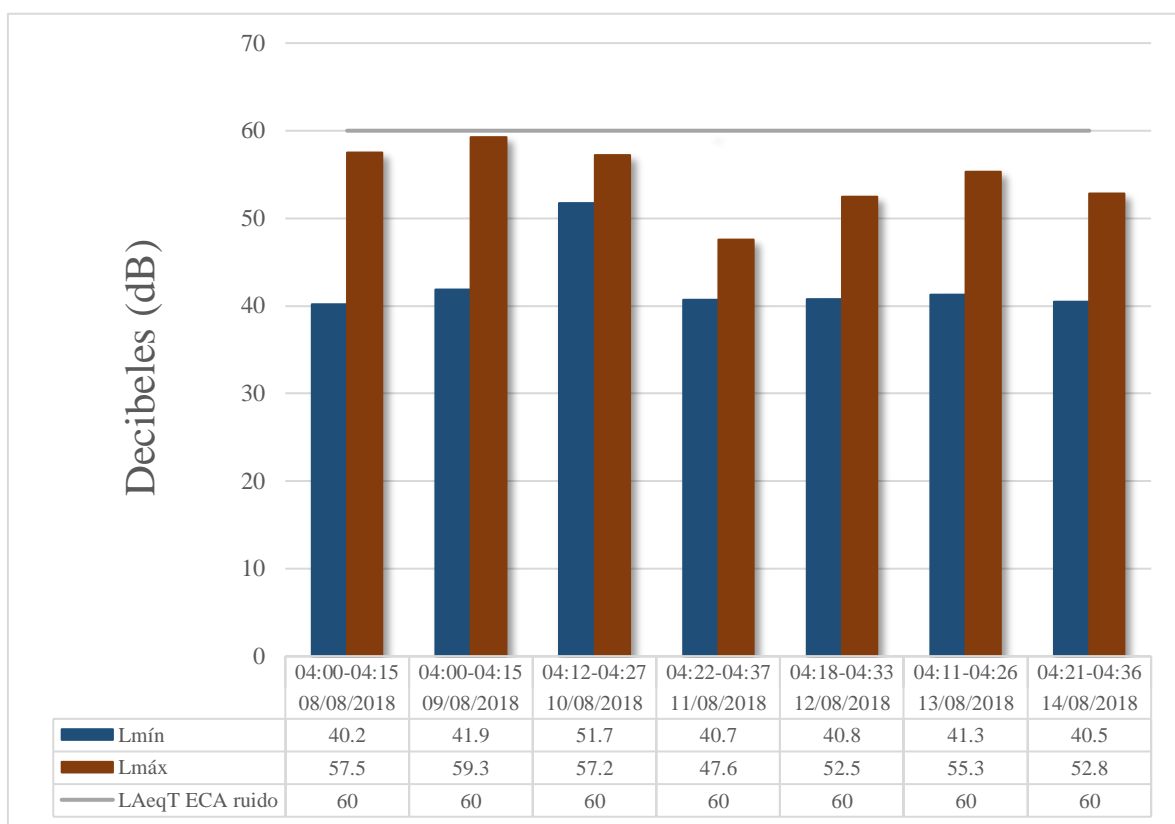


Figura 24. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-01 con el ECA ruido.

En figura 24, se puede observar una diferencia de Lmáx y Lmín tomados en los 7 días de monitoreo ubicado en Prolongación Juan Barreto cruce con calle La Palma, el cual según la gráfica el día 09/08/2018 alcanzo un Lmáx de 59,3 dB superior a los demás días, debido al descargo de mercadería por parte de los camiones que se encontraba alejado del punto de monitoreo.

Tabla 17

Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-02

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-02	Prolg. Juan	08-08-2018	04:17-04:32	Fija	45,0	65,7	62,7
	Barreto	09-08-2018	04:18-04:33	Fija	41,3	57,5	54,6
	cruce con el	10-08-2018	04:30-04:45	Fija	52,5	59,5	57,3
	Jr. Túpac Amaru	11-08-2018	04:40-04:55	Fija	47,5	59,5	56,8
		12-08-2018	04:35-04:50	Fija	47,2	51,2	49,6
		13-08-2018	04:28-04:43	Fija	47,2	63,3	60,4
		14-08-2018	04:38-04:53	Fija	55,2	63,3	60,9
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		60

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

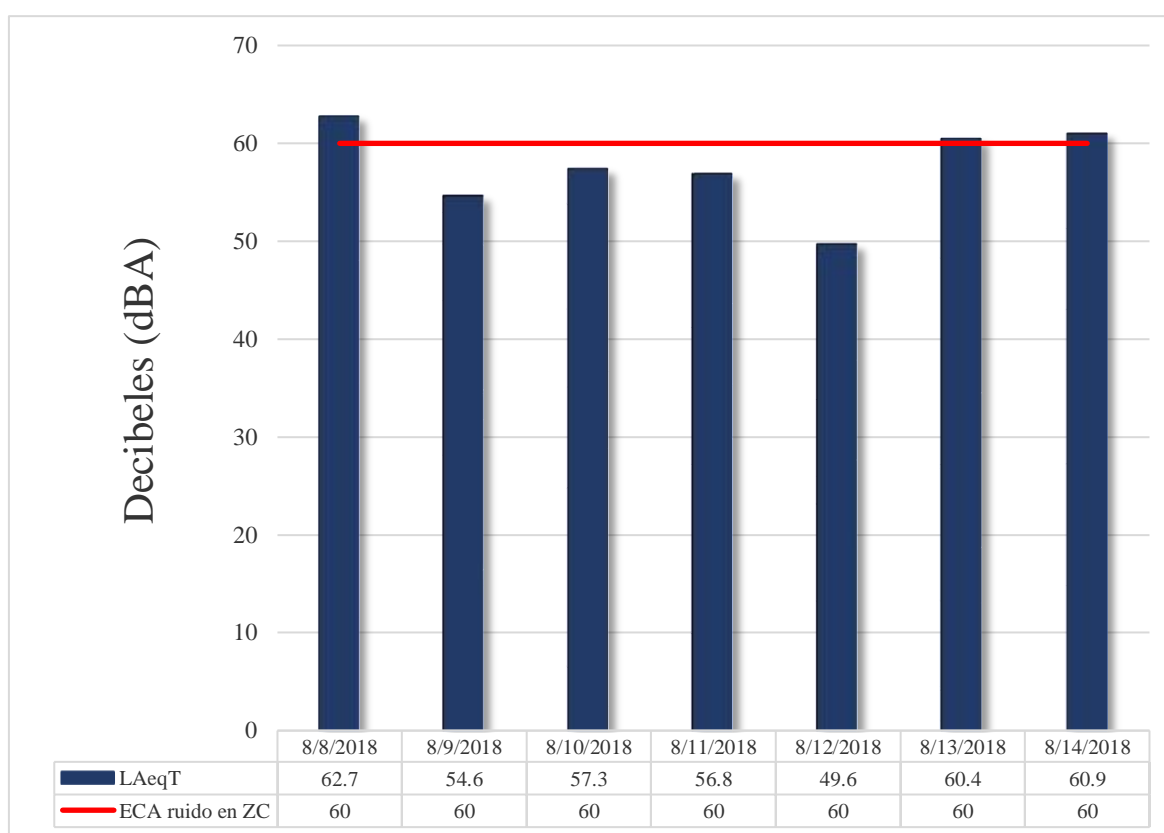


Figura 25. Comparación de los resultados de LAeqT en R-02 nocturno con el ECA ruido.

La tabla 17 y la figura 25 muestra los resultados de las mediciones ejecutadas en el punto R-02 ubicado en Prolongación Juan Barreto cruce con calle La Palma durante los 7 días que se eligió para el estudio, el cual se observa que los días 08, 13 y 14 sus LAeqT sobrepasan los 60 dB (A) establecido en el ECA ruido para zonas comerciales en el horario nocturno, esto es debido al paso de unos pocos vehículos durante el monitoreo, además que un camión compactador de residuos sólidos estuvo en funcionamiento lejos del punto de monitoreo haciendo que el sonómetro registre sus niveles de ruido pero de manera baja, a excepción de los días 09, 10, 11 y 12 donde sus LAeqT si cumple con el ECA ruido, en este punto de monitoreo no se observó ningún paso de vehículos y ninguna otra fuente de ruido durante el tiempo de medición.

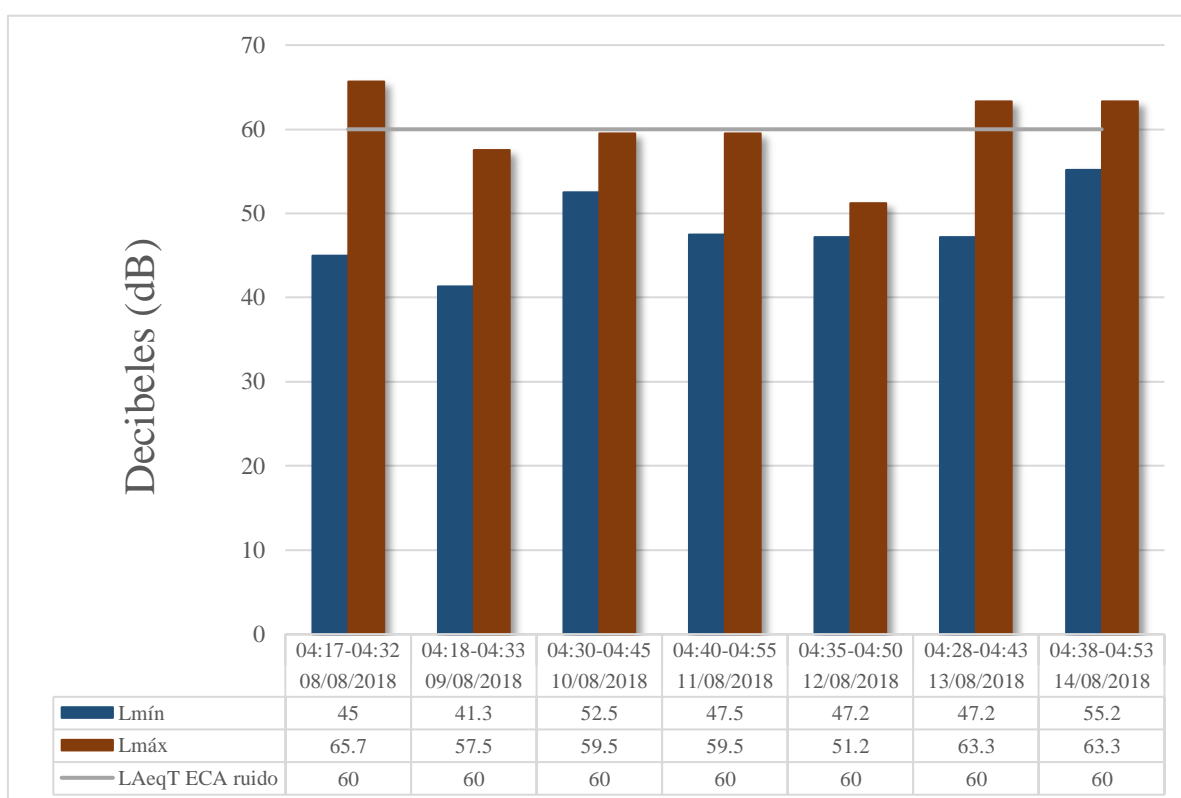


Figura 26. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-02 con el ECA ruido.

En la figura 26, se puede observar una diferencia de Lmáx y Lmín tomados en los 7 días de monitoreo, siendo el día 08/08/2018 con un Lmáx superior a los demás de 65,7 dB (A) que sobrepasa el ECA ruido y alcanzando un Lmín de 41,3 dB (A) el día 09/08/2018 por debajo del ECA ruido.

Tabla 18

Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-03

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-03	Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Gabriel Aguilar	08-08-2018	04:34-04:49	Fija	63,1	70,1	67,9
		09-08-2018	04:35-04:50	Fija	57,8	64,6	62,4
		10-08-2018	04:47-05:02	Fija	52,2	55,1	53,8
		11-08-2018	04:58-05:13	Fija	54,7	56,9	55,9
		12-08-2018	04:52-05:07	Fija	54,5	65,2	62,5
		13-08-2018	04:45-05:00	Fija	54,3	64,1	61,5
		14-08-2018	04:55-05:10	Fija	55,9	67,7	64,9
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		60

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido.

- (1) dBA: Decibeles en ponderación A
- (2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima
- (3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima
- (4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

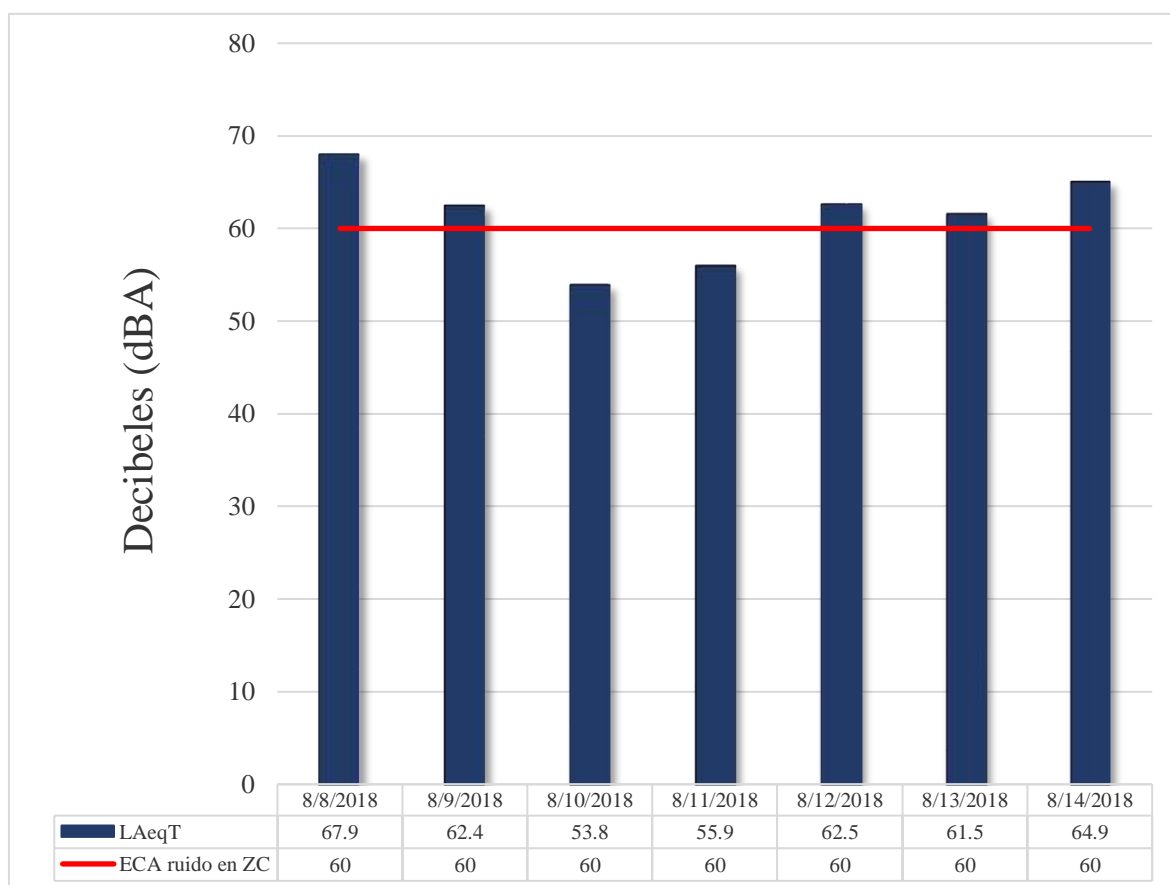


Figura 27. Comparación de los resultados de LAeqT en R-03 nocturno con el ECA ruido.

La tabla 18 y la figura 27 muestra los resultados de las mediciones ejecutadas en el punto R-03 ubicado en Prolongación Juan Barreto cruce con el Jirón Gabriel Aguilar durante los 7 días que se eligió para el estudio, el cual se observa que los días 08, 09, 12, 13 y 14 sus LAeqT sobrepasan los 60 dB (A) establecido en el ECA ruido para zonas comerciales en el horario nocturno, esto es debido al paso de unos pocos vehículos durante el monitoreo, además que algunas personas empezaron a posicionarse en sus puestos de venta causando ruido proveniente de sus jabas de plástico que lo arrastran por el suelo el cual ha sido registrado por el sonómetro, a excepción de los días 10 y 11 donde sus LAeqT si cumple con el ECA ruido, en este punto de monitoreo no se observó ningún paso de vehículos y ninguna otra fuente de ruido durante el tiempo de medición.

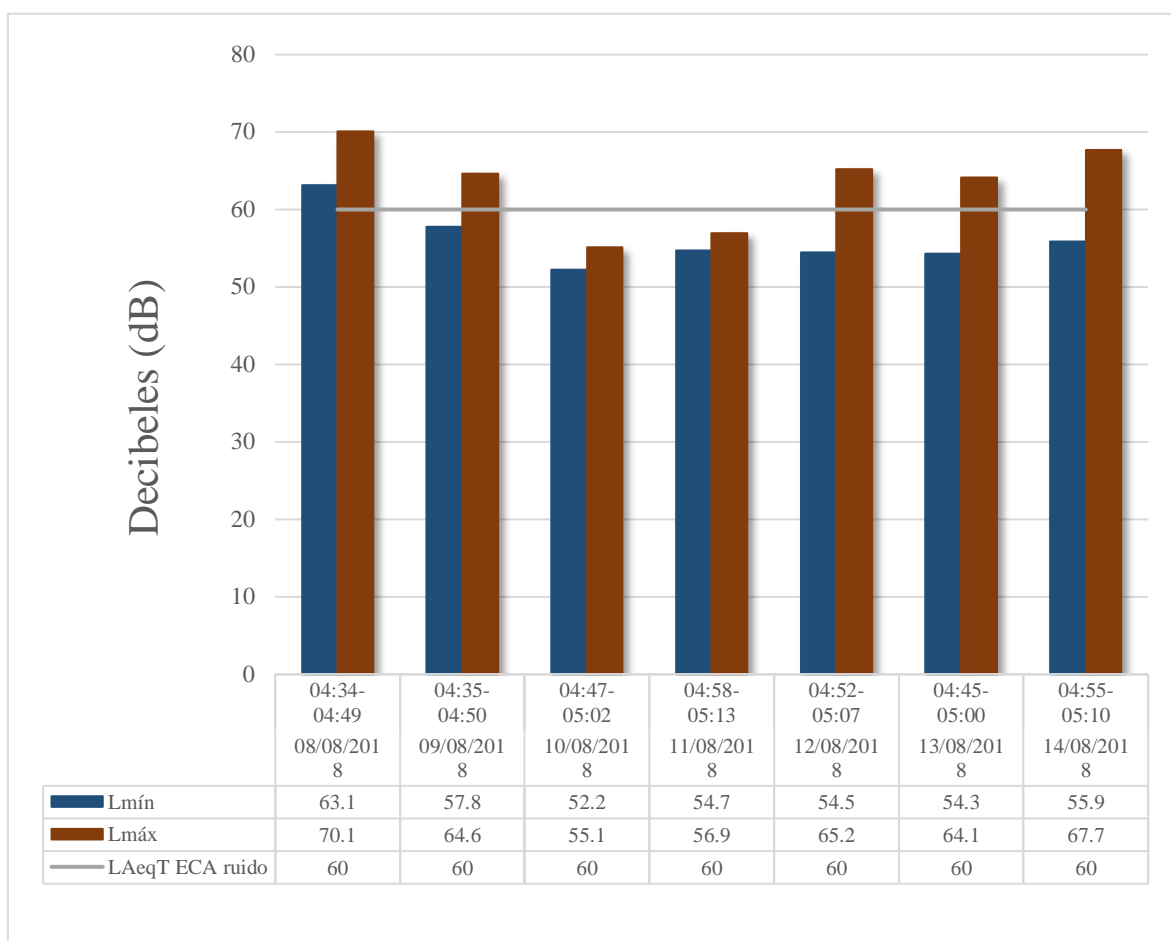


Figura 28. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-03 con el ECA ruido.

En la figura 28, se puede observar una diferencia de Lmáx y Lmín tomados en los 7 días de monitoreo, siendo el día 08/08/2018 con un Lmáx superior a los demás de 70,1 dB (A) que sobrepasa el ECA ruido y alcanzando un Lmín de 52,2 dB (A) el día 10/08/2018 por debajo del ECA ruido.

Tabla 19

Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-04

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-04	Prolg. Juan Barreto	08-08-2018	04:52-05:07	Fija	47,4	61,1	58,3
		09-08-2018	04:53-05:18	Fija	49,0	64,7	61,8
		10-08-2018	05:06-05:21	Fija	53,1	67,2	64,3
	cruce con la Av. Hualmay	11-08-2018	05:15-05:30	Fija	51,1	61,7	59,1
		12-08-2018	05:10-05:25	Fija	52,5	66,5	63,7
		13-08-2018	05:02-05:17	Fija	51,7	62,3	59,7
		14-08-2018	05:13-05:28	Fija	53,5	55,7	54,7
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		60

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

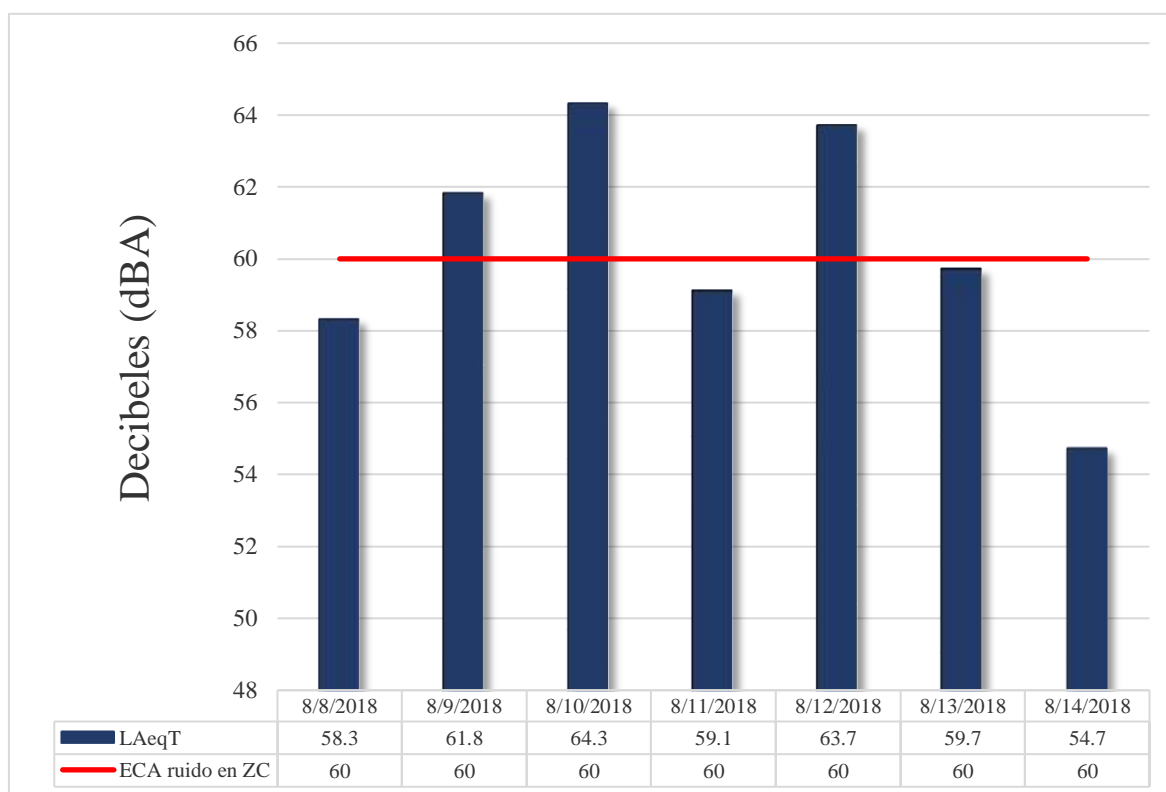


Figura 29. Comparación de los resultados de LAeqT en R-04 nocturno con el ECA ruido.

La tabla 19 y la figura 29 muestra los resultados de las mediciones ejecutadas en el punto R-04 ubicado en Prolongación Juan Barreto cruce con la Avenida Hualmay durante los 7 días que se eligió para el estudio, el cual se observa que los días 09, 10 y 12 sus LAeqT sobrepasan los 60 dB (A) establecido en el ECA ruido para zonas comerciales en el horario nocturno, esto es debido al paso de unos pocos vehículos durante el monitoreo, además se debe al paso de un camión compactador de residuos sólidos, el cual estuvo alejado del punto de monitoreo donde ruido fue emitido por el motor del camión, a excepción de los días 08, 11, 13 y 14 donde sus LAeqT si cumple con el ECA ruido, en estos días no se observó ningún paso de vehículos y ninguna otra fuente de ruido durante el tiempo de medición.

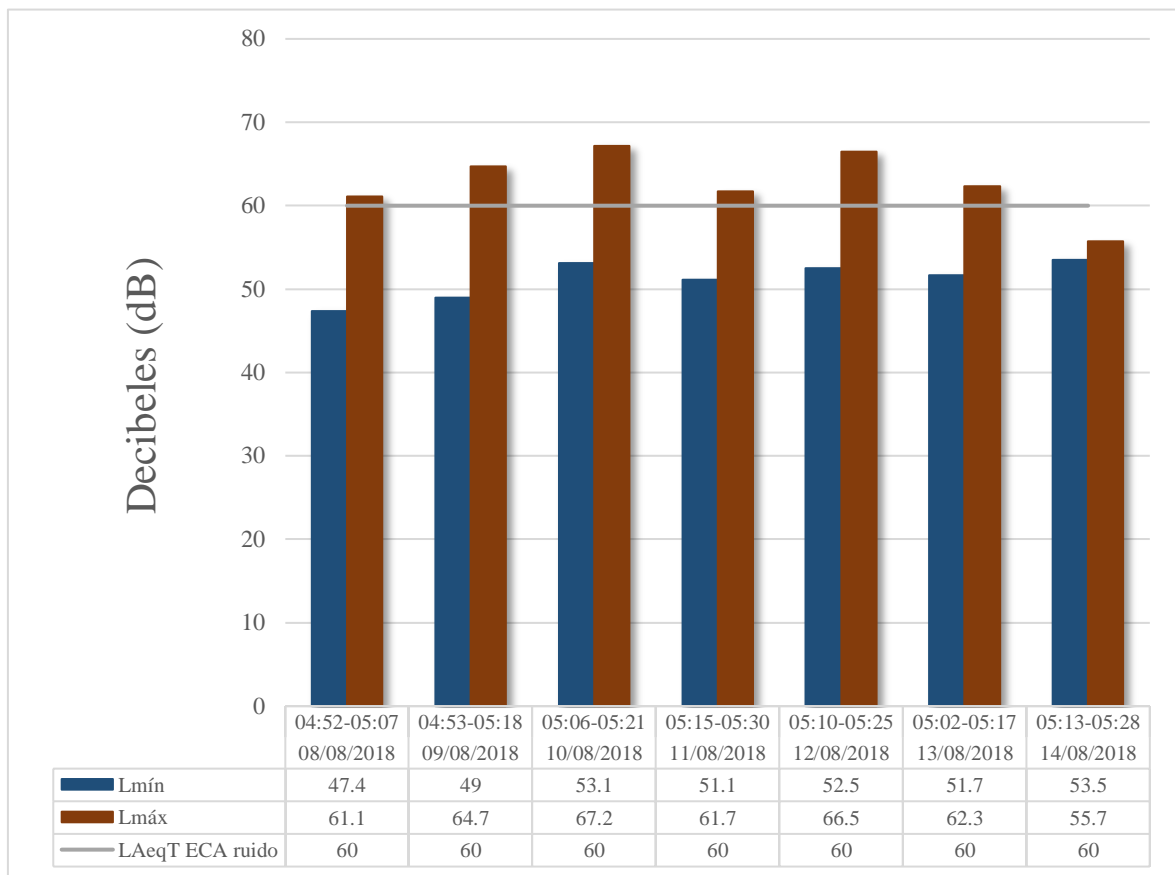


Figura 30. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-04 con el ECA ruido.

En la figura 30, se puede observar una diferencia de Lmáx y Lmín tomados en los 7 días de monitoreo, siendo el día 10/08/2018 con un Lmáx superior a los demás de 67,2 dB (A) que sobrepasa el ECA ruido y alcanzando un Lmín de 47,4 dB (A) el día 08/08/2018 por debajo del ECA ruido.

Tabla 20

Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-05

Punto de Monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-05	Prolg. Juan Barreto	08-08-2018	04:50-05:05	Fija	56,7	67,8	65,1
	cruce con la Av. Domingo Torero	09-08-2018	05:21-05:36	Fija	56,7	87,5	84,4
		10-08-2018	05:23-05:38	Fija	61,2	64,3	63,0
		11-08-2018	05:33-05:48	Fija	61,8	70,6	68,1
		12-08-2018	05:27-05:42	Fija	62,5	64,6	63,7
		13-08-2018	05:19-05:34	Fija	65,8	71,2	67,3
		14-08-2018	05:30-05:45	Fija	61,7	69,7	67,3
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		60

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

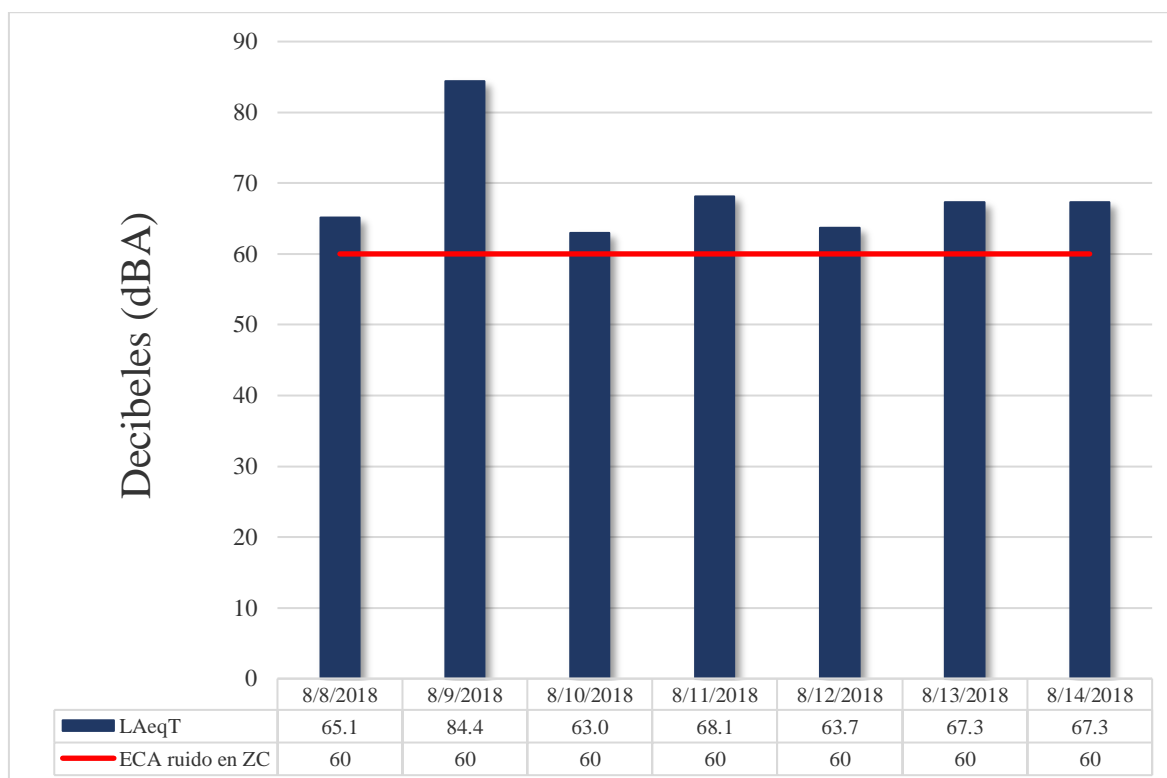


Figura 31. Comparación de los resultados de LAeqT en R-05 nocturno con el ECA ruido.

La tabla 20 y la figura 31 muestra los resultados de las mediciones ejecutadas en el punto R-05 ubicado en Prolongación Juan Barreto cruce con la Avenida Domingo Torero durante los 7 días que se eligió para el estudio, el cual se observa que ninguno de los días cumplen con el ECA ruido sobrepasando los 60 dB (A) establecido para zonas comerciales en el horario nocturno, esto se debe ya que en este punto de monitoreo el comercio se empieza a intensificar a tempranas horas (04:00 am), donde encontramos comercio ambulatorio, paso de vehículos transportando mercadería y conversaciones en voz alta. El LAeqT más elevado en este punto de monitoreo fue de 84,4 dB (A) el día 09/08/2018 superando inclusive los 70 dB (A) para horario diurno, esto se debe al nivel de ruido excesivo generado por las Bocinas de los vehículos a tempranas horas del día, causando de esta manera molestias y problemas de audición hacia algunas personas como también no genera molestias hacia las personas que ya están acostumbradas al movimiento del comercio y el nivel de ruido que se genera.

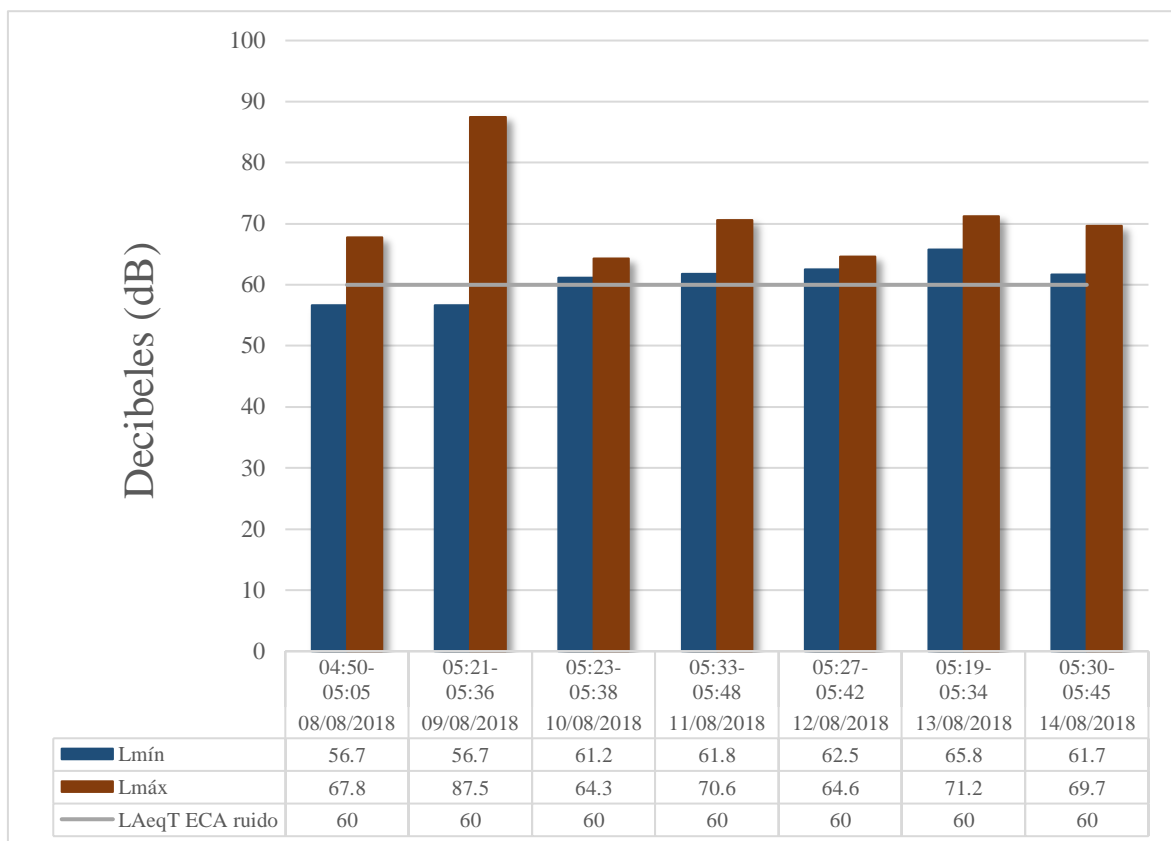


Figura 32. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-05 con el ECA ruido.

En la figura 32, se puede observar una diferencia de Lmáx y Lmín tomados en los 7 días de monitoreo, siendo el día 09/08/2018 con un Lmáx superior a los demás de 87,5 dB (A) que sobrepasa el ECA ruido para horario nocturno incluyendo también el diurno y alcanzando un Lmín de 56,7 dB (A) los días 08/08/2018 y 09/08/2018 que están por debajo del ECA ruido.

Tabla 21

Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-06

Punto de monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-06	Prolg. Francisco Rosas cruce con calle Las Flores	08-08-2018	05:08-05:23	Fija	69,3	70,3	69,8
		09-08-2018	05:40-05:55	Fija	62,5	68,3	66,3
		10-08-2018	05:42-05:57	Fija	52,2	60,2	57,8
		11-08-2018	05:52-06:07	Fija	59,7	63,7	62,1
		12-08-2018	05:46-06:01	Fija	59,8	63,9	62,3
		13-08-2018	05:38-05:52	Fija	65,3	69,8	68,1
		14-08-2018	05:49-06:04	Fija	63,4	68,7	66,8
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		60

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

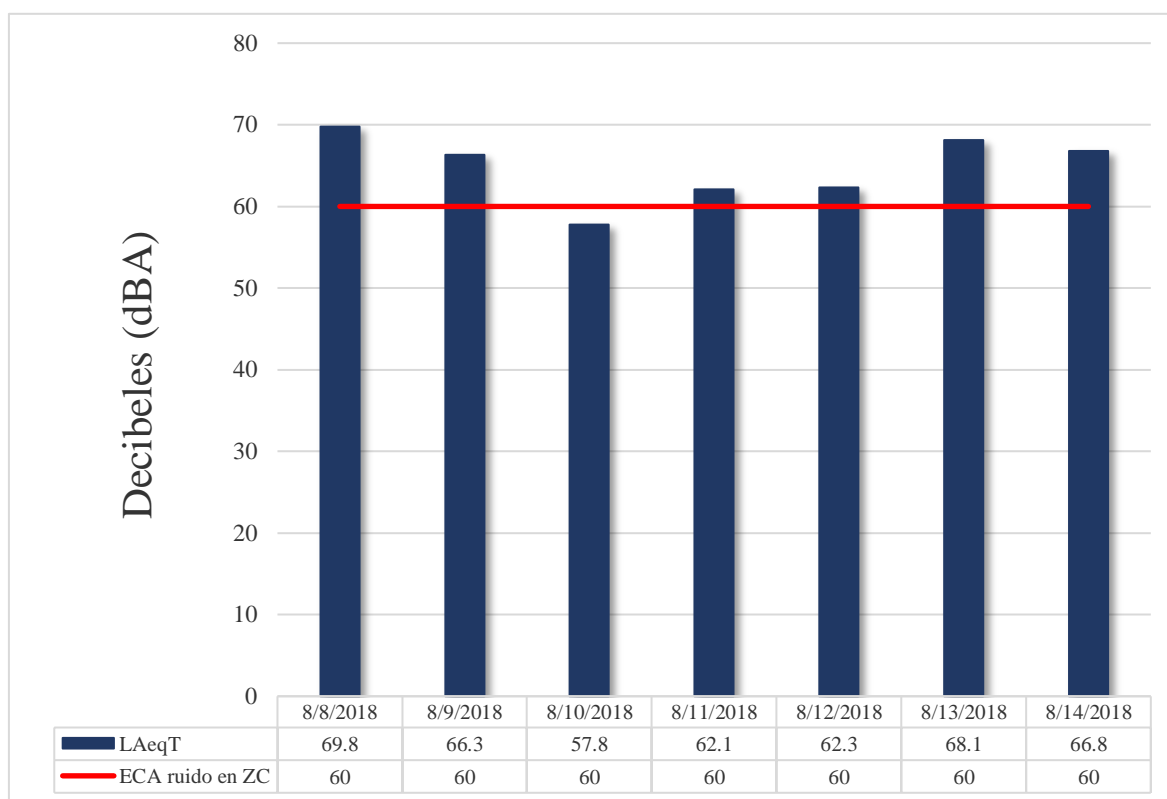


Figura 33. Comparación de los resultados de LAeqT en R-06 nocturno con el ECA ruido.

La tabla 21 y la figura 33 muestra los resultados de las mediciones ejecutadas en el punto R-06 ubicado en Prolongación Francisco Rosas cruce con calle Las Flores durante los 7 días que se eligió para el estudio, el cual se observa que ninguno de los días cumplen con el ECA ruido sobrepasando los 60 dB (A) establecido para zonas comerciales en el horario nocturno, esto se debe al tránsito de vehículos que pasan por el punto de monitoreo durante el tiempo de medición, a excepción del día 10/08/2018 que a pesar de ser concurrida a tempranas horas si cumple con el ECA ruido.

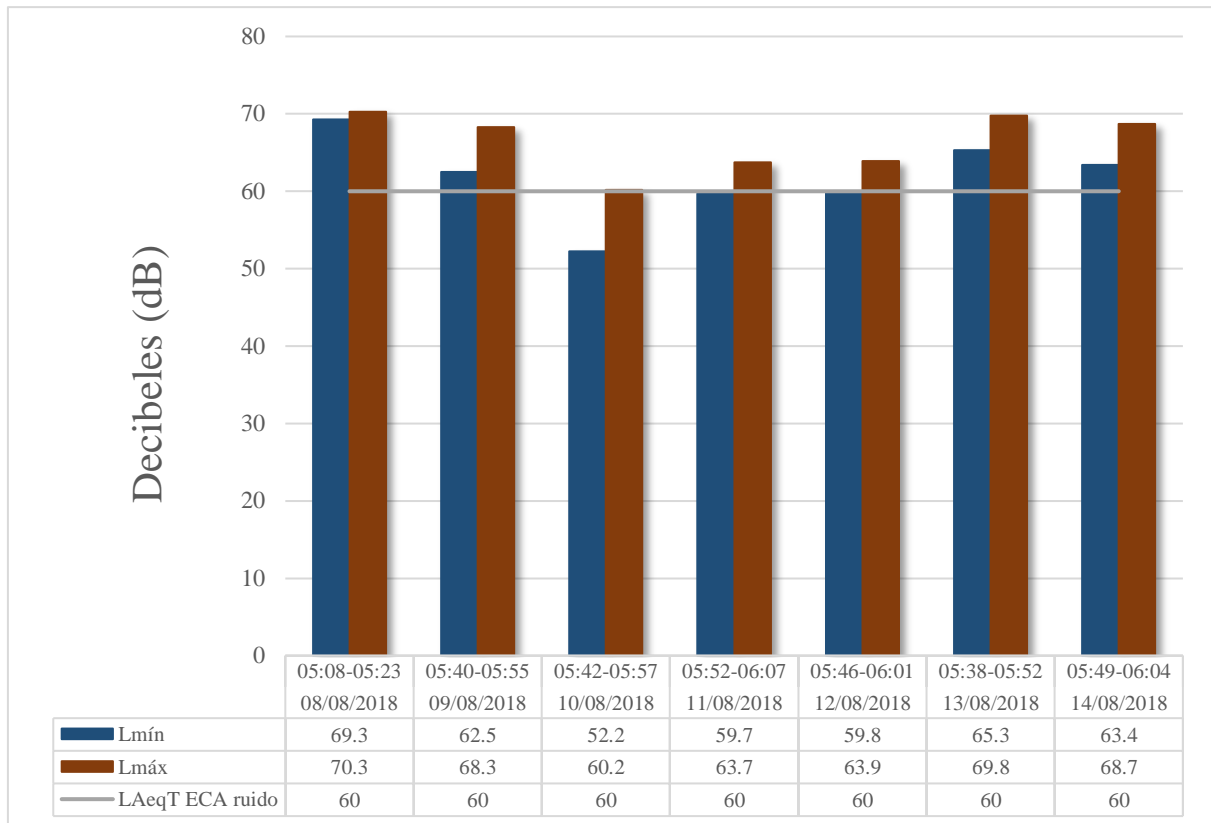


Figura 34. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-06 con el ECA ruido.

En la figura 34, se puede observar una diferencia de Lmáx y Lmín medidos en los 7 días de monitoreo, siendo el día 08/08/2018 con un Lmáx superior a los demás de 70,3 dB (A) que sobrepasa el ECA ruido para horario nocturno y alcanzando un Lmín de 52,2 dB (A) el día 10/08/2018 que están por debajo del ECA ruido.

Tabla 22

Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-07

Punto de monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-07	Prolg. Domingo Torero cruce con calle Las Flores	08-08-2018	05:15-05:25	Fija	61,1	68,3	66,0
		09-08-2018	05:58-06:13	Fija	59,2	63,4	61,5
		10-08-2018	05:59-06:14	Fija	54,2	57,8	56,4
		11-08-2018	06:09-06:24	Fija	53,6	58,9	57,0
		12-08-2018	06:05-06:20	Fija	55,1	61,3	59,2
		13-08-2018	05:56-06:11	Fija	54,5	60,7	58,6
		14-08-2018	06:08-06:23	Fija	55,8	59,8	58,8
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		60

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

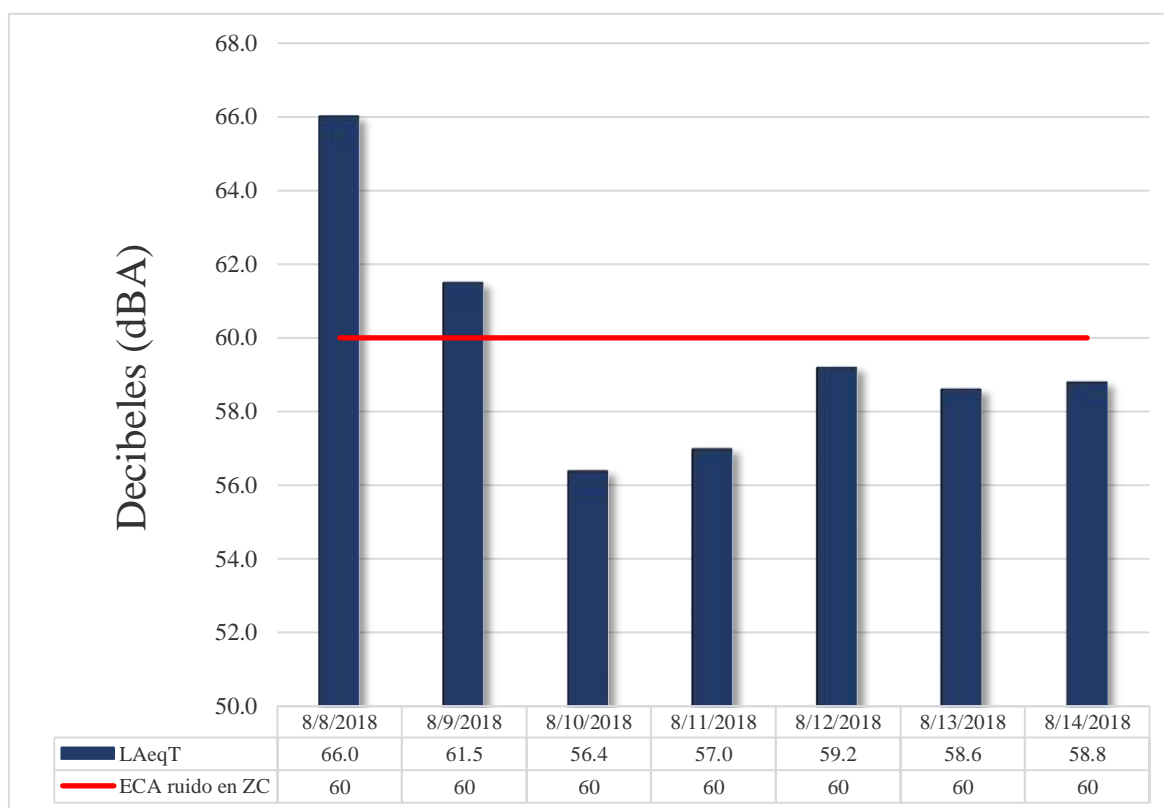


Figura 35. Comparación de los resultados de LAeqT en R-07 nocturno con el ECA ruido.

La tabla 22 y la figura 35 muestra los resultados de las mediciones ejecutadas en el punto R-07 ubicado en Prolongación Domingo Torero cruce con calle Las Flores durante los 7 días que se eligió para el estudio, el cual se observa que los días 08/08/2018 y 09/08/2018 no cumplen con el ECA ruido sobrepasando los 60 dB (A) establecido para zonas comerciales en el horario nocturno, esto se debe al tránsito de vehículos que pasan por el punto de monitoreo durante el tiempo de medición, a excepción de los demás días que están por debajo de lo establecido, en otras palabras si cumplen con el ECA ruido.

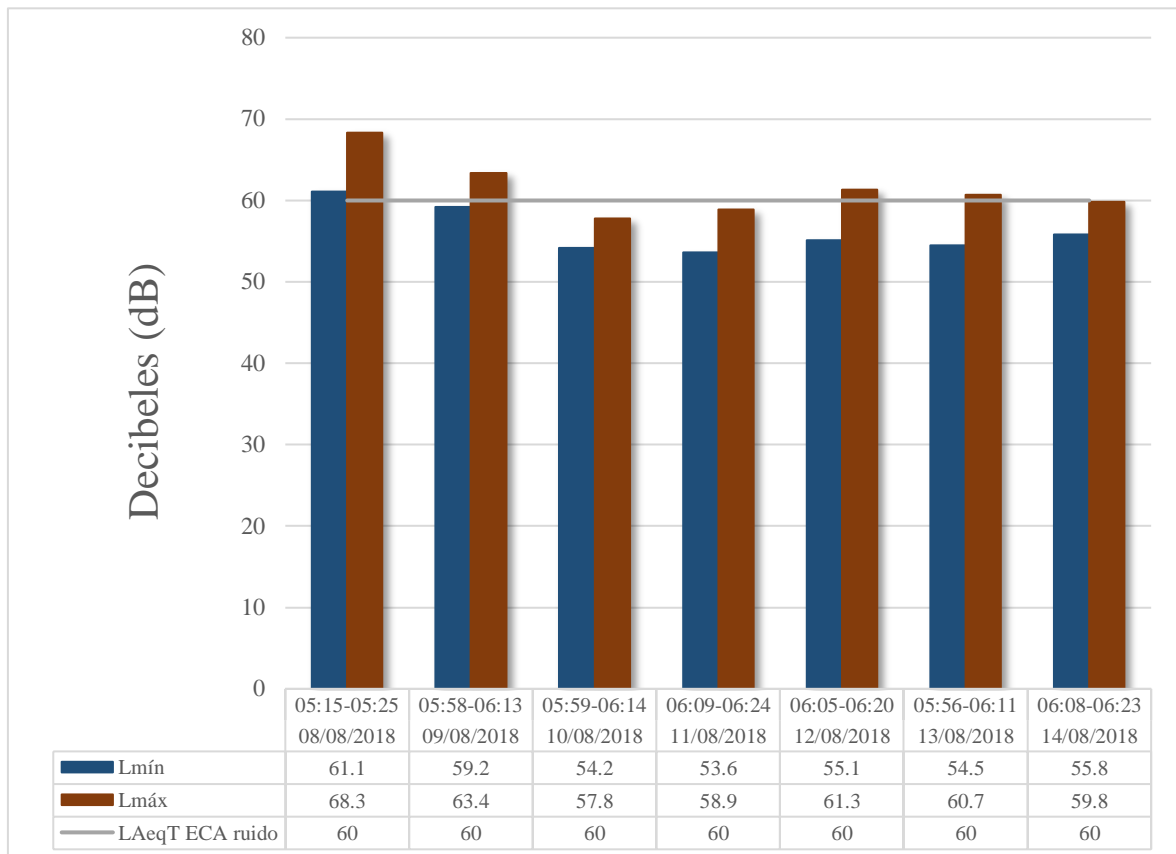


Figura 36. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-07 con el ECA ruido.

En la figura 36, se puede observar una diferencia de Lmáx y Lmín medidos en los 7 días de monitoreo, siendo el día 08/08/2018 con un Lmáx superior a los demás de 68,3 dB (A) que sobrepasa el ECA ruido para horario nocturno y alcanzando un Lmín de 53,6 dB (A) el día 11/08/2018 que están por debajo del ECA ruido.

Tabla 23

Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-08

Punto de monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-08	Av. Hualmay cruce con calle Las Flores	08-08-2018	05:27-05:42	Fija	57,2	61,4	59,8
		09-08-2018	06:18-06:33	Fija	57,3	62,3	60,5
		10-08-2018	06:18-06:33	Fija	49,5	60,0	57,4
		11-08-2018	06:26-06:41	Fija	50,5	54,9	53,2
		12-08-2018	06:22-06:37	Fija	56,3	61,2	59,4
		13-08-2018	06:13-06:28	Fija	57,5	62,8	60,9
		14-08-2018	06:25-06:40	Fija	50,1	57,0	54,7
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial	60	

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Lmín: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Lmáx: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

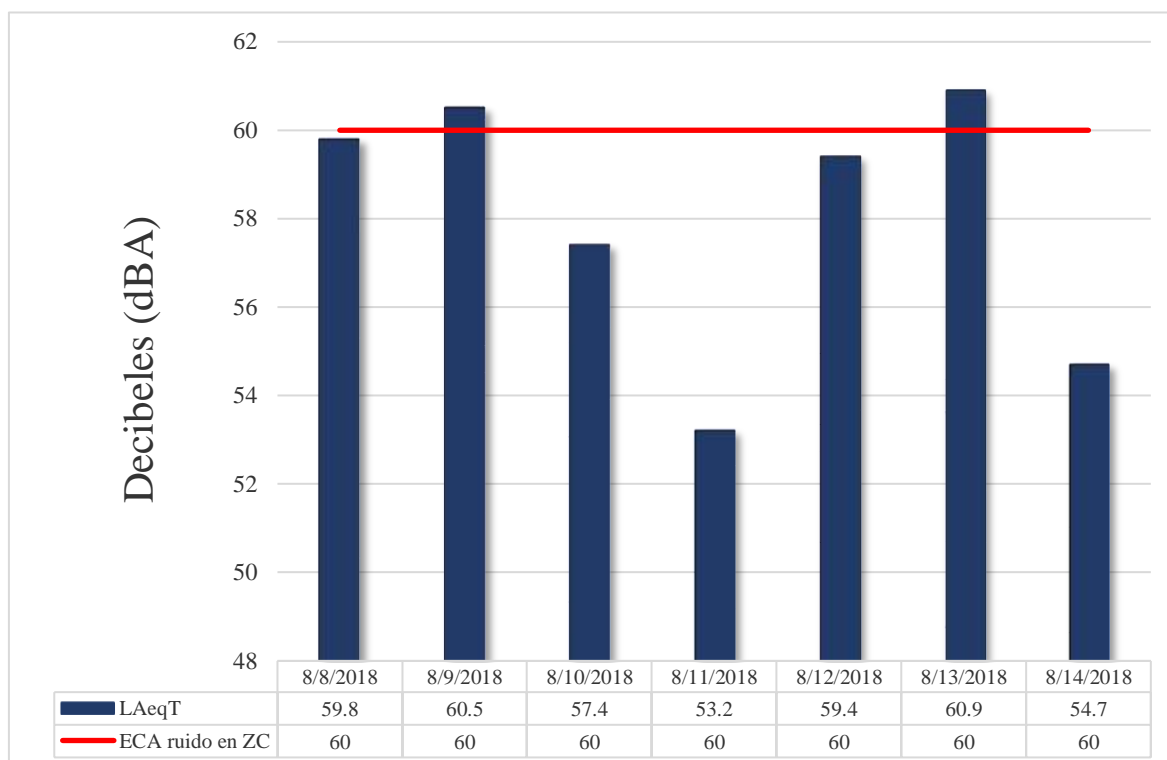


Figura 37. Comparación de los resultados de LAeqT en R-08 nocturno con el ECA ruido.

La tabla 23 y la figura 37 muestra los resultados de las mediciones ejecutadas en el punto R-08 ubicado en Avenida Hualmay cruce con calle Las Flores durante los 7 días que se eligió para el estudio, el cual

se observa que los días 09/08/2018 y 13/08/2018 no cumplen con el ECA ruido sobre pasando los 60 dB (A) establecido para zonas comerciales en el horario nocturno, esto se debe al tránsito de vehículos que pasan por el punto de monitoreo durante el tiempo de medición, a excepción de los demás días que están por debajo de lo establecido, en otras palabras si cumplen con el ECA ruido.

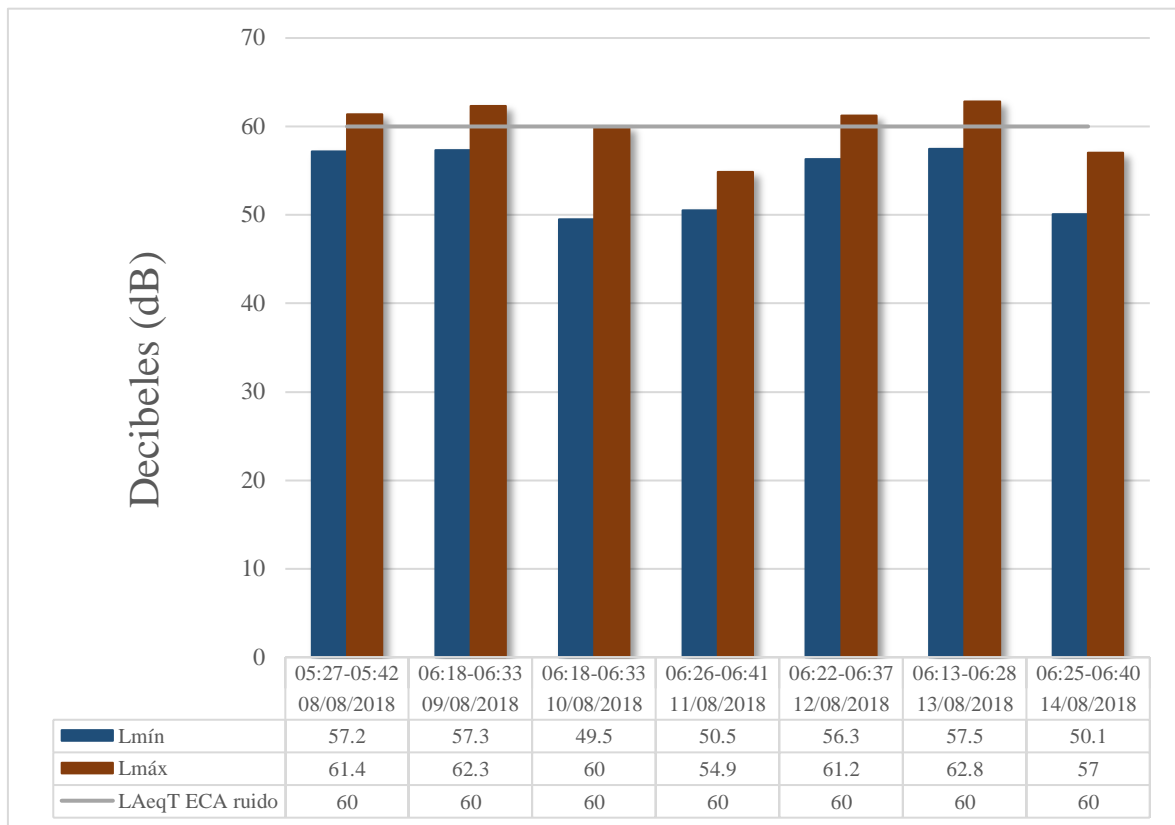


Figura 38. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-08 con el ECA ruido.

En la figura 38, se puede observar una diferencia de Lmáx y Lmín medidos en los 7 días de monitoreo, siendo el día 13/08/2018 con un Lmáx superior a los demás de 62,8 dB (A) que sobrepasa el ECA ruido para horario nocturno y alcanzando un Lmín de 49,5 dB (A) el día 10/08/2018 que están por debajo del ECA ruido.

Tabla 24

Resultados del LAeqT nocturno del punto de monitoreo R-09

Punto de monitoreo	Ubicación	Fecha	Hora	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾		
					Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾
R-09	Av. Domingo	08-08-2018	05:50-06:05	Fija	63,2	76,7	73,9
	Mandami	09-08-2018	06:39-06:54	Fija	59,0	67,3	64,9
	ento cruce	10-08-2018	06:38-06:53	Fija	59,1	65,5	63,4
	con Av. Cruz	11-08-2018	06:45-07:00	Fija	44,9	57,0	54,2
	blanca	12-08-2018	06:42-06:57	Fija	58,6	66,7	64,3
		13-08-2018	06:33-06:48	Fija	59,5	67,9	65,5
		14-08-2018	06:45-07:00	Fija	58,1	65,9	63,6
Estándar de Comparación para Ruido (*)					Zona Comercial		60

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Min: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Max: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

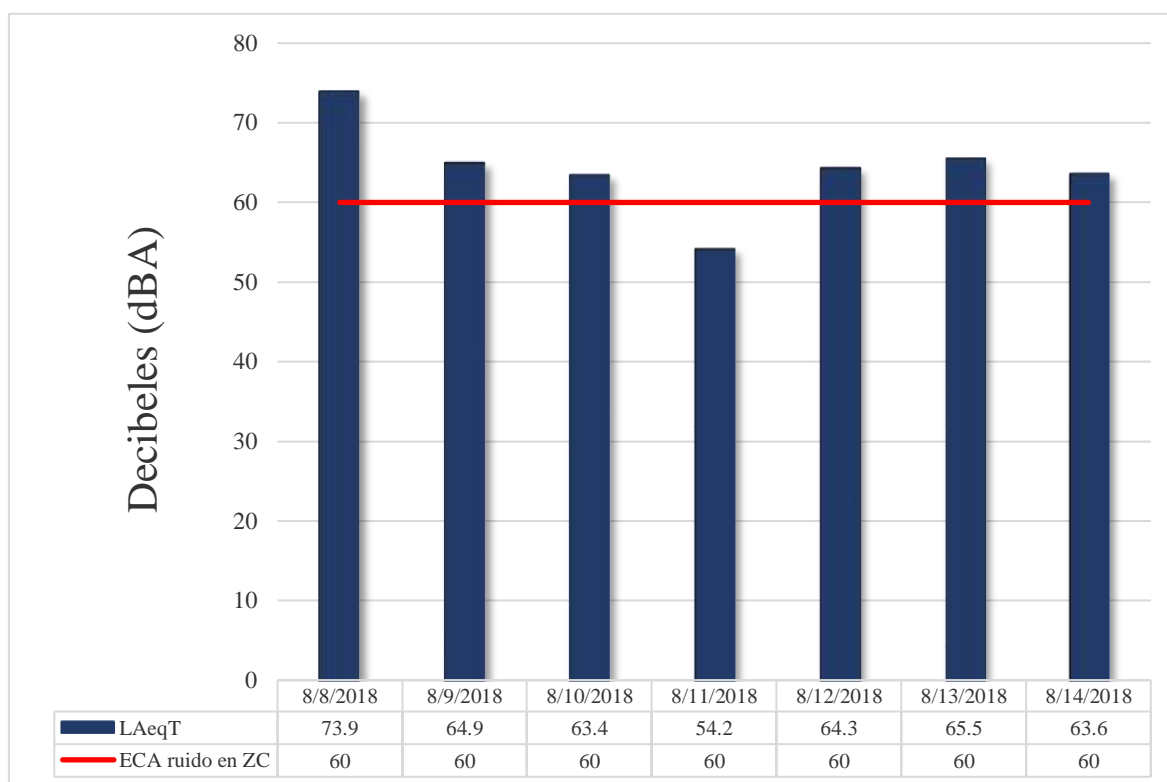


Figura 39. Comparación de los resultados de LAeqT en R-09 nocturno con el ECA ruido.

La tabla 24 y la figura 39 muestra los resultados de las mediciones ejecutadas en el punto R-09 ubicado en Avenida Domingo Mandamiento cruce con la Avenida Cruz Blanca durante los 7 días que se eligió para el estudio, el cual se observa que ninguno de los días cumplen con el ECA ruido sobrepasando los 60 dB (A) establecido para zonas comerciales en el horario nocturno, esto se debe al tránsito de vehículos que pasan por el punto de monitoreo durante el tiempo de medición, a excepción del día 11/08/2018 con un LAeqT de 54,2 dB (A), que a pesar de ser muy por concurrida por vehículos a tempranas horas si cumple con el ECA ruido.

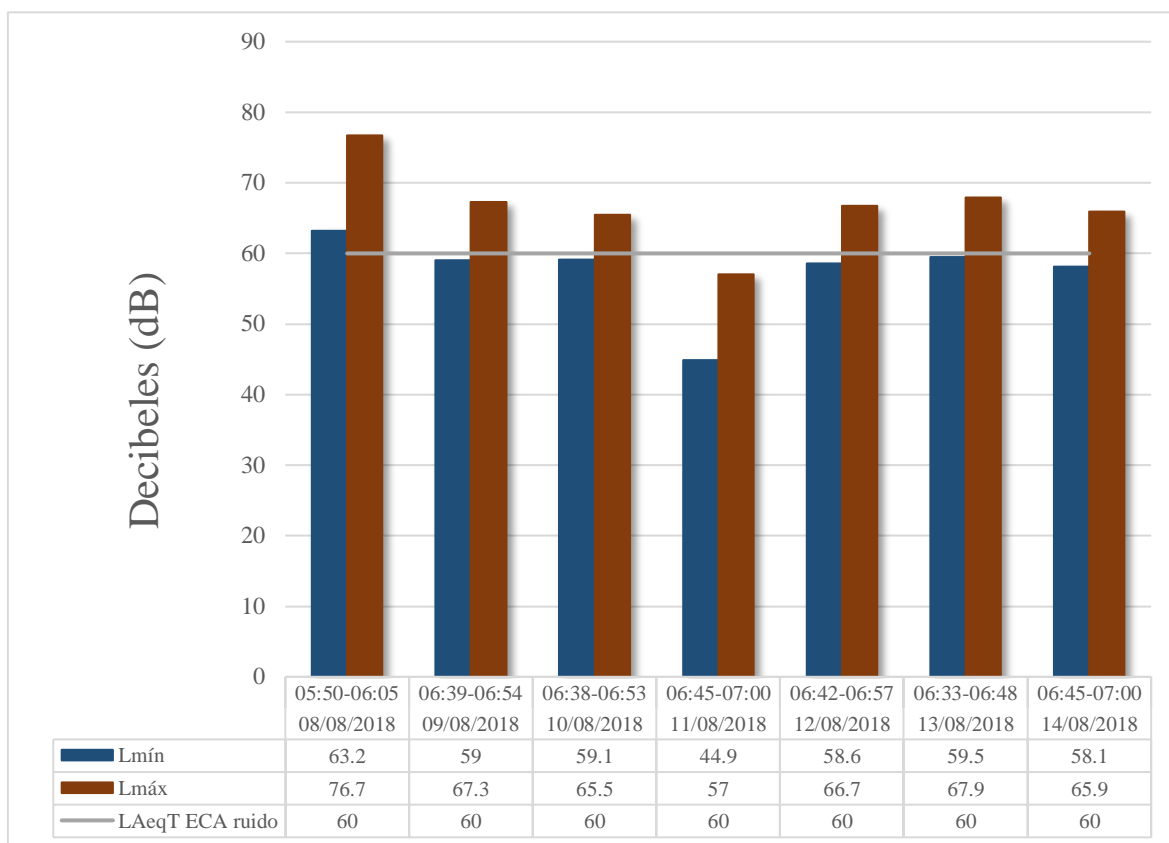


Figura 40. Comparación de los valores Lmáx y Lmín del punto R-09 con el ECA ruido.

En la figura 40, se puede observar una diferencia de Lmáx y Lmín medidos en los 7 días de monitoreo, siendo el día 08/08/2018 con un Lmáx superior a los demás de 76,7 dB (A) que sobrepasa el ECA ruido para horario nocturno y alcanzando un Lmín de 44,9 dB (A) el día 11/08/2018 que están por debajo del ECA ruido.

4.1.1.4. Comparación con el ECA ruido vigente (D.S. N°085-2003-PCM)

Para el monitoreo de ruido ambiental nocturno el cual se ejecuta según normativa entre los horarios (10:01 pm hasta las 07:00 am), se evaluó la zona de cada punto de monitoreo para saber en qué horario el nivel de ruido empieza a alterar las condiciones normales en cada punto, el cual resultado ser a partir de las 4:00 am hasta las 7:00 am, donde los comercios empiezan recién a salir, recibiendo mercadería con vehículos de transporte de carga causando de esta manera una variación en el ruido ambiental de la zona.

El Decreto supremo N°085-2003-PCM en su Anexo 01 muestra los ECA ruido correspondiente de acuerdo a las zonas y a los horarios, para el caso de las zonas comerciales el LAeqT en el horario nocturno es de 70 dB, teniendo claro este dato podemos observar la tabla 25 y el grafico 38 el cual muestra los valores promedios de cada punto monitoreado en el horario nocturno, algunos de ellos como el R-03, R-04, R-05, R-06 Y R-09 comparándolos con el ECA ruido no cumplen con lo establecido, siendo el punto de monitoreo R-05 ubicado en la Prolongación Juan Barreto cruce con la Avenida Domingo Torero, con el más elevado nivel de ruido que los demás puntos, el cual se registró un LAeqT de 68,4 dB con una diferencia de 8,4 dB con respecto a lo establecido en el ECA ruido que es de 70 dB, esto se debe por la actividad comercial que se empieza a intensificar a tempranas horas del día, conversaciones en voz alta y al tránsito de vehículos.

Solo en los puntos de monitoreo R-01, R-02, R-07 y R-08 se cumple con lo establecido en la normativa siendo los LAeqT de 52,2 dB, 57,5 dB, 59,9 dB y 57,9 dB respectivamente.

Tabla 25

Promedio del LAeqT en dB de cada punto de monitoreo en horario nocturno y diferencia con el ECA ruido aplicable

Punto de Monitoreo	Ubicación	ECA	Fuente	Medición (dBA) ⁽¹⁾			Diferencia con respecto al ECA ruido aplicable
				Lmín ⁽²⁾	Lmáx ⁽³⁾	LAeqT ⁽⁴⁾	
R-01	Prolog. Juan Barreto - Calle La palma	60	Fija	42,4	54,6	52,2	-7,8
R-02	Prolog. Juan Barreto - Jr. Túpac Amaru	60	Fija	47,9	60	57,5	-2,5
R-03	Prolog. Juan Barreto - Jr. Gabriel Aguilar	60	Fija	56,1	63,4	61,3	1,3
R-04	Prolog. Juan Barreto - Av. Hualmay	60	Fija	51,2	62,7	60,2	0,2
R-05	Prolog. Juan Barreto - Av. Domingo torero	60	Fija	60,9	70,8	68,4	8,4
R-06	Prolog. Francisco Rosas - Calle Las flores	60	Fija	61,7	66,4	64,7	4,7
R-07	Prolog. Domingo Torero - Calle Las flores	60	Fija	56,2	61,5	59,9	-0,1
R-08	Av. Hualmay - Calle Las flores	60	Fija	54,1	59,9	57,9	-2,1
R-09	Av. Domingo Mandamiento - Av. Cruz blanca	60	Fija	57,5	66,7	64,3	4,3

Fuente: Elaboración propia.

(*) D.S N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

(1) dBA: Decibeles en ponderación A

(2) Min: Nivel de Presión Sonora Mínima

(3) Max: Nivel de Presión Sonora Máxima

(4) LAeqT: Nivel de Presión Sonora Equivalente

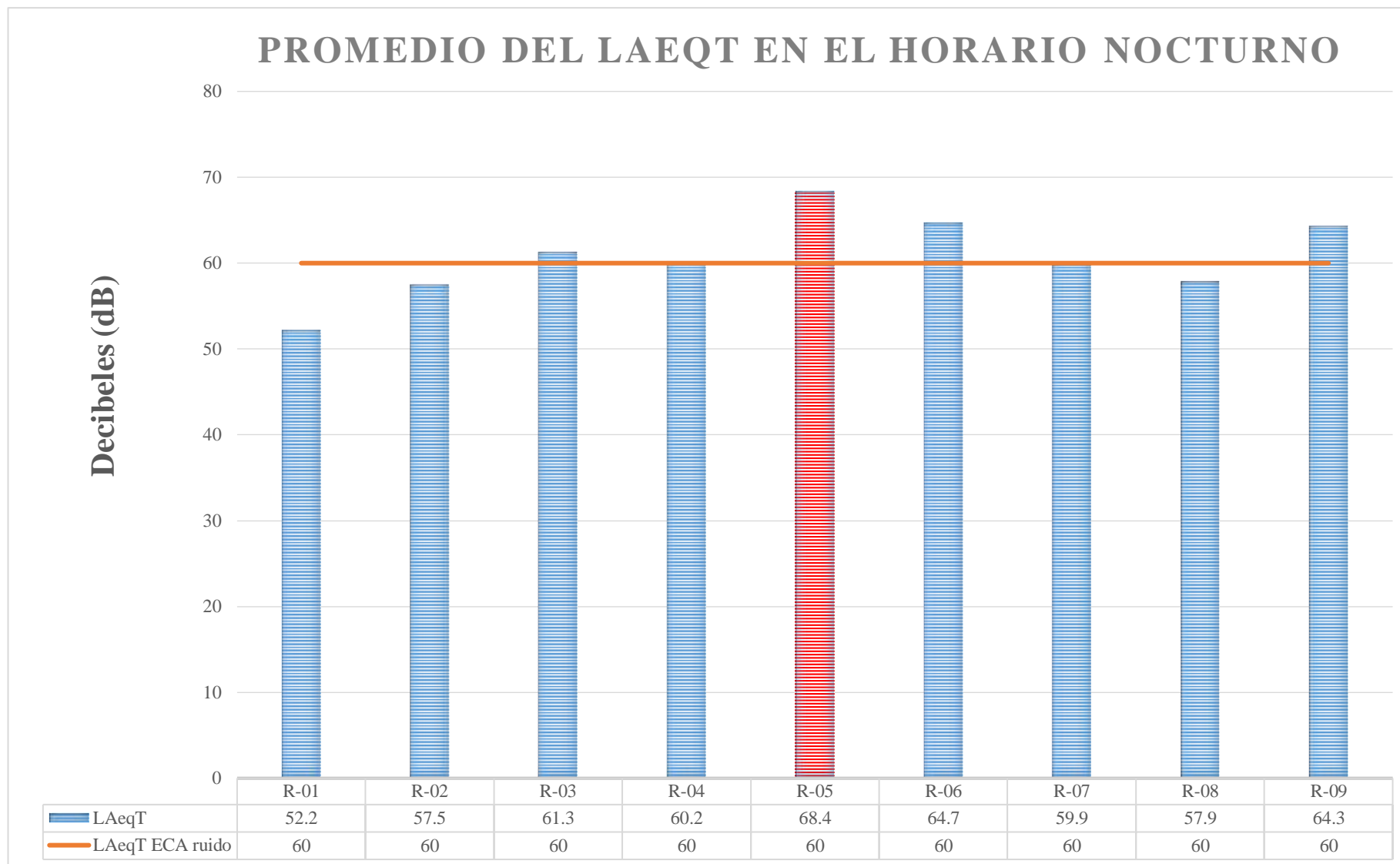


Figura 41. Comparación de los valores promedio LAeqT de cada punto de monitoreo con el Decreto Supremo N°085-2003-PCM.

4.2. Tipo de ruido a evaluar en las zonas comerciales del distrito de Hualmay

El tipo de fuente de ruido del estudio fue fija zonal o de área definido según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental definido como fuentes puntuales que por su proximidad pueden agruparse y considerarse como única fuente. Esta agrupación de fuentes puntuales (fuentes zonales o de área) nos permite una mejor gestión, pueden regularse y establecer medidas precisas para todas en conjunto.

4.3. Principales fuentes de ruido identificados en el horario diurno y nocturno en las zonas comerciales del distrito de Hualmay

4.3.1. Principales fuentes de ruido en el horario diurno

En las zonas comerciales del distrito de Hualmay encontramos diferentes fuentes de ruido que son características de las actividades cotidianas, la tabla 26 muestra las principales fuentes de ruido y los que más predominan son el tráfico vehicular (autos y moto taxis) y los megáfonos para actividades comerciales, cuyo resultado fue ejecutado bajo observación detallada de las fuentes de ruido mediante apuntes y registro fotográfico durante los monitoreos.

Para el análisis descriptivo de la principal fuente de ruido en las zonas comerciales del distrito de Hualmay trabajado con las encuestas de percepción al ciudadano, se utilizó el análisis de frecuencia, el cual es un procedimiento dentro del programa IBM SPSS statistics 25 que se utiliza cuando sus variables son cualitativas y de tipo ordinal o nominal, en este caso la variable cualitativa y de tipo nominal son las fuentes de ruido.

Tabla 26

Fuentes de ruido por cada punto de monitoreo en el horario diurno

FUENTES DE RUIDO EN EL HORARIO DIURNO		
Puntos de Monitoreo	Ubicación	Fuente de ruido
R-01	Prolg. Juan Barreto cruce con la calle La palma	Tráfico vehicular (autos y moto taxis) Megáfono para actividades comerciales Actividades de soldadura
R-02	Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Túpac Amaru	Tráfico vehicular (autos y moto taxis) Megáfono para actividades comerciales
R-03	Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Gabriel Aguilar	Tráfico vehicular (autos y moto taxis) Megáfono para actividades comerciales
R-04	Prolg. Juan Barreto cruce con el Av. Hualmay	Tráfico vehicular (autos y moto taxis) Megáfono para actividades comerciales
R-05	Prolg. Juan Barreto cruce con el Av. Domingo Torero	Tráfico vehicular (autos y moto taxis) Megáfono para actividades comerciales
R-06	Prolg. Francisco Rosas cruce con calle Las Flores	Tráfico vehicular (autos y moto taxis)

FUENTES DE RUIDO EN EL HORARIO DIURNO		
Puntos de Monitoreo	Ubicación	Fuente de ruido
R-07	Prolog. Domingo Torero cruce con calle Las Flores	Tráfico vehicular (autos y moto taxis)
R-08	Av. Hualmay cruce con calle Las Flores	Tráfico vehicular (autos y moto taxis)
R-09	Av. Domingo Mandamiento cruce con Av. Cruz blanca	Tráfico vehicular (autos y moto taxis)

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 27 y la figura 42 podemos observar que las fuentes de ruido de acuerdo a la encuesta que se realizó a 118 personas en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, señalan que la principal fuente de ruido es el tráfico vehicular (autos y moto taxis) con un 66,1%, los megáfonos para actividades comerciales con 13,6%, los parlantes con música con un 19,5% y construcción y servicio con un 0,8%.

Tabla 27

Fuentes de ruido en las zonas comerciales del distrito de Hualmay

	Fuentes de ruido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Tráfico vehicular (autos y moto taxis)	78	65,5	66,1	66,1
	Megáfono para actividades comerciales	16	13,4	13,6	79,7
	Actividades de construcción y servicios	1	0,8	0,8	80,5
	Parlantes con música	23	19,3	19,5	100,0
	Total	118	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	0,8		
	Total	119	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

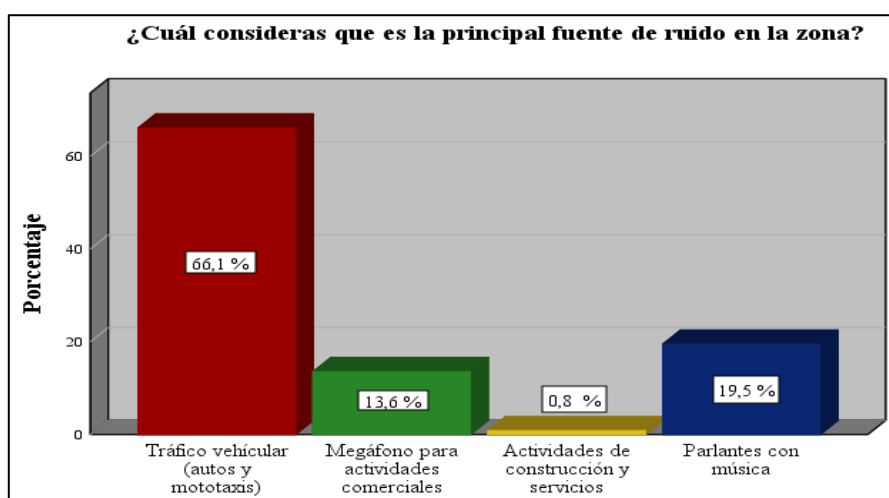


Figura 42. Principal fuente de ruido en las zonas comerciales del distrito de Hualmay.

4.3.2. Principales fuentes de ruido en el horario nocturno

En las zonas comerciales del distrito de Hualmay encontramos diferentes fuentes de ruido que son características de las actividades cotidianas, la tabla 28 muestra las principales fuentes de ruido identificados durante las 04:00 am y los que más predominan son el tráfico vehicular (autos y moto taxis) y los megáfonos para actividades comerciales, cuyo resultado fue ejecutado bajo observación detallada de las fuentes de ruido mediante apuntes y registro fotográfico durante los monitoreos.

Tabla 28

Fuentes de ruido por cada punto de monitoreo en el horario nocturno

FUENTES DE RUIDO EN EL HORARIO NOCTURNO		
Puntos de Monitoreo	Ubicación	Fuente de ruido
R-01	Prolg. Juan Barreto cruce con la calle La palma	Tránsito de vehículo
R-02	Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Túpac Amaru	Tránsito de vehículo
R-03	Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Gabriel Aguilar	Tránsito de vehículo Jabas de plástico deslizados por el suelo
R-04	Prolg. Juan Barreto cruce con el Av. Hualmay	Tránsito de vehículo
R-05	Prolg. Juan Barreto cruce con el Av. Domingo Torero	Tránsito de vehículo Conversaciones en voz alta
R-06	Prolg. Francisco Rosas cruce con calle Las Flores	Tránsito de vehículo
R-07	Prolg. Domingo Torero cruce con calle Las Flores	Tránsito de vehículo
R-08	Av. Hualmay cruce con calle Las Flores	Tránsito de vehículo
R-09	Av. Domingo Mandamiento cruce con Av. Cruz blanca	Tránsito de vehículo

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Resultados del análisis descriptivo de la variable influencia sobre la población de las zonas comerciales

Las encuestas tienen respuestas positivas a los objetivos planteados, para ello se calculó la cantidad de encuestas a realizar en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, las respuestas de cada persona plasmadas en las encuestas permitirán saber la influencia que tiene la contaminación sonora con cada una de sus características siendo parte de la evaluación de la presente tesis.

4.4.1. Análisis de datos generales

Estas variables sociales permitirán saber las características de la población de las zonas que han sido encuestada, en este caso tenemos el género, la edad del encuestado y luego la relación entre estas dos variables.

Tabla 29

Frecuencias y porcentajes con respecto al género del encuestado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	46	39,0	39,0	39,0
Válido Femenino	72	61,0	61,0	100,0
Total	118	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

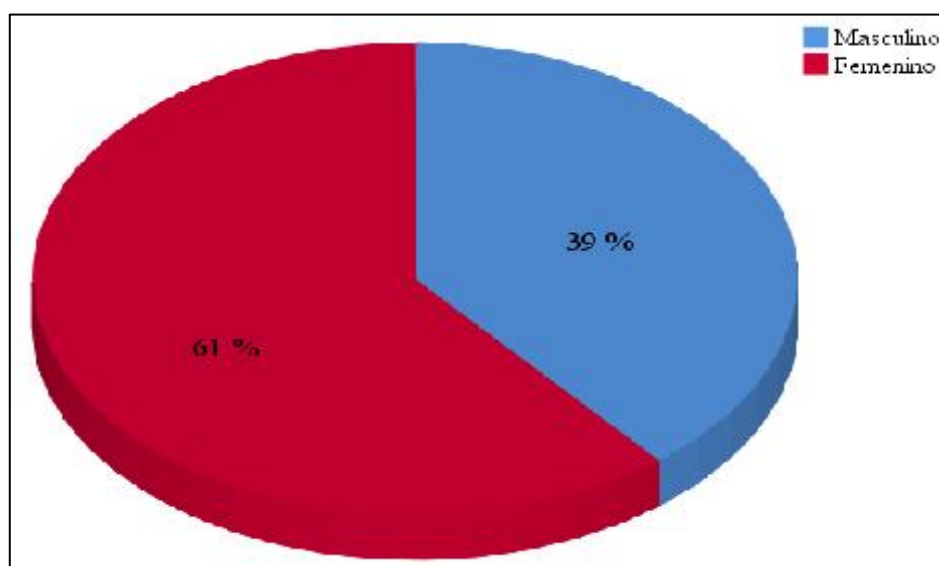


Figura 43. Porcentaje del Género encuestado.

La tabla 29 y la figura 43, indica que de los 118 encuestados, 46 personas pertenecen al género masculino equivalente a 39% y 72 pertenecen al género femenino equivalente a 61%, por lo tanto, el género predominante en las zonas comerciales del distrito de Hualmay es femenino.

Tabla 30

Frecuencias y porcentajes con respecto a la edad del encuestado

	Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menor de 18 años	1	0,8	0,8	0,8
	De 18 a 30 años	15	12,7	12,7	13,6
	De 30 a 50 años	57	48,3	48,3	61,9
	Mayor de 50 años	45	38,1	38,1	100,0
	Total	118	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

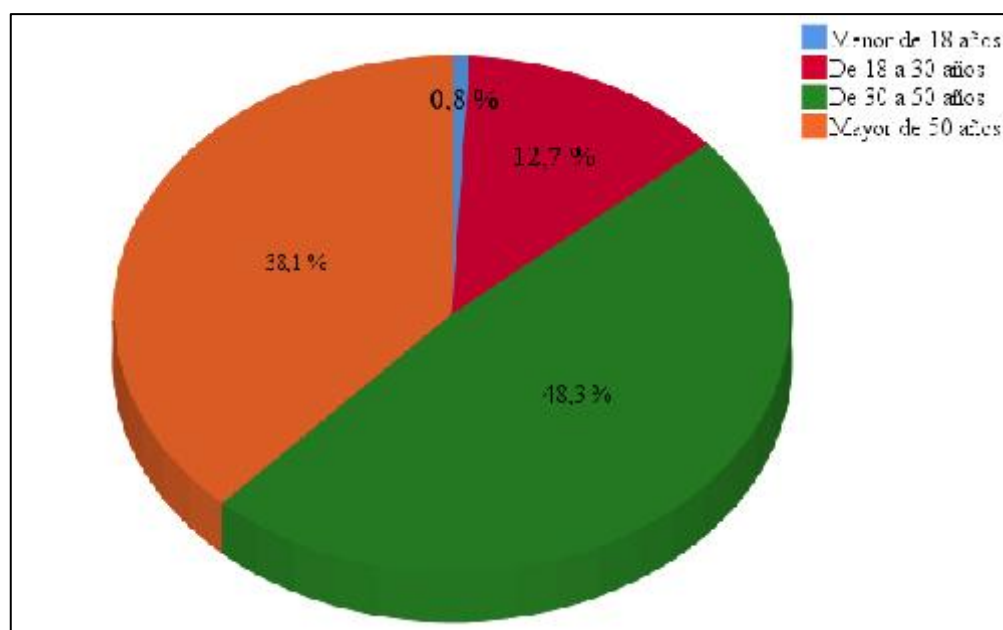


Figura 44. Porcentaje de edades de personas encuestadas.

La tabla 30 y figura 44, indica que de los 118 encuestados, solo una persona es menor de 18 años equivalente a 0,8%, 15 personas son de 18 a 30 años equivalente a 12,7%, 57 personas son de 30 a 50 años equivalente a 48,3% el cual significa que es predominante ante las demás edades y 45 personas son mayores de 50 años el cual equivale a 38,1%.

Veremos ahora la relación existente entre la edad y el género del encuestado en la tabla 31 y la figura 45 se muestra que la mayoría de personas encuestadas en las zonas comerciales con un 32,2 % son de género femenino con edades que oscilan entre 30 a 50 años, y con un 16,1% son de género masculino también de 30 a 50 años.

Tabla 31

Edades de personas encuestadas con respecto al género

		Género		Total
		Masculino	Femenino	
Edad del encuestado	Menor de 18 años		0,8	0,8
	De 18 a 30 años	7,6	5,1	12,7
	De 30 a 50 años	16,1	32,2	48,3
	Mayor de 50 años	15,3	22,9	38,1
	Total	39,0	61,0	100,0

Fuente: Elaboración propia.

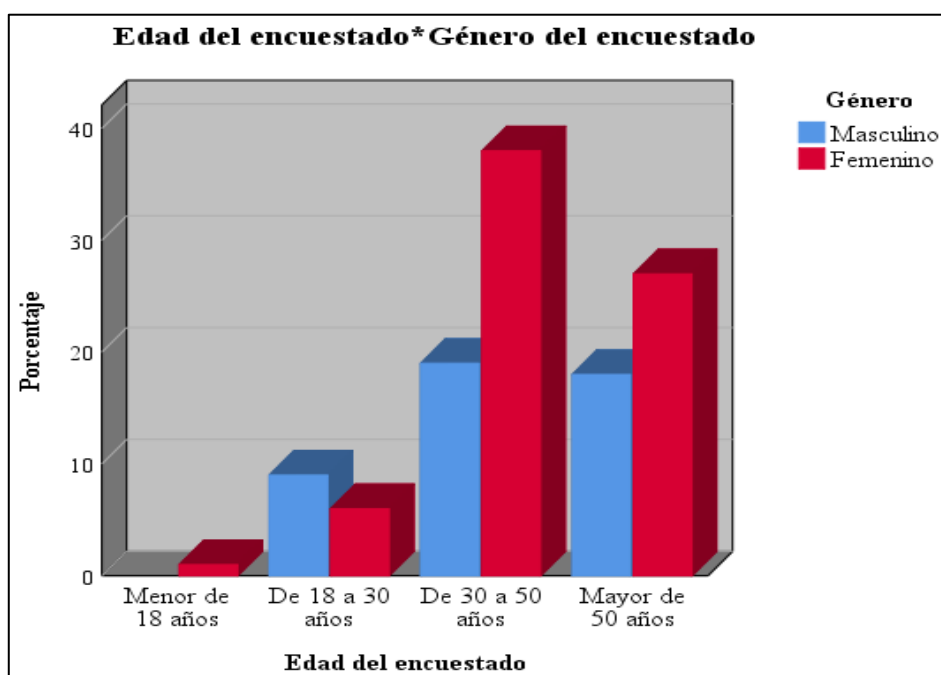


Figura 45. Porcentaje de personas encuestadas en las zonas comerciales con respecto a sus edades y al género.

4.4.2. Análisis descriptivo sobre los problemas de salud físicos y psicológicos

La encuesta diseñada para la obtención de datos que tiene como finalidad identificar los problemas físicos y psicológicos causados por la contaminación sonora que influye en la salud de la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay según los objetivos planteados en el capítulo I, para ello se generó un libro de códigos en Microsoft Excel con las respuestas dadas por las personas encuestas en las zonas comerciales, para luego ser exportados al programa IBM SPSS statistics 25 en donde se aplicara la mediana es cual sirve para determinar cuál es la medida de tendencia central escogida por parte del encuestado.

Antes de pasar a los resultados, en la tabla 32 y figura 46, se muestra el porcentaje de respuestas sobre si la persona encuestada es o no afectada por la contaminación sonora en su zona de trabajo, el cual

siendo la respuesta predominante (SI) con un 84,7 %, entonces bajo estas condiciones analizaremos cual es el principal problema de salud tanto físico y psicológico, ya que estas dos variables están relacionadas con la pregunta (P4).

Tabla 32

Frecuencia y porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta (P4)

¿Te consideras afectado(a) por la contaminación sonora en tu zona de trabajo?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	100	84,0	84,7	84,7
	NO	18	15,1	15,3	100,0
	Total	118	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	0,8		
Total		119	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

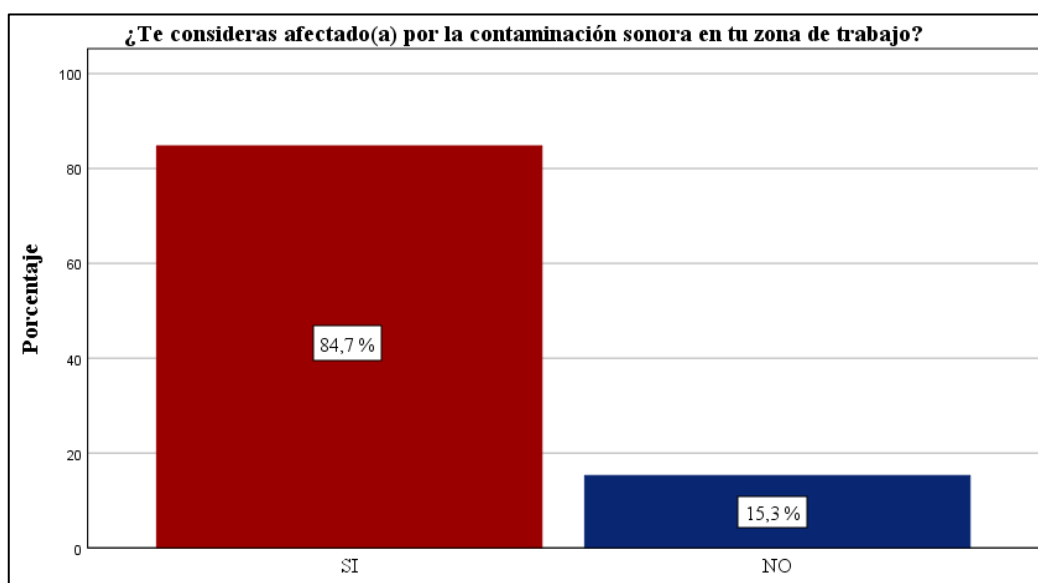


Figura 46. Porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta (P4).

A continuación, se presenta los resultados sobre el principal problema físico causado por la contaminación sonora aplicando la mediana.

Tabla 33

Valor de la mediana sobre el principal problema físico

N	Válido	118
	Perdidos	1
Mediana		3,00

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 33 muestra el valor de la mediana que es igual a 3, quiere decir que los encuestados tienden a sufrir de irritabilidad por causa de la contaminación sonora en las zonas comerciales, veamos ahora la siguiente tabla y gráfica.

Tabla 34

Frecuencia y porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta (P8)

¿Qué problema físico has presentado a causa de la contaminación sonora?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Disminución de la capacidad auditiva	27	22,7	22,9	22,9
	Dolor de cabeza	30	25,2	25,4	48,3
	Irritabilidad	61	51,3	51,7	100,0
	Total	118	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,8		
Total		119	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

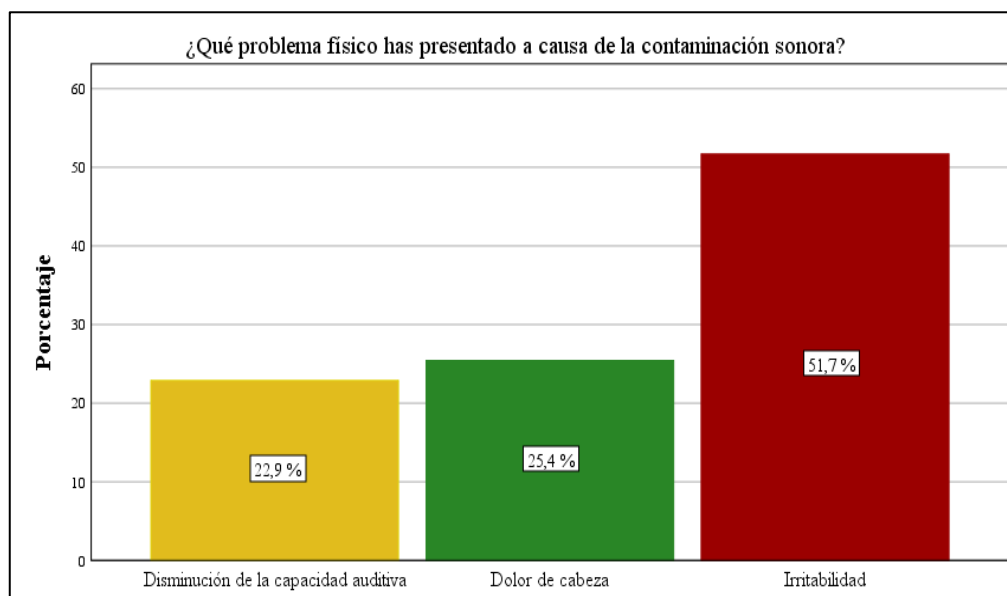


Figura 47. Principal problema físico causado por la contaminación sonora.

Interpretación: En la tabla 34 se observa los resultados que indica las frecuencias (cantidad de veces) que se escogió en cada una de las alternativas por parte de los encuestados, así como el porcentaje al que equivale esa cantidad de respuestas sobre el total de encuestados. Por lo tanto en la tabla 34 y la figura 47, de los 118 encuestados en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, los que tienen problemas de disminución de la capacidad auditiva causado por la contaminación sonora son 27 personas que equivale a 22,9%, seguido de 30 personas que presentan problemas de dolor de cabeza

que equivale a 25,4% y 61 personas presentan problemas de irritabilidad equivalente a 51,7%, el cual comparando con las demás indica que es principal problema físico causado por la contaminación sonora que influye sobre la salud de las personas.

A continuación, se presenta los resultados sobre el principal problema psicológico causado por la contaminación sonora aplicando la mediana.

Tabla 35

Valor de la mediana sobre el principal problema psicológico

N	Válido	118
	Perdidos	1
Mediana		1,00

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 35 muestra el valor de la mediana que es igual a 3, quiere decir que los encuestados tienden a sufrir de estrés por causa de la contaminación sonora en las zonas comerciales, veamos ahora la siguiente tabla y gráfica.

Tabla 36

Frecuencia y porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta (P9)

¿Qué problema psicológico has presentado a causa de la contaminación sonora?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Estrés	73	61,3	61,9	61,9
	Depresión	2	1,7	1,7	63,6
	Ansiedad	23	19,3	19,5	83,1
	Insomnio	20	16,8	16,9	100,0
	Total	118	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,8		
Total		119	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 36 se observa los resultados que indica las frecuencias (cantidad de veces) que se escogió en cada una de las alternativas por parte de los encuestados, así como el porcentaje al que equivale esa cantidad de respuestas sobre el total de encuestados.

Por lo tanto, en la tabla 36 y la figura 48, de los 118 encuestados en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, los que tienen problemas de estrés por la contaminación sonora son 73 personas que equivale a 61,9%, seguido de 2 personas que presentan problemas de

depresión que equivale a 1,7%, 23 personas presentan problemas de ansiedad equivalente a 19,5% y 20 personas que presentan problemas de insomnio equivalente a 16,9%.

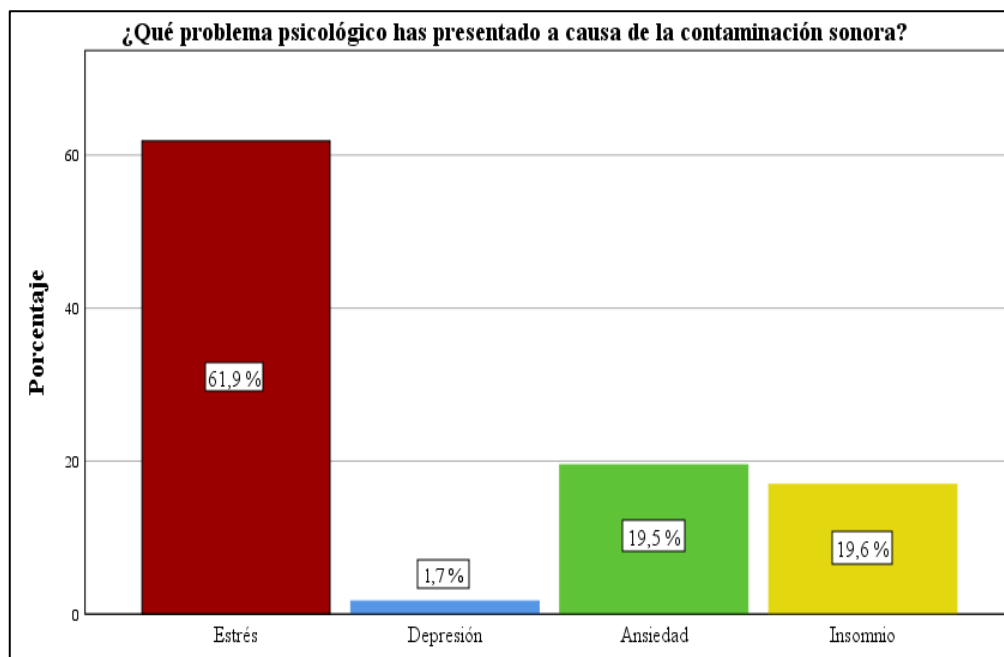


Figura 48. Principal problema psicológico causado por la contaminación sonora.

Por lo tanto, el principal problema psicológico causado por la contaminación sonora que influye sobre la salud de las personas es el estrés, la incapacidad de enfrentarse a la sobre estimulación puede conducir a reacciones de estrés adversas si no se controla el ruido en la zona.

4.4.3. Análisis descriptivo sobre las interferencias en la comunicación durante las actividades laborales

En las zonas comerciales del distrito de Hualmay, la comunicación oral es primordial para cualquier tipo de actividad, ya que permite interactuar con las personas para ofrecerle un producto o un servicio.

La interferencia en la comunicación oral durante las actividades laborales puede provocar molestias tanto en los vendedores como también en los compradores, puede provocar accidentes causados por la incapacidad de oír los llamados de advertencias u otras indicaciones.

Por ellos se elaboró una encuesta para la obtención de datos que tiene como finalidad identificar en qué medida interfiere la contaminación sonora en la comunicación durante las actividades laborales en la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay según los objetivos planteados en el capítulo I, para ello, al igual que el análisis descriptivo anterior,

se generó un libro de códigos en Microsoft Excel con las respuestas dadas por las personas encuestadas en las zonas comerciales, para luego ser exportados al programa IBM SPSS statistics 25 en donde se aplicara también la mediana es cual sirve para determinar cuál es la medida de tendencia central escogida por parte del encuestado.

En la tabla 37 y la figura 49, se muestra el porcentaje de respuestas sobre si la contaminación sonora interfiere o no en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales, el cual siendo la respuesta predominante (SI) con un 72%, entonces bajo estas condiciones analizaremos en qué medida interfiere la contaminación sonora en la comunicación durante las actividades laborales de la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay, ya que esta variable están relacionada con la pregunta (P11).

Tabla 37

Frecuencia y porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta (P10)

		¿Interfiere la contaminación sonora en tus actividades laborales?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	85	71,4	72,0	72,0
	NO	33	27,7	28,0	100,0
	Total	118	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	0,8		
Total		119	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

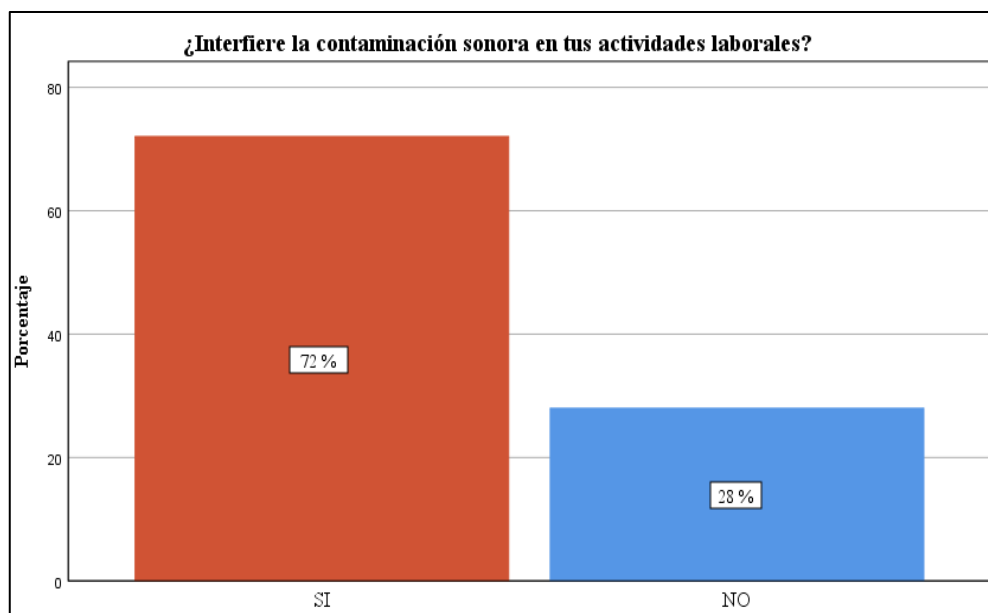


Figura 49. Porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P10).

Interpretación: En la tabla 37 se observa los resultados que indica las frecuencias (cantidad de veces) que se escogió en cada una de las alternativas por parte de los

encuestados, así como el porcentaje al que equivale esa cantidad de respuestas sobre el total de encuestados.

Por lo tanto, en la tabla 37 y la figura 49, de los 118 encuestados en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, 85 personas señalan que la contaminación sonora si interfiere en sus actividades laborales el cual equivale al 72%, mientras que solo 33 personas señalan que la contaminación sonora no interfiere en sus actividades laborales el cual equivale al 28%.

Ahora veremos en qué medida interfiere la contaminación sonora en la comunicación durante las actividades laborales en la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay.

Tabla 38

Valor de la mediana sobre la interferencia en la comunicación durante las actividades laborales de la población a causa de la contaminación sonora

N	Válido	118
	Perdidos	1
Mediana		3,00

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 38 muestra el valor de la mediana que es igual a 3, quiere decir que la contaminación sonora interfiere de manera regular en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, veamos ahora la siguiente tabla y gráfica.

Tabla 39

Frecuencia y porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P11)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No interfiere	33	27,7	28,0	28,0
	Interfiere poco	7	5,9	5,9	33,9
	Interfiere regular	67	56,3	56,8	90,7
	Interfiere bastante	11	9,2	9,3	100,0
	Total	118	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	,8		
Total		119	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

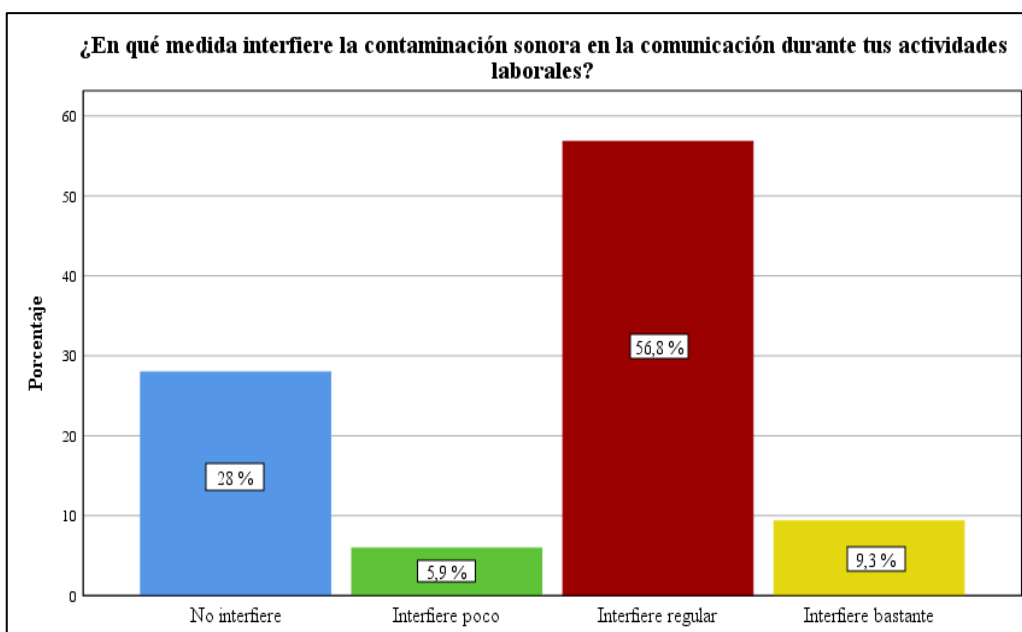


Figura 50. Porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P11).

Interpretación:

En la tabla 39 y la figura 50, de los 118 encuestados en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, 67 personas señalan que la contaminación sonora interfiere regular en la comunicación durante sus actividades laborales el cual equivale al 56,8%, 33 personas señalan que la contaminación sonora no interfiere en la comunicación durante sus actividades laborales el cual equivale al 28%, 11 personas señalan que la contaminación sonora interfiere bastante en la comunicación durante sus actividades laborales el cual equivale al 9,3% y 7 personas señalan que la contaminación sonora interfiere poco en la comunicación durante sus actividades laborales el cual equivale al 5,9%; Por lo tanto, según los resultados estadísticos podemos concluir que la contaminación sonora interfiere de manera regular en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay.

4.5. Validez del instrumento de investigación

4.5.1. Validez del instrumento de investigación: Prueba binomial

Para la validación de las encuestas el cual es un instrumento de investigación se utilizó la prueba binomial, cuya función es comparar las frecuencias observadas de las dos categorías de una variable dicotómica con las frecuencias esperadas en una distribución binomial con un parámetro de probabilidad específico. Para ello se elaboró un formato de validación del instrumento de investigación el cual paso por juicio de expertos, luego las respuestas fueron llevado a una hoja de cálculo para luego ser exportado al programa IBM SPSS statistics 25.

Tabla 40

Prueba binomial realizada en SPSS según el juicio de expertos

Prueba binomial						
		Categoría	N	Prop . observada	Prop. de prueba	Significación exacta (bilateral)
EXPERTO_1	Grupo 1	Muy aceptable	10	0,91	0,50	0,012
	Grupo 2	Aceptable	1	0,09		
	Total		11	1,00		
EXPERTO_2	Grupo 1	Muy aceptable	10	0,91	0,50	0,012
	Grupo 2	Aceptable	1	0,09		
	Total		11	1,00		
EXPERTO_3	Grupo 1	Muy aceptable	10	0,91	0,50	0,012
	Grupo 2	Aceptable	1	0,09		
	Total		11	1,00		
EXPERTO_4	Grupo 1	Muy aceptable	10	0,91	0,50	0,012
	Grupo 2	Aceptable	1	0,09		
	Total		11	1,00		
EXPERTO_5	Grupo 1	Muy aceptable	10	0,91	0,50	0,012
	Grupo 2	Aceptable	1	0,09		
	Total		11	1,00		

Fuentes: Elaboración propia.

Luego se calculó la sumatoria y el promedio de significación exacta de cada experto en la tabla 40 cuyo resultado fue de 0,012 el cual es menor al nivel de significancia de 0,05; Por lo tanto, la prueba binomial indica que el instrumento de investigación es válido en su contenido.

4.6. Prueba de Hipótesis

Se Aplicó la prueba de hipótesis con Chi-cuadrado, en este caso para la hipótesis específica 2, 3 y 4.

Tabla 41

Tabla cruzada entre la P4 y la P10

			¿Interfiere la contaminación sonora en tus actividades laborales?		Total
			SI	NO	
¿Te consideras afectado(a) por el ruido en tu zona de trabajo?	SI	Recuento	68	32	100
		Recuento esperado	72,0	28,0	100,0
		Recuento	17	1	18
	NO	Recuento esperado	13,0	5,0	18,0
		Recuento	85	33	118
		Recuento esperado	85,0	33,0	118,0
Total					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42

Prueba de Chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,295 ^a	1	,021		
Corrección de continuidad ^b	4,064	1	,044		
Razón de verosimilitud	6,763	1	,009		
Prueba exacta de Fisher				,022	,015
Asociación lineal por lineal	5,250	1	,022		
N de casos válidos	118				

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 42, se observa que la prueba Chi-cuadrado devuelve un valor de significancia $p=0,021 < 0,05$, quiere decir que la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis alterna para las hipótesis específica 1, 2, 3 y 4. Por lo tanto se infiere que:

Los niveles de ruido en el horario diurno y nocturno se determinan mediante el monitoreo de ruido ambiental en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.

El principal problema físico causado por la contaminación sonora que influye en la salud de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima es la irritabilidad.

El principal problema psicológico causado por la contaminación sonora que influye en la salud de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima es el estrés.

La contaminación sonora interfiere de manera regular en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

Comparando con los resultados obtenidos por Erly (2017), los niveles de contaminación sonora en las zonas comerciales del distrito de Hualmay están entre 71,5dB y 81,1dB en el horario diurno y para el horario nocturno están entre 52,2dB y 68,4dB el cual sobrepasan los 70dB y los 60dB establecidos para las zonas comerciales en el estándar de calidad ambiental para ruido en ambos horarios respectivamente, ahora con respecto a los niveles de contaminación sonora obtenidos por Erly (2017) que a pesar de tener una normativa ambiental vigente en Ecuador con acuerdo ministerial 097-A el cual establece 60 dB de Límite máximo permisible, sus niveles de ruido resultaron con 90,1dB en el día y 87,2dB en la noche por lo que están por encima del valor establecido, todo indica que tanto la zona comercial del distrito de Hualmay como el centro comercial garzocentro de Ecuador exceden el nivel establecido para ambas normativas.

Con respecto a los resultados obtenidos por Zamorano et al (2015), cuyo estudio fue realizado en el centro histórico de Matamoros de México, sus niveles de ruido el cual fue de 75 dB en zonas comerciales durante el día sobrepasa la normativa ambiental vigente en México el cual establece 68 dB, los cuales comparando con los niveles de ruido obtenidos en las zonas comerciales del distrito de Hualmay con 71,5dB y 81,1dB en el horario diurno cuyo ECA ruido establece 70 dB para zonas comerciales, indica que una zona comercial puede alcanzar valores o niveles de ruido tan altos sobrepasando los límites permitidos ya que encontramos diversas fuentes generadoras el cual una de ellas principalmente es el tráfico vehicular.

Según los resultados de Orozco et al (2008) cuya investigación también fue realizada en México en una zona comercial nos indica que de los 10 puntos de monitoreo elegidos para su estudio, existe solo un punto de monitoreo con un LAeqT de 80 dB(A) debido a que en esta zona comercial del punto de monitoreo su principal fuente de ruido es el tráfico vehicular mientras que en los demás puntos sus niveles están por debajo de los 68 dB ya establecidos debido a una circulación reducida de tráfico entre otras actividades, por lo tanto se afirma de que la principal fuente de ruido causante de la contaminación sonora es el tráfico vehicular.

Hasta este punto teniendo en cuenta los resultados de los autores desde un enfoque internacional se afirma que una zona comercial es un gran cimiento para la generación de ruido u contaminación sonora siendo su principal fuente el tráfico vehicular. Con respecto a esta fuente saliendo del enfoque internacional, en las zonas comerciales del distrito de Hualmay según los resultados estadísticos, indica que el tráfico vehicular predomina como principal fuente generadora de ruido con un 66% por encima de los parlantes con música con un 19,5%, los megáfonos para actividades comerciales con un 13,6%

y las actividades de construcción con un 0,8% siendo este último una fuente de ruido no frecuente y solo por un corto tiempo.

Comparando los resultados con estudios e investigaciones nacionales, la Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2016) cuyo estudio de contaminación sonora realizado en Lima y Callao en el 2016 tuvo como 250 puntos el cual fue distribuido entre Lima y Callao, los resultados obtenidos indican que también las zonas comerciales pertenecientes al distrito de Lima y a la Provincia constitucional del Callao sobrepasan el Estándar de calidad ambiental para ruido en zona comercial, estos resultados fueron de 84,9dB en El Agustino de Lima y de 86,3dB en Bellavista del Callao cuya fuente principal de ruido es el tráfico vehicular, por lo tanto guarda relación al estudio realizado en las zonas comerciales del distrito de Hualmay cuyos resultados también sobrepasan el ECA ruido y teniendo la misma fuente generadora 81,1dB.

Las investigaciones realizadas por Azañedo y Cabrera (2016) y también por Pablo (2017) guardan también relación con el estudio realizado en las zonas comerciales del distrito de Hualmay cuyos resultados sobrepasan el ECA ruido siendo su principal fuente el tráfico vehicular. La cantidad de puntos de monitoreo para el estudio fueron 9 distribuidos en las zonas comerciales del distrito de Hualmay por lo que se determinó que ninguna de las áreas evaluadas cumple con el ECA ruido establecido siendo para el horario diurno la Prolg. Juan Barreto cruce con la av. Hualmay el más elevado con un LAeqT de 81,1 dB debido a una alta circulación de vehículos ocasionando tráfico sumado a las demás fuentes de ruido como los megáfonos para actividades comerciales y los parlantes con música, y con un nivel bajo pero que también sobrepasa el ECA ruido tenemos la Prolg. Domingo torero cruce con la calle las flores con un LAeqT de 71,5dB cuya fuente principal también es el tráfico vehicular, ahora para el horario nocturno se determinó que los puntos de monitoreo R-01, R-02, R-07 Y R-08 son los únicos que no sobrepasan el nivel establecido en la normativa debido a que la medición se realizó a partir de las 04:00 am hora en la que no encontramos fuentes de ruido, pero mientras avanzaba el tiempo en esta zona ya las personas empezaban a abrir sus negocios, los vehículos empezaban a aparecer causando de que el ruido se intensifique de apoco, es por ello que en los punto de monitoreo R-03, R-04, R-05, R-06 Y R-09 lugares en donde hay mayor presencia de negocios los niveles de ruido empiezan a variar sobrepasando de esta manera el estándar de calidad ambiental para ruido.

Con respecto al estudio realizado por Reyes y Virhuez (2017) sus resultados de los monitoreos llevados a cabo en 3 zonas del distrito de Huacho como las zonas comerciales, las zonas residenciales y las zonas de protección especial, sobrepasan el estándar de calidad ambiental para ruido establecidos para cada zonas, teniendo en cuenta que la zona comercial del Distrito de Huacho supera los 70 dB en horario diurno cuyos resultado de sus puntos de monitoreo en promedio fue de 77 dB el cual en

comparación con los resultados en promedio de cada uno de los puntos de monitoreo en las zonas comerciales del Distrito de Hualmay es de 76,177 dB esto quiere decir que los niveles de ruido en las zonas comerciales del distrito de Hualmay es menor al Distrito de Huacho pero ambos resultados superan el ECA ruido establecido ocasionando de esta manera afectaciones hacia las personas pertenecientes a estas áreas, ahora los resultados de sus encuestas con respecto a las fuentes y específicamente en las zonas comerciales señalan que el claxon de los vehículos alcanzan un primer lugar con el 40 % seguido del tráfico vehicular con 23,6% el cual en relación a las encuestas llevadas a cabo en las zonas comerciales del distrito de Hualmay el tráfico vehicular es la principal fuente de ruido con el 66% ante las demás fuentes y con respecto a los problemas hacia las personas señalan los autores que el principal problema causado por la contaminación sonora son los dolores de cabeza con el 44% por lo que en relación a los resultados obtenidos de las encuestas realizadas en las zonas comerciales del distrito de Hualmay específicamente dadas se señala que el principal problema físico hacia las personas es la irritabilidad con el 51,7% y el principal problema psicológica o mental hacia las personas es el estrés con el 61,9%.

Además, se elaboró una pregunta en relación a las actividades laborales de las personas pertenecientes a las zonas comerciales del distrito de Hualmay, cuya pregunta fue ¿en qué medida interfiere a la comunicación de las personas que laboran por estas zonas?, pues según los resultados de las encuestas realizadas señalan un 56,2% el cual indica que interfiere de manera regular ya que las personas llevan años en esta zona y están acostumbradas al ruido emitido por diferentes fuentes.

5.2. Conclusiones

Los niveles de ruido obtenidos en los 9 puntos de monitoreo en las zonas comerciales del distrito de Hualmay en el horario diurno exceden el Estándar de calidad ambiental para ruido de 70 dB, esto quiere decir que la población perteneciente esta zona está siendo afectada por la contaminación sonora convirtiéndose parte de su vida cotidiana laboral y para el horario nocturno los niveles de ruido también sobrepasan el estándar establecido 60dB, convirtiéndose en una gran preocupación, ya que el ruido emitido en horarios en que se llevó a cabo el monitoreo el cual fueron a partir de las 4 de la mañana tiene que ser mínimo de 40dB y no sobrepasando los 60dB el cual podría traer afectaciones a la salud física y psicológica de las personas.

Dentro de los puntos de monitoreo diurno se puede resaltar que entre la Prolg. Juan Barreto y la av. Hualmay el nivel de ruido superó a los demás puntos con un LAeqT de 81.1dB, debido al ruido emitido de diversas fuentes y dentro de los puntos de monitoreo nocturno el que más resalta es la Prolg. Juan Barreto con la av. Domingo torero con un LAeqT de 68,4dB, todo indica que entre estos dos puntos de monitoreo es en donde hay mayor generación de ruido y en donde la contaminación sonora influye en las personas como en sus actividades laborales, aunque el impacto de una fuente de ruido concreta se limita a un área específica, el ruido es tan penetrante que es casi imposible evitarlo.

Con respecto a las encuestas realizadas y a las preguntas específicas dadas a la población de la zona comercial del distrito de Hualmay, se puede denotar que dentro de la lista de fuentes de ruido mostradas en la pregunta P7 y comparando con las observaciones realizadas por el investigador en las zonas comerciales se concluye de que el tráfico vehicular ocupa el primer lugar con un 61,1%, el cual dicho resultado se obtuvo en el horario diurno por lo que para el horario nocturno solo se realizó la observación detallada lo cual confirma que también la principal fuente de ruido es el tráfico vehicular en otras palabras son los autos y mototaxis utilizando de manera innecesaria las bocinas y a la falta de mantenimiento de sus silenciadores.

Entre los principales problemas de salud físicas y psicológicas ocasionadas por el ruido en las zonas comerciales se obtuvo que la irritabilidad con un 51,7% y el estrés con un 61,9% son los que en mayor proporción aquejan a la población por lo que durante las encuestas realizadas se ha podido escuchar las molestias e incomodidades de las personas con respecto al ruido.

Y en los que respecta a las actividades laborales se obtuvo mediante las encuestas específicamente entre las preguntas P10 y P11, que el ruido o mejor dicho la contaminación sonora interfiere de manera regular en la comunicación durante las actividades laborales de las personas que en porcentajes obtenidos de las encuestas conlleva a un 56,2%, sumado a los problemas de salud físicas y psicológicas y a los niveles de ruido elevados en la que están expuestas las personas, por lo tanto se concluye

mediante todo estos datos y resultados obtenidos que en las zonas comerciales del distrito de Hualmay existe contaminación sonora problema que ha pasado desapercibido y que se ha convertido perjudicial tanto para la salud como para el bienestar de las personas.

5.3. Recomendaciones

La Municipalidad debe hacer cumplir la ordenanza municipal que regule la prevención y control de la contaminación sonora en el distrito de Hualmay, el cual debe de contener necesariamente los niveles máximos permisibles y las sanciones correspondientes para que de esta manera se reduzca el nivel de ruido sufrido en la zona.

Se recomienda la programación de charlas de sensibilización y capacitaciones sobre el ruido ambiental en el Distrito de Hualmay dirigidos hacia autoridades locales y también hacia la ciudadanía.

Sensibilizar a los conductores de vehículos motorizados que deben de tener un mantenimiento adecuado de sus silenciadores.

Coordinar con la oficina de viabilidad y transportes para la ubicación e instalación de carteles u baneres indicando el uso moderado del claxon y el uso moderado de los megáfonos.

Los vendedores que son parte de las zonas comerciales, deben generar más conciencia al momento de incentivar sus ventas y dejar de lado los parlantes y megáfonos.

Elaborar un plan de mantenimiento de las pistas, para reducir el ruido por rozamiento.

CAPITULO VI. FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. Fuentes Bibliográficas

- Azañedo L. y Cabrera J. (2016). *Evaluación de los niveles de ruido ambiental en las principales zonas comerciales de la ciudad de Trujillo durante el periodo de noviembre 2016 – febrero 2017* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Becerra G., Chinchay A., Culqui N., Flood D., Moncada J. y Vargas A. (junio 2016). *La contaminación sonora en Lima y Callao*. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 1ª Edición, pp. 22-23.
- Campos, I. 2000. *Saneamiento Ambiental*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Correa, P. (2017). *Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial de la Viña del Rio, Distrito de Huánuco, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco-2017* (Tesis de pregrado). Universidad de Huánuco, Huánuco, Perú.
- Davis M. y Cornwell D. 1991. *Introducción a la ingeniería ambiental*. Nueva York, Estados Unidos: Editorial McGraw-Hill.
- Kiely, G. 1999. *Ingeniería ambiental fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. Volumen II. Madrid, España: Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Morán, E. (2017). *Efectos de la contaminación acústica generada por las actividades comerciales del centro comercial Garzocentro 2000* (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Perú. Ministerio del Ambiente (2013). Resolución Ministerial N°227: Proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.
- Reyes G. y Virhuez R. (2017). *Evaluación de la contaminación sonora en el distrito de Huacho y sus estrategias de mitigación* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Organización para la cooperación y el desarrollo económico (1986). *Efectos ambientales del transporte automotriz, el proyecto OCDE compas*, Organismo para la cooperación y el desarrollo económico-OCDE, Paris.

6.2. Fuentes electrónicas

- Asociación española para la calidad (2018). *Contaminación Sonora*. Recuperado de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/contaminacion-acustica>.
- Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (07, 07, 2016) *Ruido y Salud (Junta de Andalucía)*. Recuperado de <http://www.osman.es/project/ruido-y-salud-2/>.
- Organización de Consumidores y Usuarios (04, 11, 2010). *Contaminación acústica en centros comerciales (Foro de Buenaventura CV)*. Recuperado de <http://buenaventura.forosactivos.net/t609-contaminacin-acstica-en-centros-comerciales>.
- Orozco M., García J., Chávez L., Hernández D., López O., Colima S. y Gonzáles A. (2008). *Estudio sobre la percepción de la calidad ambiental y niveles de ruido en centros comerciales de la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México*. Recuperado de [http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/publicaciones1/avanceses/avances2008/Biologia/CienciasAmbientales\(pp231-390\)/OrozcoMarthaGeorgina\(pp321-328\)/321-328.pdf](http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/publicaciones1/avanceses/avances2008/Biologia/CienciasAmbientales(pp231-390)/OrozcoMarthaGeorgina(pp321-328)/321-328.pdf).
- Pérez, H. y Fernández J. (2017). *Evaluación de la Contaminación Sonora en la Ciudad de Tacna. Ciencia y Desarrollo*, núm. 12, Recuperado de <http://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/CYD/article/view/287/243>.
- Zamorano B., Peña F., Parra V., Velázquez Y. y Vargas J. (2015), *Acta Universitaria. Contaminación por ruido en el centro histórico de Matamoros*, vol. 25 (núm. 5), pp. 20-27. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41642117003>.

ANEXOS

Tabla 43

Matriz de consistencia

TITULO: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS ZONAS COMERCIALES DEL DISTRITO DE HUALMAY, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	Indicador A
¿Cuál es el nivel de contaminación sonora en el horario diurno y nocturno en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima?	Evaluar el nivel de contaminación sonora en el horario diurno y nocturno en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.	El nivel de contaminación sonora en el horario diurno es mayor que en el horario nocturno en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.	VA= Variable A X: Contaminación sonora	Decibeles (dB) en el horario diurno Decibeles (dB) en el horario nocturno
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICO	VARIABLE DEPENDIENTE	Indicador B
1. ¿Cómo determinar los niveles de ruido en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima?	1. Determinar los niveles de ruido en el horario diurno y nocturno en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.	1. Los niveles de ruido en el horario diurno y nocturno se determinan mediante el monitoreo de ruido ambiental en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.	VB= Variable B Y: Influencia sobre la población de las zonas comerciales	Niveles de ruido Problemas físicos Problemas psicológicos Interferencia en la comunicación durante las actividades laborales de la población
2. ¿Cuál es el principal problema físico causado por la contaminación sonora que influye en la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima?	2. Identificar el principal problema físico causado por la contaminación sonora que influye en la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.	2. El principal problema físico causado por la contaminación sonora que influye en la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima es la irritabilidad.		
3. ¿Cuál es el principal problema psicológico causado por la contaminación sonora que influye en la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima?	3. Identificar el principal problema psicológico causado por la contaminación sonora que influye en la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.	3. El principal problema psicológico causado por la contaminación sonora que influye en la población de las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima es el estrés.		
4. ¿En qué medida interfiere la contaminación sonora en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima?	4. Determinar en qué medida interfiere la contaminación sonora en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.	4. La contaminación sonora interfiere de manera regular en la comunicación durante las actividades laborales de la población en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima.		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45

Hoja de Campo

HOJA DE CAMPO						
Ubicación del punto: _____ Provincia: _____ Distrito: _____						
Código del punto: _____ Zonificación de acuerdo al ECA: _____						
Fuente generadora de ruido: (Marcar con una X)						
Fija: _____ Móvil: _____						
Descripción de la fuente: _____ _____ _____						
Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:						
Mediciones:						
N° de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones / Incidencias	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
						Descripción del sonómetro:
						Marca: _____
						Modelo _____
						Clase: _____
						N° de serie: _____
						Calibración en laboratorio:
						Fecha: _____
						Calibración en campo:
						Antes de la medición: _____
						Después de la medición: _____
Descripción del entorno ambiental: _____ _____ _____						

Fuente: Formato tomado del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R.M. N°227-2013-MINAM).

Tabla 47

Frecuencia y porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P3)

¿Consideras que el ruido es una contaminación?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	102	85,7	86,4	86,4
	NO	16	13,4	13,6	100,0
	Total	118	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	0,8		
	Total	119	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

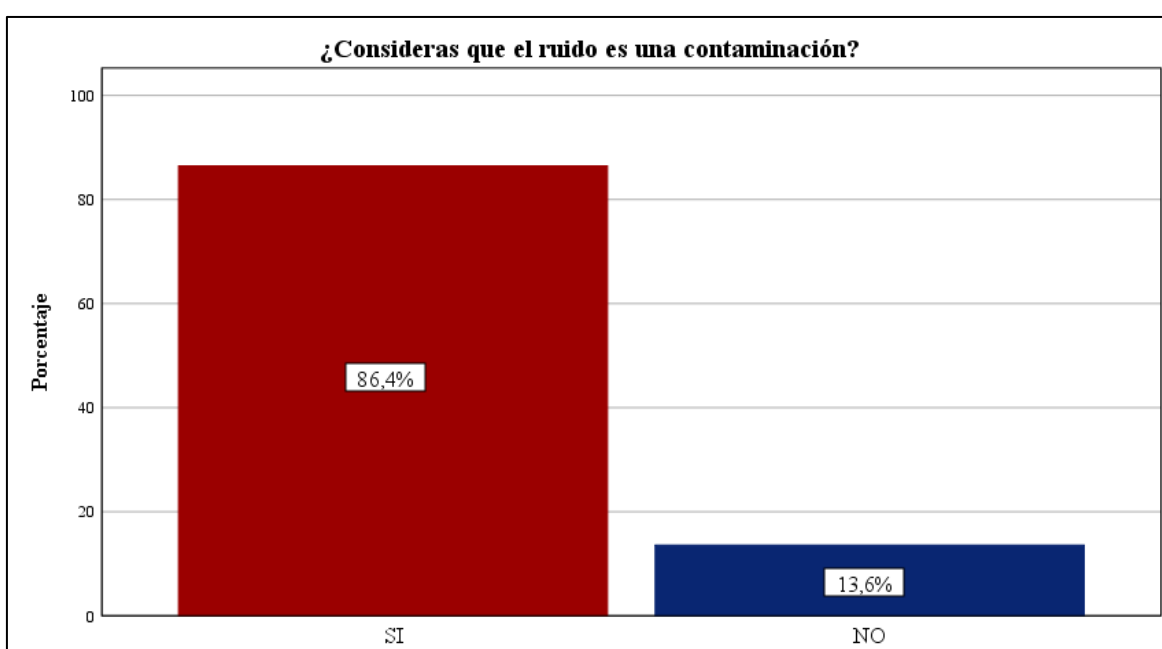


Figura 51. Porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P3).

En la tabla 47 y la figura 51 se observa el porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta 3, el cual expresa que de los 118 encuestados, 112 personas contestaron que si consideran al ruido como una contaminación equivalente a 86,4% y solo 16 personas contestaron que no consideran al ruido como una contaminación con un porcentaje de 13,6%.

Esta diferencia de porcentaje es sobre todo un indicador del conocimiento o saberes previos de la población acerca del tema estudiado, el cual significa la gran relevancia que tiene este problema y de lo importante que es controlarlo.

Tabla 48

Frecuencia y porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P6)

¿En qué horario percibes mayor ruido en la zona?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De 07:00 am - 12:00 pm	107	89,9	90,7	90,7
	De 12:00 pm - 18:00 pm	9	7,6	7,6	98,3
	De 18:00 pm - 00:00 am	2	1,7	1,7	100,0
	Total	118	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	0,8		
	Total	119	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

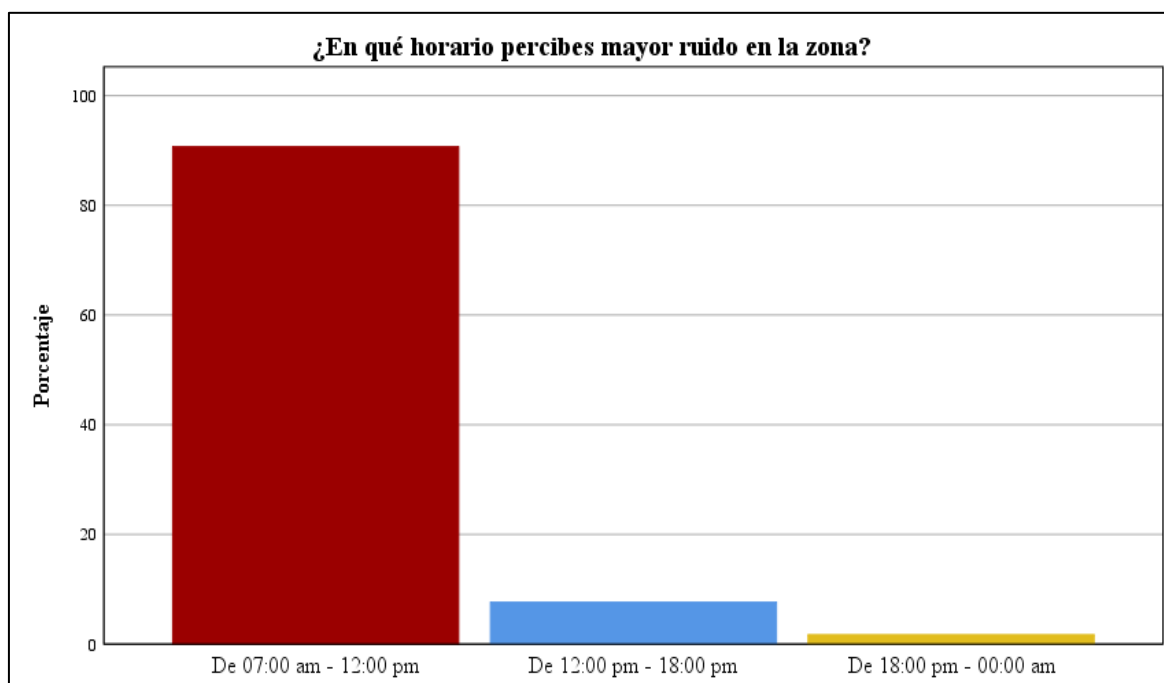


Figura 52. Porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P6).

En la tabla 48 y la figura 52 se observa el porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta 6, el cual significa que de los 118 encuestados, 107 personas contestaron que perciben más ruido en la mañana a partir de las 07:00 am hasta las 12:00 pm equivalente a 90,7%, 9 personas contestaron que perciben más ruido a partir de las 12:00 pm hasta las 18:00 pm que equivale a 7,6% y solo 2 personas contestaron que sienten más ruido a partir de las 18:00 hasta las 00:00 pm equivalente a 1,7%.

Tabla 49

Frecuencia y porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P12)

¿Sabes si existe alguna normativa sobre ruido ambiental?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	39	32,8	33,1	33,1
	NO	79	66,4	66,9	100,0
	Total	118	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	0,8		
Total		119	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

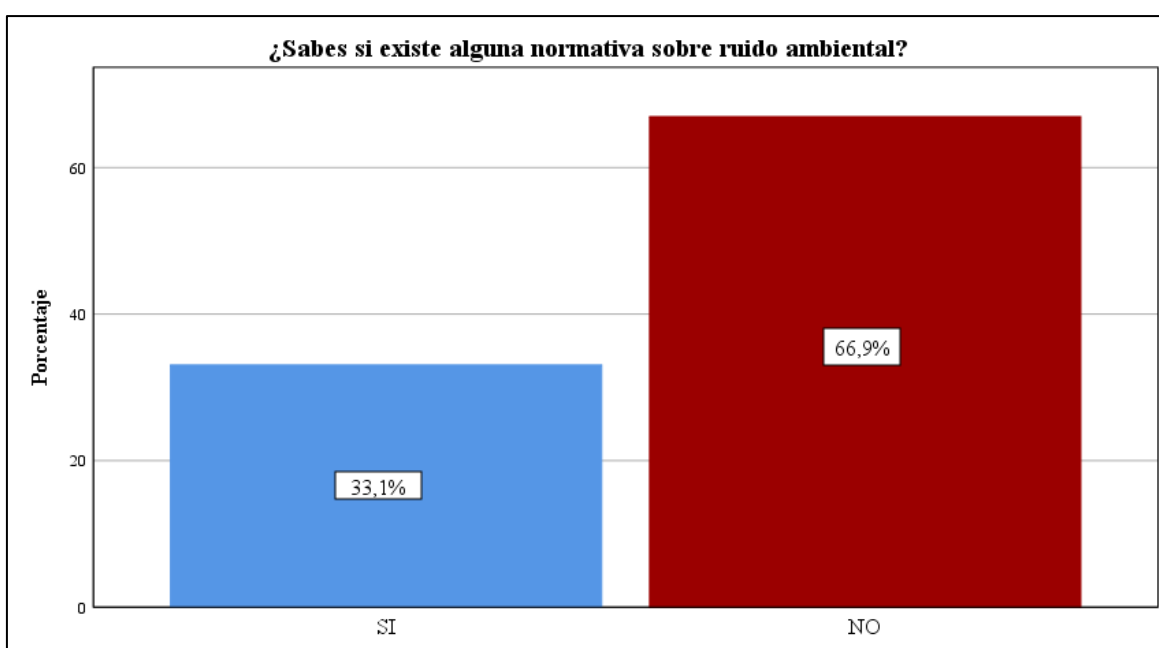


Figura 53. Porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P12).

En la tabla 49 y la figura 53 se observa el porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta 12, el cual significa que del total de 118 respuestas 66,9% contestaron que no saben de la existencia de una normativa sobre ruido ambiental en el Perú y que solo el 33,1% contestaron que sin tienen conocimiento de que existe una normativa que regula previene y controla el problema del ruido ambiental.

Tabla 50

Frecuencia y porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P13)

¿Consideras que es importante realizar un estudio y evaluación de la contaminación sonora?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	117	98,3	99,2	99,2
	NO	1	,8	,8	100,0
	Total	118	99,2	100,0	
Perdidos	Sistema	1	0,8		
	Total	119	100,0		

Fuente: Elaboración propia.

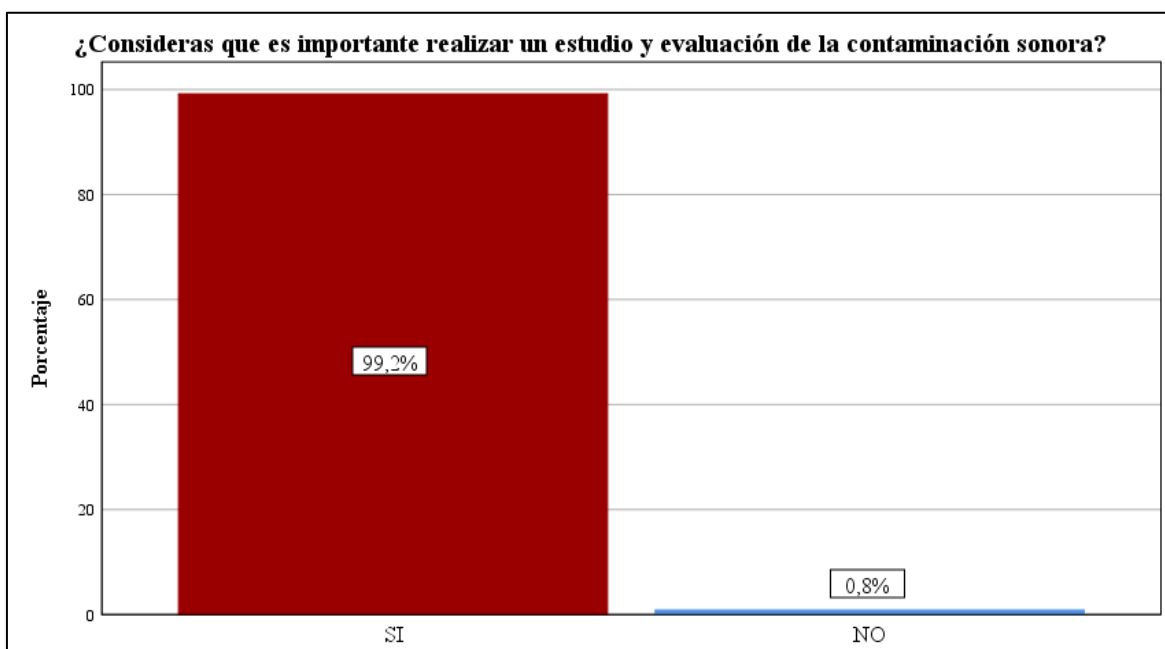


Figura 54. Porcentaje de respuesta con respecto a la pregunta (P13).

En la tabla 50 y la figura 54 se observa el porcentaje de respuestas con respecto a la pregunta 13, el cual significa que de los 118 encuestados el 99,2% contestaron que si consideran importante realizar un estudio y evaluación de la contaminación sonora y solo el 0,8% de personas no consideran importante realizar un estudio y evaluación de la contaminación sonora.

Evaluación de la Contaminación Sonora en las Zonas Comerciales del Distrito de Hualmay, Provincia de Huaura, Región Lima						
Responsable: CASTILLO AVALOS FRANCISCO NOEL						
Indicación: Señor especialista se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems del cuestionario de encuesta, marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional, denotando si cuenta o no con los requisitos mínimos de formulación para su posterior aplicación.						
NOTA: Para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5 donde:						
1: Muy poco		2: Poco		3: Regular		
4: Aceptable		5: Muy aceptable				
N°	ITEMS	Puntajes				
		1	2	3	4	5
1	¿Consideras que el ruido es una contaminación?					X
2	¿Te consideras afectado(a) por el ruido en tu zona de trabajo?					X
3	¿Cuál es el nivel de ruido que percibes en la zona?					X
4	¿En qué horario percibes mayor ruido en la zona?					X
5	¿Cuál consideras que es la principal fuente de contaminación sonora en la zona?					X
6	¿Qué problema físico has presentado a causa de la contaminación sonora?					X
7	¿Qué problema psicológico has presentado a causa de la contaminación sonora?					X
8	¿Interfiere la contaminación sonora en tus actividades laborales?				X	
9	¿En qué medida interfiere el ruido en tus actividades comerciales?					X
10	¿Sabes si existe alguna normativa sobre ruido ambiental?					X
11	¿Consideras que es importante realizar un estudio y evaluación de la contaminación sonora?					X
Suma				54		
Promedio				4,91		
Porcentaje				98,18		
Recomendaciones:						
Validez						
Aplicable		X		No aplicable		
Validado por	① DIANA KATHERINE SANCHEZ NUÑEZ		 DIANA KATHERINE SANCHEZ NUÑEZ INGENIERO AMBIENTAL CIP 187039 Firma			
Grado académico	TITULADA Y COLEGIADA					
Especialidad	ING. AMBIENTAL					

Figura 55. Validación del instrumento de investigación por juicio de experto N°1.

Fuente: Escaneado de validación del instrumento de investigación (encuestas) por juicio de experto N°1 (Ingeniero Ambiental Colegiado).

Evaluación de la Contaminación Sonora en las Zonas Comerciales del Distrito de Hualmay, Provincia de Huaura, Región Lima						
Responsable: CASTILLO AVALOS FRANCISCO NOEL						
Indicación: Señor especialista se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems del cuestionario de encuesta, marque con un xpa el cabiltem que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional, denotando si cuenta o no con los requisitos mínimos de formulación para su posterior aplicación.						
NOTA: Para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5 donde:						
1: Muy poco		2: Poco		3: Regular		
		4: Aceptable		5: Muy aceptable		
N°	ITEMS	Puntajes				
		1	2	3	4	5
1	¿Consideras que el ruido es una contaminación?					X
2	¿Te consideras afectado(a) por el ruido en tu zona de trabajo?					X
3	¿Cuál es el nivel de ruido que percibes en la zona?				X	
4	¿En qué horario percibes mayor ruido en la zona?					X
5	¿Cuál consideras que es la principal fuente de contaminación sonora en la zona?					X
6	¿Qué problema físico has presentado a causa de la contaminación sonora?					X
7	¿Qué problema psicológico has presentado a causa de la contaminación sonora?					X
8	¿Interfiere la contaminación sonora en tus actividades laborales?					X
9	¿En qué medida interfiere el ruido en tus actividades comerciales?					X
10	¿Sabes si existe alguna normativa sobre ruido ambiental?					X
11	¿Consideras que es importante realizar un estudio y evaluación de la contaminación sonora?					X
Suma				54		
Promedio				4,91		
Porcentaje				98,18		
Recomendaciones:						
Validar						
Aplicable		X		No aplicable		
Validado por:	Jorge Victor Velasquez Escobedo		 Jorge Victor Velasquez Escobedo INGENIERO AMBIENTAL y RRNN CIP 184580			
Grado académico	Tercera Categoría					
Especialidad	Ingeniería Ambiental					
Firma						

Figura 56. Validación del instrumento de investigación por juicio de experto N°2

Fuente: Escaneado de validación del instrumento de investigación (encuestas) por juicio de experto N°2 (Ingeniero Ambiental Colegiado).

Evaluación de la Contaminación Sonora en las Zonas Comerciales del Distrito de Hualmay, Provincia de Huaura, Región Lima						
Responsable: CASTILLO AVALOS FRANCISCO NOEL						
Indicación: Señor especialista se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems del cuestionario de encuesta, marque con un x en el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional, denotando si cuenta o no con los requisitos mínimos de formulación para su posterior aplicación.						
NOTA: Para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5 donde:						
1: Muy poco		2: Poco		3: Regular		
		4: Aceptable		5: Muy aceptable		
N°	ITEMS	Puntajes				
		1	2	3	4	5
1	¿Consideras que el ruido es una contaminación?					X
2	¿Te consideras afectado(a) por el ruido en tu zona de trabajo?				X	
3	¿Cuál es el nivel de ruido que percibes en la zona?					X
4	¿En qué horario percibes mayor ruido en la zona?					X
5	¿Cuál consideras que es la principal fuente de contaminación sonora en la zona?					X
6	¿Qué problema físico has presentado a causa de la contaminación sonora?					X
7	¿Qué problema psicológico has presentado a causa de la contaminación sonora?					X
8	¿Interfiere la contaminación sonora en tus actividades laborales?					X
9	¿En qué medida interfiere el ruido en tus actividades comerciales?					X
10	¿Sabes si existe alguna normativa sobre ruido ambiental?					X
11	¿Consideras que es importante realizar un estudio y evaluación de la contaminación sonora?					X
Suma						54
Promedio						4,91
Porcentaje						98,2
Recomendaciones:						
Validez						
Aplicable		X		No aplicable		
Validado por	Gabriel Francisco Martel Solorzano		 GABRIEL FRANCISCO MARTEL SOLORZANO INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 194339 Firma			
Grado académico	Tributado y Colegiado					
Especialidad	Ingeniero Ambiental					

Figura 57. Validación del instrumento de investigación por juicio de experto N°3.

Fuente: Escaneado de validación del instrumento de investigación (encuestas) por juicio de experto N°3 (Ingeniero Ambiental Colegiado).


Evaluación de la Contaminación Sonora en las Zonas Comerciales del Distrito de Hualmay, Provincia de Huaura, Región Lima						
Responsable: CASTILLO AVALÓS FRANCISCO NOEL						
Indicación: Señor especialista se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems del cuestionario de encuesta, marque con un aspa el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional, denotando si cuenta o no con los requisitos mínimos de formulación para su posterior aplicación						
NOTA: Para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5 donde:						
1: Muy poco	2: Poco	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable		
N°	ITEMS	Puntajes				
		1	2	3	4	5
1	¿Consideras que el ruido es una contaminación?					X
2	¿Te consideras afectado(a) por el ruido en tu zona de trabajo?					X
3	¿Cuál es el nivel de ruido que percibes en la zona?					X
4	¿En qué horario percibes mayor ruido en la zona?					X
5	¿Cuál consideras que es la principal fuente de contaminación sonora en la zona?					X
6	¿Qué problema físico has presentado a causa de la contaminación sonora?					X
7	¿Qué problema psicológico has presentado a causa de la contaminación sonora?					X
8	¿Interfiere la contaminación sonora en tus actividades laborales?				X	
9	¿En qué medida interfiere el ruido en tus actividades comerciales?					X
10	¿Sabes si existe alguna normativa sobre ruido ambiental?					X
11	¿Consideras que es importante realizar un estudio y evaluación de la contaminación sonora?					X
Suma						54
Promedio						4,91
Porcentaje						98,2
Recomendaciones:						
Validez						
Aplicable		X		No aplicable		
Validado por	Marcela Uribe Conde.		 MARCELA URIBE CONDE INGENIERA AMBIENTAL Reg. CIP N° 183124			
Grado académico	Titulada - Colegiada					
Especialidad	Ingeniería Ambiental					
Firma						

Figura 58. Validación del instrumento de investigación por juicio de experto N°4.

Fuente: Escaneado de validación del instrumento de investigación (encuestas) por juicio de experto N°4 (Ingeniero Ambiental Colegiado).


Evaluación de la Contaminación Sonora en las Zonas Comerciales del Distrito de Hualmay, Provincia de Huaura, Región Lima						
Responsable: CASTILLO AVALOS FRANCISCO NOEL						
Indicación: Señor especialista se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems del cuestionario de encuesta, marque con un x en el casillero que cree conveniente de acuerdo a su criterio y experiencia profesional, denotando si cuenta o no con los requisitos mínimos de formulación para su posterior aplicación.						
NOTA: Para cada pregunta se considera la escala de 1 a 5 donde:						
1: Muy poco		2: Poco		3: Regular		
4: Aceptable		5: Muy aceptable				
N°	ITEMS	Puntajes				
		1	2	3	4	5
1	¿Consideras que el ruido es una contaminación?					X
2	¿Te consideras afectado(a) por el ruido en tu zona de trabajo?					X
3	¿Cuál es el nivel de ruido que percibes en la zona?					X
4	¿En qué horario percibes mayor ruido en la zona?					X
5	¿Cuál consideras que es la principal fuente de contaminación sonora en la zona?					X
6	¿Qué problema físico has presentado a causa de la contaminación sonora?					X
7	¿Qué problema psicológico has presentado a causa de la contaminación sonora?					X
8	¿Interfiere la contaminación sonora en tus actividades laborales?					X
9	¿En qué medida interfiere el ruido en tus actividades comerciales?					X
10	¿Sabes si existe alguna normativa sobre ruido ambiental?				X	
11	¿Consideras que es importante realizar un estudio y evaluación de la contaminación sonora?					X
Suma						54
Promedio						4,91
Porcentaje						98,18
Recomendaciones:						
Validez						
Aplicable		X		No aplicable		
Validado por	Leslie Reyna Bernal Quinteros		 LESLIE REYNA BERNAL QUINTEROS INGENIERA AMBIENTAL Reg. CP N° 154301 Firma			
Grado académico	Titulado - Colegiado					
Especialidad	Ingeniería Ambiental					

Figura 59. Validación del instrumento de investigación por juicio de experto N°5.

Fuente: Escaneado de validación del instrumento de investigación (encuestas) por juicio de experto N°5 (Ingeniero Ambiental Colegiado).

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Sper Scientific certifies that the instrument listed above meets the specifications of the manufacture and has been calibrated in a controlled environment at 94.0 dB SPL, single point with a 1 kHz frequency using an instrument which is traceable to the U. S. National Institute of Standards and Technology.

Equipment Used:

Manufacturer	Model	Serial No.	Date Due:
Brüel & Kjær	Type 4231	2169956	14/11/2018

This acoustic calibrator has been calibrated using standards with values traceable to the National Institute of Standards and Technology. The calibration of this standard was accomplished using a test system which conforms with the requirements of ANSI/NCSL Z540 -1, ISO/IEC 17025, and the guidelines of ISO 1002-1, Trace Number I-129404471-501 and 248554. Reported values represent expended uncertainties expressed at approximately 95% confidence level using a coverage factor of K =2. Supporting documentation relative to traceability is on file at this office, and is available for examination upon request.

(Uncertainties of the standards : Acoustic output level - 0.12dB , Output Frequency- 100 ppm)

095752787570

Acoustical Calibration Test Report

Certificate No.: 095511752533	Model No.: 840013C
Calibration Type: Single Point	Serial No.: 050555

Operating Mode	94dB Acoustical Source As Found	dB Tolerance	Pass/Fail
A-Weighting	93.5	92.5 to 95.5	PASS
C-Weighting	93.5	92.5 to 95.5	PASS

Operating Mode	Acoustical Reading After Calibration	dB Tolerance	Pass/Fail
A-Weighting	94.0	92.5 to 95.5	PASS
C-Weighting	94.0	92.5 to 95.5	PASS

Note: acoustical calibration uses an acoustical signal at 1000Hz, 94dB. It is normal, if the reading after calibration varies \pm 0.2 dB from the Acoustical Test Report, due to the different conditions and temperature.

Relative Humidity: 3 %	Calibration Date: 14/11/2017
Temperature: 25°C	Recommended Due Date: 14/11/2018
Test Report Line Number: 58385	

NIK VANNIKOV

Supervisor-Quality Assurance
Sper Scientific

Figura 60. Certificado original de calibración del Sonómetro.

Fuente: Certificado de Calibración original del sonómetro para la medición del ruido ambiental.

PANEL FOTOGRÁFICO
EQUIPOS PARA EL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL



Figura 61. Sonómetro Sper Scientific 840013C.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 62. Cámara fotográfica Canon Power Shot SX170 IS.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 63. GPS map 76 CS x.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 64. Trípode de aluminio.

Fuente: Elaboración propia.

PANEL FOTOGRÁFICO
UBICACIÓN Y MONITOREO EN LOS PUNTOS SELECCIONADOS PARA EL ESTUDIO



Figura 65. Punto de Monitoreo R-01 ubicado en Prolog. Juan Barreto cruce con la calle La palma.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 66. Punto de Monitoreo R-02 ubicado en Prolog. Juan Barreto cruce con el Jr. Túpac Amaru.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 67. Punto de monitoreo R-03 ubicado en Prolg. Juan Barreto cruce con el Jr. Gabriel Aguilar.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 68. Punto de Monitoreo R-04 ubicado en Prolg. Juan Barreto cruce con la Av. Hualmay.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 69. Punto de Monitoreo R-05 ubicado en Progl. Juan Barreto cruce con la Av. Domingo torero.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 70. Punto de Monitoreo R-06 ubicado en la Av. Hualmay cruce con la calle Las flores.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 71. Punto de Monitoreo R-07 ubicado en Prolg. Domingo torero cruce con la calle Las flores.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 72. Punto de Monitoreo R-08 ubicado en Prolg. Francisco rosas cruce con la calle Las flores.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 73. Punto de Monitoreo R-09 ubicado en la Av. Domingo Mandamiento cruce con la Av. Cruz Blanca.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 74. Programación del sonómetro y apuntes de los datos generales del punto de monitoreo.

Fuente: Elaboración propia.

PANEL FOTOGRÁFICO
ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN AL CIUDADANO



Figura 75. Encuesta realizada a la dueña de una vivienda ubicada en la Prolg. Juan Barreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 76. Encuesta realizada a un vendedor de cocinas industriales en la Prolg. Juan Barreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 77. Encuesta realizada hacia una comerciante de verduras en la Prolg. Juan Barreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 78. Encuesta realizada hacia una comerciante de pollo y carne en la Prolg. Juan Barreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 79. Encuesta realizada hacia una comerciante de frutas en la Prolg. Juan Barreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 80. Encuesta realizada hacia una comerciante de frutas ubicada en la calle las flores.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 81. Encuesta realizada a un vendedor de aceitunas en la prolg. Juan Barreto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 82. Fuentes vehiculares, megáfonos y música con parlantes generadores de ruido en la Prolg. Juan Barreto.

Fuente: Elaboración propia.