

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL VEHICULAR EN
EL ESPACIO FÍSICO TEMPORAL Y SU PERCEPCIÓN
EN LA POBLACIÓN DEL CERCADO
DE ILO EN EL AÑO 2022**

TESIS

PRESENTADA POR:

CARLO ANTHONY BALMACEDA FLORES

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON MENCIÓN
EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TACNA - PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL VEHICULAR EN EL ESPACIO FÍSICO TEMPORAL Y SU PERCEPCIÓN EN LA POBLACIÓN DEL CERCADO DE ILO EN EL AÑO 2022

Tesis sustentada y aprobada el 14 de setiembre del 2023; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE


.....
Dr. Tolomeo Raúl Soto Pérez

SECRETARIO


.....
Dr(a). Marilú Hilda Manchego Colque.

MIEMBRO


.....
Dr. Williams Sergio Almanza Quispe

ASESOR


.....
Dr. Williams Sergio Almanza Quispe

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Williams Sergio Almanza Quispe, siendo ASESOR acreditado, habiendo realizado la revisión, evaluación y análisis a través del software de similitud textual TURNITIN de la Tesis EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL VEHICULAR EN EL ESPACIO FÍSICO TEMPORAL Y SU PERCEPCIÓN EN LA POBLACIÓN DEL CERCADO DE ILO EN EL AÑO 2022, presentado por el Ing. CARLO ANTHONY BALMACEDA FLORES según lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, cuyo resultado es 07 % CERTIFICO que LA SIMILITUD está de acuerdo a nivel PERMITIDO. para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los tramites respectivos para su obtención de Para optar el Grado Académico de: MAESTRO EN CIENCIAS (MAGÍSTER SCIENTIAE) CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Tacna 08 abril 2023



Dr. Williams Sergio Almanza Quispe

DNI N° 44369780

ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, por darme fortaleza para cumplir con mis objetivos y lograr mis avances, con entusiasmo y dedicación.

A mis padres, por aconsejarme, motivarme y ser partícipe de mi formación profesional, demostrando su amor.

A mi esposa, por su apoyo motivacional hacia la constante búsqueda del conocimiento.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres Carlos Balmaceda Romero y Luz María Flores Callo, a mi esposa, hermanos y sobrinos, por su apoyo constante y por la motivación brindada.

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, por la formación académica de alto nivel competitivo que imparte, a través de su plana docente de amplia experiencia y trayectoria en investigación.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA O ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	4
<i>1.2.1 Problema general</i>	4
<i>1.2.2 Problemas específicos</i>	4
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	5
1.5 OBJETIVOS	5
<i>1.5.1 Objetivo general</i>	5
<i>1.5.2 Objetivos específicos</i>	5
1.6 HIPÓTESIS.....	6
<i>1.6.1 Hipótesis general</i>	6
<i>1.6.2 Hipótesis específicas</i>	6
1.7 VARIABLES	6
<i>1.7.1 Identificación de las variables</i>	6
<i>1.7.2 Definición operacional de las variables</i>	7
1.8 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.9 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO.....	9

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	9
2.1.1. <i>Antecedentes internacionales</i>	9
2.1.2. <i>Antecedentes nacionales</i>	10
2.1.3. <i>Antecedentes locales</i>	13
2.2. BASES TEÓRICAS.....	13
2.2.1. <i>El sonido y el ruido</i>	13
2.2.2. <i>Exposición al ruido y efectos en la salud</i>	14
2.2.3. <i>Factores involucrados en el problema de ruido</i>	14
2.2.4. <i>Estándares de calidad ambiental para ruido</i>	14
2.2.5. <i>Tiempo de exposición</i>	15
2.2.6. <i>Efectos del ruido</i>	16
2.2.7. <i>Propuestas de solución para la mejora</i>	16
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	17
CAPÍTULO III.....	19
MARCO METODOLÓGICO	19
3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
3.1.1. <i>Tipo de investigación</i>	19
3.1.2. <i>Diseño de investigación</i>	19
3.2. POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO	20
3.2.1. <i>Población</i>	20
3.2.2. <i>Muestra</i>	20
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	21
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	22
3.5. ACCIONES Y ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	22
3.5.1. <i>Área de estudio</i>	22
3.5.2. <i>Límites del área de estudio</i>	23

3.5.3. <i>Ubicación de los puntos de monitoreo e instalación del sonómetro</i>	24
3.5.4. <i>Condiciones climáticas</i>	25
3.5.5. <i>Identificación de vehículos, nivel de frecuencia</i>	27
3.5.6. <i>Tipo de ruido</i>	30
3.5.7. <i>Ubicación e instalación del sonómetro.</i>	31
3.5.8. <i>Ruido vehicular</i>	36
3.5.9. <i>Instalación del equipo</i>	36
3.5.10. <i>Evaluación del nivel acústico</i>	37
3.5.11. <i>Mapa de ruido</i>	38
3.5.12. <i>Valoración de los efectos del ruido ambiental en el desarrollo de actividades del mercado</i>	39
CAPÍTULO IV.....	40
RESULTADOS.....	40
4.1. PRESENTACIÓN DE DATOS	40
4.2. NIVEL DE PRESIÓN SONORA POR PUNTOS DE MUESTREO	42
4.3. PRUEBA T STUDENT PARA MUESTRAS RELACIONADAS	46
4.4. MAPA DE RUIDO AMBIENTAL VEHICULAR.....	47
4.5. PERCEPCIÓN PSICOLÓGICA.....	55
CAPÍTULO V	56
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	56
5.1. ANÁLISIS	56
5.2. DISCUSIÓN	92
CONCLUSIONES	103
RECOMENDACIONES	104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXOS	109

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Base para contraste de valores del monitoreo de acuerdo a la ECA.....	15
Tabla 2 Ruido y sus efectos sobre la salud.....	15
Tabla 3 Valores de acuerdo a la actividad y su percepción.....	16
Tabla 4 Ubicación geográfica de los puntos de muestreo	21
Tabla 5 Variables Independiente y dependiente.....	21
Tabla 6 Ruido y calidad ambiental para diferentes zonas	24
Tabla 7 Ubicación de Zona de acuerdo al ECA para ruido ambiental	25
Tabla 8 Datos meteorológicos	26
Tabla 9 Categoría de vehículos destinados a transporte urbano según ruta.....	28
Tabla 10 Categoría de uso particular.....	29
Tabla 11 Registro de vehículos por punto de muestreo – primer ciclo.....	32
Tabla 12 Registro de vehículos por punto de muestreo- 2 ciclo	33
Tabla 13 Registro de vehículos por punto de muestreo- 3 ciclo	34
Tabla 14 Registro de vehículos por punto de muestreo- 4 ciclo	35
Tabla 15 Muestreo de NPS en horario de 12:00 p. m. a 14:00 p. m.	40
Tabla 16 Muestreo de NPS en horario de 17:00 p. m. a 19:00 p. m.	41
Tabla 17 Replica de muestreo de NPS en horario de 12:00 p. m. a 14:00 p. m.....	41
Tabla 18 Muestreo de ruido vs ECA para ruido - mapa 1	42
Tabla 19 Niveles de presión sonora	48
Tabla 20 Puntajes obtenidos de fuentes originarias de ruido - horario diurno.....	93
Tabla 21 Resultados de monitoreo de ruido ambiental	96
Tabla 22 Nivel de ruido generado por el tránsito vehicular	100

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Área de estudio - cercado de Ilo	23
Figura 2 Principales vías y que ingresan al cercado de Ilo	24
Figura 3 Rosa de vientos - Ilo octubre - noviembre.....	27
Figura 4 Identificación de ruido intermitente impulsivo.....	30
Figura 5 Puntos de monitoreo para ruido vehicular	36
Figura 6 Instalación del sonómetro.....	37
Figura 7 Muestreo de ruido vs ECA para ruido - mapa 2.....	43
Figura 8 Muestreo de ruido vs ECA para ruido - mapa 3.....	44
Figura 9 Muestreo de ruido vs ECA para ruido - mapa 4.....	45
Figura 10 Mapa 1 vs mapa 3 Lmax horario diurno 12:00 a 14:00 horas.....	49
Figura 11 Mapa 2 vs mapa 4 Lmax horario diurno 17:00 a 19:00: horas.....	50
Figura 12 Mapa 1 vs mapa 3, LAeqT horario diurno 12:00 a 14:00 horas.....	51
Figura 13 Mapa 2 vs mapa 4, LAeqT horario diurno 17:00 a 19:00: horas	52
Figura 14 Mapa 1 vs mapa 3, Lmin horario diurno 12:00 a 14:00 horas.....	53
Figura 15 Mapa 2 vs mapa 4, Lmin horario diurno 17:00 a 19:00 horas.....	54
Figura 16 Percepción del cercado	55
Figura 17 Horario de máximo flujo vehicular según percepción de la población	56
Figura 18 Perturbación de ruido producido por el tránsito vehicular	58
Figura 19 Nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 70 dB	59
Figura 20 Nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 90 dB	60
Figura 21 Nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 65 dB	61
Figura 22 Nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 80 dB	62
Figura 23 Frecuencia de ruido ambiental vehicular en la generación de dolor de cabeza	63

Figura 24 Nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 70 dB.....	64
Figura 25 Nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 90 dB.....	65
Figura 26 Nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 65 dB.....	66
Figura 27 Nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 80 dB.....	67
Figura 28 Frecuencia de ruido ambiental vehicular en relación a la producción de estrés y ansiedad.....	68
Figura 29 Nivel de sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 70 dB.....	69
Figura 30 Nivel de sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 90 dB.....	70
Figura 31 Nivel de sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 65 dB.....	71
Figura 32 Nivel de sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 80 dB.....	72
Figura 33 Frecuencia de ruido ambiental vehicular en relación al rendimiento y concentración	73
Figura 34 Nivel de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 70 dB.....	74
Figura 35 Nivel de sensación de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 90 dB	75
Figura 36 Nivel de sensación de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 65 dB	76
Figura 37 Nivel de sensación de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 80 dB	77
Figura 38 Frecuencia en función a la generación de irritabilidad	78
Figura 39 Nivel de sensación de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 70 dB.....	79

Figura 40 Nivel de sensación de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 90 dB.....	80
Figura 41 Nivel de sensación de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 65 dB.....	81
Figura 42 Nivel de sensación de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 80 dB.....	82
Figura 43 Frecuencia en relación a la interrupción del descanso y reposo.....	83
Figura 44 Nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 70 dB.....	84
Figura 45 Nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 90 dB.....	85
Figura 46 Nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 65 dB.....	86
Figura 47 Nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 80 dB.....	87
Figura 48 Frecuencia en relación a la interrupción de la comunicación.....	88
Figura 49 Nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 70 dB.....	89
Figura 50 Nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 90 dB.....	90
Figura 51 Nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 65dB.....	91
Figura 52 Nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 80 dB.....	92
Figura 53 Ruido ambiental diurno.....	94
Figura 54 Ruido ambiental nocturno.....	95
Figura 55 Mapa sonoro horario 08:00 -10:00 a. m.....	97
Figura 56 Mapa sonoro horario de 12:02:00 p. m.....	98
Figura 57 Mapa sonoro ambiental horario de 04:00 a 06:00 p. m.....	99
Figura 58 Mapa de ruido en el centro de la ciudad de Huancavelica, en hora punta.....	101
Figura 59 Mapa de ruido -cercado de la ciudad de Huancavelica, en hora punta.....	102

RESUMEN

En la provincia de Ilo, el parque automotor consta de aproximadamente 5000 vehículos que transitan por las principales calles del cercado y que, en las horas de máximo flujo vehicular, generan ruido, el cual perturba la tranquilidad de las personas.

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el cumplimiento de los niveles de presión sonora generados por el parque automotor en el cercado de Ilo en el año 2022 de acuerdo al Decreto Supremo N°085-2003-PCM, Reglamento De Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Los niveles de presión sonora que se determinó a través del monitoreo de ruido ambiental vehicular sobrepasa los 70 dB en diferentes zonas del cercado de Ilo, incumpliendo con los ECA para ruido comercial en horario diurno.

La metodología utilizada corresponde al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental del Ministerio del Ambiente del año 2013. Se optó por la prueba T-student para muestras relacionadas y determinar la similitud en el mapa 1 y mapa 3, datos generados en horas de 12:00 a 14:00 horas y mapa 2 y mapa 4 datos tomados en horario de 17:00 a 19:00 horas en tres semanas. Para los datos de percepción, se aplicó la encuesta de distribución simple.

Los resultados demostraron que el Lmax sobrepasa los 70 dB en 5 zonas demarcadas por el algoritmo Kriging y, a nivel de percepción, el resultado mostró que el 91,7 % tiene mayor percepción en las zonas agrupadas por los puntos 3, 4, 8 y 11.

ABSTRACT

In the province of Ilo, the vehicle fleet consists of approximately 5,000 vehicles that travel through the main streets of the fence and that hours of maximum vehicular flow generate noise, which disturbs the tranquility of people.

The purpose of this research is to evaluate compliance with the sound pressure levels generated by the automotive fleet in the Ilo fence in the year 2022 in accordance with Supreme Decree No. 085-2003-PCM, Regulation of national environmental quality standards for noise.

The sound pressure levels that were determined through the monitoring of vehicular environmental noise exceeded 70 dB in different areas of the Ilo fence, failing to comply with the ECA for commercial noise during daytime hours.

The methodology used corresponds to the National Environmental Noise Monitoring Protocol of the Ministry of the Environment in 2013, the T-student test was chosen for related samples and to determine the similarity in Map 1 and Map 3, data generated in hours from 12:00 to 2:00 p.m. and Map 2 and Map 4 data taken from 5:00 p.m. to 7:00 p.m. in 3 weeks, for perception data, the simple distribution survey was applied.

The results showed that the L_{max} exceeds 70 dB in 5 zones demarcated by the Kriging algorithm and at the level of perception the result showed that 91,7 % have greater perception in the zones grouped by points 3, 4, 8 and 11.

INTRODUCCIÓN

Para realizar la evaluación del ruido ambiental vehicular en el espacio físico temporal y determinar la percepción en la población del cercado de Ilo en el año 2022, se consideró el monitoreo de ruido a través de 11 puntos de muestreo, con un sonómetro calibrado clase 1 para cumplimiento del protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental.

Los resultados indican que, en diferentes sectores, el ruido sobrepasa los 70 dB, estándar de calidad ambiental para ruido en zona comercial en horario diurno de 12:00 a 14:00 p. m. y de 17:00 a 19:00 p. m.

A nivel de los antecedentes internacionales, regionales y locales, las investigaciones consultadas sirvieron para precisar la importancia de la variable dependiente e independiente y establecer los objetivos generales y específicos.

El problema general que se formuló es el siguiente: ¿Cuál es el nivel acústico vehicular en el cercado de la provincia de Ilo y cómo influye en la percepción de las personas en el espacio físico temporal en el año 2022?

Respecto a la justificación, se ha determinado que, en diferentes puntos de la provincia, los vehículos vienen tocando indiscriminadamente el uso del claxon, generando un impacto en la percepción de la población, por lo que la investigación científica servirá como medio de consulta o punto de inicio para la toma de decisiones frente a las medidas de prevención o corrección por parte de la autoridad local.

El objetivo fue evaluar el cumplimiento de los niveles de presión sonora generados por el parque automotor en el cercado de Ilo en el año 2022 y compararlo con el Decreto Supremo N°085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

En el marco teórico de la investigación, se considera planteamientos teóricos – científicos para darle validación y soporte al estudio y permitir su desarrollo.

La hipótesis que se planteó es el siguiente: El nivel acústico vehicular sobrepasa los estándares de calidad ambiental influyendo negativamente en la percepción de la población en las distintas zonas del espacio físico temporal en el cercado de la provincia de Ilo en el año 2022.

Este trabajo de investigación se organiza en cinco capítulos. En el capítulo I, se presenta la formulación del problema, su justificación, su alcance y limitación, objetivo general, específicos e hipótesis, hace referencias a las variables. Las limitaciones y características de la investigación. En el capítulo II, se mencionan a los autores de otros estudios y teorías que sustentan la investigación; del mismo modo, se presentan los antecedentes internacionales, nacionales y locales, asimismo, las bases teóricas. En el capítulo III., se desarrolla el marco metodológico, donde se indica el tipo y diseño de investigación, la población y muestra, la operacionalización de variables, las técnicas e instrumentos, las acciones y actividades para el desarrollo de la investigación, materiales y/o instrumentos, asimismo, el tratamiento de datos. En el capítulo IV, se muestran los resultados de la investigación a nivel de ruido y percepción. Y, en el capítulo V, se realiza el análisis y la discusión de los resultados.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones, asimismo, las referencias bibliográficas y los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Amable et al. (2017) mencionan que los sonidos molestos representan un problema actual por la afectación a la salud de las personas, en donde estas formas de energías potencialmente nocivas presentes en el ambiente pueden ser peligrosas si se transfieren las cantidades suficientes a las personas expuestas

Ramírez y Domínguez (2011) manifiestan que el ruido vehicular es una problemática ambiental de los países en vía de desarrollo, el cual no se ha tomado en cuenta y que necesita una amplia revisión para determinar las causas y sus consecuencias.

Echeverry (2018) indica que, al aumentar la concentración de personas, también acrecienta el desarrollo de sus actividades, que van a dar origen al incremento de vehículos que afectan el orden en sus dimensiones de salubridad y tranquilidad.

Según INEI (2017), Ilo cuenta con una población de 63 780 habitantes según el último censo, en donde el cercado de Ilo es la zona con mayor frecuencia de tránsito de peatones y con un parque vehicular de aproximadamente 5000 vehículos de transporte público que en horas picos, generan contaminación acústica.

Se ha observado como problema, alto nivel de ruido ambiental vehicular en el espacio físico temporal en el cercado de Ilo, que sobrepasan los estándares de calidad ambiental para ruido en zona comercial establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM y protocolo de monitoreo.

Mamani (2019) indica que la problemática en el distrito de Ilo se debe a las fuentes móviles en zonas aledañas a las instituciones educativas, determinando que sobre pasa las ECAS en diferentes puntos de la ciudad de Ilo.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA O ENUNCIADO DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el nivel acústico vehicular en el cercado de la provincia de Ilo y cómo influye en la percepción de las personas en el espacio físico temporal en el año 2022?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Los niveles acústicos vehiculares, según el mapa de ruido superan los estándares de calidad ambiental en diferentes zonas del cercado de Ilo en el año 2022?
- ¿Cómo influye la contaminación acústica vehicular en la percepción de las personas en el espacio físico temporal del cercado de la provincia de Ilo en el año 2022?

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La ciudad de Ilo cuenta con 63,780 habitantes según el censo del 2017, en donde el cercado de Ilo es la zona con mayor frecuencia de tránsito de peatones y con un parque vehicular de aproximadamente 5000 vehículos de transporte público, ocasionando congestión vehicular en las horas picos y generando contaminación acústica en el sector del cercado de Ilo.

La investigación tiene fundamento teórico en los estándares de calidad ambiental (Decreto Supremo N°085-2003-PCM), exposición del ruido y efectos en la salud (OMS 2015) y en factores involucrados en el problema del ruido (Quevedo 2003).

En el aspecto práctico, se justifica porque los instrumentos de investigación y el procedimiento de investigación realizado servirán para estudios prácticos posteriores, asimismo, los resultados obtenidos mediante el monitoreo de ruido ambiental vehicular insitu y digitalización de datos. Se busca identificar las zonas con mayor contaminación acústica vehicular y determinar las causas que están dando origen a este incremento y su efecto en la percepción de la población del cercado de la provincia de Ilo, logrando a través de monitoreo y digitalización de datos, poder representar mediante un mapa, los

niveles de contaminación acústica, que están sobrepasando los ECAS para ruido y evidenciar las zonas con mayor riesgo.

Se coordinará con el gobierno local, sobre los resultados obtenidos, para que posteriormente sea evaluado por el Área de Transportes y logre mejorar su gestión y evitar así la afectación a la salud.

La población beneficiaria son las personas que están en las zonas de mayor tráfico en donde los niveles de ruido sobrepasan la ECA, a la vez que esta investigación es el inicio para una reorganización de flujo vehicular, ya que en la actualidad no se ha venido verificando este problema.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

La investigación se realizó en el espacio físico temporal del cercado de la provincia de Ilo en el año 2022 en horario de máximo flujo vehicular de 12:00 a 14:00 horas y de 17:00 a 19:00 horas, considerado horario diurno.

La investigación se efectuó considerando el procedimiento establecido en el protocolo de monitoreo para ruido ambiental, tomando en cuenta tres conceptos fundamentales, ruido ambiental vehicular, espacio físico temporal y percepción poblacional.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el cumplimiento de los niveles de presión sonora generados por el parque automotor en el cercado de Ilo en el año 2022 de acuerdo al Decreto Supremo N°085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar las áreas con mayor contaminación acústica vehicular, según mapa de ruido en el cercado de la provincia de Ilo en el año 2022.

- Determinar de qué manera influye la contaminación acústica vehicular en la percepción de la población en el espacio físico temporal del cercado de la provincia de Ilo en el año 2022.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis general

El nivel acústico vehicular sobrepasa los estándares de calidad ambiental influyendo negativamente en la percepción de la población en las distintas zonas del espacio físico temporal en el cercado de la provincia de Ilo en el año 2022.

1.6.2 Hipótesis específicas

- El ruido ambiental vehicular sobrepasa los 70 dB estándar de calidad ambiental para zona comercial en horario diurno.
- El ruido ambiental vehicular influye significativamente en la percepción de la población del cercado de Ilo.

1.7 VARIABLES

1.7.1 Identificación de las variables

- **Variable independiente**

Ruido ambiental vehicular

- **Variable dependiente**

Percepción de la población del cercado de Ilo

1.7.2 Definición operacional de las variables

Matriz de operacionalización de variables

Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento
Nivel de presión sonora	dB	Bajo (<55 dB). Medio (55-60 dB.). Alto (>60dB.)	Sonómetro clase 1
Zonas de mayor riesgo	ECAS para ruido	Ordinal	Mapas de ruido
Percepción de la población	Efecto psicológico	Nada Ligero Moderado Bastante Extremo	Cuestionario

1.8 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Obedecen a las siguientes razones:

- Espacio geográfico
- Periodo
- Métodos o técnicas empleadas
- Subvención
- Tiempo disponible
- Recursos utilizados
- Tipo, cantidad y calidad de los datos obtenidos

Toda limitación debe ser justificada. Si una limitación afecta notoriamente a los resultados de la investigación, es preferible no hacer el estudio.

1.9 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

- **Tipo de estudio:** Básico
- **Nivel de investigación:** Explicativo

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Alvarado (2019), en su estudio *Contaminación acústica producida por el ruido vehicular y su afectación a los pobladores del Norte de Loja*, menciona que al evaluar el ruido está en relación con la aparición de trastornos psicósomáticos. Se realizó 225 puntos en dos sectores, paralelamente se contabilizan los vehículos diferenciando por categoría y se aplica el muestreo aleatorio simple para determinar la percepción, donde los resultados determinan que sobrepasan los 65 dB causando estrés, dolor de cabeza y dificultad para conciliar el sueño.

Zamorano et al. (2019) publicaron la investigación *Exposición al ruido del tránsito vehicular y su impacto el sueño y el rendimiento en habitantes de zonas urbanas*, cuyo objetivo fue determinar la intensidad de ruido vehicular en la ciudad de Matamoros, Tamaulipas e identificar el impacto del ruido ambiental en el sueño y el rendimiento de la población. El estudio fue cuantitativa, transversal y correlacional. Los resultados muestran que el ruido vehicular se asocia a la calidad del sueño e impacta en el rendimiento.

Argudo (2018), en su investigación *Disgregación del ruido ambiental producido por vehículos individuales*, propone una metodología que permite cuantificar el ruido ambiental vehicular de fuentes individuales con el fin de observar el comportamiento considerando la topografía y obstáculos del medio.

En el estudio *Evaluación de los Niveles de presión sonora (ruido ambiental) en los alrededores del hospital universitario Barrios Unidos, a fundación hospital infantil universitario de San José, ubicados en la UPZ Doce de Octubre, y el CAPS de Chapinero ubicado en la UPZ los Alcázares, localidad de Barrios Unidos Bogotá*, se identificó a través de mapas dispersivos de ruidos realizados en el programa Sound Plan, en donde

las zonas monitoreadas están cerca a clínicas los rangos son entre 60 dB y 80 dB, a consecuencia del tráfico vehicular, comercio no formal y negocios (Laura, 2018).

De acuerdo al estudio de la Universidad Libre sede del Bosque, se concluye que el ruido, en el entorno de la Universidad Libre sede Bosque, no cumple con la reglamentación del uso de suelo y su relación con el ruido generado. En la modelación, se evidencia el comportamiento de los niveles de presión sonora en el espacio físico temporal registrado en los mapas asimétricos, en donde los niveles dan como resultado que se incumplen con los límites máximos permisibles (Marcela y Carolina, 2017).

Ramírez et al... (2011) publicaron *El ruido vehicular en la ciudad es un problema en los países emergentes*, donde manifiestan que el ruido vehicular es una problemática ambiental de los países en vía de desarrollo, el cual no se ha tomado en cuenta y que necesita una amplia revisión para determinar las causas y sus consecuencias.

Ramírez et al., (2011) presentaron la investigación *El ruido vehicular poblacional y las medidas de restricción del tránsito de automóviles*, cuyo objetivo fue implementar una medida de prohibición de tránsito de vehículos en un 40 % y el efecto del ruido vehicular en las vías más importantes de la ciudad de Bogotá. Entre los resultados, mostraron que las nuevas medidas no redujeron el flujo de automóviles, ni tampoco nivel de ruido vehicular, en donde determinaron que los niveles de ruido más altos siguen ampliamente superando las normas nacionales, representando un peligro para la salud pública.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Lazo et al. (2022), en su investigación *Evaluación de ruido vehicular en pandemia SARS COV-2 en zonas del distrito de Gregorio Albarracín, Tacna*, aplicaron el monitoreo siguiendo la Resolución Ministerial 227-2013-MINAM, Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido, considerando 63 puntos en horario diurno y nocturno. Los resultados obtenidos por el sonómetro evidencian que el 82,2 % de mediciones superan los valores establecidos en los estándares de calidad ambiental para zona residencial.

Ccora y Espino (2021) publicaron la investigación *El ruido del tránsito de vehículos y su efecto en la población del distrito de los Olivos, Lima, 2021*, cuyo objetivo fue comprobar que el ruido vehicular afecta la salud pública del distrito de los Olivos, Lima 2021. El estudio fue no experimental, cuantitativo, por consiguiente, el ruido diurno es contrastado con estándar zona comercial. Los resultados muestran el nivel de presión sonora promedio es de 86,9 dB en 6 horas diarias, las personas percibieron el ruido proveniente del tránsito de vehículos del distrito.

Quispe y Kemnet (2021) presentaron la investigación *Nivel de ruido ambiental producido por el tránsito de vehículos y la percepción de las personas en el mercado de la ciudad de Huancavelica – 2019*, cuyo objetivo fue evaluar el nivel de ruido ambiental producido por vehículos y la percepción de las personas en el mercado de la ciudad de Huancavelica. Aplicaron el método científico inductivo, diseño no experimental. El resultado indica que el ruido vehicular supera los 60 dB estipulados en la ECA para ruido en el mercado de la ciudad de Huancavelica.

Iman y Pérez (2021) realizaron la investigación *Evaluación del impacto de ruido ambiental mediante la inferencia en el espacio Kriging en la zona de Santa María de Huachipa, Lima (Perú)* con el propósito de verificar interpolación Kriging en el espacio físico de la población. Los resultados muestran que el contaminante sonoro afecta a los pobladores de Santa María de Huachipa.

Asto (2020) publicó la investigación *Evaluación del ruido producido por vehículos en la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte*. El estudio fue no experimental, de tipo transversal descriptivo, cuyo objetivo fue la evaluación de los niveles de presión sonora ocasionados por el flujo vehicular. Entre los resultados obtenidos en 7 puntos, ubicados en 3 zonas, se evidenció que están sobrepasando el ECA ruido.

En el *Análisis de la exposición y la opinión social sobre el ruido ambiental que experimenta la comunidad educativa en Tacna durante el año 2019*, se concluye que, al elaborar el mapa de ruido ambiental vehicular, se puede observar al entorno de los colegios del centro de Tacna que presentan niveles de ruido elevados. Este mapa puede

ser útil para presentar denuncias pertinentes por los altos niveles de ruido en la zona. (Antuane, 2019).

En el estudio *Mapas de ruidos del centro de Arequipa; locales de la Universidad Nacional de San Agustín, 2017*, se encontró que la principal fuente generadora de ruido es el parque automotor y que está afectando a la salud de la población (Colque, 2017).

Ttito (2017) publicó la investigación *Estimación de la contaminación acústica por ruido ambiental en la zona 8 del Distrito de Miraflores - Lima*, cuyo propósito fue estimar la contaminación acústica mediante monitoreo de ruido y plantear medidas de mitigación, el diseño de la investigación fue de tipo cuantitativo no experimental en la sub división fue transversal, recolectando datos de eventos sucedidos. Los resultados consideran que la principal fuente de ruido son las bocinas de autos (24,9 %), seguido por el ruido generado por alarmas vehiculares (23 %), ruidos de establecimientos comerciales (22,5 %), ruidos de motocicletas (15,8 %) y ruido de motores de vehículos (13,8 %).

Hidalgo (2017) desarrolló la investigación *Determinación del ruido ambiental nocturno y su efecto en la salud de los pobladores en la Av. Chimú – Zarate de San Juan de Lurigancho, 2017*, donde se dio a conocer los elevados índices de ruido ambiental y su efecto en la salud. Aplicó el estudio experimental, cuantitativo, diseño experimental con una sola medición. Los resultados obtenidos son promedio de Laeq 75 dBA, superando la ECA para ruido.

Licla (2016) publicó la investigación *Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en la zona comercial del Distrito de Lurín*, cuyo objetivo fue evaluar el ruido ambiental generado por el tránsito vehicular y la percepción social en la zona comercial del distrito de Lurín. Los resultados obtenidos muestran que 21 de las 22 estaciones distribuidas han superado los estándares de calidad ambiental para ruido, los mayores niveles de presión sonora se registraron en la avenida San Pedro y antigua panamericana sur, que corresponden a las principales vías de acceso a la zona comercial.

2.1.3. Antecedentes locales

Mamani (2019) publicó la investigación *Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo*. El estudio fue descriptivo correlacional, para determinar los niveles de ruido urbano y contrastar con el ECA's en zonas aledañas a las instituciones educativas en Ilo. Los resultados muestran que en 10 puntos los niveles de ruido sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental en zonas aledañas a las instituciones educativas.

Cari et al. (2018) realizaron la investigación *Determinación del nivel de presión sonora generada por el parque automotor en Ilo, Perú*, cuyo objetivo fue evaluar la situación acústica existente en la ciudad. Los resultados muestran que los niveles de presión sonora originados por el parque automotor son de 70,96 dB superando las ECA para ruido.

La Municipalidad Provincial de Ilo (MPI, 2008) publicó el estudio *Monitoreo de ruido en la provincia de Ilo* en horario diurno y nocturno comprendido desde 07:01 a 19:00 horas y de 19:01 a 07 horas considerando 9 estaciones, observando que sobrepasan los ECAS para ruido en zona urbana.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. El sonido y el ruido

El concepto de sonido es importante para la percepción en el tiempo y espacio de los seres humanos y los animales. Funciona como brújula para ubicar y orientar al oyente de acuerdo a sus habilidades perceptivas. Desde tiempos remotos, los seres humanos han sentido un gran interés por conocer a fondo su entorno y han desarrollado conocimiento en base a los sentidos, siendo el sonido el medio de aprendizaje. Por lo tanto, se concluye que sonido es el medio que nos permite conectarnos con nuestro entorno de una manera más profunda.

Aunque el sonido es bastante complejo de entender, debido a que es intangible ha desarrollado un instrumento de percepción sonora, pero este no es capaz de percibir todo el rango de sonidos que existen en nuestro entorno y en el universo (Lucio, 2009).

2.2.2. *Exposición al ruido y efectos en la salud*

OMS (2015) ha clasificado en siete tipos de efectos que perjudican la salud pública a causa de la contaminación acústica.

- La Organización Mundial de la Salud menciona que la contaminación acústica causa un problema significativo para las instituciones educativas al interferir en la percepción del habla. Esta interferencia afecta la capacidad para entender el lenguaje hablado normal y causa inconvenientes, cambios en el comportamiento del hombre, afecta la concentración, genera incertidumbre, dificultad para relacionarse, produce fatiga, perjudicando las labores de las personas.
- Respecto al ruido asociado a los trastornos del sueño, los estudios realizados indican que la exposición prolongada a valores superiores a 30 dB dificulta la conciliación del sueño, a la vez que también hacen referencia a niveles elevados que causan hipertensión arterial, incremento del ritmo cardíaco, amplitud del pulso, arritmias cardíacas y problemas respiratorios

2.2.3. *Factores involucrados en el problema de ruido*

- En la actualidad, hay muchas fuentes potenciales de ruido que afectan lugares céntricos de la ciudad. La principal fuente son los vehículos que transitan por las principales calles, a la vez que se debe considerar otras fuentes de ruido proveniente de las actividades del cercado (Quevedo, 2003).
- La solución para mitigar los efectos del ruido en las zonas con mayor representación de fuentes móviles y estacionarias se basan en infraestructuras que no permitan el paso del sonido del exterior hacia el interior de los negocios (Miyara, 2012).

2.2.4. *Estándares de calidad ambiental para ruido*

Para una adecuación y contrastación, se hace necesario que el resultado se contraste con los estándares de calidad ambiental DS N° 085-2003-PCM.

Para tal fin, el valor a considerar es de Zona Comercial de 70 dBA, en horario diurno ya que el DS establece que para zona comercial no debe exceder dicho parámetro.

Tabla 1

Base para contraste de valores del monitoreo de acuerdo a la ECA

ZONAS DE APLICACIÓN	EN L_{eqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Nota. Información de octubre 2003, *Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido*, (<https://sinia.minam.gob.pe/normas/estandares-calidad-ambiental>)

2.2.5. *Tiempo de exposición*

La OMS ha elaborado una *Guía para el ruido urbano*, en donde tienen la necesidad de establecer acciones frente al ruido generado, asimismo para lograr en clarificar las disyuntivas del marco legal de los distintos países.

Tabla 2

Ruido y sus efectos sobre la salud

Recinto	Efectos en la salud	L_{eqT} (dBA)	Tiempo (horas)
Avenidas y Calles	Interferencia en la comunicación. Dolor de cabeza Estrés Trastornos del sueño	70 db	Durante las horas puntas

Nota. Information de Guidelines for community noise, World Health Organization, Abril 1999 (<https://www.who.int/publications/i/item/a68672>)

2.2.6. Efectos del ruido

Tabla 3

Valores de acuerdo a la actividad y su percepción

Presión sonora	Ambiente o actividades	Sensación/efectos en el oído
140 -160 dB	Explosión petardo a 1 m.	Daños permanentes
130 dB	Avión en despegue a 10 m, disparo de arma de fuego	inmediatos del oído, rotura del tímpano Umbral del dolor
120 dB	Motor de avión en marcha, martillo neumático pilón a 1 m	Daños permanentes del
110 dB	Concierto de rock, motocicleta a escape libre a 1 m.	oído a exposición de corta duración. Sensación insoportable y
100 dB	Sierra circular a 1 m, discoteca, sirena de ambulación a 10 m	necesidad de salir del ambiente.
90 dB	Calle principal a 10 m, taller mecánico	Sensación molesta
80 dB	Bar animado, calle ruidosa a 10 m.	Daños permanentes al oído A exposición a largo tiempo Ruido de fondo incómodo
70 dB	Coche normal a 10 m, aspirador a 1 m, conversación en voz alta	para conversar
30 dB	Frigorífico silencioso, dormitorio	Nivel de fondo necesario
20 dB	Habitación muy silenciosa rumor suave de las hojas de un árbol.	para descansar
10 dB	Respiración tranquila	
0 dB	Umbral de audición	silencio

Nota. Information de Guidelines for community noise, World Health Organization, Abril 1999 (<https://www.who.int/publications/i/item/a68672>)

2.2.7. Propuestas de solución para la mejora

Las alternativas de solución consideradas en la presente investigación se dan con base a controles a nivel de la fuente, medio transmisor y persona, generando una

propuesta de mejora para el tránsito vehicular transporte urbano y como punto de partida para futuras investigaciones.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Calibrador acústico

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, ítem V Términos y Definiciones, es el instrumento que se utiliza para verificar la respuesta acústica de los instrumentos de monitoreo y que es exigible por las personas.

Decibel (dB)

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, ítem V Términos y Definiciones, la unidad de medida no tiene dimensiones y se emplea para indicar el logaritmo en proporción a la cantidad medida y cantidad referencia, lo que equivale a la décima parte del Bel (B) y se utiliza para expresar el nivel de presión sonora.

dB(A)

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, ítem V Términos y Definiciones se utiliza para expresar el nivel de presión sonora en base a la percepción del oído humano de acuerdo a su frecuencia.

Generación de ruido

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, ítem V Términos y Definiciones, está relacionada en base al conjunto de fuentes en una actividad dentro del espacio físico temporal.

El estándar ambiental para calidad referente al ruido

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, ítem V Términos y Definiciones, son los límites diseñados para proteger la salud humana y sirve como indicador para que no superen los niveles máximos de presión sonora permitidos, estos valores de presión sonora continua equivalente ponderado son medidos con el filtro "A"

Fuente generadora de ruido

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, Ítem V Términos y Definiciones, es el objeto que está en relación de las actividades y que pueden emitir ondas sonoras en el espacio físico, su intervalo de medición está en relación al tiempo en el que se forma. Las fuentes son monitoreadas con el sonómetro.

Línea base

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, ítem V Términos y Definiciones, es la situación ambiental y niveles de contaminación del área donde se ejecutará la actividad o proyecto, incluyendo otros factores como recursos naturales existentes, aspectos geográficos, sociales, económicos y culturales de las poblaciones en el área de influencia del proyecto.

Monitoreo

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, ítem V Términos y Definiciones, es la obtención de datos programados mediante los parámetros que inciden o modifican el entorno.

Nivel de presión sonora (NPS)

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, ítem V Términos y Definiciones, es la obtención de multiplicar veinte veces el logaritmo entre la presión sonora medida y la presión sonora de referencia, dando como estándar veinte micropascales.

El nivel de presión sonora continua

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, ítem V Términos y Definiciones equivalente con ponderación A (LAeqT), es el 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.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de carácter cuantitativa, se utilizará instrumentos de medida que permitirán manejar las variables cuantitativas continuas.

3.1.1. *Tipo de investigación*

Básica.

3.1.2. *Diseño de investigación*

No experimental, explicativa, transversal y causal.

Sampieri et al. (2006) mencionan que la investigación no experimental está sujeta a la observación de fenómenos que están presentes en su contexto natural, evidenciándose que las variables ya existen y que no es posible su manipulación.

Sampieri et al. (2004) sostienen que la investigación explicativa tiene el fin de responder fenómenos físicos o sociales para explicar cómo se relaciona las variables para analizar causas de comportamientos que no son aceptados.

Sampieri et al. (2004) señalan que la investigación es transeccional cuando se recopilan datos de un fenómeno en un tiempo único y cuyo fin es el análisis de la interrelación.

Sampieri et al. (2004) exponen que la investigación es transeccional correlacional, porque centra su origen en las agrupaciones de variables en un tiempo definido, así mismo muestra la relación de las variables causa-efecto en un momento dado.

3.2. POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO

3.2.1. Población

La población total son las intersecciones entre calles del sector del mercado de la provincia de Ilo departamento de Moquegua, ubicado a 10 msnm con 66.479 habitantes (INEI, 2018).

3.2.2. Muestra

Otzen et al. (2017) en su estudio *Técnicas de muestreo sobre una población*, mencionan que la técnica de muestreo probabilístico por conglomerado es aplicada a lugares geográficos como ciudades, comunas, sectores para la elección de unidades más pequeñas como calles, avenidas en donde los objetos a estudios se encuentran incluidos.

Se tomó una muestra de las intersecciones de las principales calles y avenidas del sector del mercado de Ilo en un 30 %.

No se seleccionó la muestra de manera aleatoria, porque se quería realizar este estudio en el mercado de la provincia de Ilo, en donde se puede observar que es una zona vulnerable por presentar avenidas y calles principales. Por lo tanto, se tomó en cuenta para los puntos de muestreo el protocolo de monitoreo en donde menciona que para mapas de ruidos se consideran distancia de punto a punto de 50 a 300 metros, por lo que los puntos de muestreo están aproximadamente a 180 m.

En la investigación, se evaluó los niveles de ruido ambiental vehicular entre las intersecciones de las calles con mayor frecuencia de tránsito vehicular, los puntos de muestreo son a conveniencia del investigador en un total de 11 que se eligió a criterio siguiendo el protocolo de monitoreo para ruido ambiental vehicular.

Tabla 4*Ubicación geográfica de los puntos de muestreo*

Puntos de muestreo	Ubicación	Distrito	Provincia	Coord. Este	Coord. Norte	Observaciones/Inciden- cias
1	Zepita - Mirave	Ilo	Ilo	251069	8047508	Comercial
2	Zepita - Jr. Ayacucho	Ilo	Ilo	251250	8047591	Comercial
3	Zepita - Miguel Grau	Ilo	Ilo	251424	8047671	Comercial
4	Zepita - Alfonso Ugarte	Ilo	Ilo	251586	8047759	Comercial
5	prolongación ferrocarril - callao	Ilo	Ilo	251007	8047322	Comercial
6	Callao - Mirave	Ilo	Ilo	251123	8047380	Comercial
7	Callao -Jr. Ayacucho -	Ilo	Ilo	251298	8047461	Comercial
8	Callao -Miguel Grau	Ilo	Ilo	251484	8047561	Comercial
9	Prolongación ferrocarril – Jr. Ilo	Ilo	Ilo	251068	8047164	Comercial
10	Mirave – Jr. Ilo	Ilo	Ilo	251192	8047230	Comercial
11	Jr. Ilo - Av28 de Julio	Ilo	Ilo	251313	8047262	Comercial

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 5*Variables Independiente y dependiente*

Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento
Nivel de presión sonora	dB	Bajo (<55 dB). Medio (55-60 dB). Alto (>60dB.)	Sonómetro clase 1
Zonas de mayor riesgo	ECAS para ruido	Ordinal	Mapas de ruido
Percepción de la población	Efecto psicológico	Nada Ligero Moderado Bastante Extremo	Cuestionario

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó la encuesta para determinar la percepción de las personas a grupos etarios de varones y damas desde los 15 a 64 años considerando su grado de instrucción: sin estudios, primaria, secundaria, técnico y universitario.

A nivel de percepción, se determina la sensibilidad en el horario de máximo flujo vehicular, molestias y efectos en las personas.

Los instrumentos fueron aprobados por 3 expertos, 2 en ciencias de la ingeniería y 1 con estudios en ciencias de la educación y sociales, para determinar la percepción de la población del mercado.

Y tiene una confiabilidad de 0,967, lo que significa que el instrumento de medición denominada cuestionario de percepción social sobre ruido ambiental vehicular es altamente confiable.

3.5. ACCIONES Y ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

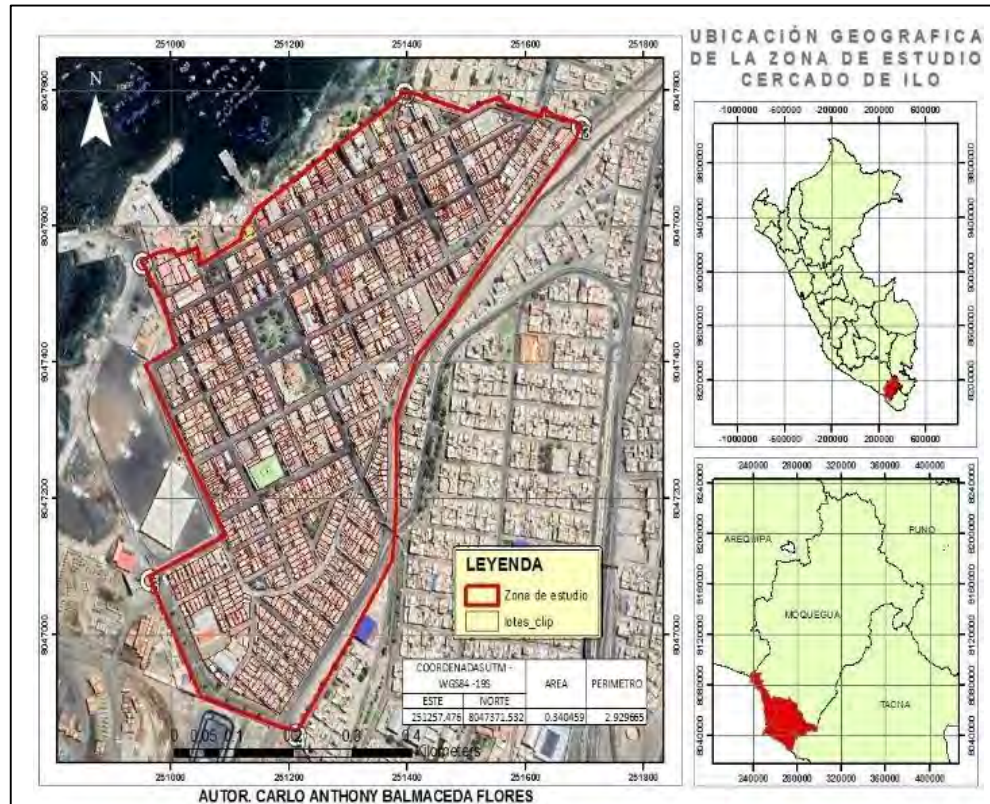
3.5.1. Área de estudio

La presente investigación *Evaluación del ruido ambiental vehicular en el espacio físico temporal y su percepción en la población del mercado de Ilo en el año 2022* se realizó en el sector centro de la ciudad de Ilo, tomando como referencia las calles del sector puerto.

El área a estudio es clasificada como zona comercial en donde el ruido y su intensidad influyen en la percepción.

Ubicación geoespacial: En las coordenadas UTM WGS84 Zona 19 S

- Coordenada X :251257.476 E
- Coordenada Y :8047371.532 N
- Área Aproximada :0340459 km²
- Perímetro :2.93 Km

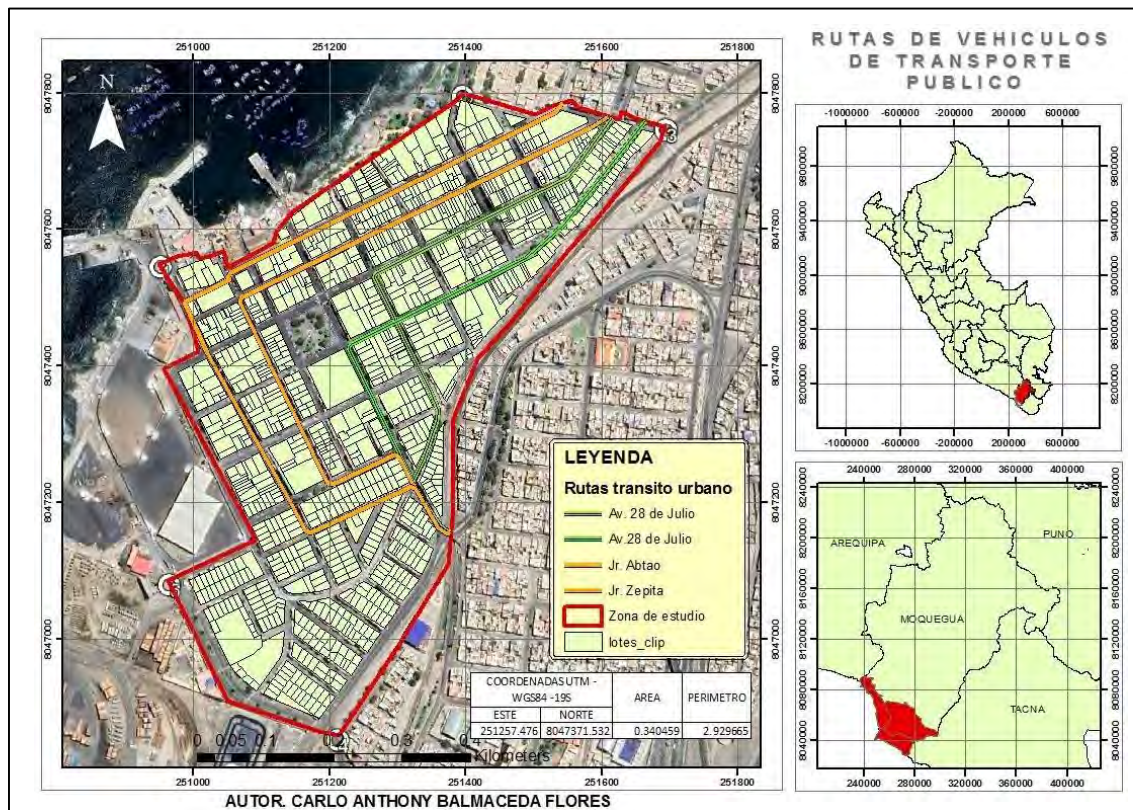
Figura 1*Área de estudio - cercado de Ilo*

3.5.2. Límites del área de estudio

Los límites del área de estudio corresponden a las principales vías de ingreso al sector del cercado, que corresponde a la Av. Mariano Lino Urquieta y a la Av.28 de Julio que son las arterias principales por donde circulan las unidades M2, M3 de transporte público y a la vez que sirve como rutas principales para los vehículos particulares, representándose en la siguiente figura.

Figura 2

Principales vías y que ingresan al mercado de Ilo



3.5.3. Ubicación de los puntos de monitoreo e instalación del sonómetro

El mercado de Ilo (sector puerto) está ubicada en el centro de la ciudad de Ilo, presentando un área urbana de 340459 km² considerado por la municipalidad provincial de Ilo como una zona residencial y de uso comercial.

Tabla 6

Ruido y calidad ambiental para diferentes zonas

ZONAS DE APLICACIÓN	EN L _{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Nota. Información de octubre 2003, *Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido.* (<https://sinia.minam.gob.pe/normas/estandares-calidad-ambiental>)

Tabla 7*Ubicación de Zona de acuerdo al ECA para ruido ambiental*

Puntos de muestreo	Ubicación de calle	Distrito	Provincia	Coord. Este	Coord. Norte	Zonas
1	Zepita - Mirave	Ilo	Ilo	251069	8047508	
2	Zepita – Jr. Ayacucho	Ilo	Ilo	251250	8047591	
3	Zepita - Miguel Grau	Ilo	Ilo	251424	8047671	
4	Zepita - Alfonso Ugarte	Ilo	Ilo	251586	8047759	
5	prolongación ferrocarril - callao	Ilo	Ilo	251007	8047322	Residencial/ Comercial
6	Callao - Mirave	Ilo	Ilo	251123	8047380	Residencial/ Comercial
7	Callao -Jr. Ayacucho -	Ilo	Ilo	251298	8047461	Residencial/ Comercial
8	Callao -Miguel Grau	Ilo	Ilo	251484	8047561	
9	Prolongación ferrocarril – Jr. Ilo	Ilo	Ilo	251068	8047164	
10	Mirave – Jr. Ilo	Ilo	Ilo	251192	8047230	
11	Jr. Ilo - Av28 de Julio	Ilo	Ilo	251313	8047262	

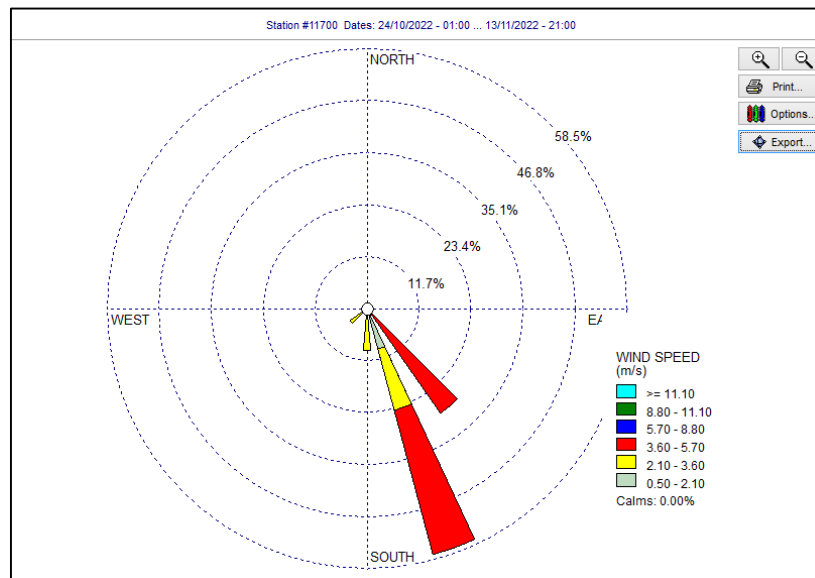
3.5.4. Condiciones climáticas

Según SENAMHI (2020), el clima en Ilo es determinado por el Anticiclón del Pacífico Sur y por la corriente de Humboldt a nivel oceanográfico. Ilo presenta un clima templado, árido costero, con deficiencia de humedad durante todas las estaciones del año. Esta área está determinada por la evaluación del nivel acústico.

Para la ejecución del monitoreo, se consideró datos de estación hidrometeorológica, en 21 días, iniciando el 24 de octubre hasta el 13 de noviembre del 2022. La data obtenida fue procesada mediante el software de cálculo Excel versión 2019 y WRPLOT View Freeware versión 8.0.2.

Tabla 8*Datos meteorológicos*

AÑO	MES	DÍA	HORA	T° en °C	PPT	HUMEDAD	DIRECCIÓN DEL VIENTO	VELOCIDAD DE VIENTO (m/s)
2022	10	24	1	18	0	71	157	5
2022	10	25	2	17	0	71	157	5
2022	10	26	3	17	0	71	157	5
2022	10	27	4	18	0	76	157	4.4
2022	10	28	5	18	0	68	157	4.4
2022	10	29	6	17.1	0	68	157	4.4
2022	10	30	7	19	0	70	157	1.3
2022	10	31	8	18	0	68	157	1.3
2022	11	1	9	17	0	68	135	4.1
2022	11	2	10	17	0	70	135	4.4
2022	11	3	11	18	0	71	135	4.1
2022	11	4	12	18	0	68	135	4.4
2022	11	5	13	17.1	0	68	135	4.4
2022	11	6	14	19	0	70	135	4.7
2022	11	7	15	20.7	0	66	225	2.2
2022	11	8	16	20.9	0	68	180	2.2
2022	11	9	17	21.4	0	68	180	3
2022	11	10	18	21.3	0	70	157	4.7
2022	11	11	19	20.1	0	70	157	2.5
2022	11	12	20	21	0	68	157	2.5
2022	11	13	21	21	0	69	157	2.5

Figura 3*Rosa de vientos - Ilo octubre - noviembre*

En la data de octubre a noviembre, previo al monitoreo, se observa que la temperatura ambiental inició en 18 °C incrementándose paulatinamente hasta llegar a 21°C, con una humedad relativa promedio de 69,3 %, con una velocidad promedio de viento de 3,6 m/s, considerándose viento flojo. En la figura 3, se evidencia que el viento predominante es de SSE y SE evidenciándose periodos de calma de 0 %.

3.5.5. *Identificación de vehículos, nivel de frecuencia*

Para determinar el ruido ambiental vehicular en el sector del cercado de Ilo (puerto), se consideró realizar la caracterización de los vehículos de transporte público y particular que transitan (fuente móvil) por las principales calles del cercado, y las rutas vehiculares de ingreso y salida hacia la Av. Mariano Lino Urquieta y de la Av. 28 de Julio.

Los principales vehículos de transporte público que circulan por la zona de muestreo están representado por las siguientes principales rutas:

- 1A
- 1B

- 2
- D
- E
- B

Los vehículos que circulan por las rutas que ingresan o salen del cercado son los que se muestra en la categoría M2 y categoría M3, líneas que transitan por el casco urbano y que tienen un recorrido específico. A nivel de las calles, el proceso de identificación fue a través de la observación directa y la aplicación de la ficha de campo basado en el anexo 2 de la Resolución Ministerial N° 227-2013 – MINAM.

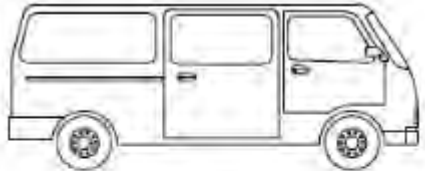
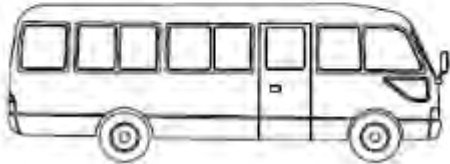
Los vehículos transitan en horas de máxima flujo vehicular, denominado horas picos, por las principales calles del cercado cada 20s. en el horario diurno de 12:00 a. m. a 2:00 p. m. y de 30 s en el horario diurno de 05:00 p. m. a 07:00 p. m.

A continuación, se presenta la categoría de vehículos que transitan por la zona de estudio:




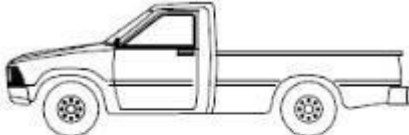

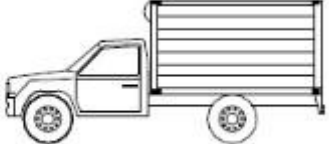

- Transporte público
- Transporte de uso particular.

Tabla 9

Categoría de vehículos destinados a transporte urbano según ruta

Categoría	Carrocería	Definición	Gráficos referenciales
M2	Microbús	Vehículo de 10 a 16 asientos de aproximadamente 5 Tn	
M2 y M3	Minibús	Vehículo de 17 a 30 asientos < 6 Tn	

Tabla**10***Categoría de uso particular*

Categoría	Carrocería	Definición	Gráficos referenciales
M1 y M2	SUV, STATIONST WAGON, HATCH BACKNETC	Vehículos utilitarios fabricados con carrocería cerrada o abierta 4 o más asientos, apertura posterior	
			
			
N1 y N2	Pick up	Vehículo de transporte de carga, cuya línea sigue de acuerdo a la forma de cabina	
			
N1, N2, N3, 01, O2, O3, O4	Furgón	Vehículo cerrado necesario para materiales.	
			

Nota. Información de 23 de junio del 2016, *Reglamento Nacional del Sistema de Emisión de Licencias de Conducir.*
(<https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/9961-007-2016-mtc>)

3.5.6. Tipo de ruido

El ruido vehicular fue considerado en cumplimiento de la NTP ISO 1996-1 representado en función del tipo de actividad y en función del tiempo. Durante el proceso de identificación, se consideró como ruido intermitente impulsivo en horas de mayor flujo vehicular considerado horas punta entre 12:00 p. m. a 14:00 p. m. y de 17:00 p. m. a 19:00 p. m., horario diurno. En las principales zonas de la ciudad con periodos de tiempo corto, el punto por muestreo es de 15 minutos, en donde el tránsito del vehículo es registrado para la percepción del ruido con una duración por encima de los 5 segundos. Las calles con mayor flujo vehicular son consideradas como generadores de ruidos impulsivos por acción de uso del claxon cuya duración está por debajo del segundo (Resolución Ministerial N° 227-2013 – MINAM).

Figura 4

Identificación de ruido intermitente impulsivo



3.5.7. Ubicación e instalación del sonómetro.

Los puntos de monitoreo fueron elegidos de acuerdo a la densidad de flujo vehicular y considerando distancias en un rango de aproximadamente los 180 metros, estando dentro los parámetros recomendados de 50 a 300 metros de separación (R.M. N° 227-2013-MINAM)

Para la obtención de datos de flujo vehicular, se llenó el registro de conteo de vehículos según categoría en horas punta de 12:00 p. m. a 14:00 p. m. y de 17:00 p. m. a 19:00 p. m. durante 3 días, cumpliéndose el ciclo durante las 2 semanas.

- Primer monitoreo de la zona: lunes, martes y miércoles de 12:00 p. m. a 14:00 p. m.
- Segundo monitoreo de la zona: lunes, martes y miércoles de 17:00 p. m. a 19:00 p. m.
- Tercer monitoreo de la zona: jueves, viernes y sábado de 12:00 p. m. a 14:00 p. m.
- Cuarto monitoreo de la zona: jueves, viernes y sábado de 17:00 p. m. a 19:00 p. m.

Se realizó el método de conteo a través de un formato de aforo vehicular en el cercado de Ilo a nivel de intersecciones de calles, con un tiempo de duración de 15 minutos en tramos de 180 metros en horario diurno de 12:00 p. m. a 14:00 p. m. y de 17:00 p. m. a 19:00 p. m.

Tabla 11
Registro de vehículos por punto de muestreo – primer ciclo










HORA (15 minutos x punto)	Punto de Muestreo				CAMIONETAS						TOTAL
		MOTO	AUTO	STATION WAGON				MICRO	BUS	CAMIÓN	
12:38:44	1	4	28	28	7	0	2	10	0	1	80
12:58:56	2	6	9	10	8	0	2	12	0	1	48
13:20:07	3	3	34	30	8	2	0	16	0	0	93
13:41:53	4	5	14	18	5	0	1	15	0	0	58
13:03:57	5	2	14	24	10	1	2	0	0	3	56
13:24:10	6	3	25	32	12	2	4	20	0	0	98
13:04:24	7	7	25	25	4	0	0	20	0	1	82
14:04:54	8	5	17	21	9	1	1	7	0	1	62
12:42:50	9	7	21	22	15	10	2	0	2	1	80
13:02:08	10	3	32	15	10	1	1	18	0	0	80
13:21:20	11	15	80	70	31	10	19	31	0	6	262
TOTAL	66	60	299	295	119	27	34	149	2	14	

Tabla 12
Registro de vehículos por punto de muestreo- 2 ciclo










HORA (15 minutos x punto)	Punto de Muestreo				CAMIONETAS						TOTAL
		MOTO	AUTO	STATION WAGON				MICRO	BUS	CAMIÓN	
17:35:06	1	6	26	24	5	2	0	8	0	1	72
17:40:56	2	5	20	12	6	0	2	8	0	1	54
18:00:00	3	4	32	30	8	0	2	10	0	0	86
18:20:53	4	5	20	16	4	0	2	10	0	0	57
17:03:57	5	2	10	8	5	1	2	0	1	2	31
17:30:10	6	4	27	30	12	4	4	20	0	0	101
17:50:24	7	7	25	25	4	0	0	20	0	1	82
18:18:54	8	7	20	18	15	4	4	15	0	2	85
17:15:10	9	2	10	10	7	10	2	0	2	3	46
17:50:12	10	3	28	20	10	2	1	15	0	0	79
18:10:58	11	10	60	50	20	5	10	21	0	3	179
TOTAL	66	55	278	243	96	28	29	127	3	13	

Tabla 13
Registro de vehículos por punto de muestreo- 3 ciclo











HORA	Punto de Muestreo				CAMIONETAS						TOTAL
		MOTO	AUTO	STATION WAGON				MICRO	BUS	CAMIÓN	
12:46:45	1	3	26	20	13	1	3	18	0	1	85
13:07:18	2	5	20	30	10	0	1	20	0	1	87
13:27:58	3	4	28	13	15	1	5	20	0	1	85
13:47:26	4	2	20	18	8	1	0	13	0	1	63
12:35:16	5	3	15	25	10	2	5	0	0	5	65
12:35:36	6	6	24	30	17	1	3	18	0	2	101
12:56:03	7	4	25	24	7	1	2	20	0	1	84
13:15:56	8	11	35	31	24	0	4	10	0	1	116
12:30:06	9	6	18	20	12	9	4	0	4	2	75
12:55:36	10	5	35	17	12	2	4	20	0	0	95
13:39:16	11	12	70	65	25	8	20	25	0	5	230
TOTAL	66	61	316	293	153	26	51	164	4	20	

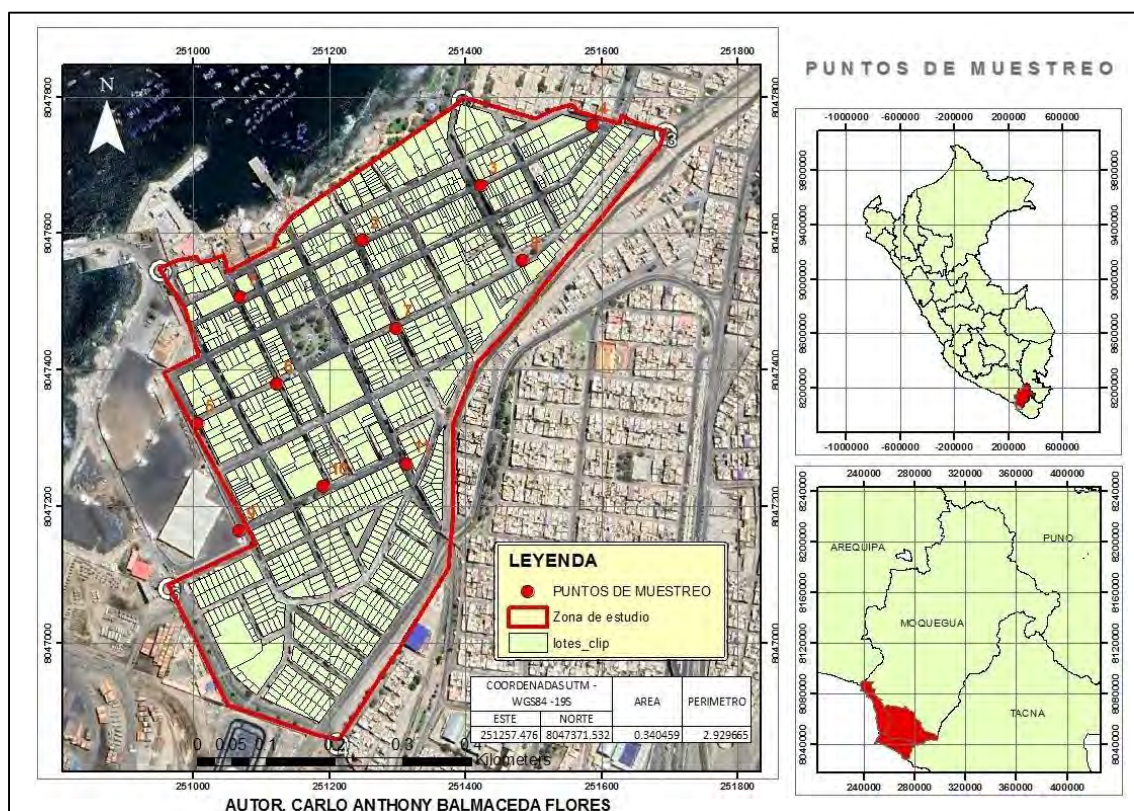
Tabla 14
Registro de vehículos por punto de muestreo- 4 ciclo

HORA	Punto de Muestreo				CAMIONETAS						TOTAL
		MOTO	AUTO	STATION WAGON				MICRO	BUS	CAMIÓN	
17:35:20	1	5	22	30	6	1	2	21	0	0	87
17:56:07	2	5	22	20	10	0	1	21	0	0	79
18:39:08	3	6	28	30	13	0	2	18	0	2	99
18:39:36	4	12	30	45	18	1	2	17	0	2	127
17:31:05	5	1	15	15	15	0	1	0	0	7	54
17:51:54	6	5	36	32	15	0	5	15	0	0	108
18:12:39	7	6	30	30	25	2	3	20	0	2	118
18:34:04	8	13	26	35	22	0	5	8	0	3	112
17:30:37	9	8	34	40	12	2	5	0	5	1	107
17:50:28	10	2	12	20	2	0	4	17	0	0	57
18:11:04	11	20	75	87	40	0	7	21	0	5	235
TOTAL	66	83	330	384	178	6	37	158	5	22	

El trabajo de campo en donde se utilizó el conteo en horas de máximo flujo vehicular se realizó en paralelo al monitoreo, para determinar los datos en tiempo real, del comportamiento del ruido vehicular en el espacio físico temporal en función a los puntos de monitoreo.

Figura 5

Puntos de monitoreo para ruido vehicular



3.5.8. Ruido vehicular

Para el proceso de medición del tránsito vehicular en las calles y avenidas del mercado de Ilo, se utilizó el sonómetro BSWA 308 clase 1, siendo programado en ponderado A y modo Fast y calibrado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

3.5.9. Instalación del equipo

Se instaló en el límite de la calzada el trípode respetando la nivelación para la instalación del sonómetro BSWA 308 clase 1 a una altura 1,5 m del piso, tomando una

distancia prudente para evitar el apantallamiento, el micrófono se direccionó hacia la fuente emisora (vehículos en movimiento), se registró la data de un primer punto y terminado se pasó al siguiente punto. Diariamente se evaluó 4 puntos culminando los 11 puntos en 3 días y repitiendo el proceso en horas de máximo tráfico vehicular, horario diurno.

Figura 6

Instalación del sonómetro



3.5.10. Evaluación del nivel acústico

- Se utilizó el mapa catastral de la ciudad de Ilo otorgado por el Área de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial de Ilo, para ubicar la zona geográfica a estudio.
- Una vez obtenido el mapa, se revisó y analizó en el software Arc GIS 10.5, Google Earth, para identificar los puntos de muestreo en las intersecciones de las calles.
- Para la medición, se tomó en cuenta los parámetros climatológicos con el fin de que no interfiera durante el procedimiento de medición y datos errados por influencia de vientos fuertes o precipitación.

- Antes de la medición, se aplicó el anexo 1 del Protocolo Nacional de Monitoreo Ruido Ambiental, Resolución Ministerial N° 227-2013 – MINAM. Se registraron los puntos geodésicos.
- Los monitoreos se realizaron en horas de máximo flujo vehicular como son entre las 12:00 p. m. y 14:00 p. m. de día y entre las 17:00 p. m. y 19:00 p. m. los días lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábados de acuerdo al ciclo de repetición.
- Se utilizó el sonómetro calibrado BSWA 308 A clase 1 calibrado por el INACAL cumpliendo con los parámetros del protocolo de monitoreo considerando la distancia de 1,5 metros del nivel del suelo a 0,5 metros del investigador y a 3 metros de estructuras reflectantes.
- Se utilizó la ficha del anexo 2 del protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.

3.5.11. Mapa de ruido

- Una vez obtenido los resultados del monitoreo de ruido ambiental vehicular se inserta la base de datos al software Arc GIS 10.5 en donde se ubicó los puntos de las intersecciones medidas para luego interpolar con los valores resultantes, este geoprocesamiento sigue de la siguiente manera.
- En una hoja Excel, se registraron los datos resultantes del monitoreo en las intersecciones considerando las coordenadas DATUM UTM WGS84 Zona 19 S.
- Posteriormente, se usó el software Arc GIS 10,5 en donde convierte el formato xls de Excel en Dbf correspondiente al formato de tablas de Arc GIS para su importación y generación de puntos geodésicos en formato shapefile de ESRI.
- Para el análisis, se determinó dos algoritmos de interpolación que es el de IDW y del Kriging en donde se optó por el segundo mencionado al observar que más se reajusta a la realidad que toma como referencia el medio físico con todas sus características de ubicación.

- Se estableció los rangos de las ECAS para uso comercial para fines de comparación con el ruido ambiental vehicular de la zona a la que pertenece nuestra investigación.

3.5.12. Valoración de los efectos del ruido ambiental en el desarrollo de actividades del comercio

- Se procede a la realización de la percepción que tienen las personas en sus diferentes negocios a través de la encuesta para la identificación de las principales fuentes de ruido ambiental, tanto estacionarias como móviles y poder determinar los efectos en las actividades.
- Se capacitó a los encuestadores sobre las encuestas con el fin de que antes de la encuesta den una introducción sobre lo que se quiere evaluar.
- El instrumento del cuestionario es validado por los expertos a su sano juicio científico.
- Posteriormente, se procesó los datos obtenidos a través de técnicas estadísticas, se construyeron tablas y gráficos para el análisis de resultados.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN DE DATOS

La ejecución del monitoreo se realizó desde el día lunes 24 de octubre hasta el 12 de noviembre del presente año, obteniendo datos de 3 semanas. Se aplicó el registro de conteo de vehículos en los 11 puntos de muestreo, repitiendo el ciclo 2 veces, en hora punta, respetando estrictamente los procedimientos de monitoreo de ruido y registrando lecturas de nivel de presión sonora en 4 puntos diario con una duración de 15 minutos por punto en horas de máximo flujo vehicular.

Los datos considerados en el muestreo fueron el nivel de presión sonora máximo (NPS) estipulado por el protocolo de monitoreo y adicional se consideró el nivel de presión sonora mínimo y el LAeq calculado por el sonómetro clase 1.

Tabla 15

Muestreo de NPS en horario de 12:00 p. m. a 14:00 p. m.

Puntos de muestreo	Ubicación	Coord. Este	Coord. Norte	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora
1	Zepita - Mirave	251069	8047508	53,4	102,1	71,1	12:38:44
2	Zepita - Jr. Ayacucho	251250	8047591	48,2	94,1	70,3	12:58:56
3	Zepita - Miguel Grau	251424	8047671	47,8	104,2	72,1	01:20:07
4	Zepita - Alfonso Ugarte	251586	8047759	48,7	94,8	67,3	01:41:53
5	prolongación ferrocarril - callao	251007	8047322	44,3	88	65,4	13:03:57
6	Callao - Mirave	251123	8047380	49,7	89,1	71,6	13:24:102
7	Callao -Jr. Ayacucho -	251298	8047461	50,3	92,1	69,2	13:04:24
8	Callao -Miguel Grau	251484	8047561	48,2	89,2	68,2	14:04:54
9	Prolongación ferrocarril - Jr. Ilo	251068	8047164	57,1	67,4	63,3	12:42:50
10	Mirave - Jr. Ilo	251192	8047230	50,9	86,9	68,1	13:02:08
11	Jr. Ilo - Av28 de Julio	251313	8047262	58,7	95,6	71,7	13:21:20

Nota. El muestreo se realizó los días 24, 25 y 26 del mes de octubre del 2022 cumpliendo con la Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM

Tabla 16*Muestreo de NPS en horario de 17:00 p. m. a 19:00 p. m.*

Puntos de muestreo	Ubicación	Coord. Este	Coord. Norte	Lmin	Lmax	Laeqt	Hora
1	Zepita - Mirave	251069	8047508	57,5	78,4	66,2	17:35:06
2	Zepita - Jr Ayacucho	251250	8047591	53,9	60,0	56,0	17:40:56
3	Zepita - Miguel Grau	251424	8047671	47,6	99,5	71,8	18:00:00
4	Zepita - Alfonso Ugarte	251586	8047759	48,5	81,4	66,4	18:20:53
5	prolongación ferrocarril - callao	251007	8047322	53,0	68,9	60,0	17:03:57
6	Callao - Mirave	251123	8047380	56,9	67,8	62,1	17:30:102
7	Callao -Jr. Ayacucho -	251298	8047461	56,6	77,4	66,8	17:50:24
8	Callao -Miguel Grau	251484	8047561	52,7	87,9	69,8	18:18:54
9	Prolongación ferrocarril - Jr. Ilo	251068	8047164	58,1	76,0	67,2	17:15:10
10	Mirave - Jr. Ilo	251192	8047230	61,2	81,5	72,4	17:50:12
11	Jr. Ilo - Av28 de Julio	251313	8047262	58,1	94,7	73,0	18:10:58

Nota. El muestreo se realizó los días 31 de octubre, 01 y 02 de noviembre del 2022 cumpliendo con la Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM

Tabla 17*Replica de muestreo de NPS en horario de 12:00 p. m. a 14:00 p. m.*

Puntos de muestreo	Ubicación	Coord. Este	Coord. Norte	Lmin	Lmax	Laeqt	Hora
1	Zepita - Mirave	251069	8047508	52,2	86,3	68,3	12:46:45
2	Zepita - Jr. Ayacucho	251250	8047591	51,8	95,0	70,1	13:07:18
3	Zepita - Miguel Grau	251424	8047671	45,7	92,4	69,5	01:27:58
4	Zepita - Alfonso Ugarte	251586	8047759	49,1	83,3	66,6	01:47:26
5	prolongación ferrocarril - callao	251007	8047322	53,1	66,8	58,4	12:35:16
6	Callao - Mirave	251123	8047380	54,1	65,2	60,2	12:35:36
7	Callao -Jr. Ayacucho -	251298	8047461	50,9	92	68,9	12:56:03
8	Callao -Miguel Grau	251484	8047561	48,8	84,4	68,9	13:15:56
9	Prolongación ferrocarril - Jr Ilo	251068	8047164	58,1	75,9	67,7	12:30:06
10	Mirave - Jr Ilo	251192	8047230	61,2	81,5	72,5	12:55:36
11	Jr. Ilo - Av28 de Julio	251313	8047262	58,7	94,7	72,5	13:39:16

Nota: El muestreo se realizó los días 03, 04 y 05 de noviembre del 2022 cumpliendo con la Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM

Tabla 18

Replica de muestreo de NPS en horario de 17:00 p. m. a 19:00 p. m.

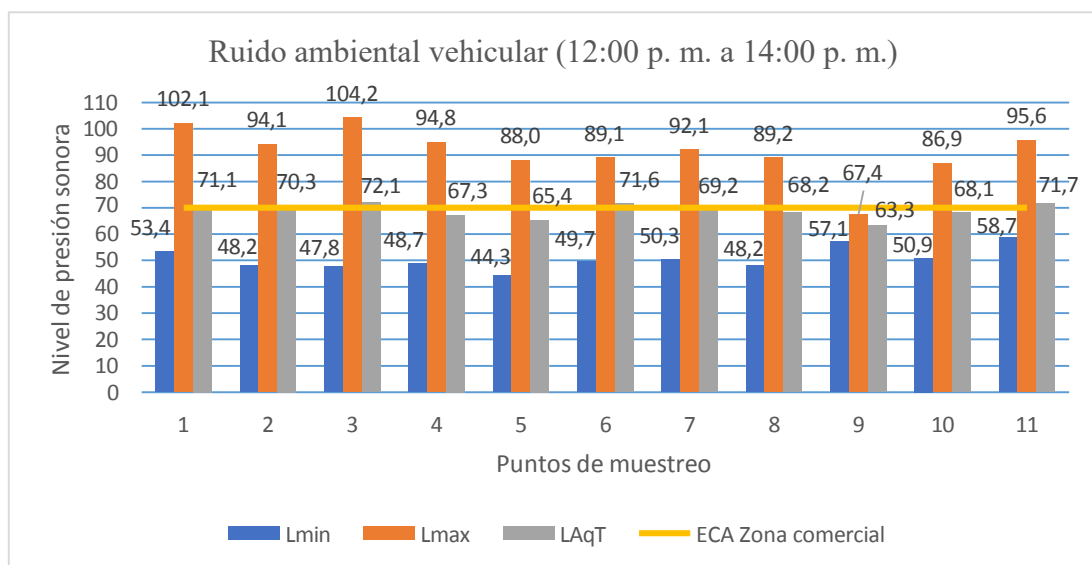
Puntos de muestreo	Ubicación	Coord. Este	Coord. Norte	Lmin	Lmax	Laeqt	Hora
1	Zepita - Mirave	251069	8047508	60,2	74,2	65,2	17:35:20
2	Zepita - Jr. Ayacucho	251250	8047591	55	57,1	56	17:56:07
3	Zepita - Miguel Grau	251424	8047671	48,5	103	72,9	18:39:08
4	Zepita - Alfonso Ugarte	251586	8047759	48,2	80,4	66,3	18:39:36
5	prolongación ferrocarril - callao	251007	8047322	53,2	65,8	57,6	17:31:05
6	Callao - Mirave	251123	8047380	53	64,2	58	17:51:54
7	Callao -Jr. Ayacucho -	251298	8047461	59,4	70,1	65,8	18:12:39
8	Callao -Miguel Grau	251484	8047561	54,7	89,6	70,3	18:34:04
9	Prolongación ferrocarril - Jr Ilo	251068	8047164	60,1	76,2	67,9	17:30:37
10	Mirave - Jr Ilo	251192	8047230	65,3	76,8	72,5	17:50:28
11	Jr. Ilo - Av28 de Julio	251313	8047262	59	94,9	72,2	18:11:04

Nota: El muestreo se realizó los días 10, 11 y 12 de noviembre del 2022 cumpliendo con la Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM

4.2. NIVEL DE PRESIÓN SONORA POR PUNTOS DE MUESTREO

Tabla 18

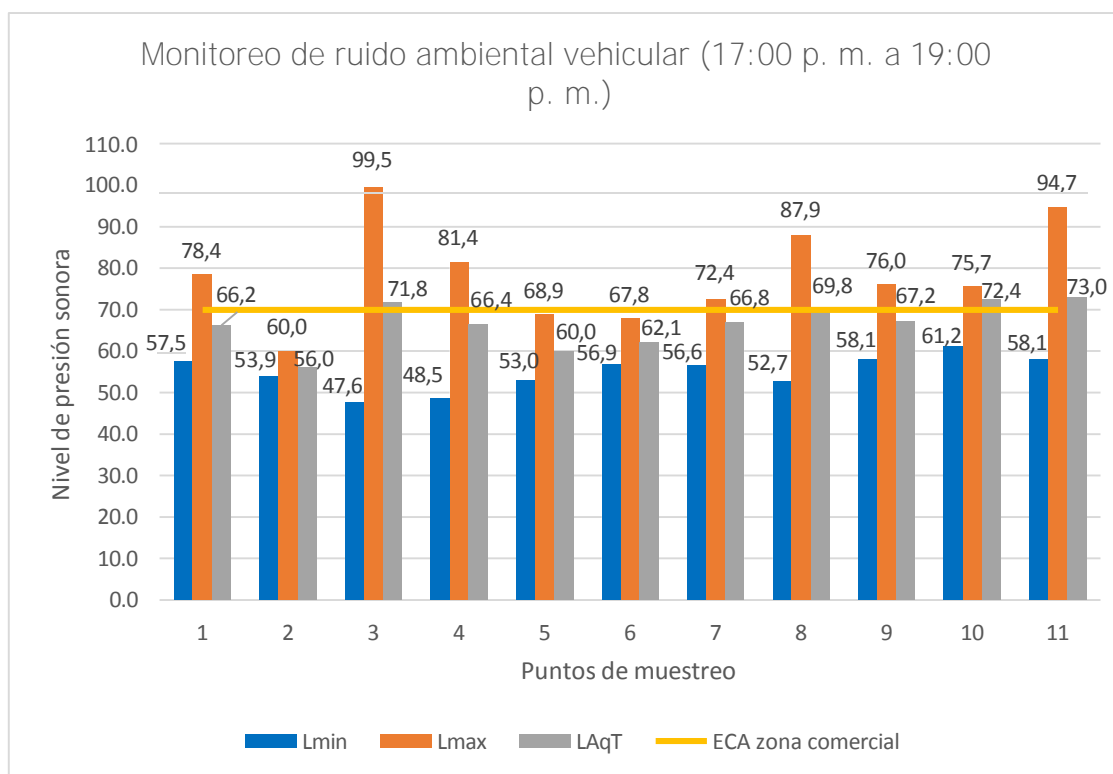
Muestreo de ruido vs ECA para ruido - mapa 1



El nivel de presión sonora equivalente con ponderación (LAeq), en el tiempo de monitoreo de 12:00 p. m. a 14:00 p. m., considerado la hora con máximo flujo vehicular fluctuaron en 44,3 dB mínimo en el punto N° 5 en Prolongación Ferrocarril con Callao y de 104,2 dB máximo en el punto N° 3 en la intersección de Zepita con Miguel Grau, y con un LAeqT de 72,1 dB en el punto N° 3 intersección calle Zepita con Miguel Grau, evidenciándose que en la mayoría de puntos de muestreo los niveles de presión sonora sobrepasan los 70 dB estando por encima del ECA para ruido en zona comercial.

Figura 7

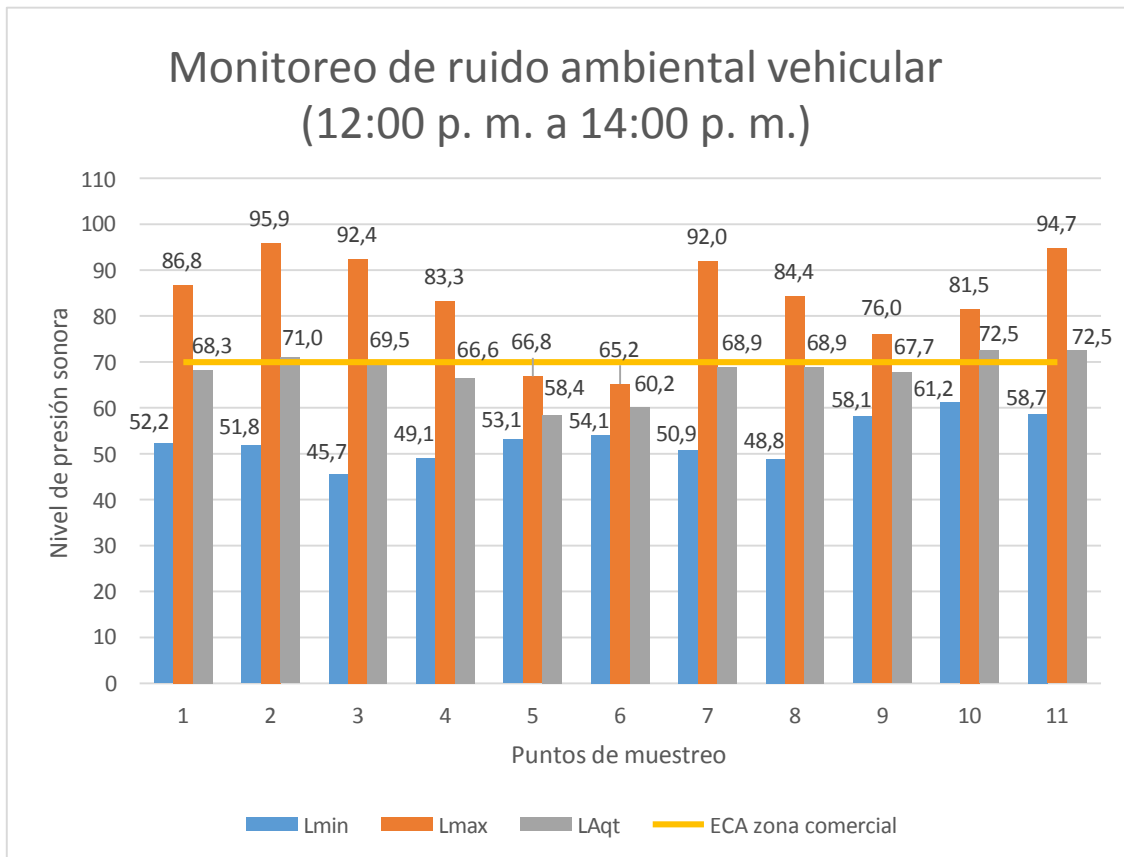
Muestreo de ruido vs ECA para ruido - mapa 2



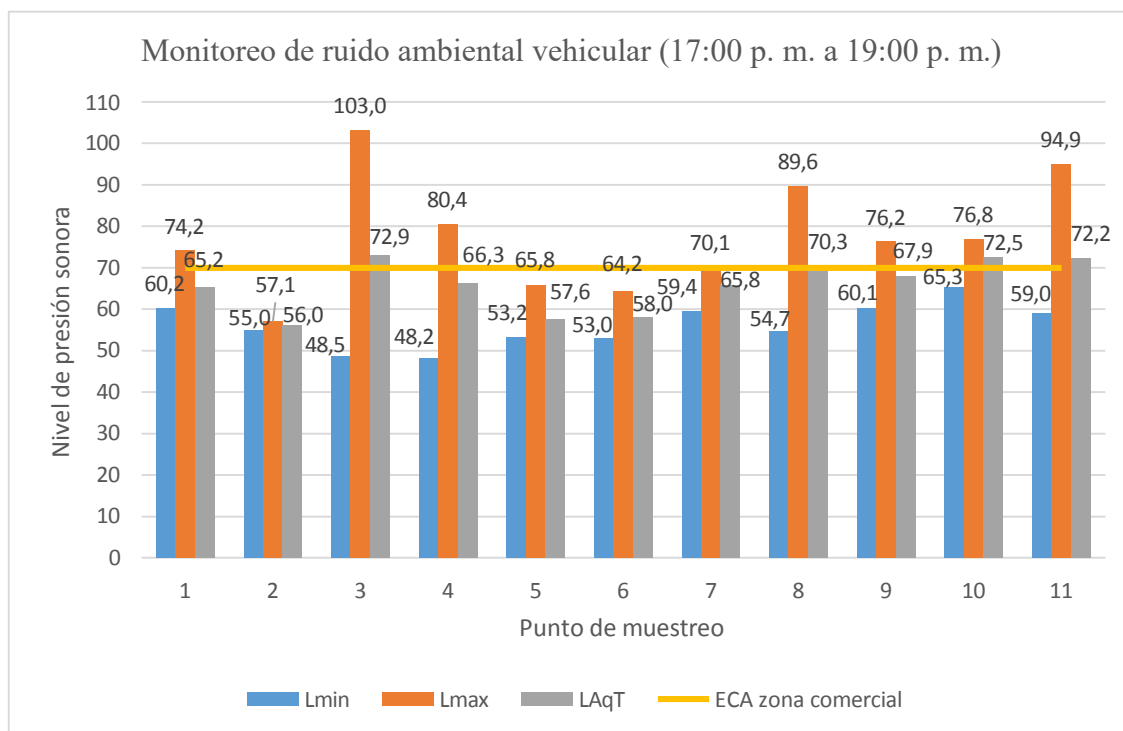
El nivel de presión sonora equivalente con ponderación (LAeq), en el tiempo de monitoreo de 17:00 p. m. a 19:00 p. m., considerado la hora con máximo flujo vehicular fluctuaron en 45,1 dB mínimo en el punto N° 8 en Callao con Miguel Grau y de 95,2 dB máximo en el punto N° 2 en la intersección de Calle Zepita con Jr. Ayacucho, con un LAeqT de 73 dB en el punto N° 11 intersección Jr. Ilo - Av. 28 de Julio evidenciándose que en la mayoría de puntos de muestreo los niveles de presión sonora sobrepasan los 70 dB estando por encima del ECA para ruido en zona comercial.

Figura 8

Muestreo de ruido vs ECA para ruido - mapa 3



El nivel de presión sonora equivalente con ponderación (LAeq), en el tiempo de monitoreo de 12:00 p. m. a 14:00 p. m., considerado la hora con máximo flujo vehicular fluctuaron en 45,7 dB mínimo en el punto N° 3 Calle Zepita con Jr. Miguel Grau y de 95,9 dB máximo en el punto N° 2 en la intersección de Calle Zepita con Jr. Ayacucho, LAeqT de 73 dB en el punto N° 11 intersección Jr. Ilo - Av. 28 de Julio evidenciándose que en la mayoría de puntos de muestreo los niveles de presión sonora sobrepasan los 70 dB estando por encima del ECA para ruido en zona comercial.

Figura 9*Muestreo de ruido vs ECA para ruido - mapa 4*

El nivel de presión sonora equivalente con ponderación (LAeq), en el tiempo de monitoreo de 17:00 p. m. a 19:00 p. m., considerado la hora con máximo flujo vehicular fluctuaron en 48,2 dB mínimo en el punto N° 4 en la Calle Zepita con Jr. Alfonso Ugarte y de 103 dB máximo en el punto N° 3 en la intersección de Calle Zepita con Jr. Miguel Grau, LAeqT de 72,9 dB en el punto N° 3 intersección calle Zepita - Miguel Grau, evidenciándose que en la mayoría de puntos de muestreo los niveles de presión sonora sobrepasan los 70 dB estando por encima del ECA para ruido en zona comercial.

4.3. PRUEBA T STUDENT PARA MUESTRAS RELACIONADAS

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Lmin1	56,0545	11	5,27340	1,58999
	Lmin3	53,0636	11	4,68557	1,41275
Par 2	Lmax1	77,4818	11	13,80433	4,16216
	Lmax3	83,4909	11	10,55883	3,18361
Par 3	LAeqT1	65,8818	11	6,20948	1,87223
	LAeqT3	125,7727	11	193,81665	58,43792
Par 4	Lmin2	54,9182	11	4,21327	1,27035
	Lmin4	56,0545	11	5,27340	1,58999
Par 5	Lmax2	78,4273	11	11,83369	3,56799
	Lmax4	77,4818	11	13,80433	4,16216
Par 6	LAeqT2	66,5182	11	5,37193	1,61970
	LAeqT4	65,8818	11	6,20948	1,87223
Par 7	Vehículos 1	90,8182	11	58,94204	17,77169
	Vehículos 3	98,7273	11	46,10660	13,90166
Par 8	Vehículos 2	79,2727	11	38,89496	11,72727
	Vehículos 4	107,5455	11	48,46104	14,61155

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Lmin1 & Lmin3	11	0,777	0,005
Par 2	Lmax1 & Lmax3	11	0,382	0,246
Par 3	LAeqT1 & LAeqT3	11	-,510	0,109
Par 4	Lmin2 & Lmin4	11	0,926	0,000
Par 5	Lmax2 & Lmax4	11	0,993	0,000
Par 6	LAeqT2 & LAeqT4	11	0,976	0,000
Par 7	Vehículos 1 & Vehículos 3	11	0,934	0,000
Par 8	Vehículos 2 & Vehículos 4	11	0,837	0,001

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95 % de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Lmin1 - Lmin3	2,99091	3,37148	1,01654	,72591	5,25590	2,942	10	0,015
Par 2	Lmax1 - Lmax3	-6,00909	13,80684	4,16292	-15,28465	3,26647	-1,443	10	0,179
Par 3	LAeqT1 - LAeqT3	-59,89091	197,05286	59,41367	-192,27282	72,49101	-1,008	10	0,337
Par 4	Lmin2 - Lmin4	-1,13636	2,09536	0,63178	-2,54405	0,27132	-1,799	10	0,102
Par 5	Lmax2 - Lmax4	0,94545	2,48007	0,74777	-,72068	2,61159	1,264	10	0,235
Par 6	LAeqT2 - LAeqT4	0,63636	1,50750	0,45453	-,37639	1,64911	1,400	10	0,192
Par 7	Vehículos 1- Vehículos 3	-7,90909	22,87118	6,89592	-23,27416	7,45598	-1,147	10	0,278
Par 8	Vehículos 2- Vehículos 4	-28,27273	26,58981	8,01713	-46,13601	-10,40945	-3,527	10	0,005

4.4. MAPA DE RUIDO AMBIENTAL VEHICULAR

Los mapas generados a partir de los monitoreos representan los niveles de presión sonora determinados en el espacio físico temporal que son comparados en el horario diurno de 12:00: p. m. a 14:00 p. m., que representa el mapa 1 y 3; de 17:00 p. m. a 19:00 p. m., que representa el mapa 2 y 4, los cuales son comparados para el análisis e interpretación considerando los intervalos del nivel sonoro.

Tabla 19
Niveles de presión sonora

Ruido dB	Color
>35 dB	Verde claro
35 a 40 dB	Verde
40 a 45 dB	Verde oscuro
45 a 50 dB	Amarillo
50 a 55 dB	Ocre
55 a 60 dB	Naranja
60 a 65 dB	Cinabrio
65 a 70 dB	Carmín
70 a 75 dB	Rojo lila
75 a 80 dB	Azul
80 a 85 dB	Azul oscuro

Nota. ISO 1996-2: 1987

Figura 10

Mapa 1 vs mapa 3 Lmax horario diurno 12:00 a 14:00 horas

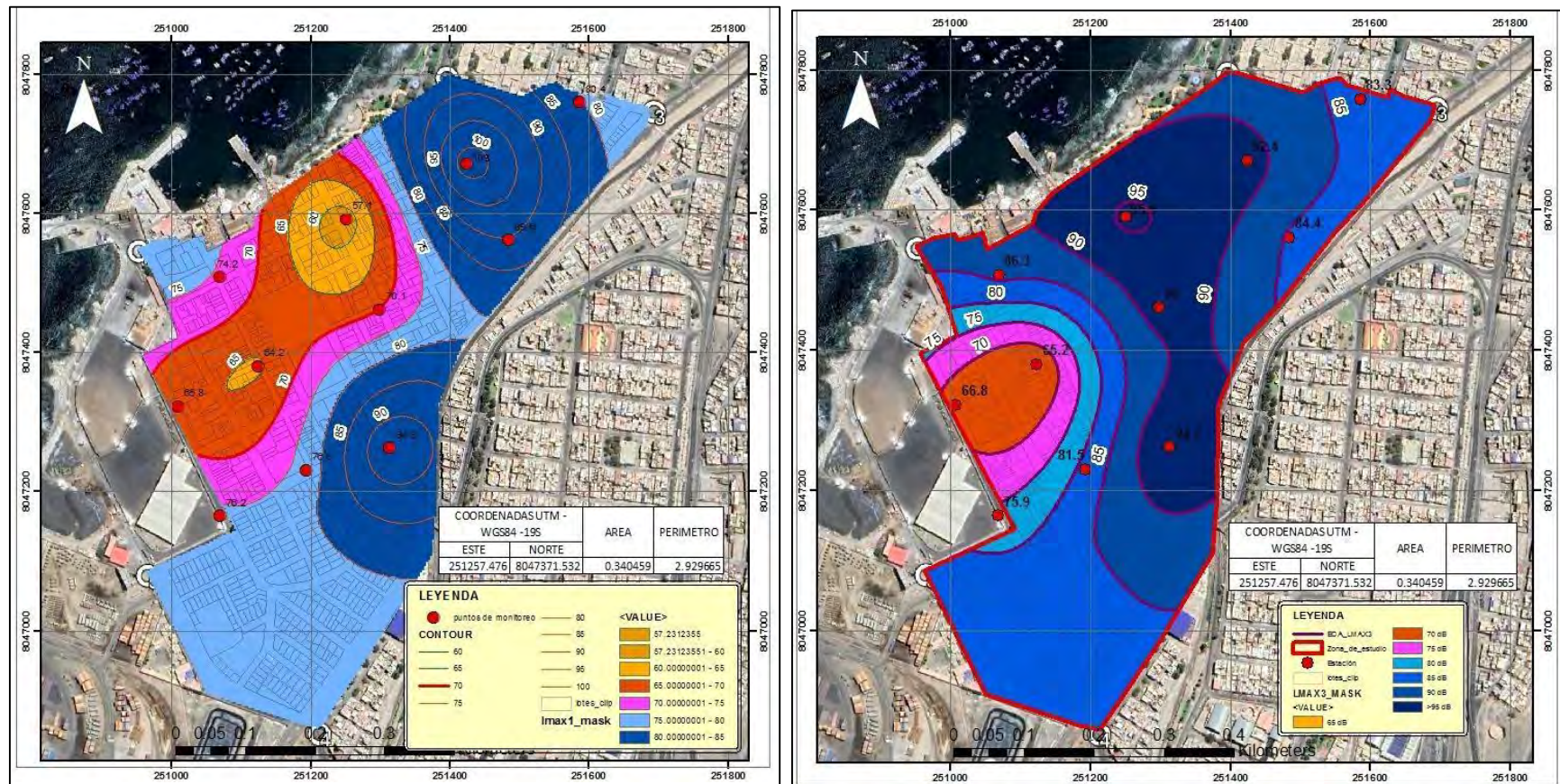


Figura 11

Mapa 2 vs mapa 4 Lmax horario diurno 17:00 a 19:00: horas

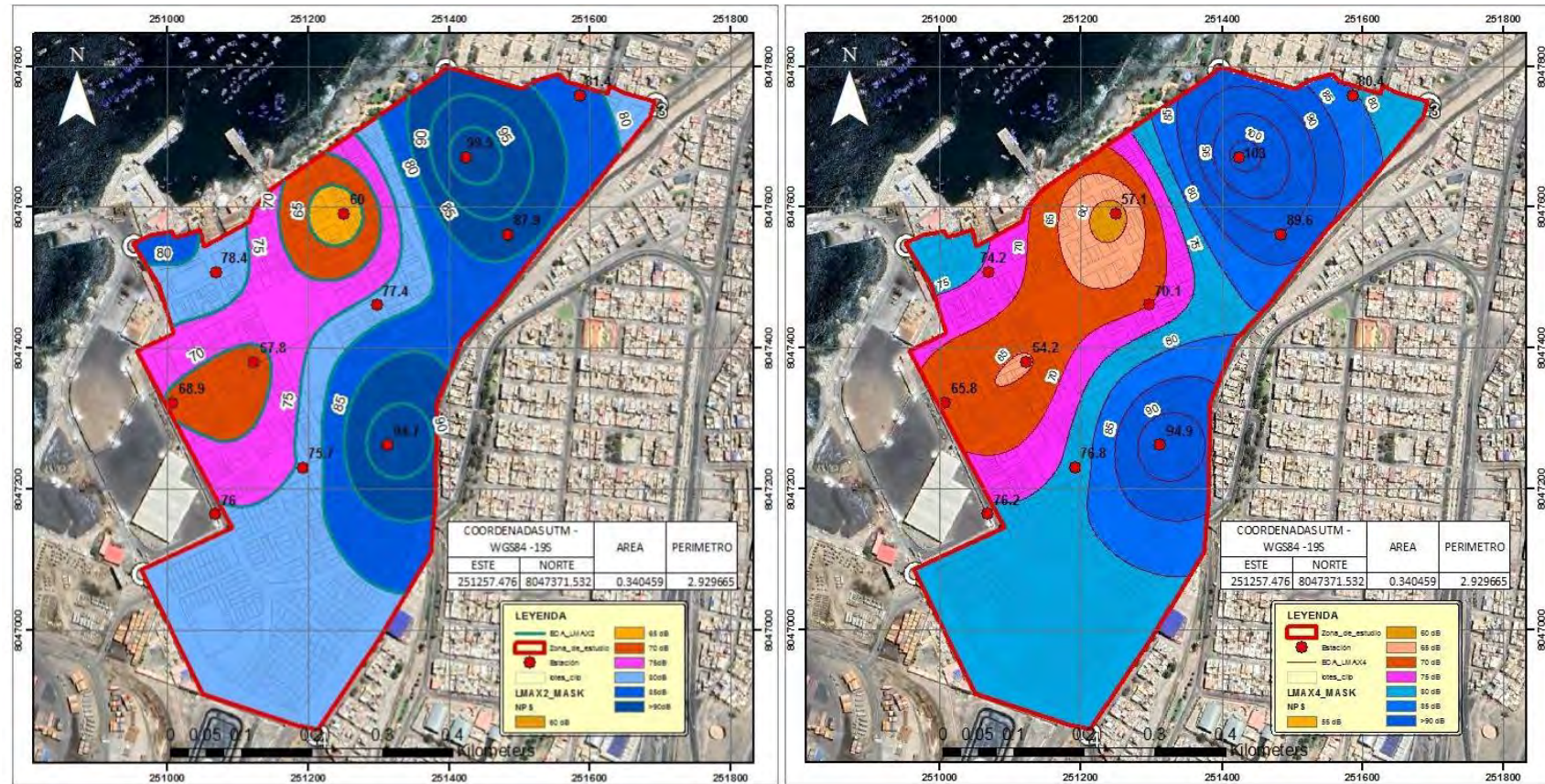


Figura 12

Mapa 1 vs mapa 3, LAeqT horario diurno 12:00 a 14:00 horas

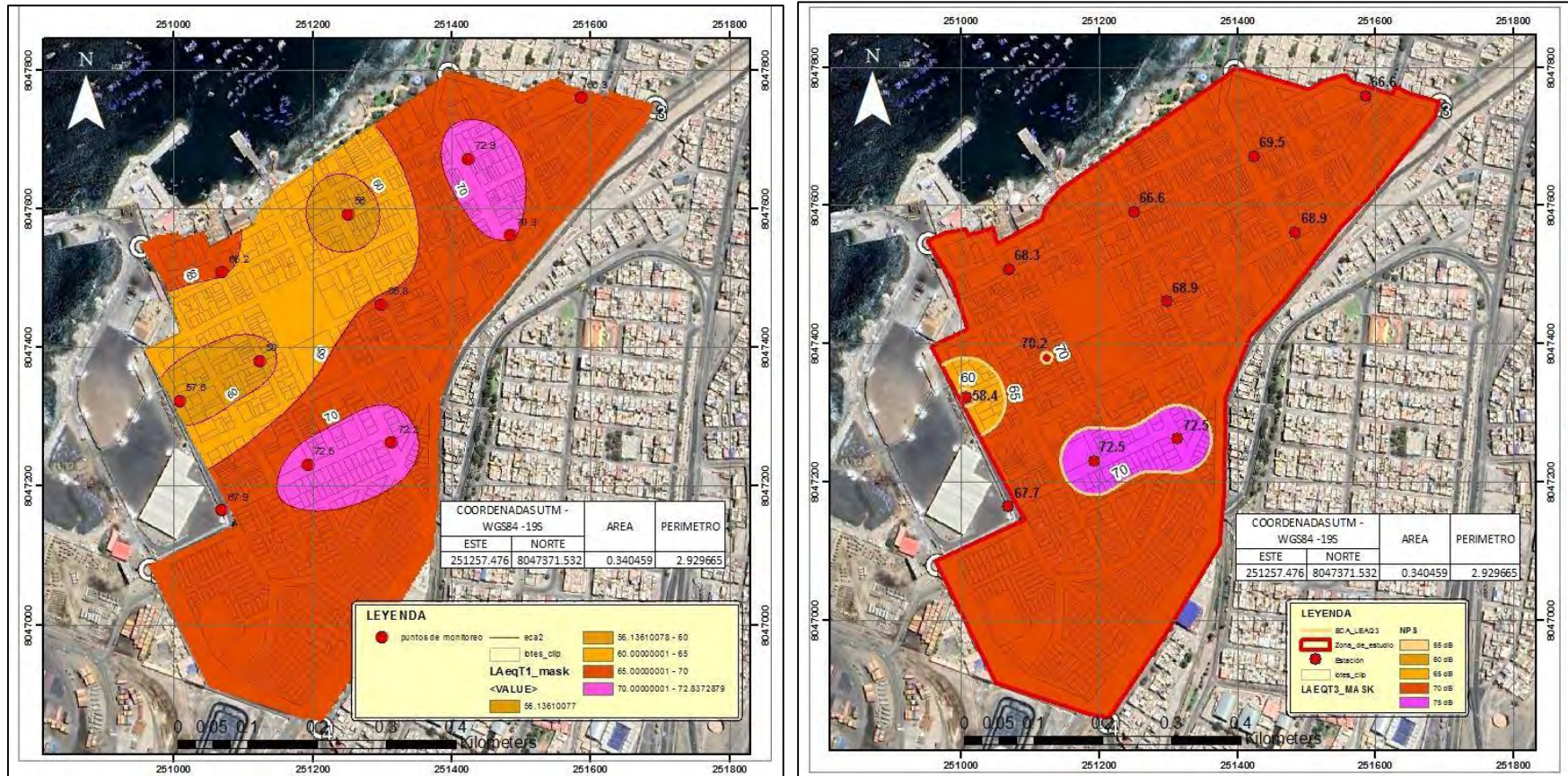


Figura 13

Mapa 2 vs mapa 4, LAeqT horario diurno 17:00 a 19:00: horas

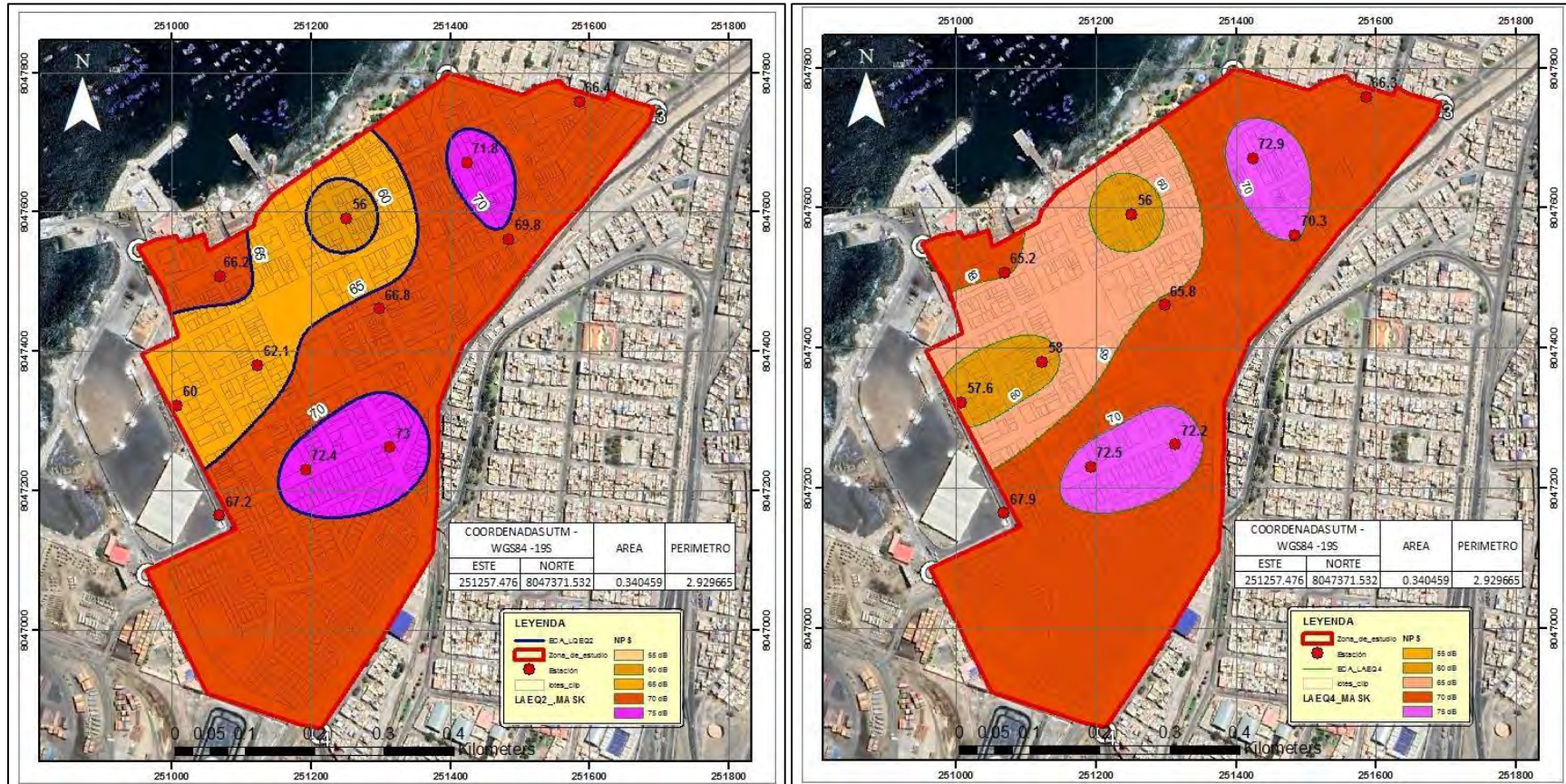
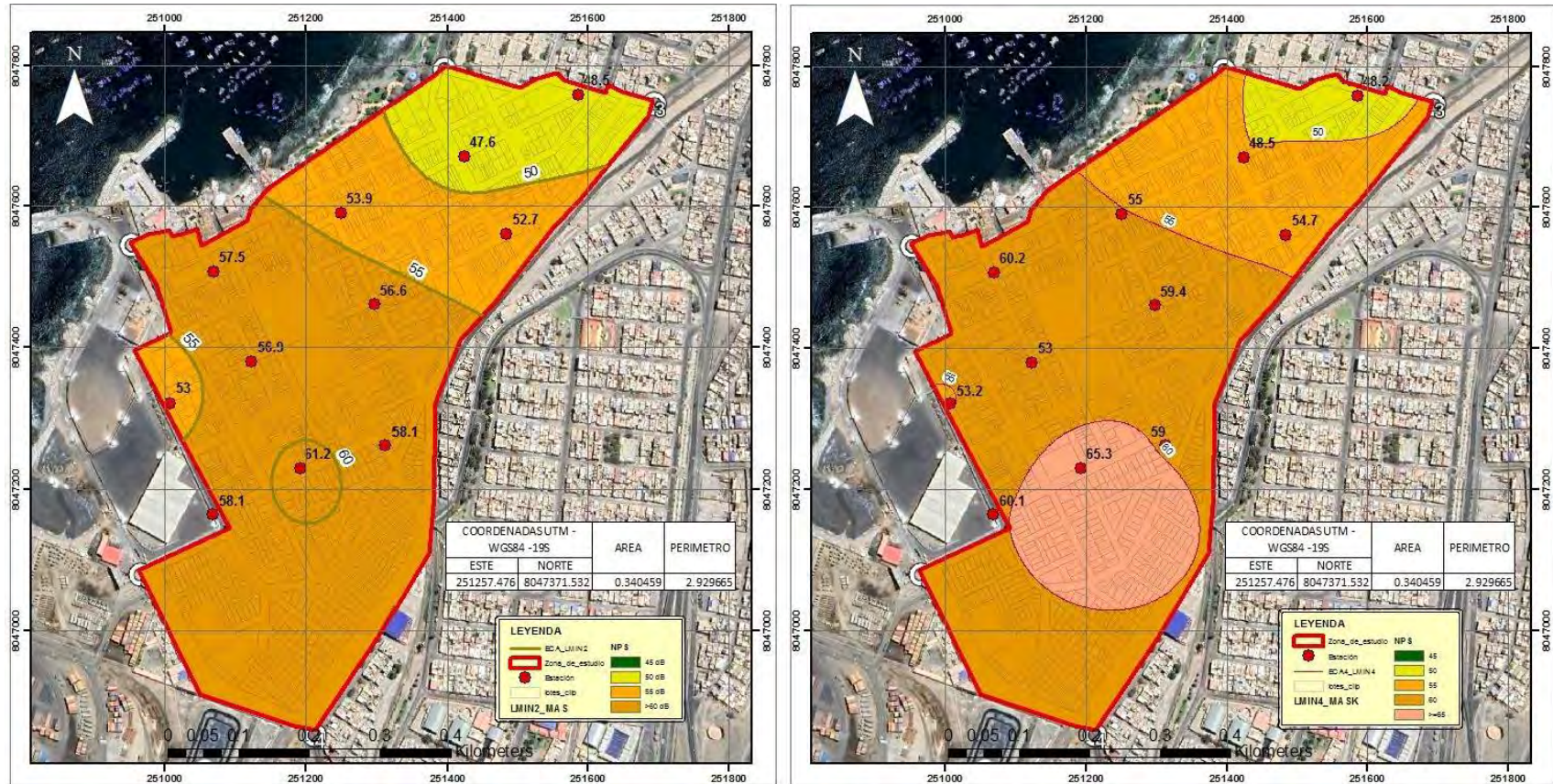


Figura 15

Mapa 2 vs mapa 4, Lmin horario diurno 17:00 a 19:00 horas



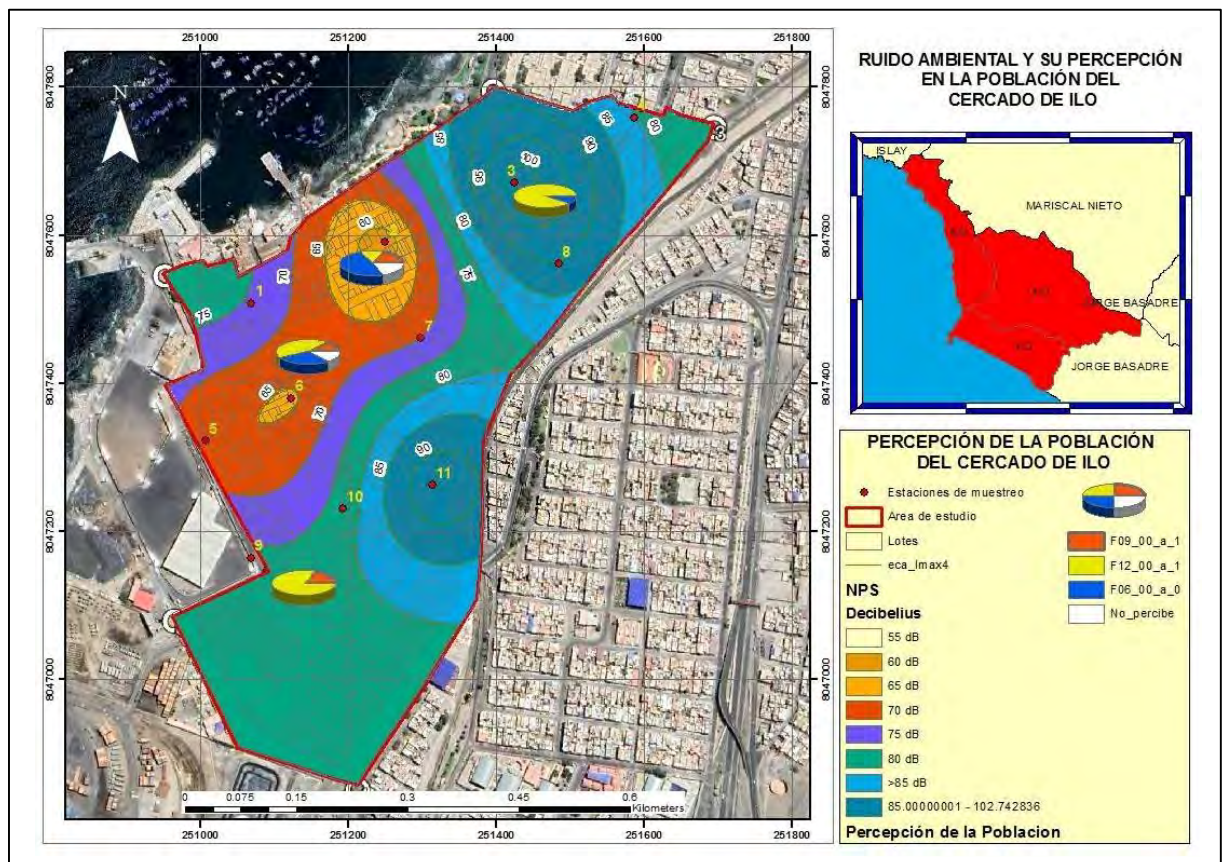
CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1. ANÁLISIS

Figura 17

Horario de máximo flujo vehicular según percepción de la población



Interpretación

Analizando los mapas de nivel de presión sonora determinados por el muestreo en el cercado de Ilo, se evidencia 6 zonas diferenciadas, originadas por el algoritmo Kriging; de las cuales, 1 no sobrepasa la ECA para zona comercial y 5 sí sobrepasan los límites máximos permisibles en horario diurno al obtener valores por encima de los 70 dB.

Se aplicó la encuesta a una muestra de 33 personas elegidas a conveniencia del investigador, agrupando los puntos de muestreo que generaron las zonas en el espacio físico temporal y cuyos resultados son los siguientes:

En el área de influencia de los puntos 1, 5 y 7, en donde el ruido ambiental vehicular alcanza los 70 dB, el 44 % percibe que el horario de máximo flujo vehicular es de 12:00 a 14:00 horas y de 17:00 a 19:00 horas.

En el área de influencia de los puntos 3, 4, 8 y 11, en donde el ruido ambiental vehicular alcanza los 90 dB, el 91,7 % percibe que el horario de máximo flujo vehicular es de 12:00 a 14:00 horas y de 17:00 a 19:00 horas.

En el área de influencia de los puntos 2 y 6, en donde el ruido ambiental vehicular alcanza los 65 dB, el 50 % percibe que el horario de máximo flujo vehicular es en horario de 06:00 a 08:00 horas y de 18:00 a 20:00 horas.

En el área de influencia de los puntos 9 y 10, en donde el ruido ambiental vehicular alcanza los 80 dB, el 83,3 % percibe que el horario de máximo flujo vehicular es en horario de 12:00 a 14:00 horas y de 17:00 a 19:00 horas.

Figura 18

Perturbación de ruido producido por el tránsito vehicular

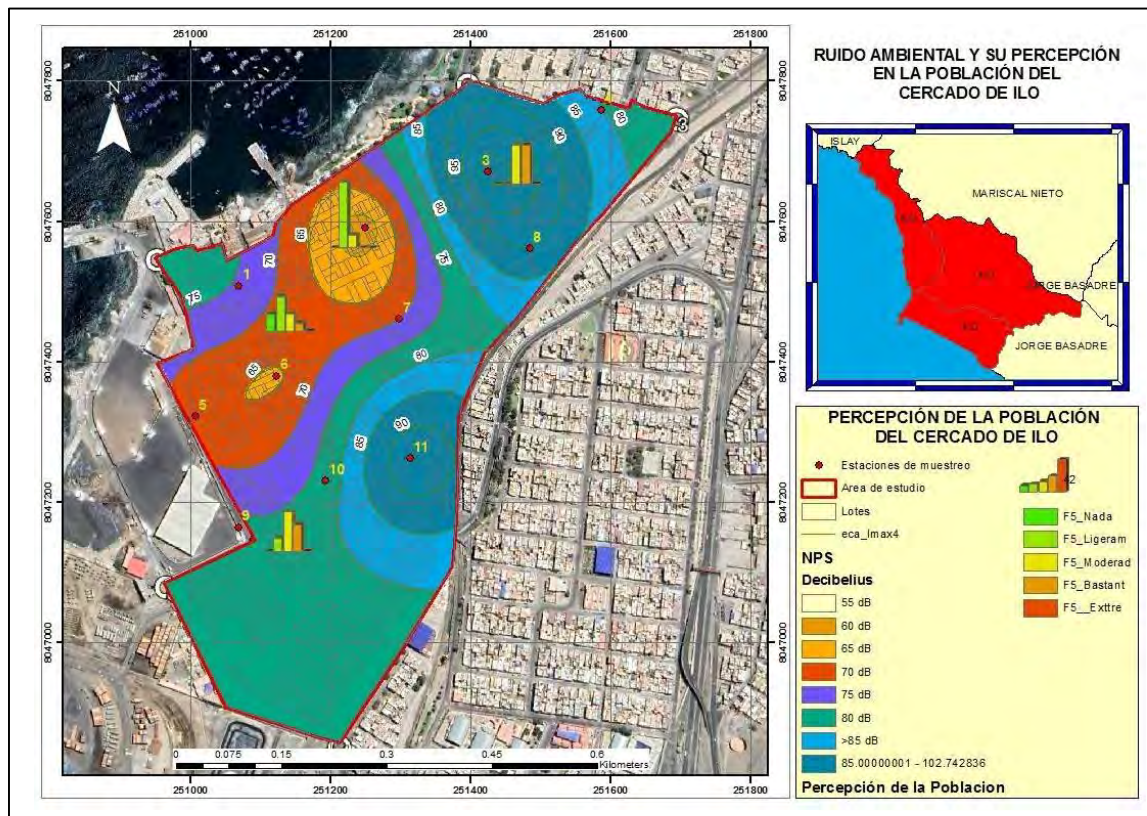
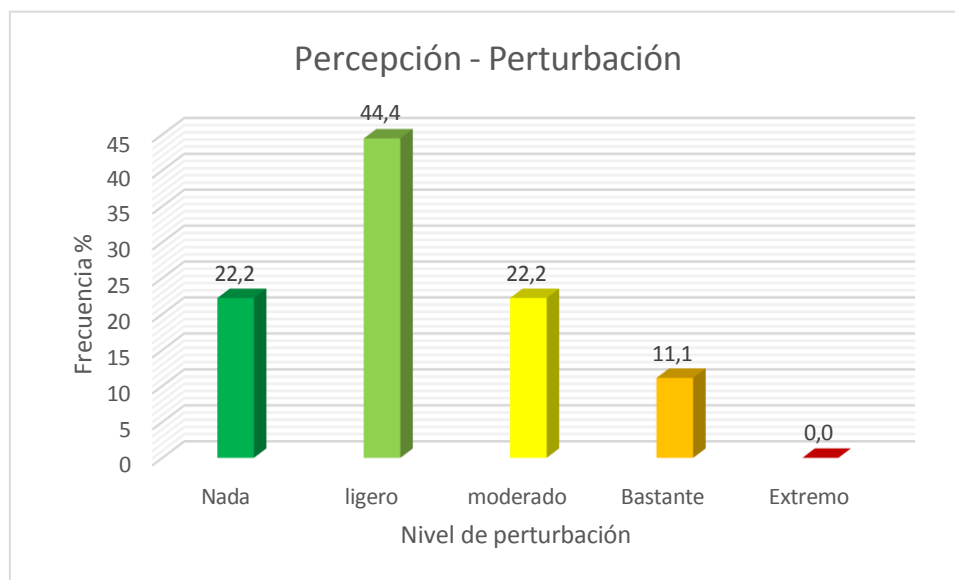


Figura 19

Nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 70 dB



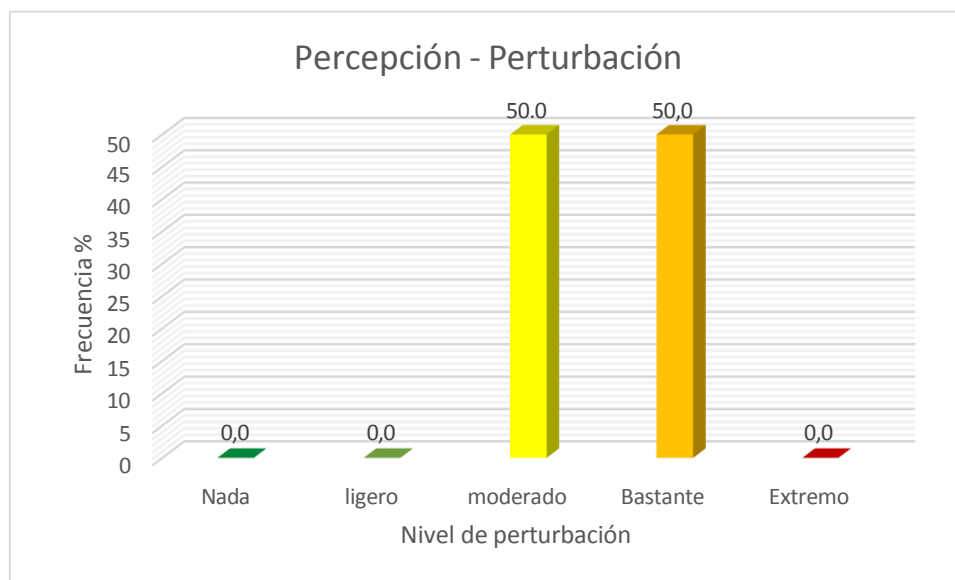
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 19, se muestra el nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 70 dB, donde el 44,4 % se ubica en el nivel ligero de perturbación que provoca el ruido ambiental vehicular, seguido del 22,2 % en el nivel de perturbación nada y ligero, luego el 11,1 % en nivel bastante y el 0 % se localiza en nivel extremo de perturbación. Esto que significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel ligero de perturbación desde la percepción de la población.

Figura 20

Nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 90 dB



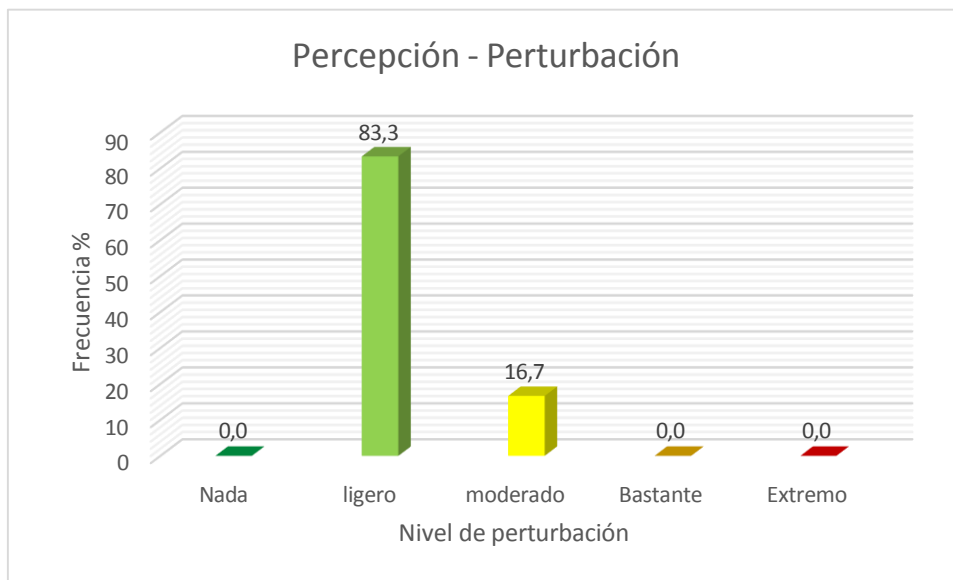
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 20, se muestra el nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 90 dB, donde el 50 % se ubica en el nivel moderado y bastante de perturbación que provoca el ruido ambiental vehicular, seguido del 0 % en el nivel de perturbación nada, ligero y extremo. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel moderado y bastante de perturbación desde la percepción de la población.

Figura 21

Nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 65 dB



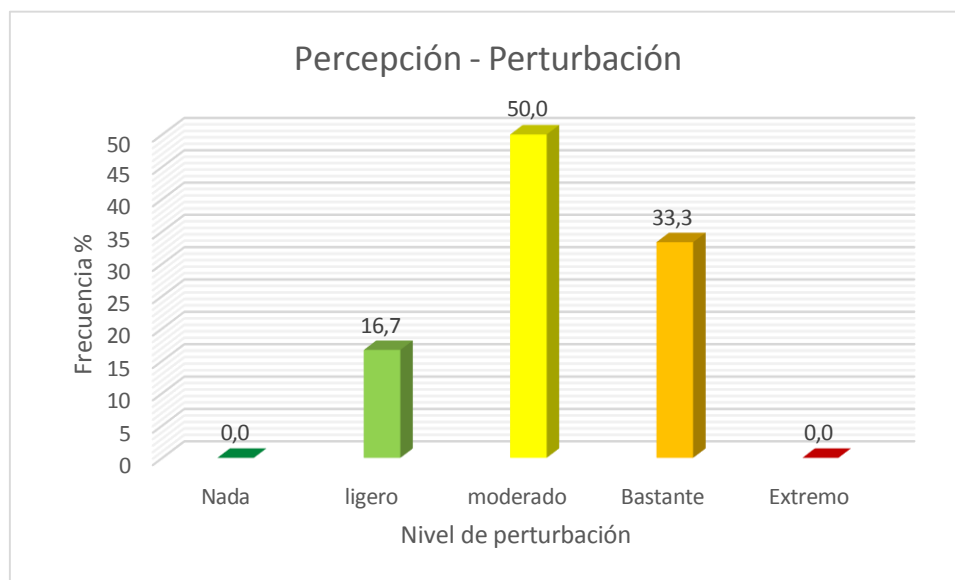
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 21, se muestra el nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 65 dB, donde el 83,3 % se ubica en el nivel ligero de perturbación que provoca el ruido ambiental vehicular, seguido del 16,7 % en el nivel de perturbación moderado, luego el 0 % se localiza en nivel nada, bastante y extremo de perturbación. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel ligero de perturbación desde la percepción de la población.

Figura 22

Nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 80 dB



Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 22, se muestra el nivel de perturbación desde la percepción de la población en la zona de 80 dB, donde el 50 % se ubica en el nivel moderado de perturbación que provoca el ruido ambiental vehicular, seguido del 33,3 % en el nivel de perturbación bastante, luego el 16,7 % en nivel ligero y el 0 % se localiza en nivel nada y extremo de perturbación. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel moderado de perturbación desde la percepción de la población.

Figura 23

Frecuencia de ruido ambiental vehicular en la generación de dolor de cabeza

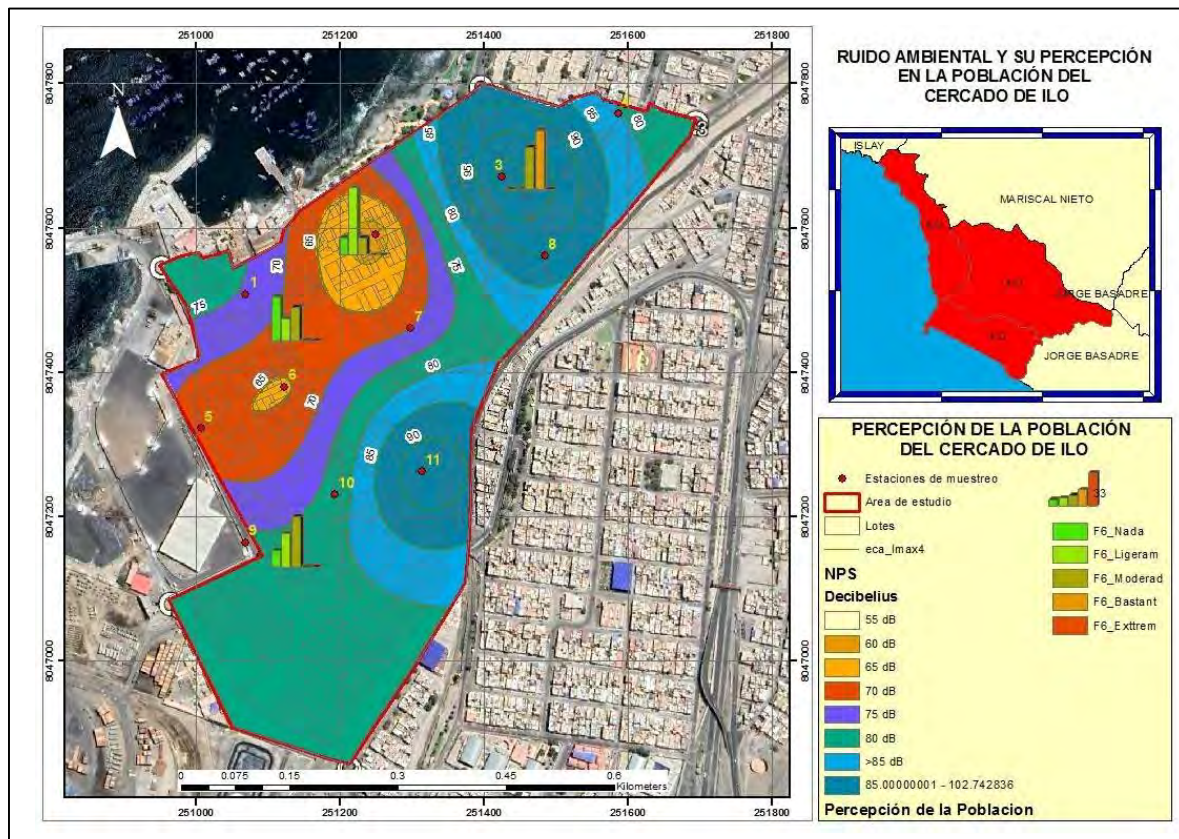
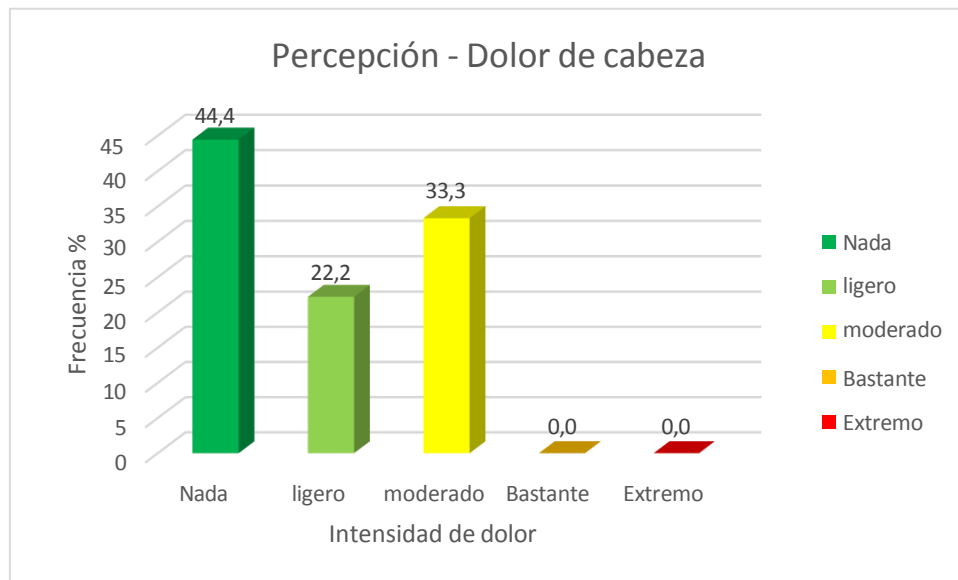


Figura 24

Nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 70 dB



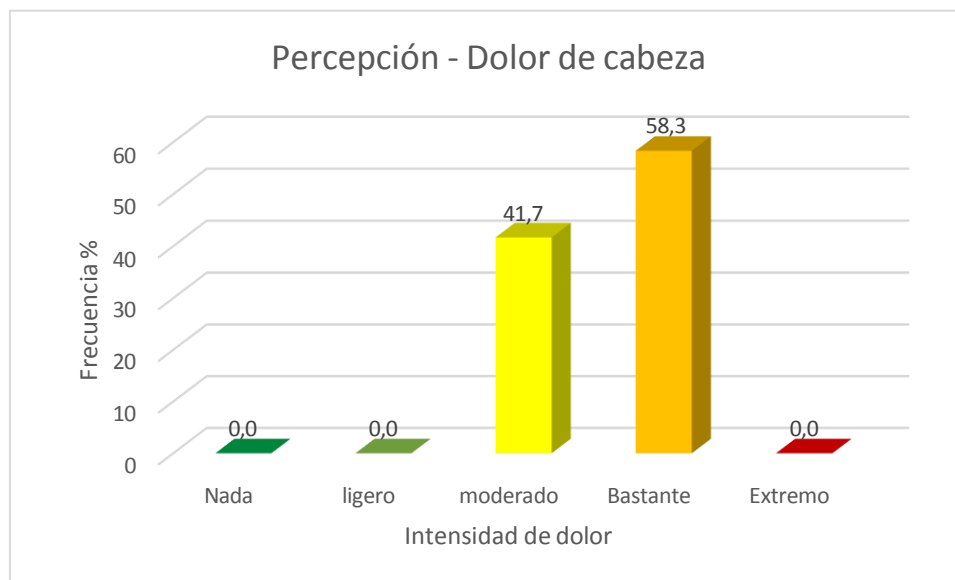
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 24, se muestra el nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 70 dB, donde el 44,4 % se ubica en el nivel nada para sensación de dolor de cabeza ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 33,3 % en el nivel de dolor de cabeza moderado, luego el 22,2 % en nivel ligero y el 0 % se localiza en nivel bastante y extremo de sensación de dolor. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel nada para sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población.

Figura 25

Nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 90 dB



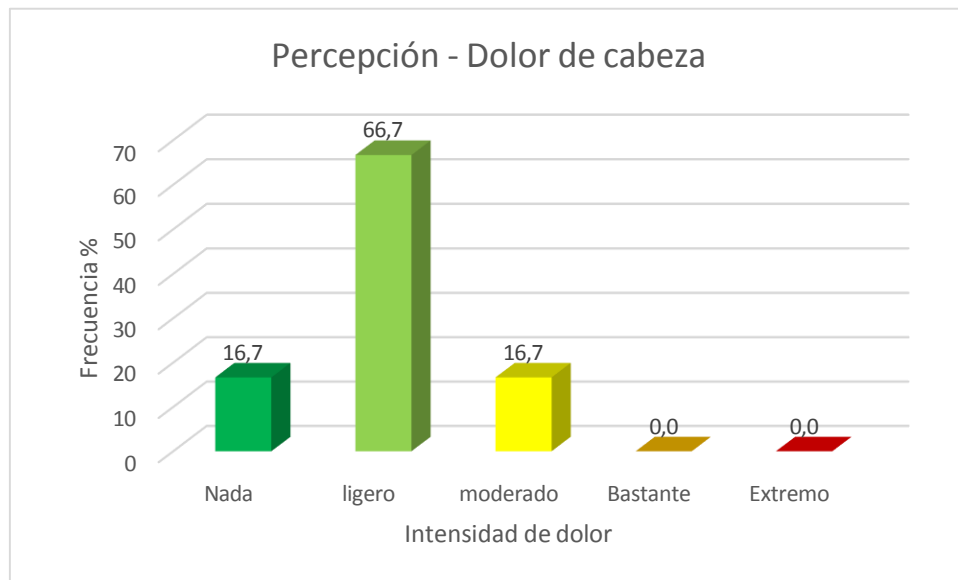
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 25, se muestra el nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 90 dB, donde el 58,3 % se ubica en el nivel bastante para sensación de dolor de cabeza ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 41,7 % en el nivel de dolor de cabeza moderado, luego el 0 % se localiza en nivel nada, ligero y extremo de sensación de dolor. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel bastante para sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población.

Figura 26

Nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 65 dB



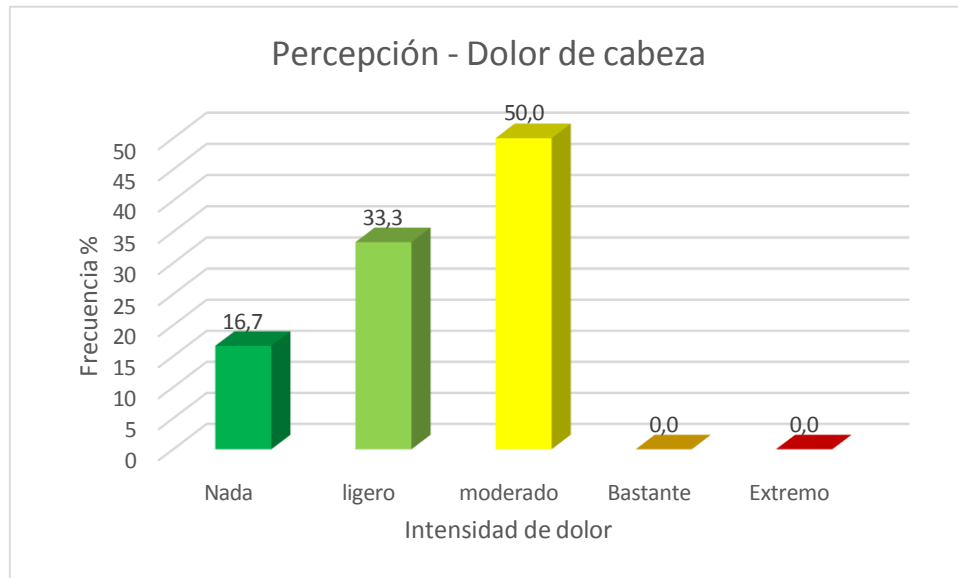
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 26, se muestra el nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 65 dB, donde el 66,7 % se ubica en el nivel ligero para sensación de dolor de cabeza ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 16,7 % en el nivel de dolor de cabeza moderado y nada, luego el 0 % se localiza en nivel bastante y extremo de sensación de dolor. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel ligero para sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población.

Figura 27

Nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 80 dB



Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 27, se muestra el nivel de sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población en la zona de 80 dB, donde el 50 % se ubica en el nivel moderado para sensación de dolor de cabeza ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 33,3 % en el nivel de dolor de cabeza ligero, luego el 16,7 % en nivel nada y el 0 % se localiza en nivel bastante y extremo de sensación de dolor. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel moderado para sensación de dolor de cabeza desde la percepción de la población.

Figura 28

Frecuencia de ruido ambiental vehicular en relación a la producción de estrés y ansiedad

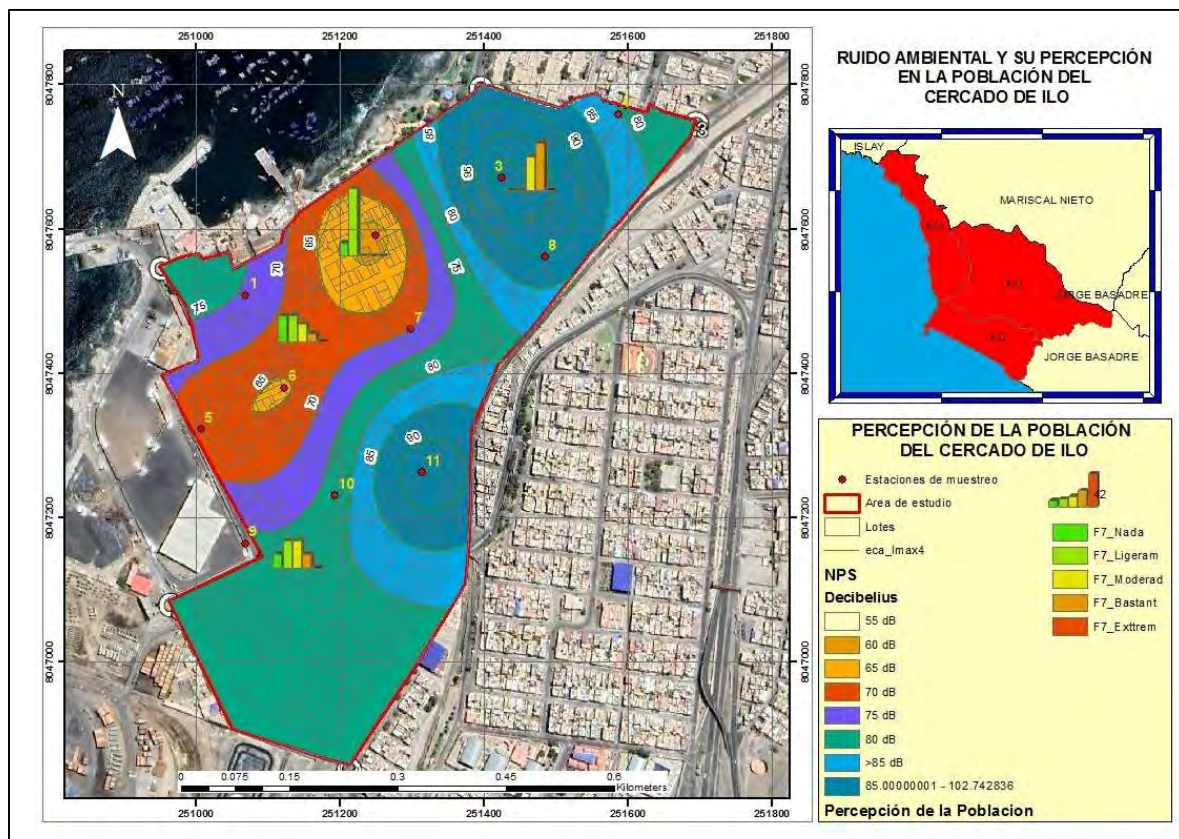
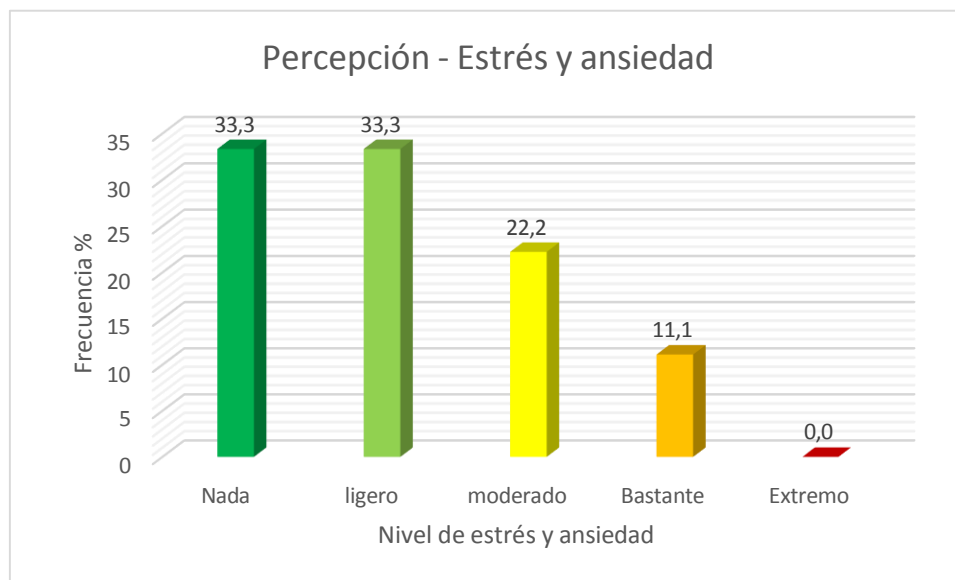


Figura 29

Nivel de sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 70 dB



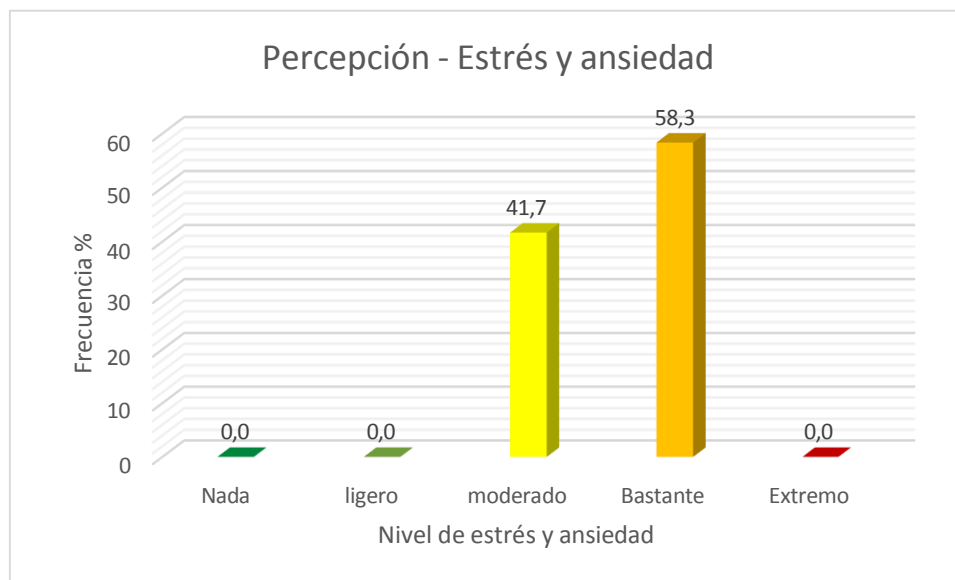
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 29, se muestra el nivel de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 70 dB, donde el 33,3 % se ubica en el nivel nada y ligero para estrés y ansiedad ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 22,2 % en el nivel moderado de estrés y ansiedad, luego el 11,1 % en el nivel bastante y el 0 % se localiza en nivel extremo de sensación de estrés y ansiedad. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel nada y ligero para sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población.

Figura 30

Nivel de sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 90 dB



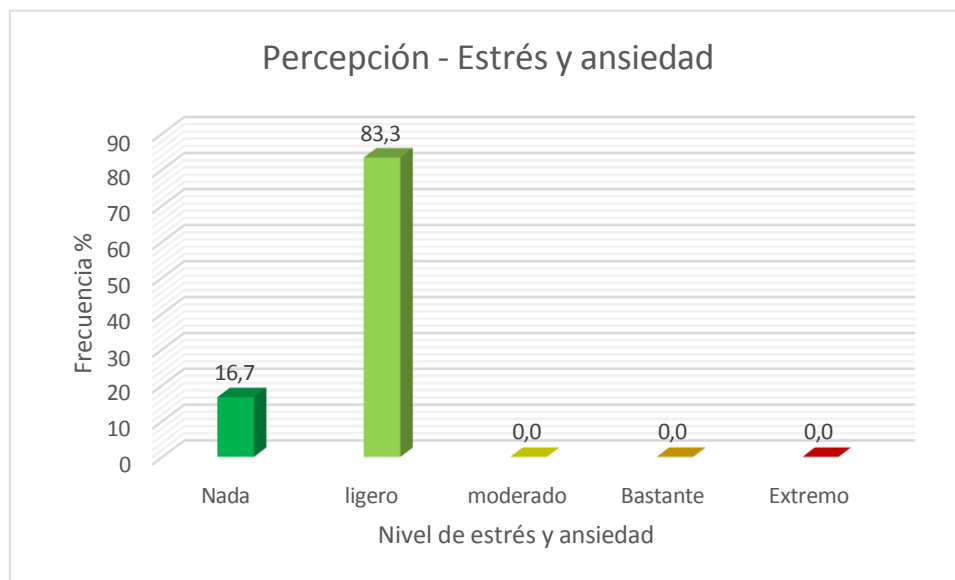
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 30, se muestra el nivel de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 90 dB, donde el 58,3 % se ubica en el nivel bastante para estrés y ansiedad ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 41,7 % en el nivel moderado de estrés y ansiedad, luego el 0 % se localiza en nivel nada, ligero y extremo de sensación de estrés y ansiedad. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel bastante para sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población.

Figura 31

Nivel de sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 65 dB



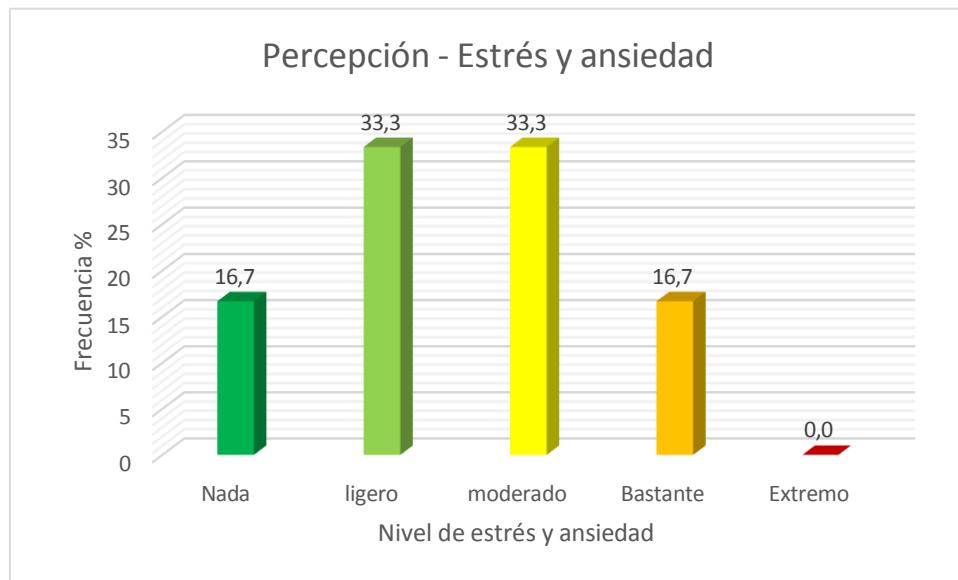
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 31, se muestra el nivel de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 65 dB, donde el 83,3 % se ubica en el nivel ligero para estrés y ansiedad ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 16,7 % en el nivel nada de estrés y ansiedad, luego el 0 % se localiza en nivel moderado, bastante y extremo de sensación de estrés y ansiedad. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel ligero para sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población.

Figura 32

Nivel de sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 80 dB



Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 32, se muestra el nivel de estrés y ansiedad desde la percepción de la población en la zona de 80 dB, donde el 33,3 % se ubica en el nivel ligero y moderado para estrés y ansiedad ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 16,7 % en el nivel de nada y bastante de estrés y ansiedad, luego el 0 % se localiza en nivel extremo de sensación de estrés y ansiedad. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel ligero y moderado para sensación de estrés y ansiedad desde la percepción de la población.

Figura 33

Frecuencia de ruido ambiental vehicular en relación al rendimiento y concentración

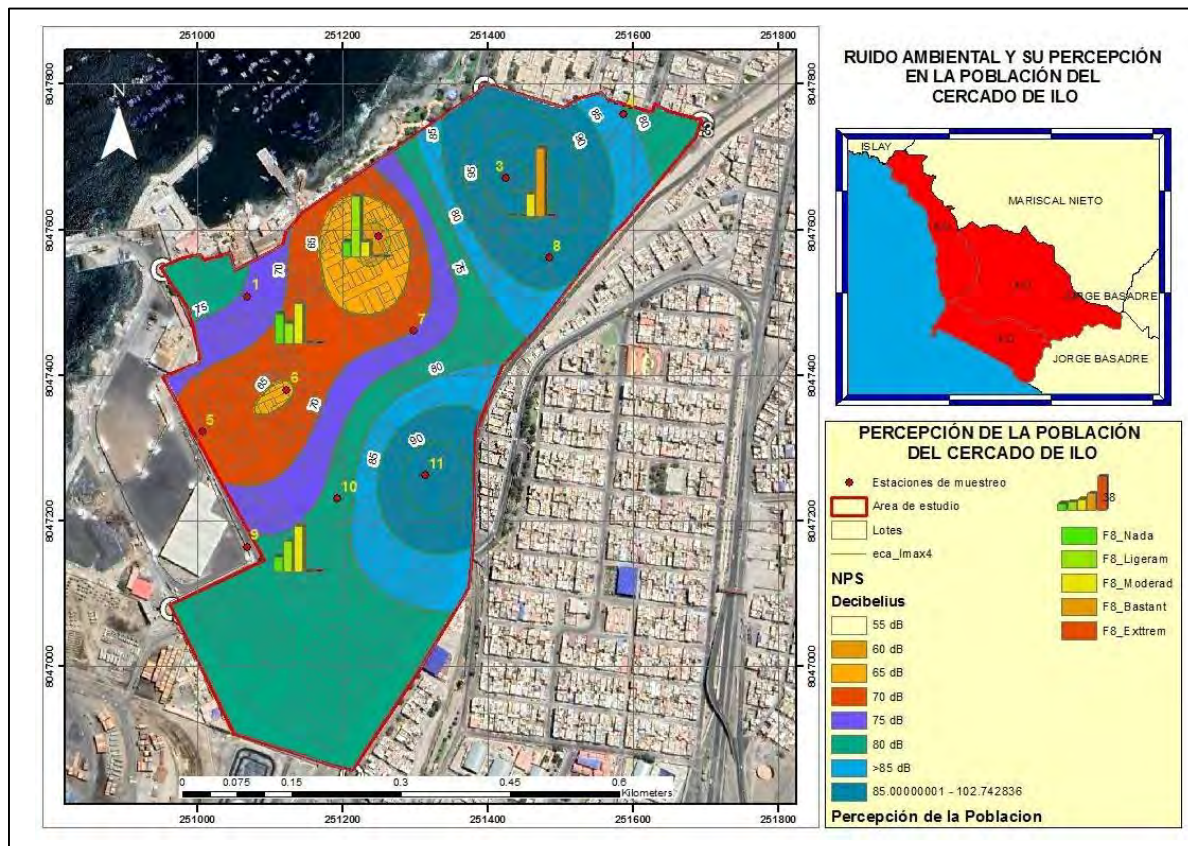
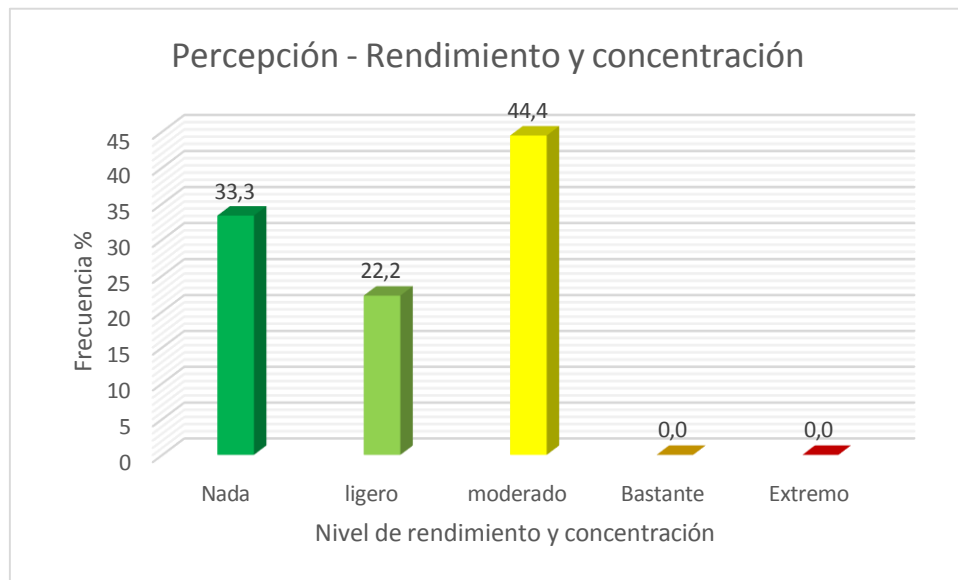


Figura 34

Nivel de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 70 dB



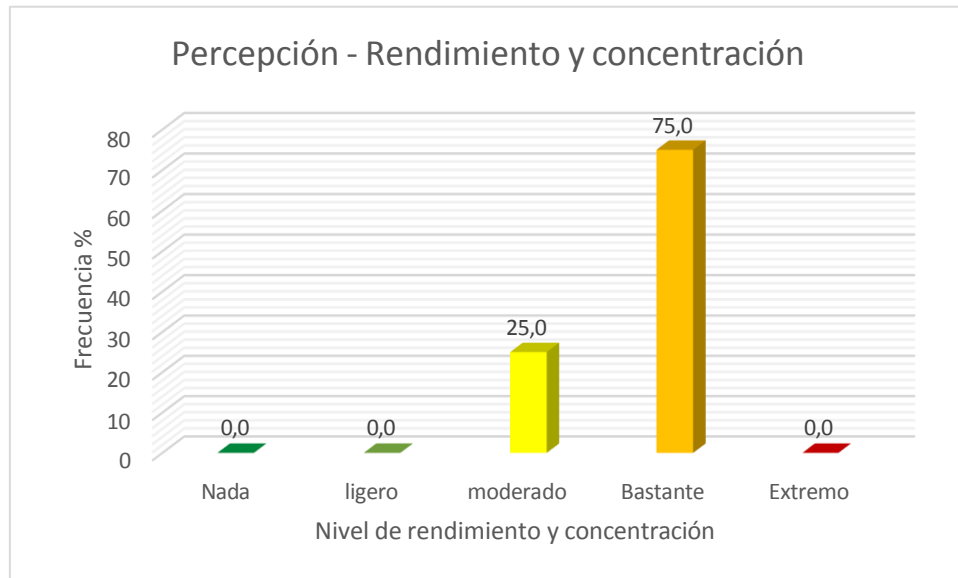
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 34, se muestra el nivel de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 70 dB, donde el 44,4 % se ubica en el nivel moderado para rendimiento y concentración ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 33,3 % en el nivel de nada y 22,2 % en el nivel ligero rendimiento y concentración, luego el 0 % se localiza en nivel bastante y extremo de rendimiento y concentración. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel moderado para rendimiento y concentración desde la percepción de la población.

Figura 35

Nivel de sensación de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 90 dB



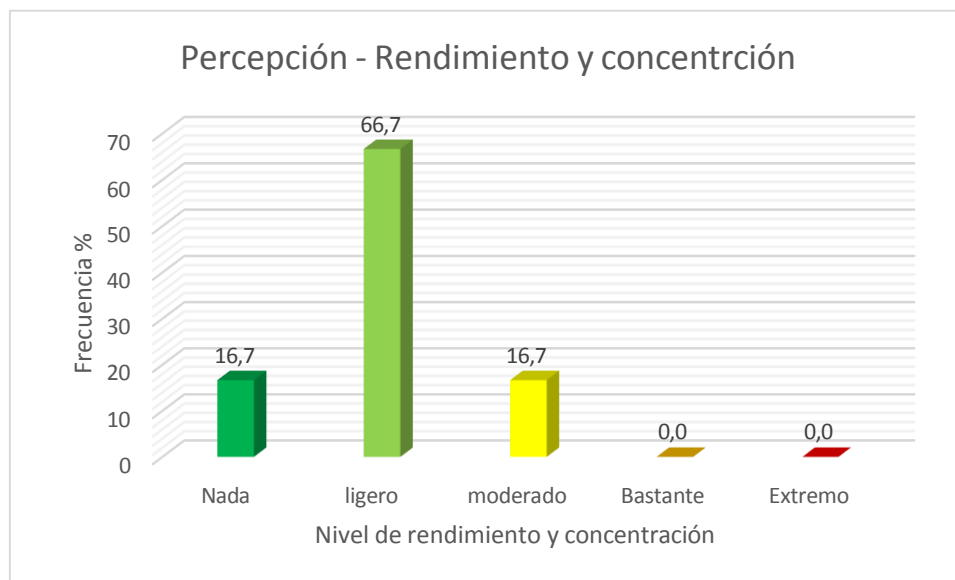
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 35, se muestra el nivel de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 90 dB, donde el 75 % se ubica en el nivel bastante afectación en el rendimiento y concentración ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 25 % en el nivel de moderado, luego el 0 % se localiza en nivel nada, ligero y extremo de afectación en el rendimiento y concentración. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel bastante de afectación en el rendimiento y concentración desde la percepción de la población.

Figura 36

Nivel de sensación de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 65 dB



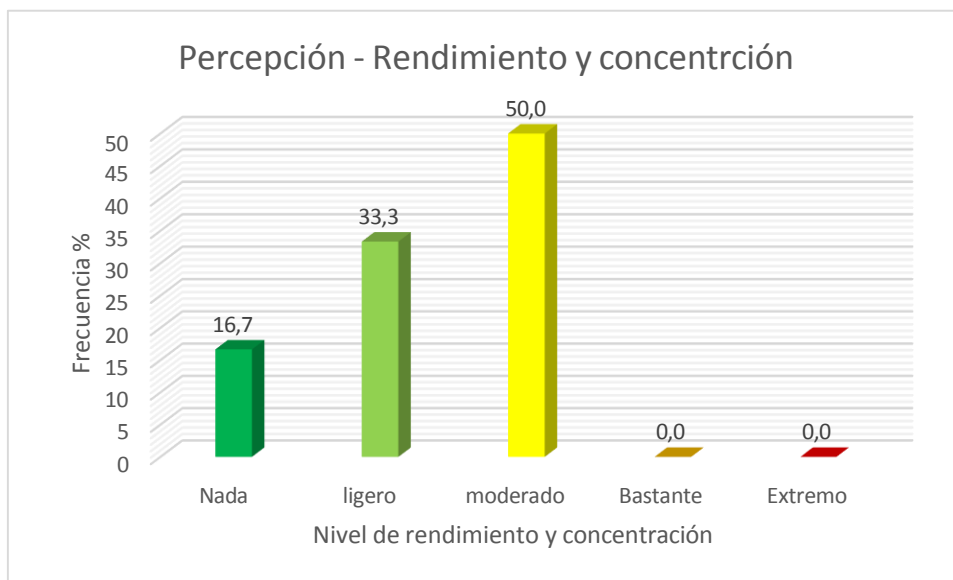
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 36, se muestra el nivel de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 65 dB, donde el 66,7 % se ubica en el nivel ligero de afectación en el rendimiento y concentración ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 16,7 % en el nivel de moderado, luego el 0 % se localiza en nivel nada, nada, bastante y extremo de afectación en el rendimiento y concentración. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel ligero de afectación en el rendimiento y concentración desde la percepción de la población.

Figura 37

Nivel de sensación de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 80 dB



Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 37, se muestra el nivel de rendimiento y concentración desde la percepción de la población en la zona de 80 dB, donde el 50 % se ubica en el nivel moderado de afectación en el rendimiento y concentración ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 33,3 % en el nivel de ligero, el 16,7 % no le afecta en el rendimiento y concentración, luego el 0 % se localiza en nivel bastante y extremo de afectación en el rendimiento y concentración. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel moderado de afectación en el rendimiento y concentración desde la percepción de la población.

Figura 38

Frecuencia en función a la generación de irritabilidad

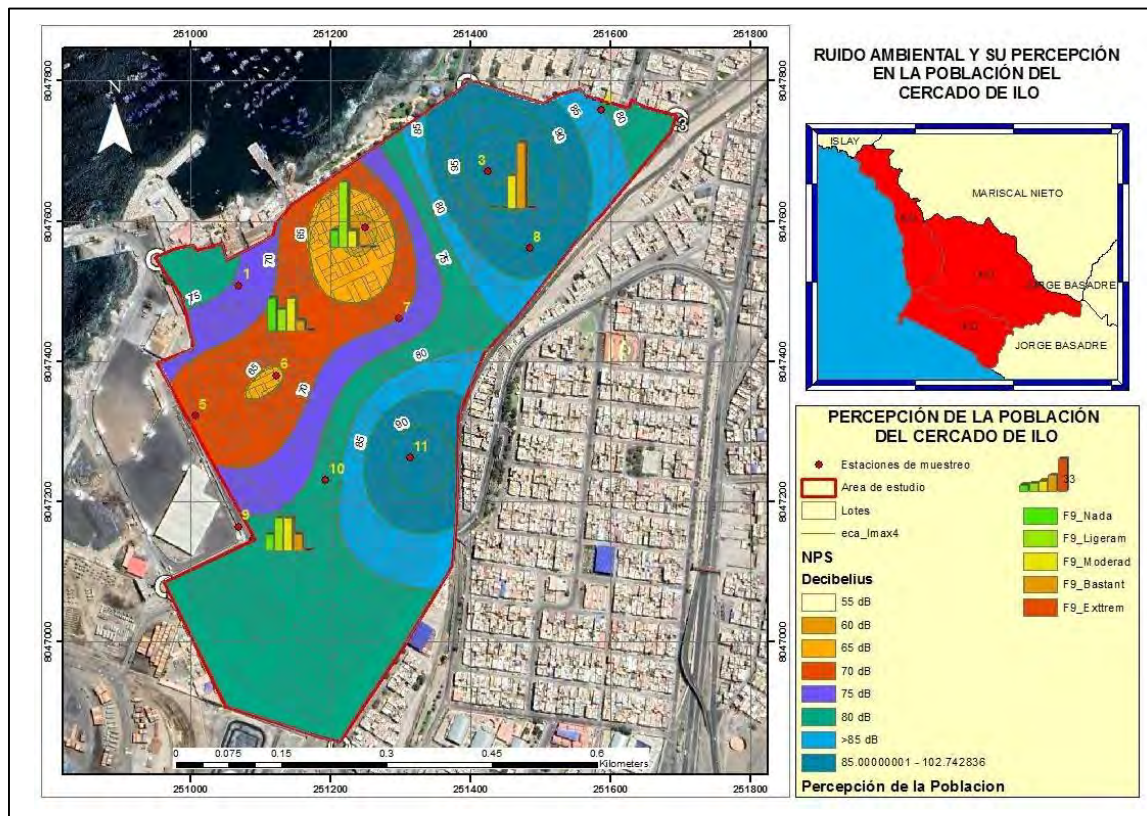
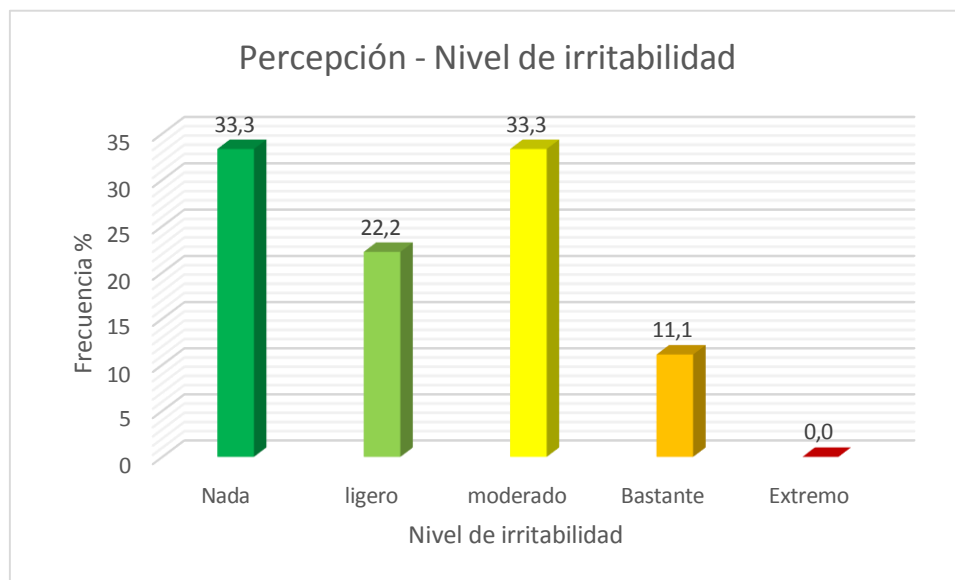


Figura 39

Nivel de sensación de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 70 dB



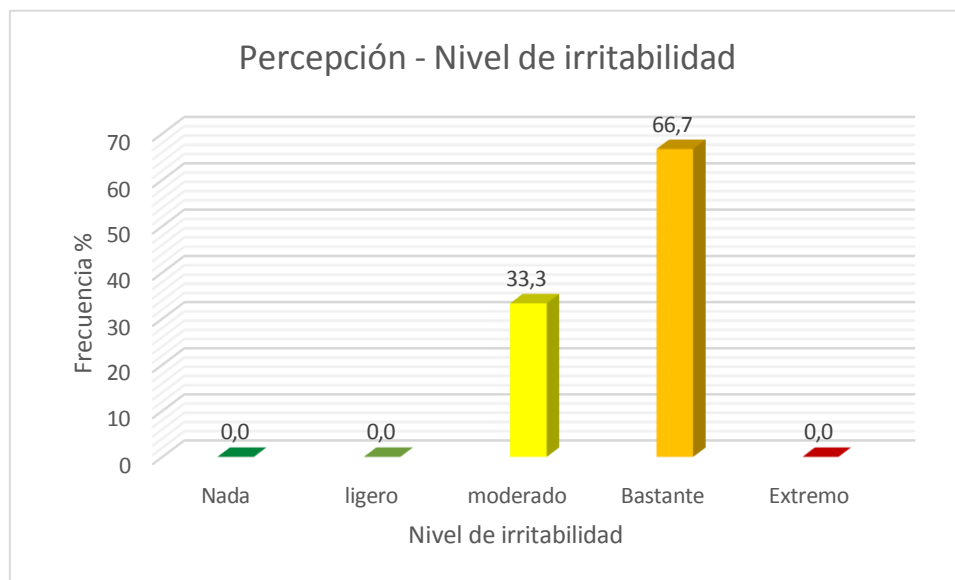
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 39, se muestra el nivel de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 70 dB, donde el 33,3 % se ubica en el nivel de nada y ligero para irritabilidad ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 22,2 % en el nivel de ligero y 11,1 % en el nivel de bastante de irritabilidad, luego el 0 % se localiza en nivel extremo de irritabilidad. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel moderado para irritabilidad desde la percepción de la población.

Figura 40

Nivel de sensación de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 90 dB



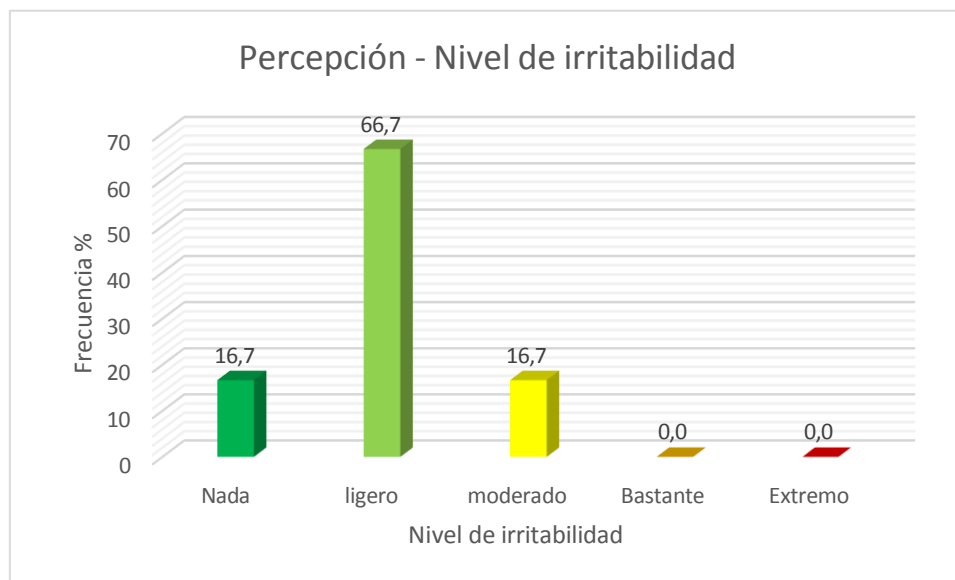
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 40, se muestra el nivel de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 90 dB, donde el 66,6 % se ubica en el nivel bastante irritado ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 33,3 % en el nivel de moderado irritado, luego el 0 % se localiza en nivel nada, ligero y extremo de irritabilidad. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel bastante para irritabilidad desde la percepción de la población.

Figura 41

Nivel de sensación de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 65 dB



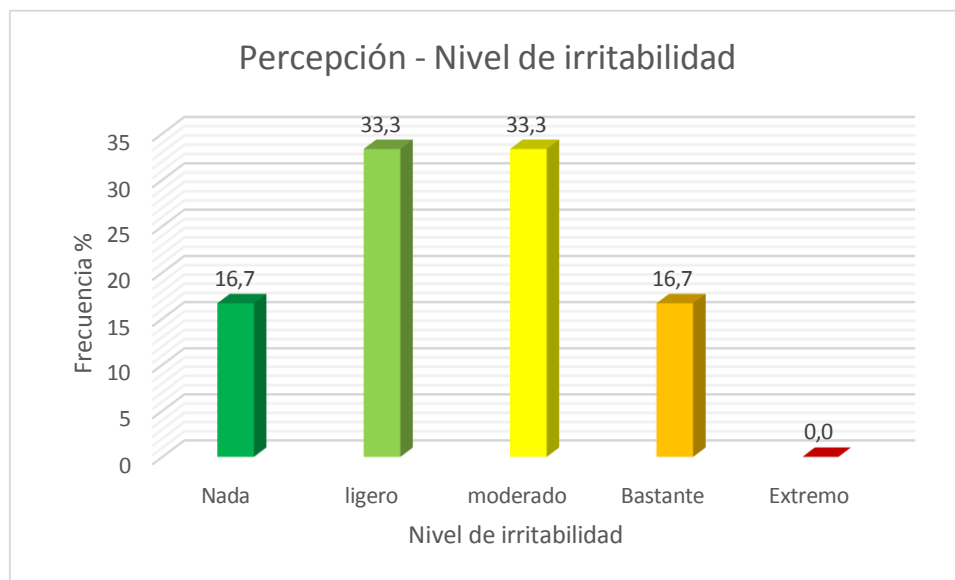
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 41, se muestra el nivel de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 65 dB, donde el 66,7 % se ubica en el nivel ligero irritado ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 16,7 % en el nivel de nada y moderada irritabilidad, luego el 0 % se localiza en nivel bastante y extremo de irritabilidad. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel ligero para irritabilidad desde la percepción de la población.

Figura 42

Nivel de sensación de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona de 80 dB



Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 42, se muestra el nivel de irritabilidad desde la percepción de la población en la zona 80 dB, donde el 33,3 % se ubica en el nivel ligero y moderado para irritabilidad ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 16,7 % en el nivel de bastante de irritabilidad, luego el 0 % se localiza en nivel extremo de irritabilidad. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel ligero y moderado para irritabilidad desde la percepción de la población.

Analizando los mapas de nivel de presión sonora determinados por el muestreo en el mercado de Ilo, se evidencia 6 zonas diferenciadas, originadas por el algoritmo Kriging, de las cuales 1 no sobrepasa la ECA para zona comercial y 5 sí sobrepasan los límites máximos permisibles en horario diurno al obtener valores por encima de los 70 dB.

Figura 43

Frecuencia en relación a la interrupción del descanso y reposo

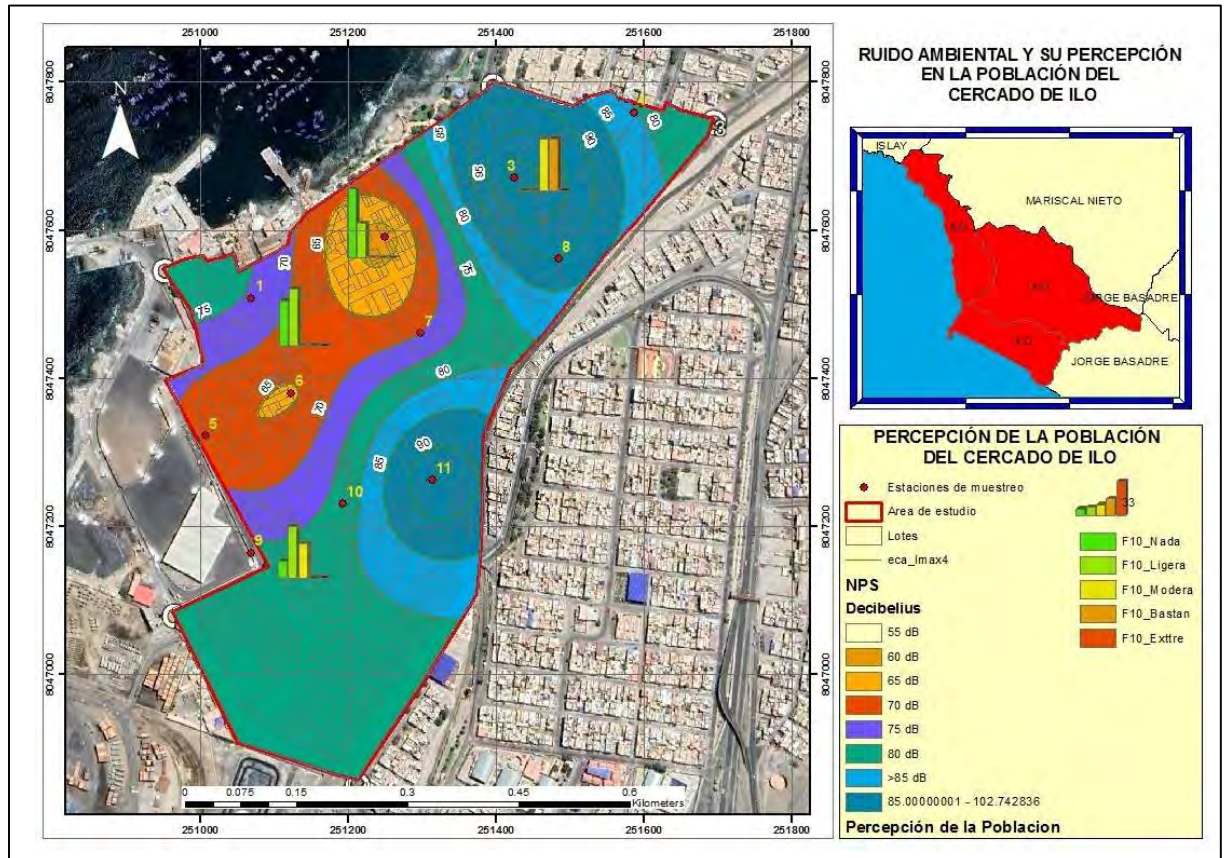
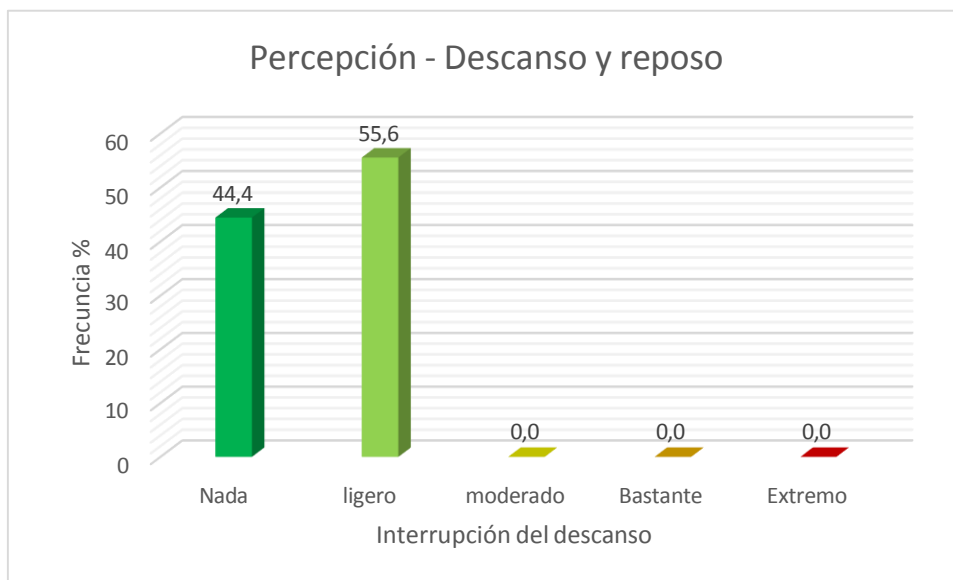


Figura 44

Nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 70 dB



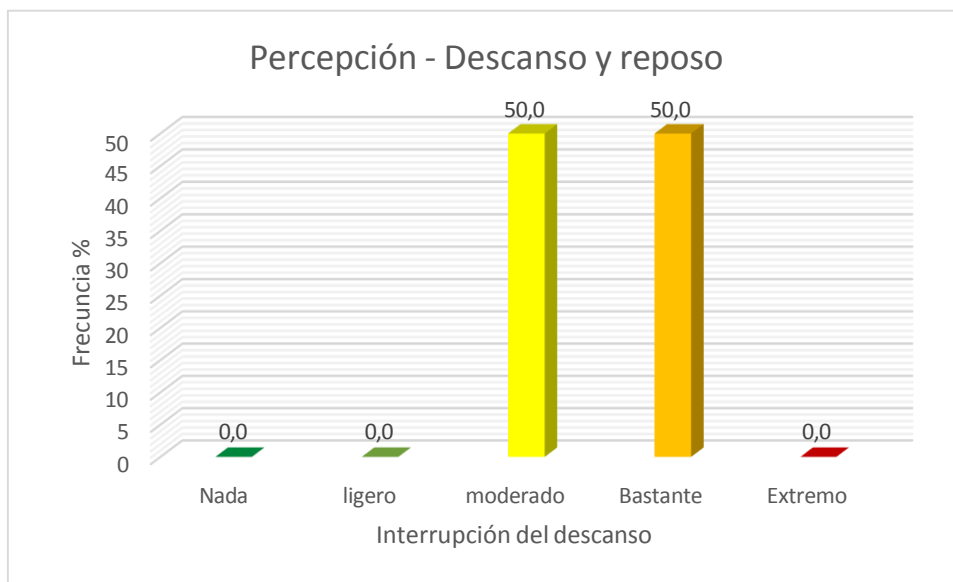
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 44, se muestra el nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 70 dB, donde el 55,6 % se ubica en el nivel ligero en la sensación de interrupción para el descanso y reposo ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 44,4 % en el nivel de nada, luego el 0 % se localiza en nivel de moderado, bastante y extremo de interrupción del descanso y reposo. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel ligero para interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población.

Figura 45

Nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 90 dB



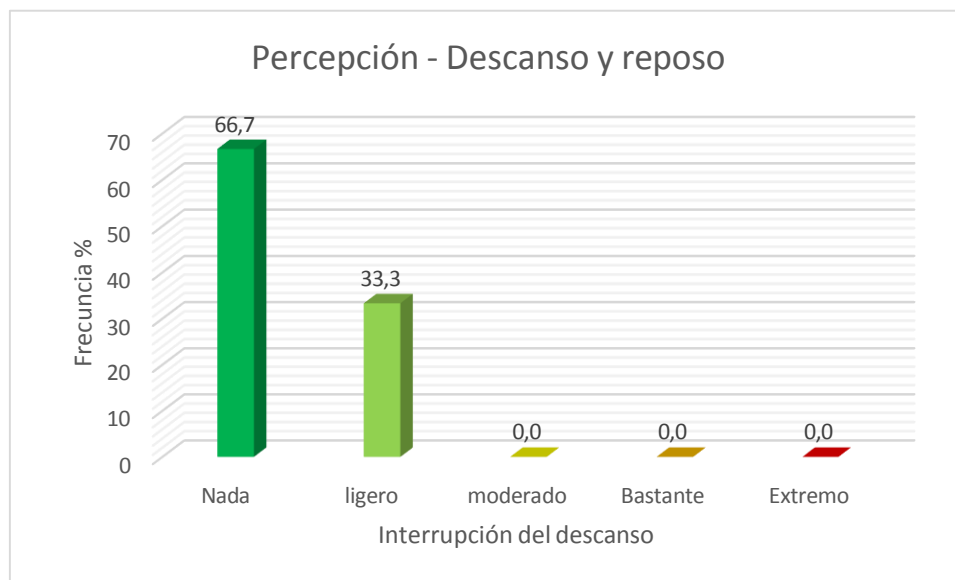
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 45, se muestra el nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 90 dB, donde el 50 % se ubica en el nivel moderado y bastante en la sensación de interrupción para el descanso y reposo ante el ruido ambiental vehicular, luego el 0 % se localiza en nivel nada, ligero y extremo de interrupción del descanso y reposo. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel moderado y extremo para interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población.

Figura 46

Nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 65 dB



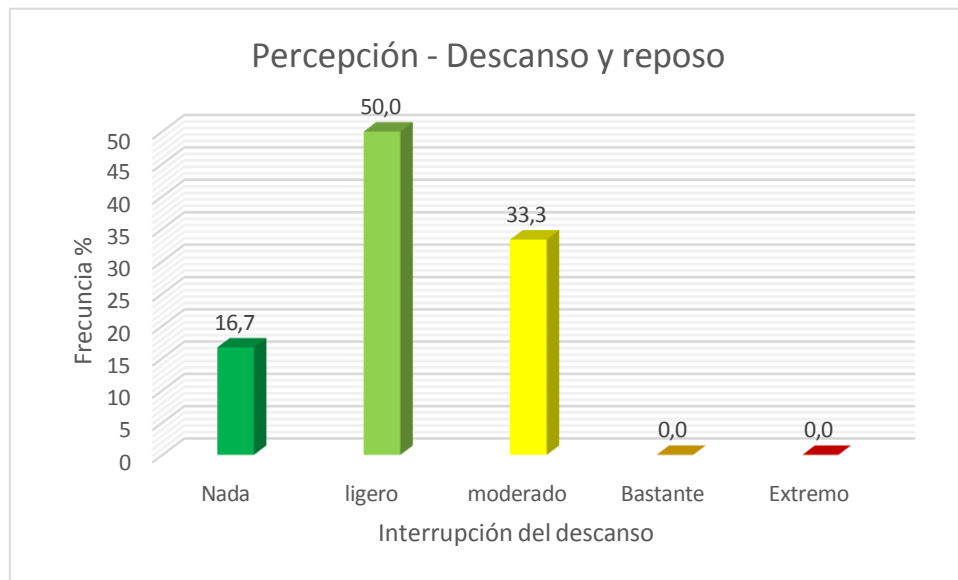
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 46, se muestra el nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 65 dB, donde el 66,7 % se ubica en el nivel nada por sensación de interrupción en el descanso y reposo ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 33,3 % en el nivel de ligero, luego el 0 % se localiza en nivel de moderado, bastante y extremo de interrupción del descanso y reposo. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel nada para interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población.

Figura 47

Nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 80 dB



Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 47, se muestra el nivel de interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población en la zona de 80 dB, donde el 50 % se ubica en el nivel ligero en la sensación de interrupción para el descanso y reposo ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 33,3 % en el nivel de moderado para interrupción del descanso y reposo, el 16,7 % en el nivel de nada para interrupción del descanso y reposo, luego el 0 % se localiza en nivel de bastante y extremo de interrupción del descanso y reposo. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel ligero para interrupción del descanso y reposo desde la percepción de la población.

Figura 48

Frecuencia en relación a la interrupción de la comunicación

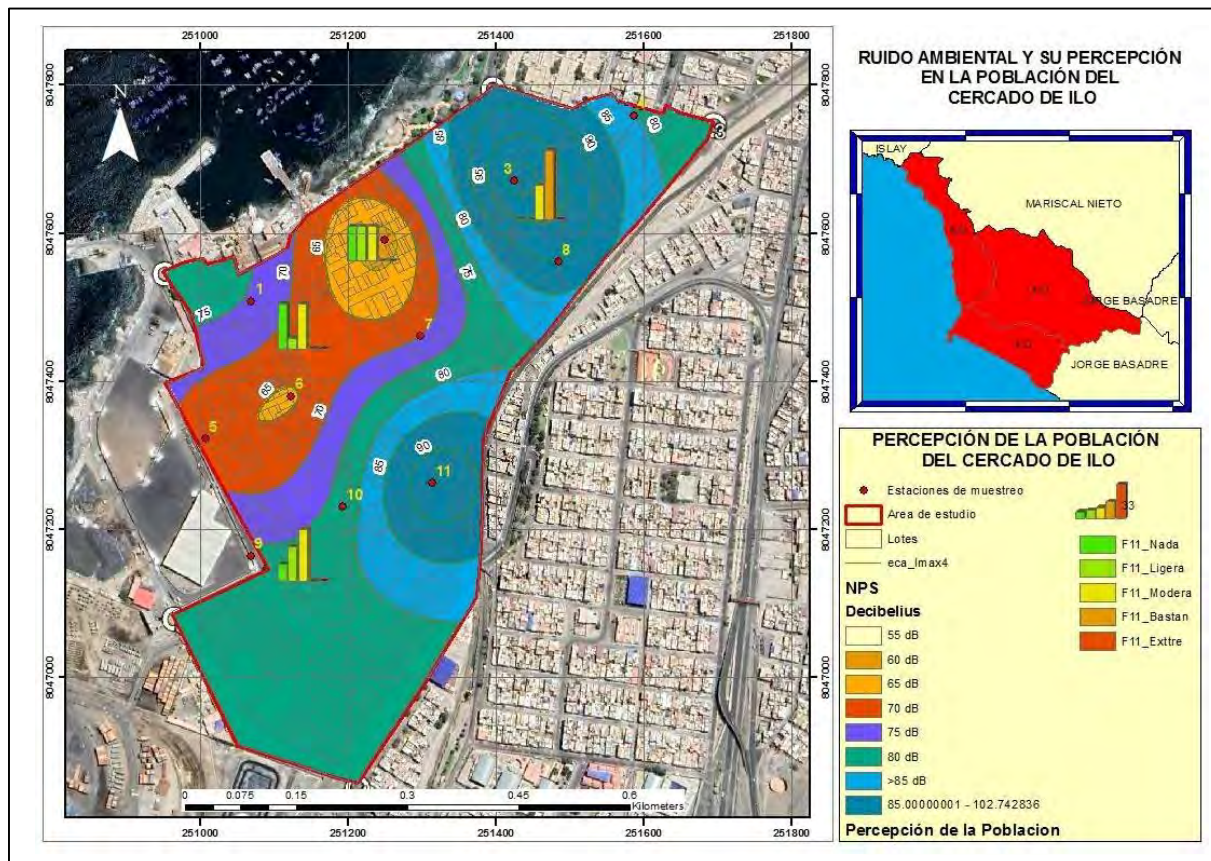
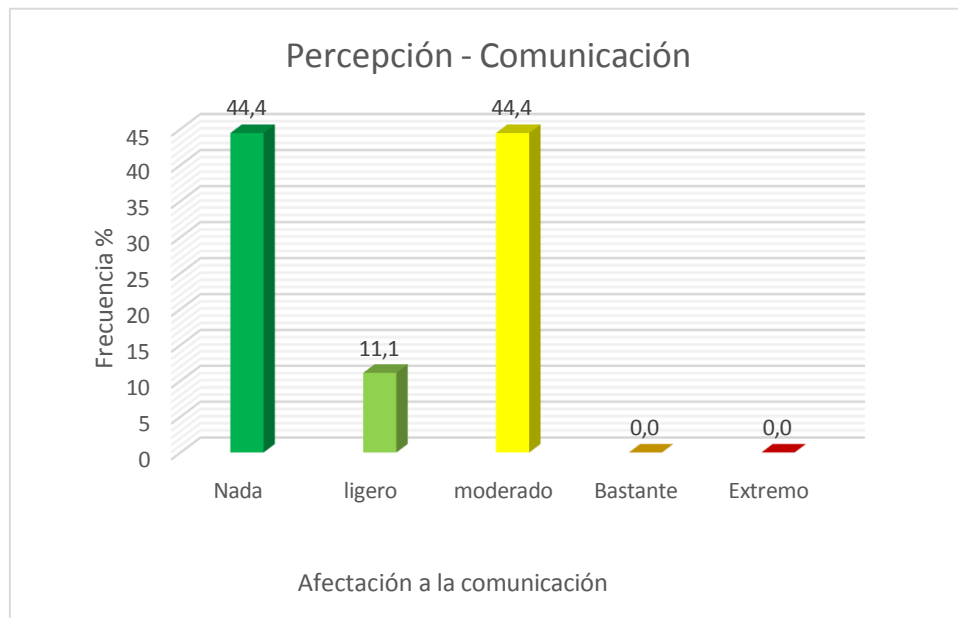


Figura 49

Nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 70 dB



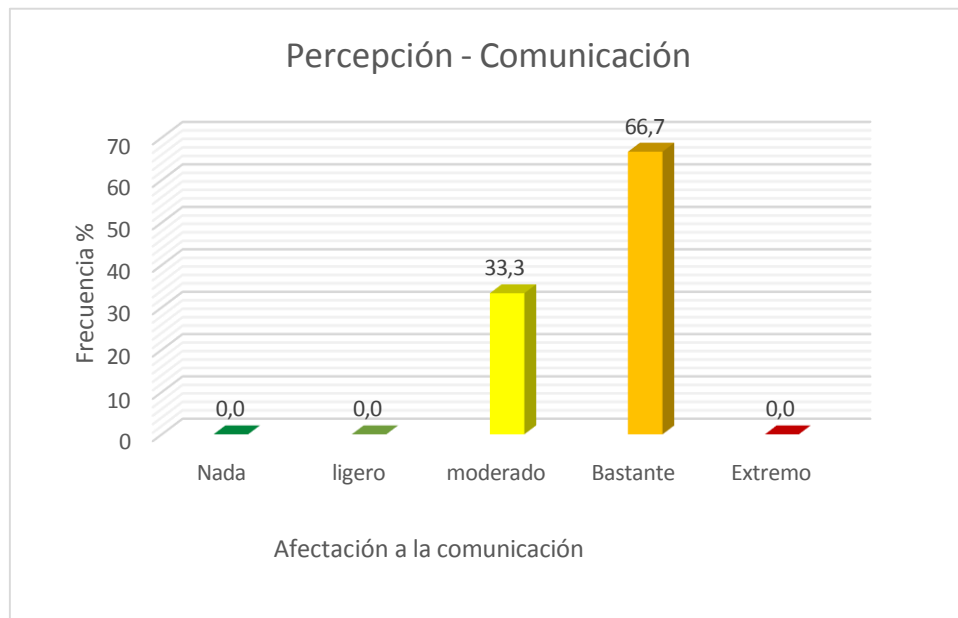
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 49, se muestra el nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 70 dB, donde el 44,4 % se ubica en el nivel nada y moderado en la sensación de interrupción en la comunicación ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 11,1 % en el nivel de ligero, el 0 % se localiza en nivel bastante y extremo de interrupción de la comunicación. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel nada y moderado para interrupción de la comunicación desde la percepción de la población.

Figura 50

Nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 90 dB



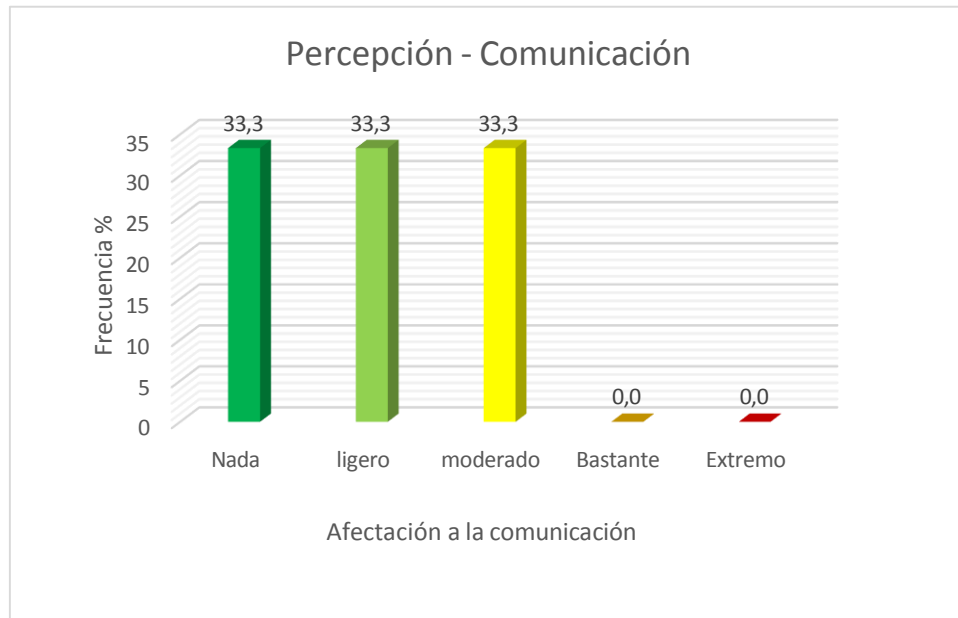
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 50, se muestra el nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 90 dB, donde el 86,7 % se ubica en el nivel bastante en la sensación de interrupción en la comunicación ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 0 % se localiza en nivel nada, ligero y extremo de interrupción de la comunicación. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel bastante para interrupción de la comunicación desde la percepción de la población.

Figura 51

Nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 65dB



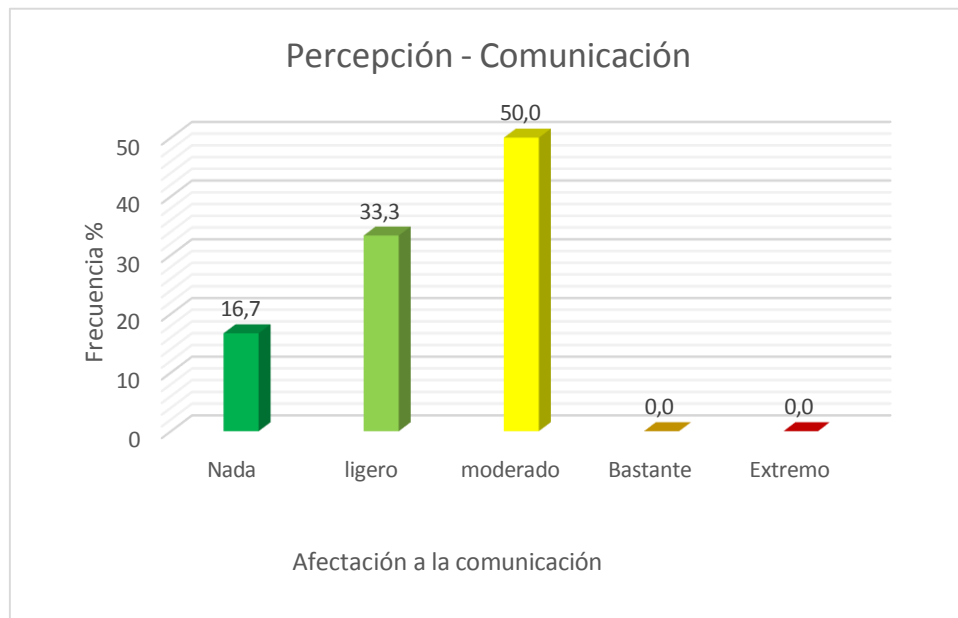
Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 51, se muestra el nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 65 dB, donde el 33,3 % se ubica en el nivel nada, ligero y moderado en la sensación de interrupción en la comunicación ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 0 % que se localiza en el nivel bastante y extremo de interrupción de la comunicación. Lo cual significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel nada, ligero y moderado para interrupción de la comunicación desde la percepción de la población.

Figura 52

Nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 80 dB



Nota. Representación de los datos procesados del cuestionario

Interpretación

En la figura 52, se muestra el nivel de interrupción de la comunicación desde la percepción de la población en la zona de 80 dB, donde el 50 % se ubica en el nivel moderado en la sensación de interrupción en la comunicación ante el ruido ambiental vehicular, seguido del 33,3 % en el nivel de ligero, el 16,7 % en el nivel de nada y el 0 % se localiza en nivel bastante y extremo de interrupción de la comunicación. Esto significa que la mayor frecuencia se ubica en el nivel moderado para interrupción de la comunicación desde la percepción de la población.

5.2. DISCUSIÓN

Mamani (2019) concluye que, en los 10 puntos monitoreados cercanas a los centros educativos, los niveles de presión sonora superan los estándares de calidad ambiental con $leqT$ de 68.55 dB en horario diurno y 58,99 en horario nocturno. Las fuentes móviles más frecuentes han sido identificadas como vehículos station wagon en

un 40,11 % en el día y en horario noche en un 44,15 %. Para el procesamiento de los mapas de ruido, se menciona que se utilizó el método de la grilla y kriging para la elaboración del mapa de ruido en el distrito de Ilo considerando los horarios diurno y nocturno, evidenciando que en las zonas evaluadas superan los estándares de calidad ambiental para ruido (D.S. 085-2003-PCM), en horario diurno y nocturno. En la elaboración del mapa de ruido, el investigador no subdivide el espacio físico en cuadrantes para un posterior análisis de los muestreos de ruido en el sector ubicado de acuerdo a la grilla.

Tabla 20

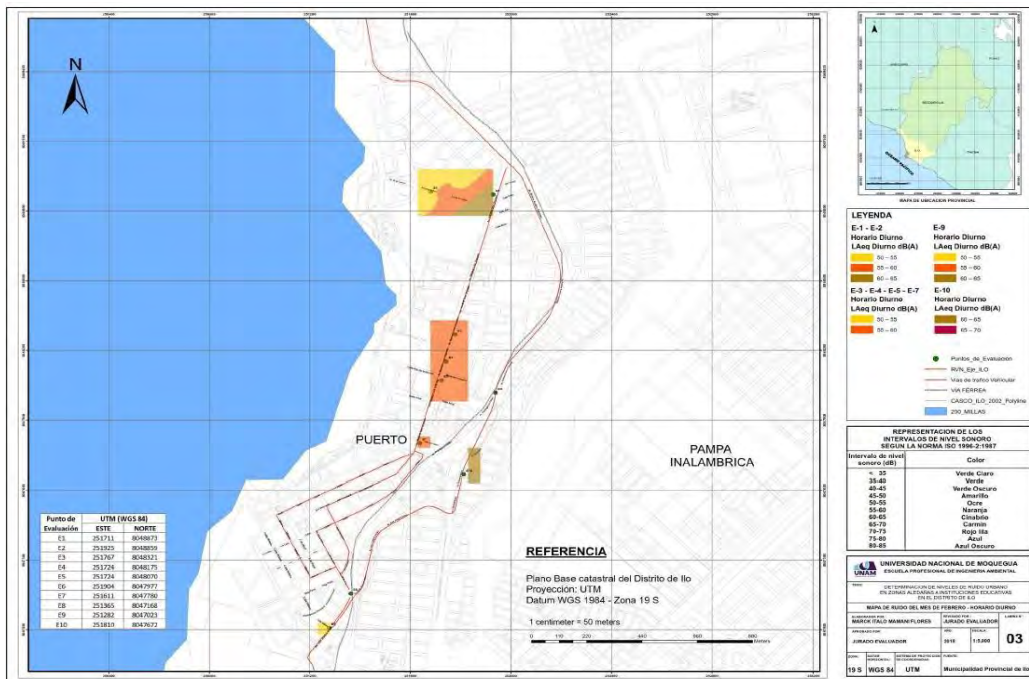
Puntajes obtenidos de fuentes originarias de ruido - horario diurno

HORARIO DIURNO				
Ruido Motor	Fricción suelo	Ruido aerodinámico	Claxon	LAeq (dBA)
14	10	13	6	58,35
18	16	13	13	62,24
18	17	17	15	62,11
18	14	12	17	64,83
18	17	13	18	63,75
18	16	18	18	62,49
16	12	13	11	68,55
18	13	12	16	66,29
17	12	13	12	54,74
17	17	11	15	59,05

Nota: Información año 2019, Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo. (<https://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/96>)

Figura 53

Ruido ambiental diurno



Nota: Información año 2019, Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo. (<https://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/96>)

Tabla 21

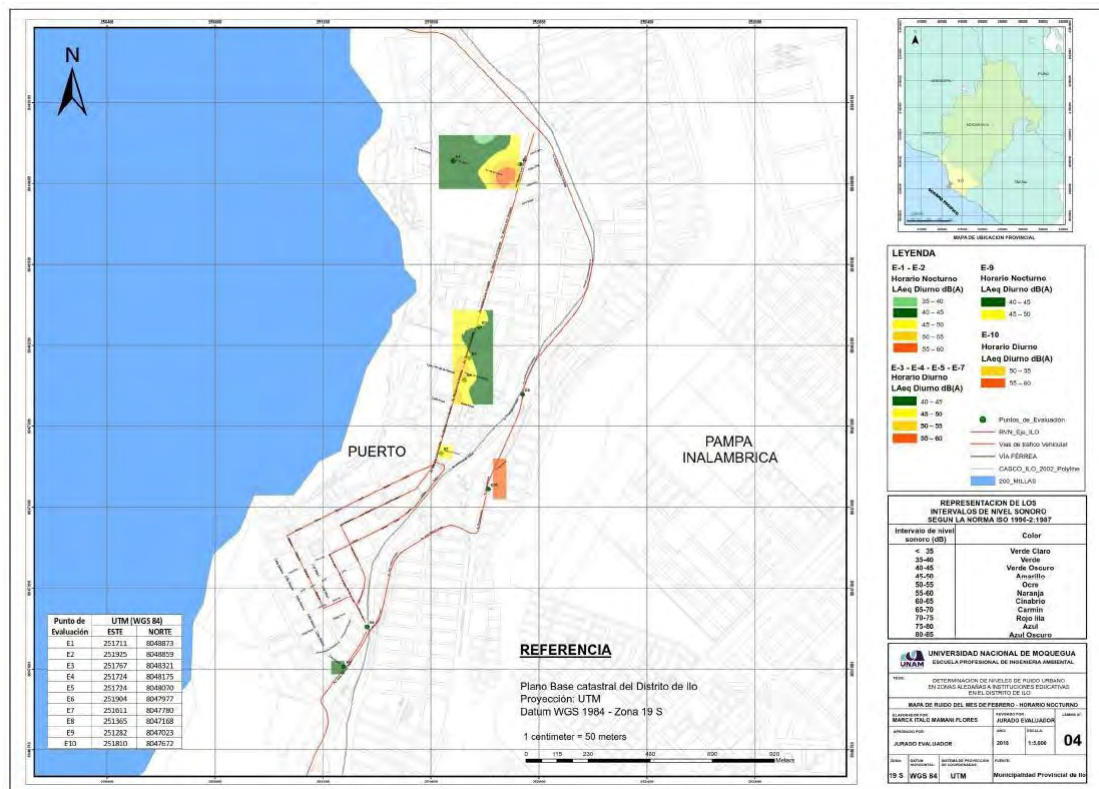
Puntajes obtenidos de fuentes originarias de ruido - horario diurno

HORARIO NOCTURNO				
Ruido motor	Fricción suelo	Ruido Aerodinámico	Claxón	LAeq (dBA)
10	8	10	7	48.60
16	13	13	11	50.74
15	15	14	13	58.99
15	14	12	15	56.94
11	13	12	11	53.93
18	17	16	13	63.96
12	16	11	9	58.47
18	17	16	14	57.39
12	11	11	8	55.43
16	16	12	12	50.72

Nota: Información año 2019, Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo. (<https://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/96>)

Figura 54

Ruido ambiental nocturno



Nota: Niveles de ruido urbano en zonas cercanas a las instituciones educativas en el distrito de Ilo

Licla (2016), en su investigación *Evaluación y percepción social del ruido ambiental creado por tráfico de vehiculos en la zona comercial del distrito de Lurín*, hace mención que, en 21 estaciones de un total de 22, el nivel de presión sonora supera los 70 dB sobrepasando los estándares de calidad ambiental para ruido en zona comercial y se registra en toda la panamericana sur, evidenciándose en los mapas valores por encima de los 75 dB a nivel de la Panamericana Sur y proximidad a la Av. San Pedro.

En la encuesta de percepción de la evaluación, se determinó que la principal fuente es el parque automotor y que su percepción a nivel de la población ocasiona problemas como dolor de cabeza, disminución del rendimiento, mostrando dificultad para la concentración, el 72 % de la población menciona que hay desinterés por parte de la municipalidad de Lurín.

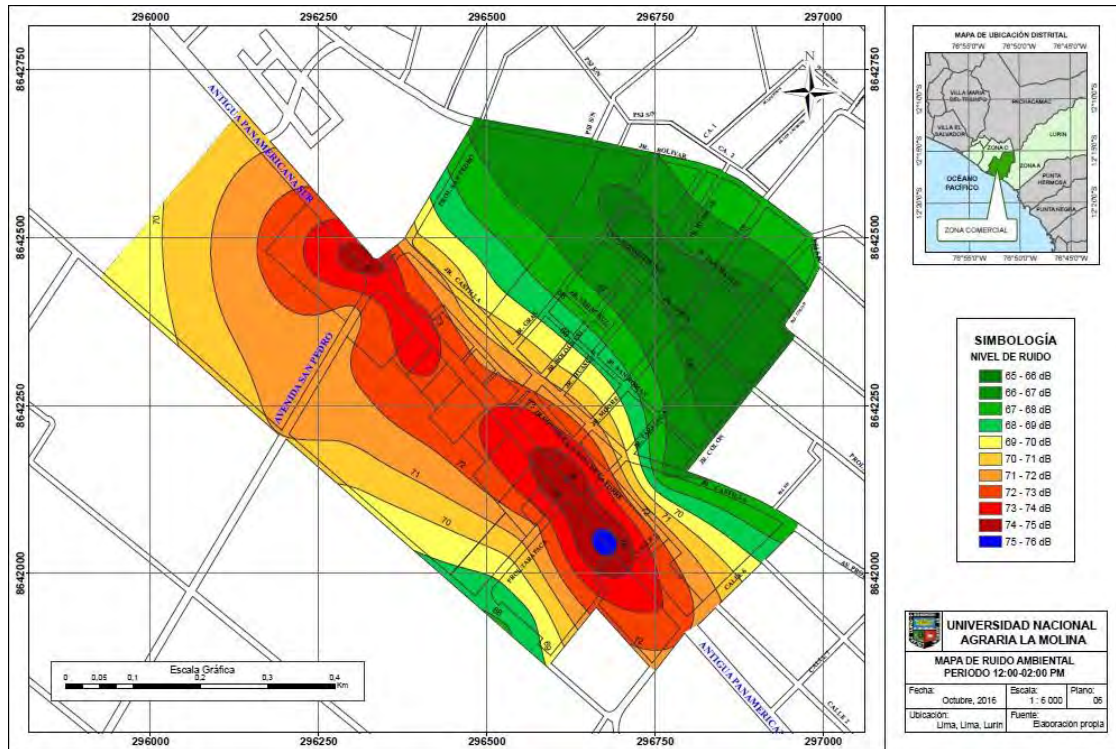
Tabla 21
Resultados de monitoreo de ruido ambiental

Estación	Coordenadas UTM		L _{Aeq} 15min (dB)			Promedio (dB)
	Este	Sur	08:00-10:00	12:00-02:00	04:00-06:00	
E01	296344 m	8642456 m	75,4	74,4	75,8	75,2
E02	296404 m	8642384 m	74,8	73,4	75,9	74,8
E03	296409 m	8642348 m	74,5	73,7	74,9	74,4
E04	296469 m	8642311 m	72,8	72,3	74,3	73,2
E05	296486 m	8642259 m	74,5	72,5	74,1	73,8
E06	296537 m	8642235 m	74,0	73,7	74,5	74,1
E07	296586 m	8642176 m	75,3	74,3	76,1	75,3
E08	296618 m	8642141 m	76,1	75,3	75,9	75,8
E09	296574 m	8642069 m	73,0	71,7	73,3	72,7
E10	296525 m	8642014 m	70,5	69,5	72,1	70,8
E11	296552 m	8641927 m	69,8	68,1	69,9	69,3
E12	296677 m	8642046 m	76,5	76,1	77,1	76,6
E13	296759 m	8641950 m	74,3	74,0	76,4	75,0
E14	296791 m	8641942 m	73,8	73,1	76,3	74,6
E15	296392 m	8642502 m	73,7	72,4	74,5	73,6
E16	296482 m	8642404 m	71,8	70,0	72,2	71,4
E17	296599 m	8642300 m	70,4	69,8	70,1	70,1
E18	296765 m	8642149 m	72,3	70,3	72,7	71,9
E19	296936 m	8642076 m	68,9	66,4	70,1	68,7
E20	296742 m	8642421 m	68,9	67,3	67,9	68,1
E21	296883 m	8642402 m	67,2	66,2	67,4	67,0
E22	296708 m	8642542 m	67,1	65,1	66,8	66,4
E23	296485 m	8642655 m	66,1	65,7	66,9	66,3
E24	296209 m	8642577 m	67,0	66,7	67,5	67,1
E25	296300 m	8642472 m	73,1	71,9	74,1	73,1
E26	296300 m	8642388 m	75,4	74,8	76,2	75,5
E27	296202 m	8642221 m	73,4	71,3	74,8	73,4
E28	296718 m	8642028 m	73,3	71,3	73,5	72,8

Nota: Investigación El ruido vehicular y su percepción en la zona comercial, distrito de Lurín

Figura 55

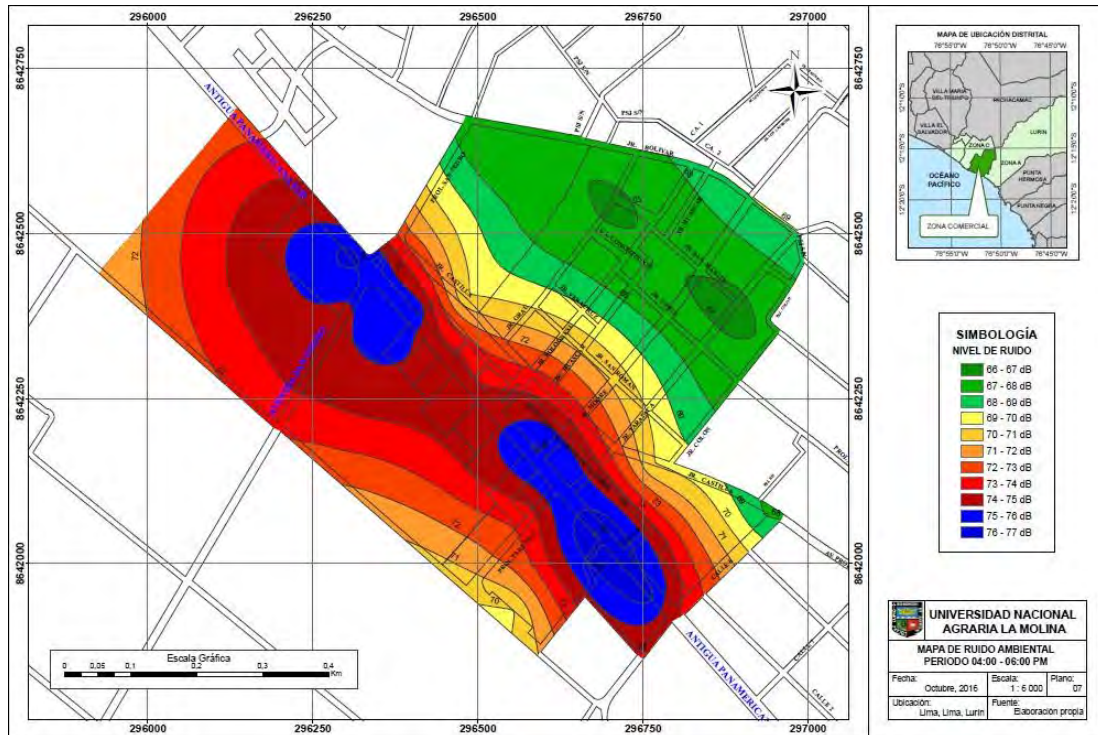
Mapa sonoro horario 08:00 -10:00 a. m.



Nota: Investigación El ruido vehicular y su percepción en la zona comercial, distrito de Lurín

Figura 56

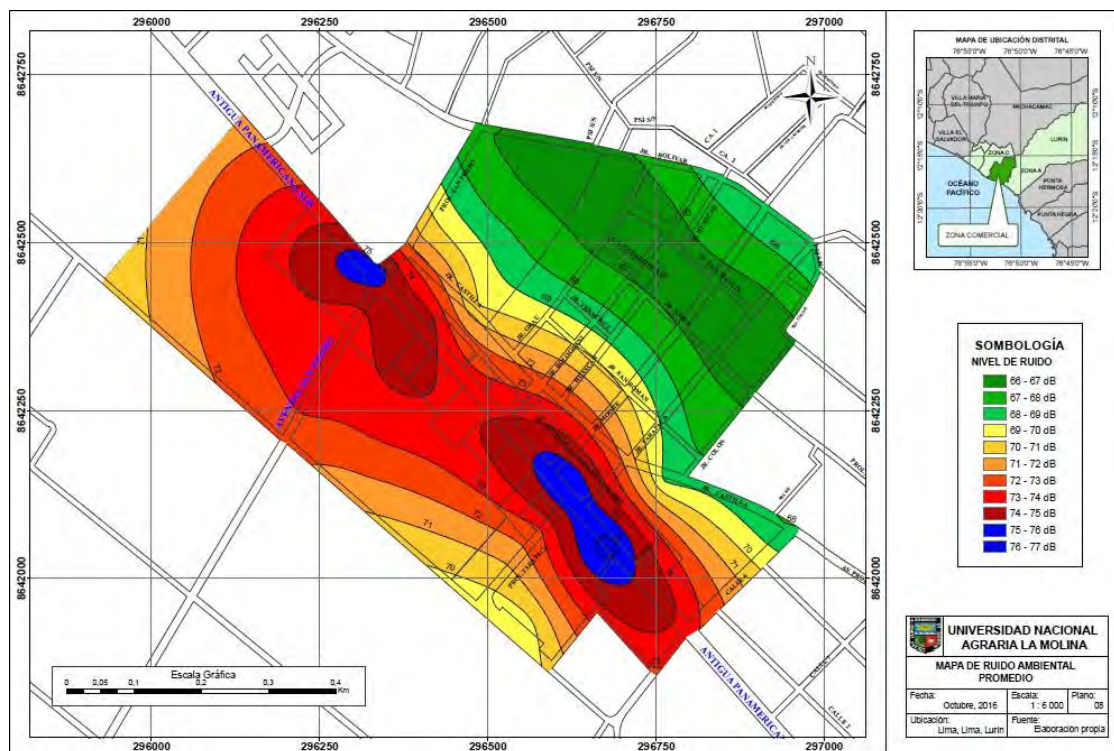
Mapa sonoro horario de 12:02:00 p. m.



Nota: Investigación El ruido vehicular y su percepción en la zona comercial, distrito de Lurín

Figura 57

Mapa sonoro ambiental horario de 04:00 a 06:00 p. m.



Nota. Investigación El ruido vehicular y su percepción en la zona comercial, distrito de Lurin

Castillo et al. (2021), en su investigación *Ruido producido por el tráfico vehicular y percepción de la población del mercado de Huancavelica - 2019*, concluyen que el ruido ambiental vehicular supera los estándares de calidad ambiental para zona residencial y especial, influenciando en la percepción e interfiriendo en ciertas actividades. Los niveles de presión superados son los 50 dB y 60 dB.

Los horarios con intensidad más alta registrada por las estaciones fueron de día con 72,30 dB a horas de 7:30 - 7:45 y de 72,06 dB en horas de 12:30 y 12:45 en el mercado de Huancavelica.

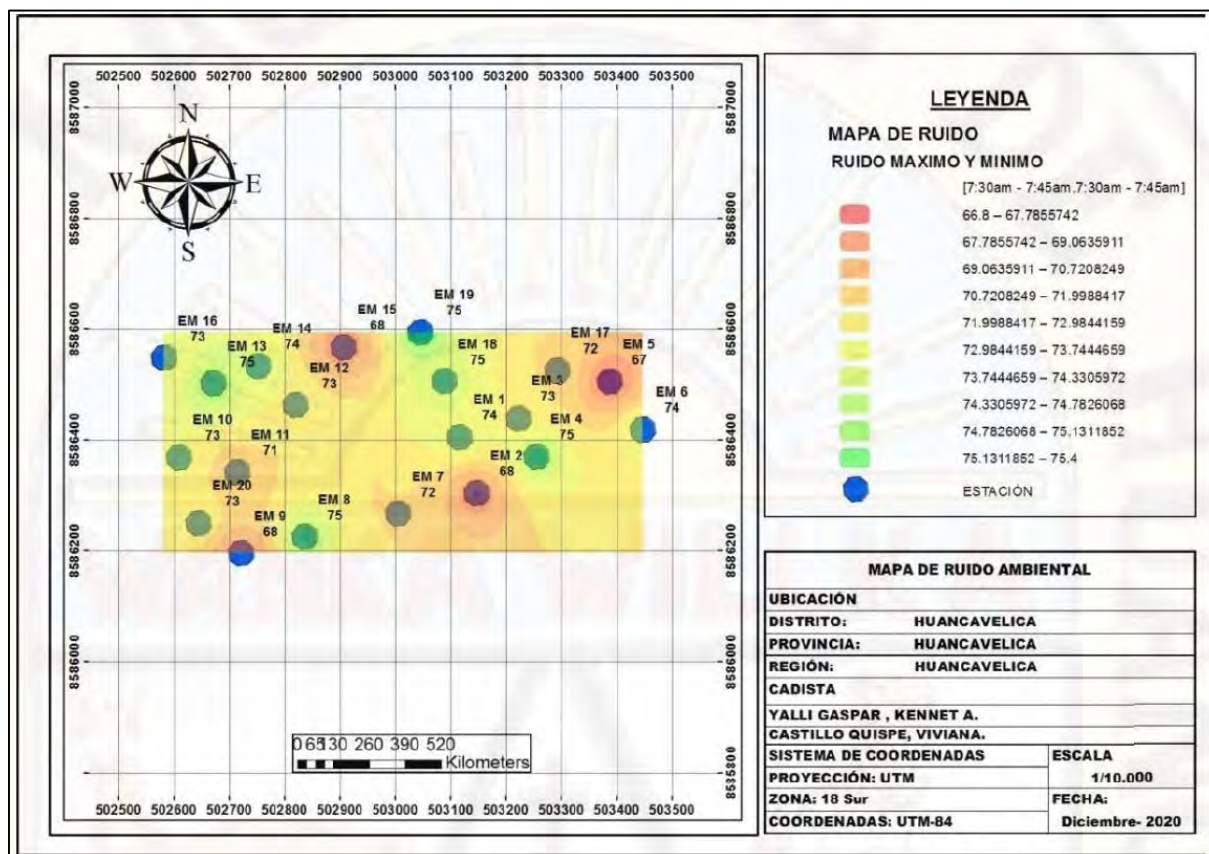
Tabla 22
Nivel de ruido generado por el tránsito vehicular

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM		L _{Aeq 5 min} (dB)										
	ESTE (m)	SUR (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			7:30am - 7:45am	8:30am - 8:45am	9:30am - 9:45am	10:30am - 10:45am	11:30am - 11:45am	12:30pm - 12:45pm	14:30pm - 14:45pm	15:30pm - 15:45pm	16:30pm - 16:45pm	17:30pm - 17:45pm	18:30pm - 18:45pm
EM 1	503116.00	8586406.00	74	62,4	63	61,7	65,2	77,3	65	61,5	59,8	66,1	66,1
EM 2	503147.00	8586305.00	67,6	60,5	61,5	62,3	62,8	71,7	60,5	60,6	60,2	68,5	61,1
EM 3	503222.00	8586440.00	72,8	64,8	64,8	62	61,9	73,7	60,1	61,9	60,3	72	70
EM 4	503255.00	8586371.00	75,1	62	60,9	59,8	60,9	74,1	61,9	60,7	61,8	70,7	69
EM 5	503387.00	8586506.00	66,8	61,6	61,4	60,4	64,7	66,6	61,2	61,7	61	71,3	67,1
EM 6	503446.00	8586420.00	73,8	60,5	61	62	60,9	64,5	59,8	60,8	59,6	71,9	63,8
EM 7	503005.00	8586268.00	71,9	60,1	62,2	60,7	59,7	72,6	60,5	60,5	58,6	69,5	70,5
EM 8	502836.0	8586226.00	74,9	61	62,3	59,6	64,1	74,5	60,6	61	61,2	69,9	68,2
EM 9	502720.00	8586196.00	68	60,3	61	61,5	64,1	74	62,8	60,5	60	71,1	61,1
EM 10	502609.00	8586370.00	73,2	63,8	63,2	62,6	65,2	71,5	65	61,3	61,4	66,8	66,3
EM 11	502714.00	8586343.00	70,7	62,8	62,7	61,3	62,5	73	62,2	61,5	61,5	69,1	70,4
EM 12	502820.0	8586464.00	72,8	66,3	66,6	62,9	61,5	73,5	60,5	62,3	61,8	71,7	68,3
EM 13	502671.00	8586503.00	75,1	65,1	63,9	60,6	60,6	74,1	62,1	61,6	62	73,2	63,3
EM 14	502752.00	8586535.00	73,9	63,1	62,2	62,9	65,2	71,2	65,3	61,4	60,5	66,5	66,4
EM 15	502906.00	8586569.00	67,6	60,5	61,5	62,3	62,8	71,7	60,5	60,6	60,2	68,5	61,1
EM 16	502582.00	8586549.00	73	60,1	61,7	61	64,2	72,6	62	60,3	61,5	66,8	70,6
EM 17	503292.00	8586527.00	71,8	62,2	63,9	62,7	62,9	63,8	60,7	61,8	60,6	71,2	63,8
EM 18	503088.00	8586507.00	74,5	66,2	64,5	62,1	61,8	72,8	60,1	61,3	61,3	72,3	70,1
EM 19	503045.00	8586596.00	75,4	65,6	64	62	61,5	72,6	60,6	61,7	60,8	72,2	70,1
EM 20	502644.00	8586251.00	73	64	62,9	60,3	62,3	75,3	63,6	60,6	58	74,8	67,8

Nota: Investigación Ruido proveniente del tránsito vehicular y la forma de percibir de la población del centro Huancavelica -2019

Figura 58

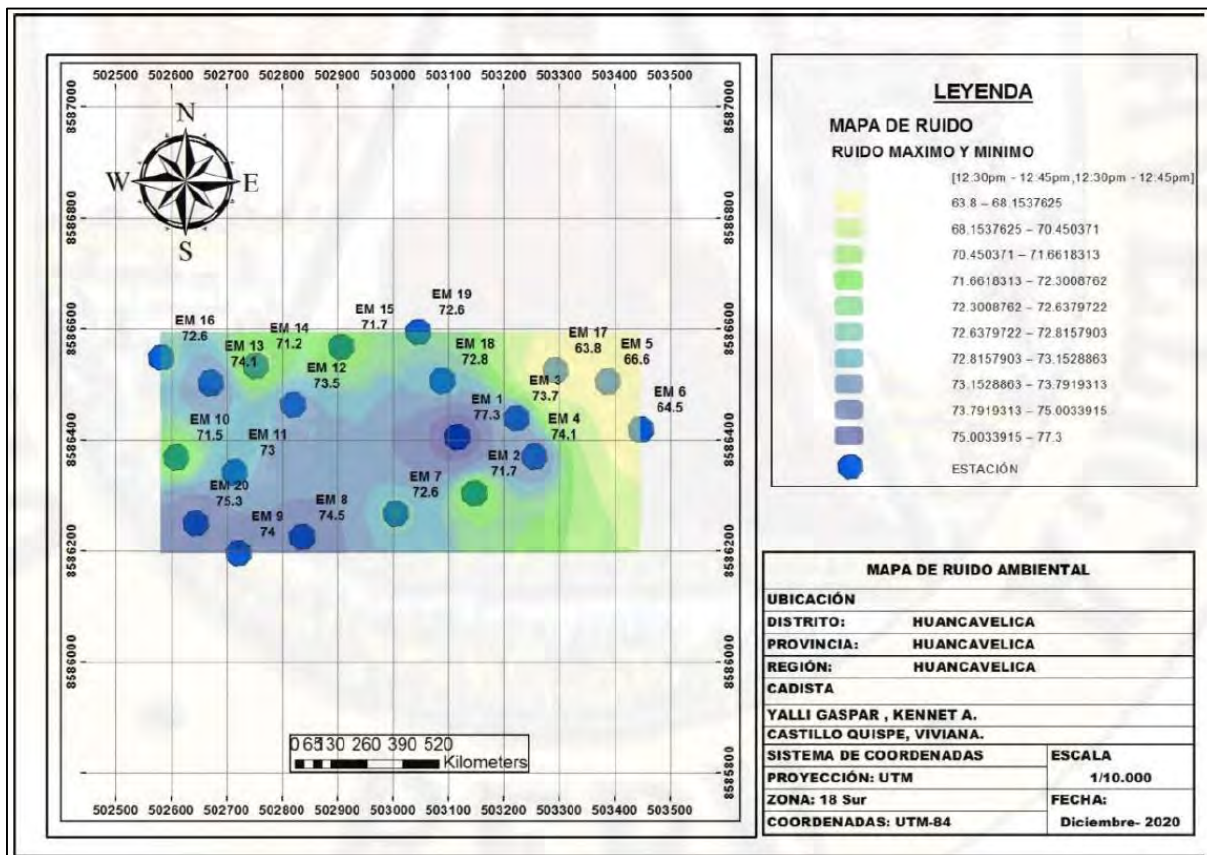
Mapa de ruido en el centro de la ciudad de Huancavelica, en hora punta



Nota: Información de Ruido proveniente del tránsito vehicular y la forma de percibir de la población del centro Huancavelica - 2019

Figura 59

Mapa de ruido -cercado de la ciudad de Huancavelica, en hora punta



Nota: Información de Ruido proveniente del tránsito vehicular y la forma de percibir de la población del centro Huancavelica -2019

CONCLUSIONES

1. El nivel de presión sonora generado por el parque automotor en horario de máximo flujo vehicular de 12:00 p. m. a 14:00 p. m. sobrepasa los 70dB, en el mapa 1 Prolongación Ferrocarril con Callao y de 104.2 dB máximo en el punto N° 3 en la intersección de Zepita con Miguel Grau, y con un LAeqT de 72.1 dB en el punto N° 3 intersección calle Zepita con Miguel Grau. En el mapa 3 es de 95.9 dB máximo en el punto N° 2 en la intersección de Calle Zepita con Jr. Ayacucho, LAeqT de 73 dB en el punto N° 11 intersección Jr. Ilo - Av28 de Julio. En el mapa 2, en horario de máximo flujo vehicular de 17:00 p. m. a 19:00 p. m. el punto N° 8 es de 95.2 dB máximo en el punto N° 2 en la intersección de Calle Zepita con Jr. Ayacucho, con un LAeqT de 73 dB en el punto N° 11 intersección Jr. Ilo - Av28 de Julio. Mapa 4 es de 103 dB máximo en el punto N° 3 en la intersección de Calle Zepita con Jr. Miguel Grau, LAeqT de 72.9 dB en el punto N° 3 intersección calle Zepita - Miguel Grau.
2. Se determinó que las áreas con mayor contaminación acústica vehicular, utilizando el método de kriging en donde la agrupación del punto 1,5 y 7 obtuvo como resultado 70dB, la agrupación de puntos 3, 4, 8, 11, llegó a 90 dB, en la agrupación de puntos 2 y 6 tuvo un resultado de 65 dB, la agrupación del punto 9 y 10 se llegó a 80 dB determinando diferentes niveles de presión sonora.
3. Se determinó que, en la zona de 90 dB, el 50 % es perturbado moderadamente y el 50 % bastante. Luego, el 58,3 % presenta dolor de cabeza bastante. Además, el 58,3 % presenta estrés y ansiedad. También el 75 % presenta pérdida de concentración y rendimiento bastante. Asimismo, el 66,6 % presenta irritabilidad bastante. A la vez, el 50 % siente interrupción en el descanso y reposo; por consiguiente, el 66,7 % es afectado mediante la interrupción en su comunicación: conforme a estos resultados influye la contaminación acústica vehicular según la percepción en la población.

RECOMENDACIONES

1. Educar, inspeccionar y reorganizar el flujo vehicular ocasionado por el parque automotor en horario diurno de 12:00 a 14:00 y de 17:00 a 19:00 horas, para el cumplimiento del Decreto Supremo N°085-2003-PCM,
2. Elaborar mapas de ruido ambiental vehicular en horarios de máximo flujo en diferentes periodos de tiempo con la finalidad de poder demostrar las zonas de mayor nivel de presión sonora en el espacio físico temporal en el cercado de Ilo.
3. Con la información generada con el cuestionario y con los resultados obtenidos sobre la percepción de la población del cercado, que esté a la disposición de las autoridades como información base donde se haga mención de la afectación a la percepción del poblador del cercado de Ilo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aleaga, J. C. (2017). *El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la Empresa Holviplas S.A.* file:///C:/Users/Esteban-PC/Downloads/Tesis_t1281mshi.pdf
- Bailón, J. y Imán, E. (2018). Evaluación del impacto de ruido ambiental utilizando el método de interpolación Kriging en el centro poblado Santa María de Huachipa. Lima (Perú). En *Universidad Peruana Unión*.
- Ccora, J. I. y Espino Gutierrez, C. (2020). El ruido del Parque Automotor y su Efecto en la Salud de los Habitantes del Distrito de los Olivos, Lima, 2021. En *Universidad Andina del Cusco*. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chaparro, M. A. y Linares Mendoza, C. (2017). *Evaluación del cumplimiento de los niveles de presión sonora (ruido ambiental) en la Universidad Libre sede el Bosque*.
- Chaux, L. (2018). *Evaluación de los niveles de presión sonora (ruido ambiental) en zonas aledañas al Hospital Universitario Barrios Unidos, a la Fundación Hospital Infantil Universitario de San José ubicados en la Upz doce de octubre, y el Caps de Chapinero ubicado en 103*. [https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/15453/Documento Final Laura Chaux.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/15453/Documento%20Final%20Laura%20Chaux.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Colque, E. W. (2020). *Mapa de ruidos del distrito de cercado de Arequipa; locales de la Universidad Nacional de San Agustín, 2017*.
- Echeverri, C. A. y González, A. E. (2018). Protocolo para medir la emisión de ruido generado por las fuentes fijas. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 10(18), 51-60.

- García, R. (2016). Evaluación de la contaminación acústica de la zona comercial e industrial de la ciudad de Tacna 2016. *Universidad Nacional de San Agustín*, 80.
- Gobierno de España. (2006). Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. *Boletín Oficial del Estado*, 1-12. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-4414-consolidado.pdf>
- Hernández-Molina, R. y Cueto-Ancela, J. (2007). *Guías de buena práctica; 07 Guía mapas de ruido*. <http://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/18220>
- Hernández, R., Baptista, M. y Fernández, C. (2014). Metodología de la Investigación. En *McGraw-Hill Interamericana*. <https://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2707>
- Hidalgo Rivera, M. N. (2017). Determinación del ruido ambiental nocturno y su efecto en la salud de los pobladores en la Av. Chimú – Zarate de San Juan de Lurigancho, 2017. En *Universidad César Vallejo*.
- Licla, L. R. (2016). Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en la zona comercial del distrito de Lurín. *Universidad Nacional Agraria La Molina*, 141. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3168>
- Lobos, V. (2008). Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt. *Tesis en ciencias Ambientales*, 1-124.
- Mamani, M. I. (2019). *Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a Instituciones Educativas en el distrito de Ilo*. Universidad Nacional de Moquegua.
- Mamani, R. R. (2021). Influencia del ruido vehicular en la calidad de vida de las personas que viven en la zona central del distrito de Moquegua. En *Frontiers in Neuroscience* (Vol. 14, Número 1).

- Martínez Llorente, J. y Peters, J. (1979). Contaminación acústica y ruido. *Journal of Organometallic Chemistry*, 165(1). [https://doi.org/10.1016/S0022-328X\(00\)81147-X](https://doi.org/10.1016/S0022-328X(00)81147-X)
- Mendoza, É. C., Legua, J. L. y Condori Apaza, R. M. (2018). Determinación del nivel de presión sonora generada por el parque automotor en Ilo, Perú. *Produccion y Limpia*, 13(2), 14-20. <https://doi.org/10.22507/pml.v13n2a2>
- Morales, J. V. y López Zamora, J. C. (2017). Elaboración de un mapa de ruido ambiental para la Unidad Desconcentrada de terminales, Área de Transferencia América y Cashapamba de la ciudad de Ambato, siguiendo los lineamientos de la norma ISO 1996-2:2007 en convenio con el GAD municipalidad de Ambato. En *777* (Número 8.5.2017).
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Ramírez, A. y Domínguez, E. (2011). El ruido vehicular urbano: Problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137), 509-530. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Ramírez, A., Domínguez, E. y Borrero, I. (2011). El ruido vehicular urbano y su relación con medidas de restricción del flujo de automóviles. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(135), 143-156.
- Sampieri, R., Collado, C. y Lucio, P. (1996). Metodología de la investigación. En *Edición* McGraw-Hill. http://www.academia.edu/download/38758233/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf
- Sánchez, R. (2015). *Evaluación y caracterización de la contaminación acústica en*

un núcleo urbano de tipo turístico costero (El Portil, Huelva).
<http://hdl.handle.net/10272/11387>

Suárez, E. (2006). *MAPAS DE RUIDO Importancia y metodologías.* 37.
http://www.socha.cl/wp-content/uploads/2013/06/01_Esuarez_2006.pdf

Ttito, E. (2017). Estimación De la contaminación acústica por ruido ambiental en la zona 8 C del distrito de Miraflores - Lima. *Universidad Nacional Federico Villarreal*, 179.

Vargas, M. del P. K. (2019). Diagnóstico ambiental de ruido en la zona comercial e industrial de la provincia de Tacna. En *Artículo de Financial Distress*.
<http://www.upt.edu.pe/upt/web/home/contenido/100000000/65519409>

Zamorano, B., Velázquez, Y., Peña, F., Ruiz, L., Monreal, Ó., Parra, V. y Vargas, J. I. (2019). Exposición al ruido por tráfico vehicular y su impacto sobre la calidad del sueño y el rendimiento en habitantes de zonas urbanas. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 34(3), 601-629.
<https://doi.org/10.24201/edu.v34i3.1743>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia - "Evaluación de ruido ambiental vehicular en el espacio físico temporal y su percepción en la población del mercado de Ilo en el año 2022"

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y SUBVARIABLES	METODOLOGÍA A UTILIZAR
¿Cuál es el nivel acústico vehicular en el mercado de la provincia de Ilo y cómo influye en la percepción de las personas en el espacio físico temporal en el año 2022?	Evaluar el cumplimiento de los niveles de presión sonora generados por el parque automotor en el mercado de Ilo en el año 2022 de acuerdo al Decreto Supremo N°085-2003-PCM, Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido.	El nivel acústico vehicular sobrepasa los estándares de calidad ambiental influyendo negativamente en la percepción de la población en las distintas zonas del espacio físico temporal en el mercado de la provincia de Ilo en el año 2022.	<p>Variable independiente</p> <p>El ruido ambiental vehicular</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Percepción de la población del mercado de Ilo.</p>	<p>Medición de ruido.</p> <p>Ficha de registros</p> <p>Procesamiento en Sistema de Información Geográfica</p> <p>Encuesta (Cuestionario)</p> <p>Medición</p>
P1 ¿Los niveles acústicos vehicular, según el mapa de ruido superan los estándares de calidad ambiental en diferentes zonas del	O1 Determinar las áreas con mayor contaminación acústica vehicular, según mapa de ruido en el mercado de la Provincia de Ilo en el año 2022.	H1. Las áreas que presentan mayor intensidad acústica vehicular es el Sector de la Plaza Mariscal Nieto, ubicado entre la avenida	<p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostico • Cumplimiento de la ECA para ruido. <p>Indicadores:</p>	<p>Tipo y nivel de la investigación</p> <p>Básica, no experimental, explicativa, transversal y causal</p> <p>Población</p>

<p>Cercado de Ilo en el año 2022?</p> <p>P2 ¿Cómo Influye la contaminación acústica vehicular en la percepción de las personas en el espacio físico temporal del cercado de la provincia de Ilo en el año 2022?</p>	<p>O2 Determinar de qué manera influye la contaminación acústica vehicular en la percepción de la población en el espacio físico temporal del cercado de la provincia de Ilo en el año 2022.</p>	<p>Abtao, Zepita y Calle Ilo.</p> <p>H2. La contaminación acústica vehicular influye significativamente en la percepción de la población del cercado de la provincia de Ilo en el año 2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de ruido medido en decibeles (db) • Mapeo de Ruido medido en el cercado • Número de personas afectadas • Nivel de presión acústica sobrepasando las ECAS 	<p>La población total son las intersecciones, entre las calles del sector del cercado de la provincia de Ilo.</p> <p>Muestra</p> <p>Se tomará una muestra de las intersecciones de las principales calles del sector del cercado de Ilo en un 30 %.</p> <p>Unidad de información: Personas</p>
---	--	--	---	--

Fuente: Autoría propia

Anexo 2**Certificado de calibración INACAL 2022**

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración**LAC - 167 - 2022**

Página 1 de 9

Expediente	1048665	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	BALMACEDA FLORES CARLO ANTHONY	
Dirección	1ERO JUNIO, PAMPA INALAMBRICA, ILO - MOQUEGUA	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	BSWA TECH	
Modelo	BSWA 308	
Procedencia	CHINA	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	590137	
Micrófono	BSWA 231	
Serie del Micrófono	590218	
Fecha de Calibración	2022-10-05	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

	Responsable del área <small>Firmado digitalmente por OUSPE CUSIPUMA Billy Berino FAU 20600283015 soft Fecha: 2022-10-05 16:54:02</small>	Responsable del laboratorio <small>Firmado digitalmente por GUEVARA CHOCULLANQUI Giancarlo Miguel FAU 20600283015 soft Fecha: 2022-10-05 16:49:01</small>
Dirección de Metrología	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 167 – 2022

Página 2 de 9

Método de Calibración

Segun la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,5 °C ± 0,2 °C
Presión atmosférica	997,1 hPa ± 0,1 hPa
Humedad relativa	54,7 % ± 0,3 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del CENAM Certificado CNM-CC-510-368/2021 Certificado CNM-CC-510-373/2021 Certificado CNM-CC-510-372/2021 Certificado CNM-CC-510-348/2021 Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-041-2022 Certificado INACAL DM LE-230-2021 Certificado INACAL DM LE-327-2020	Calibrador acústico multifunción BRÜEL & KJAER 4226	INACAL DM LAC-116-2022
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe	Generador de funciones de onda AGILENT 33220A	INACAL DM LTF-C-137-2021
Certificado FLUKE N° F8066025	Multimetro AGILENT 34411A	INACAL DM LE-191-2020
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-172-2018 Certificado INACAL DM LE-191-2020	Atenuador PASTERNAK 1652	INACAL DM LAC-180-2021

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
 El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, excepto el ensayo de ruido intrínseco.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 167 – 2022

Página 3 de 9

Resultados de Medición

RUIDO INTRÍNSECO

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)
21,6	18	10,7	11

Nota: La medición se realizó en el rango de 21,9 dB a 135,9 dB, con un tiempo de integración de 30 s. La medición con micrófono instalado se realizó sin pantalla antiviento.

La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo del fabricante.

¹⁾ Dato tomado del manual del instrumento.

ENSAYOS CON SEÑAL ACÚSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia de 21,9 dB a 135,9 dB, señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 94,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción BRÜEL & KJÆR 4226.

Frecuencia (Hz)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	0,2	0,2	± 1,5
1000	0,0	0,2	± 1,1
8000	-0,3	0,3	+ 2,1; - 3,1



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 167 – 2022

Página 4 de 9

ENSAYOS CON SEÑAL ELÉCTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1 kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (90,9 dB).

Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
250	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,4
500	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,6
8000	-0,5	0,3	-0,5	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-6,3	0,3	-6,3	0,3	+ 3,5;- 17,0

Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,6
8000	-0,5	0,3	-0,5	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-6,4	0,3	-6,4	0,3	+ 3,5;- 17,0



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 167 – 2022

Página 5 de 9

Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 3,5;- 17,0

Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Desviación con relación a la función L_{AF}

Nivel de referencia (dB)	Función L_{CF} (dB)	Función L_{ZF} (dB)	Función L_{AS} (dB)	Función L_{Aeq} (dB)
94	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia*	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 167 – 2022

Página 6 de 9

Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:
 Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirla.
 Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirla.

Nivel de referencia (dB)	Nivel leído (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
134	134,0	0,0	0,3	± 1,1
129	129,0	0,0	0,3	± 1,1
124	124,0	0,0	0,3	± 1,1
119	119,0	0,0	0,3	± 1,1
114	114,0	0,0	0,3	± 1,1
109	109,0	0,0	0,3	± 1,1
104	104,0	0,0	0,3	± 1,1
99	99,0	0,0	0,3	± 1,1
94	94,0	0,0	0,3	± 1,1
89	89,0	0,0	0,3	± 1,1
84	84,0	0,0	0,3	± 1,1
79	79,0	0,0	0,3	± 1,1
74	74,0	0,0	0,3	± 1,1
69	69,0	0,0	0,3	± 1,1
64	64,0	0,0	0,3	± 1,1
59	59,0	0,0	0,3	± 1,1
54	54,0	0,0	0,3	± 1,1
49	49,0	0,0	0,3	± 1,1
44	44,0	0,0	0,3	± 1,1
39	39,0	0,0	0,3	± 1,1
34	34,0	0,0	0,3	± 1,1
29	29,1	0,1	0,3	± 1,1
24	24,2	0,2	0,3	± 1,1
23	23,2	0,2	0,3	± 1,1
22	22,3	0,3	0,3	± 1,1
21	21,4	0,4	0,3	± 1,1
20	20,4	0,4	0,3	± 1,1

Nota: Para los niveles de 89 dB hasta 20 dB se utilizó un atenuador.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 167 – 2022

Página 7 de 9

Linealidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel

Nota: No se aplica debido a que el sonómetro tiene un rango único.

Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.

- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función: L_{AF}

Función: L_{AFmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts: Ref.* $\bar{\sigma}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\sigma}_{ref}$) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132,9	131,9	-1,0	-1,0	0,0	0,3	± 0,8
2	132,9	114,8	-18,1	-18,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	132,9	105,8	-27,1	-27,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función: L_{ASmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{ASmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts: Ref.* $\bar{\sigma}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\sigma}_{ref}$) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132,9	125,5	-7,4	-7,4	0,0	0,3	± 0,8
2	132,9	105,9	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función: L_{AE} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AE} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts: Ref.* $\bar{\sigma}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\sigma}_{ref}$) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132,9	125,9	-7,0	-7,0	0,0	0,3	± 0,8
2	132,9	105,9	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	132,9	96,7	-36,2	-36,0	-0,2	0,3	+ 1,3; - 3,3

Nota: La medición se realizó en la función SEL (Nivel de exposición al ruido según manual del instrumento).



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 167 – 2022

Página 8 de 9

Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (21,9 dB a 135,9 dB);
función: L_{CF}

Función: L_{Cpeak} , para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz;
1 semiciclo positivo⁺ y 1 semiciclo negativo⁻ de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído L_{CF} (dB)	Nivel leído L_{Cpeak} (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{Cpeak} - L_C$ * (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	127,9	131,1	3,2	3,4	-0,2	0,3	± 2,4
500 Hz ⁺	127,9	130,0	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 1,4
500 Hz ⁻	127,9	130,1	2,2	2,4	-0,2	0,3	± 1,4

Indicación de sobrecarga

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (21,9 dB a 135,9 dB);
función: L_{Aeq}

Función: L_{Aeq} , para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo⁺ y 1 semiciclo negativo⁻. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo ⁺ L_{Aeq} (dB)	Nivel leído semiciclo ⁻ L_{Aeq} (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
134,7	134,8	-0,1	0,3	1,8

Nota:

- Los ensayos se realizaron con su preamplificador BSWA MA231T 591425.
- Se utilizó el manual del equipo proporcionado en inglés: BSWA 308/309 Sound Level Meter User Manual, BSWA-III-C021-04-P0274, v3.16, Dec. 2020.
- El sonómetro tiene grabado lo siguiente: IEC 61672-1:2013 Class 1; IEC 61260-1:2014 Class 1.
- * Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 1.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 167 – 2022

Página 9 de 9

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).


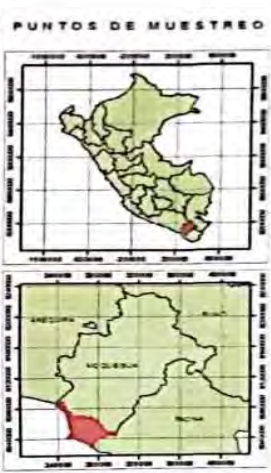
La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Anexo 3

Registro de monitoreo de ruido ambiental vehicular en horario diurno de 12:00 a 14:00 del 24/10/2022 al 26/10/2022.


HOJA DE CAMPO																																																																									
Ubicación de los puntos		PUERTO (CERCADO) Provincia	<input type="text" value="ILO"/>	Distrito	<input type="text" value="ILO"/>																																																																				
fecha de medición		24/10/2022 al 26/10/2022		Zonificación de acuerdo al ECA																																																																					
UTM WGS84 ZONA 19 S X		<input type="text" value="ZONA COMERCIAL"/>																																																																							
COORD X:251257 ESTE		COORD Y:8047372 NORTE																																																																							
Fuente generadora de ruido (Marcar con una X)																																																																									
Fijo		<input type="text"/>		Movil <input checked="" type="checkbox"/>																																																																					
Descripción de la fuente: Ruido ambiental vehicular en horas de maximo flujo																																																																									
Croquis de Ubicación de la fuente y del Punto de monitoreo																																																																									
 <p style="text-align: center;">AUTOR: CARLO ANTHONY BALMACEDA FLORES</p>			PUNTOS DE MUESTREO 																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">COORDENADAS UTM WGS84 - ILO</th> <th>AREA</th> <th>PERIMETRO</th> </tr> <tr> <th>E</th> <th>N</th> <th>m²</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>251257</td> <td>8047372</td> <td>2.300000</td> <td>2.829000</td> </tr> </tbody> </table>						COORDENADAS UTM WGS84 - ILO		AREA	PERIMETRO	E	N	m ²	m	251257	8047372	2.300000	2.829000																																																								
COORDENADAS UTM WGS84 - ILO		AREA	PERIMETRO																																																																						
E	N	m ²	m																																																																						
251257	8047372	2.300000	2.829000																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6">Mediciones:</th> </tr> <tr> <th>N° de medición</th> <th>Lmin</th> <th>Lmax</th> <th>LAeqT</th> <th>Hora</th> <th>Observaciones/Incidenas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.2</td><td>74.2</td><td>65.2</td><td>12:38</td><td rowspan="11" style="text-align: center; vertical-align: middle;">/</td></tr> <tr><td>2</td><td>55</td><td>62.1</td><td>56</td><td>12:58</td></tr> <tr><td>3</td><td>48.5</td><td>60</td><td>52.9</td><td>13:20</td></tr> <tr><td>4</td><td>48.2</td><td>50.4</td><td>46.7</td><td>13:41</td></tr> <tr><td>5</td><td>57.2</td><td>65.8</td><td>57.6</td><td>13:03</td></tr> <tr><td>6</td><td>53</td><td>64.2</td><td>58</td><td>13:24</td></tr> <tr><td>7</td><td>59.4</td><td>70.1</td><td>65.8</td><td>13:04</td></tr> <tr><td>8</td><td>54.2</td><td>59.6</td><td>57.3</td><td>14:04</td></tr> <tr><td>9</td><td>60.1</td><td>76.2</td><td>67.9</td><td>12:42</td></tr> <tr><td>10</td><td>65.3</td><td>76.8</td><td>72.5</td><td>13:02</td></tr> <tr><td>11</td><td>54</td><td>64.9</td><td>57.2</td><td>13:21</td></tr> </tbody> </table>						Mediciones:						N° de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/Incidenas	1	60.2	74.2	65.2	12:38	/	2	55	62.1	56	12:58	3	48.5	60	52.9	13:20	4	48.2	50.4	46.7	13:41	5	57.2	65.8	57.6	13:03	6	53	64.2	58	13:24	7	59.4	70.1	65.8	13:04	8	54.2	59.6	57.3	14:04	9	60.1	76.2	67.9	12:42	10	65.3	76.8	72.5	13:02	11	54	64.9	57.2	13:21
Mediciones:																																																																									
N° de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/Incidenas																																																																				
1	60.2	74.2	65.2	12:38	/																																																																				
2	55	62.1	56	12:58																																																																					
3	48.5	60	52.9	13:20																																																																					
4	48.2	50.4	46.7	13:41																																																																					
5	57.2	65.8	57.6	13:03																																																																					
6	53	64.2	58	13:24																																																																					
7	59.4	70.1	65.8	13:04																																																																					
8	54.2	59.6	57.3	14:04																																																																					
9	60.1	76.2	67.9	12:42																																																																					
10	65.3	76.8	72.5	13:02																																																																					
11	54	64.9	57.2	13:21																																																																					
Descripción del entorno ambiental:			Descripción del sonómetro Marca: BSWA TECH Modelo: BSWA 308 Clase: CLASE 1 N° de serie: S90137 Calibración en laboratorio: INACAL Fecha: 05/10/2022																																																																						
Valorar expresados en dB MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL VEHICULAR EN HORAS DE MAXIMO FLUJO DE 12:00 A 14:00 HORAS EN EL CERCADO DE ILO																																																																									


Carlo Anthony Balmaceda Flores
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. N° 227886

Anexo 4

Registro de monitoreo de ruido ambiental vehicular en horario diurno de 17:00 a 19:00 del 31/10/2022 al 03/11/2022.



HOJA DE CAMPO					
Ubicación de los puntos		PUERTO (CERCADO) Provincia	<input type="text" value="ILO"/>	Distrito	<input type="text" value="ILO"/>
Fecha de medición		31/10/2022 al 02/11/2022			
UTM WGS84 ZONA 19 S X		Zonificación de acuerdo al ECA			
COORD X: 251257 ESTE		<input type="text" value="ZONA COMERCIAL"/>			
COORD Y: 8047372 NORTE					
Fuente generadora de ruido					
(Marcar con una X)					
Fijo		<input type="text" value="X"/>			
Móvil					
Descripción de la fuente: Ruido ambiental vehicular en horas de máximo flujo					
Croquis de Ubicación de la fuente y del Punto de monitoreo					
			PUNTOS DE MUESTREO 		
Mediciones:					
N° de medición	Lmin	Lmax	L _{AeqT}	Hora	Observaciones/Incidencias
1	57.5	73.4	66.2	17:15	/
2	53.9	60	56	17:40	
3	42.6	49.3	41.8	18:00	
4	48.5	81.4	66.4	18:20	
5	53	68.7	60	18:03	
6	56.9	67.8	62.1	18:30	
7	56.6	72.4	66.8	17:30	
8	52.7	87.7	69.3	18:19	
9	58.1	76	67.7	18:15	
10	61.2	75.7	72.7	18:50	
11	58.1	99.7	73	18:10	
Descripción del entorno ambiental:					
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL VEHICULAR EN HORAS DE MÁXIMO FLUJO DE 17:00 A 19:00 HORAS EN EL CERCADO DE ILO					
Valorar expresados en dB					



 Carlo Anthony Balmaceda Flores
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. N° 227886

Anexo 5

Registro de monitoreo de ruido ambiental vehicular en horario diurno de 12:00 a 14:00 del 03/11/2022 al 05/11/2022.


HOJA DE CAMPO														
Ubicación de los puntos PUERTO (CERCADO) Provincia		ILO Distrito		ILO										
fecha de medición 03/11/2022 al 05/11/2022		Zonificación de acuerdo al ECA ZONA COMERCIAL												
UTM WGS84 ZONA 19 S X COORD X:251257 ESTE COORD Y:8047372 NORTE														
Fuente generadora de ruido (Marcar con una X) Fijo <input type="checkbox"/> Movil <input checked="" type="checkbox"/>														
Descripción de la fuente: Ruido ambiental vehicular en horas de maximo flujo														
Croquis de Ubicación de la fuente y del Punto de monitoreo														
														
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>COORDENADAS UTM - WGS84 - 19S</td> <td>AREA</td> <td>PERIMETRO</td> </tr> <tr> <td>ESTE: 251257.476</td> <td>4077.771</td> <td>332</td> </tr> <tr> <td>NORTE: 8047372.532</td> <td>0.342439</td> <td>2.229863</td> </tr> </table>						COORDENADAS UTM - WGS84 - 19S	AREA	PERIMETRO	ESTE: 251257.476	4077.771	332	NORTE: 8047372.532	0.342439	2.229863
COORDENADAS UTM - WGS84 - 19S	AREA	PERIMETRO												
ESTE: 251257.476	4077.771	332												
NORTE: 8047372.532	0.342439	2.229863												
AUTOR: CARLO ANTHONY BALMACEDA FLORES														
Mediciones:														
N° de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/Incidencias									
1	57.2	86.3	68.3	12:46	7									
2	51.8	75.9	71	13:07										
3	45.7	67.4	69.5	13:27										
4	49.1	82.3	66.6	13:47										
5	53.1	66.8	58.4	12:15										
6	54.1	65.2	60.2	12:35										
7	50.9	92	68.9	12:56										
8	48.8	84.4	68.9	13:13										
9	58.1	75.9	67.7	12:30										
10	61.2	81.5	72.5	12:55										
11	59.7	94.7	72.5	13:39										
Valorar expresados en dB														
Descripción del entorno ambiental:														
<p>MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL VEHICULAR EN HORAS DE MAXIMO FLUJO DE 12:00 A 14:00 HORAS EN EL CERCADO DE ILO</p>														


Carlo Anthony Balmaceda Flores
 INGENIERO AMBIENTAL
 C.I.P. N° 227886

Anexo 6







Registro de monitoreo de ruido ambiental vehicular en horario diurno de 17:00 a 19:00 del 10/11/2022 al 12/11/2022.

HOJA DE CAMPO					
Ubicación de los puntos PUERTO (CERCADO) Provincia		ILO Distrito		ILO	
fecha de medición 10/11/2022 al 12/11/2022		Zonificación de acuerdo al ECA			
UTM WGS84 ZONA 18 S X		ZONA COMERCIAL			
COORD X: 251257 ESTE					
COORD Y: 8047372 NORTE					
Fuente generadora de ruido					
(Marcar con una X)					
Fijo <input type="checkbox"/>		Movil <input checked="" type="checkbox"/>			
Descripción de la fuente: Ruido ambiental vehicular en horas de máximo flujo					
Croquis de Ubicación de la fuente y del Punto de monitoreo					
<p>ESTADONACIONAL UTM WGS84 - ZONA 18 S PROYECTO: MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL AUTOR: CARLO ANTHONY BALMACEDA FLORES</p>			<p>PUNTOS DE MUESTREO</p>		
Mediciones:					
N° de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/Incidentes
1	50.2	74.2	65.2	17:35	/
2	51	53.1	56	17:56	
3	48.5	103	72.9	18:39	
4	48.2	80.4	66.3	18:50	
5	52.2	65.8	57.6	17:31	
6	53	64.2	58	17:51	
7	54.4	70.1	65.8	18:12	
8	54.7	84.6	70.3	18:34	
9	60.1	76.2	67.4	17:30	
10	65.3	76.8	72.5	17:50	
11	59	74.4	72.2	18:11	
Descripción del sonómetro					
Marca:	BSWA TECH				
Modelo:	BSWA 308				
Clase:	CLASE 1				
N° de serie:	590137				
Calibración en laboratorio:	INACAL				
Fecha:	05/10/2022				
Valorar expresados en dB					
Descripción del entorno ambiental:					
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL VEHICULAR EN HORAS DE MÁXIMO FLUJO DE 17:00 A 19:00 HORAS EN EL CERCADO DE ILO					


 Carlo Anthony Balmaceda Flores
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. N° 227886










Anexo 7

Flujo vehicular en horario diurno de 17:00 a 19:00 del 31/10/2022 al 03/10/2022.

HORA (15 minutos x punto)	Punto de Muestreo				CAMIONETAS						TOTAL
		MOTO	AUTO	STATION WAGON				MICRO	BUS	CAMIÓN	
					PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)				
12:38:44	1	4	28	28	7	0	2	10	0	1	80
12:58:56	2	6	9	10	8	0	2	12	0	1	48
13:20:07	3	3	34	30	8	2	0	16	0	0	93
13:41:53	4	5	14	18	5	0	1	15	0	0	58
13:03:57	5	2	14	24	10	1	2	0	0	3	56
13:24:10	6	3	25	32	12	2	4	20	0	0	98
13:04:24	7	7	25	25	4	0	0	20	0	1	82
14:04:54	8	5	17	21	9	1	1	7	0	1	62
12:42:50	9	7	21	22	15	10	2	0	2	1	80
13:02:08	10	3	32	15	10	1	1	18	0	0	80
13:21:20	11	15	80	70	31	10	19	31	0	6	262
TOTAL	66	60	299	295	119	27	34	149	2	14	

Anexo 8

Flujo vehicular en horario diurno de 17:00 a 19:00 del 31/10/2022 al 03/10/2022.

HORA (15 minutos x punto)	Punto de Muestreo				CAMIONETAS						TOTAL
		MOTO	AUTO	STATION WAGON				MICRO	BUS	CAMIÓN	
					PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)				
17:35:06	1	6	26	24	5	2	0	8	0	1	72
17:40:56	2	5	20	12	6	0	2	8	0	1	54
18:00:00	3	4	32	30	8	0	2	10	0	0	86
18:20:53	4	5	20	16	4	0	2	10	0	0	57
17:03:57	5	2	10	8	5	1	2	0	1	2	31
17:30:10	6	4	27	30	12	4	4	20	0	0	101
17:50:24	7	7	25	25	4	0	0	20	0	1	82
18:18:54	8	7	20	18	15	4	4	15	0	2	85
17:15:10	9	2	10	10	7	10	2	0	2	3	46
17:50:12	10	3	28	20	10	2	1	15	0	0	79
18:10:58	11	10	60	50	20	5	10	21	0	3	179
TOTAL	66	55	278	243	96	28	29	127	3	13	






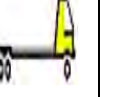



Anexo 9

Flujo vehicular en horario diurno de 12:00 a 14:00 del 03/11/2022 al 05/11/2022.

HORA	Punto de Muestreo				CAMIONETAS						TOTAL
		MOTO	AUTO	STATION WAGON				MICRO	BUS	CAMIÓN	
12:46:45	1	3	26	20	13	1	3	18	0	1	85
13:07:18	2	5	20	30	10	0	1	20	0	1	87
13:27:58	3	4	28	13	15	1	5	20	0	1	85
13:47:26	4	2	20	18	8	1	0	13	0	1	63
12:35:16	5	3	15	25	10	2	5	0	0	5	65
12:35:36	6	6	24	30	17	1	3	18	0	2	101
12:56:03	7	4	25	24	7	1	2	20	0	1	84
13:15:56	8	11	35	31	24	0	4	10	0	1	116
12:30:06	9	6	18	20	12	9	4	0	4	2	75
12:55:36	10	5	35	17	12	2	4	20	0	0	95
13:39:16	11	12	70	65	25	8	20	25	0	5	230
TOTAL	66	61	316	293	153	26	51	164	4	20	

Anexo 10

Flujo vehicular en horario diurno de 17:00 a 19:00 del 10/11/2022 al 12/11/2022.

HORA	Punto de Muestreo				CAMIONETAS						TOTAL
		MOTO	AUTO	STATION WAGON				MICRO	BUS	CAMIÓN	
17:35:20	1	5	22	30	6	1	2	21	0	0	87
17:56:07	2	5	22	20	10	0	1	21	0	0	79
18:39:08	3	6	28	30	13	0	2	18	0	2	99
18:39:36	4	12	30	45	18	1	2	17	0	2	127
17:31:05	5	1	15	15	15	0	1	0	0	7	54
17:51:54	6	5	36	32	15	0	5	15	0	0	108
18:12:39	7	6	30	30	25	2	3	20	0	2	118
18:34:04	8	13	26	35	22	0	5	8	0	3	112
17:30:37	9	8	34	40	12	2	5	0	5	1	107
17:50:28	10	2	12	20	2	0	4	17	0	0	57
18:11:04	11	20	75	87	40	0	7	21	0	5	235
TOTAL	66	83	330	384	178	6	37	158	5	22	

Anexo 11

Validación de instrumentos por juicios de expertos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE JUICIOS DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del juez *Mg.: Collao Arambur, Francisco*.....
 1.2. Cargo e institución donde labora : *EGOP, S.A. C. Ingeniería y construcción*
 1.3. Nombre del instrumento evaluado : *Exhausto*.....
 1.4. Autor del instrumento *Ing. Carlo Anthony Salasceda Flores*

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICI ENTE	BAJA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Lenguaje apropiado y comprensible					✓
2. OBJETIVIDAD	Mide las observaciones in situ					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de implementación.					✓
4. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				✓	
5. PERTINENCIA	obtiene datos de acuerdo a los objetivos				✓	
6. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos			✓		
7. ORGANIZACIÓN	Mantiene el orden				✓	
8. COHERENCIA	Entre variables e indicadores					✓
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					✓
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					✓

CONTEO TOTAL	A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1XA + 2XB + 3XC + 4XD + 5XE}{50} = \dots 0,84 \dots$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL

CATEGORIA	INTERVALO
Desaprobado <input type="checkbox"/>	(0,00 - 0,60)
Observado <input type="checkbox"/>	<0,60 - 0,70)
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>	<0,70 - 1,00)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

bueno

Lugar:

llo. 03 de diciembre del 20...22.


 FRANCISCO CARLOS F. COLLAO ARAMBUR
 INGENIERO CIVIL
 CIP 112059

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE JUICIOS DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del juez : Mg. Ing. Candy Haydee Guardia Panora
 1.2. Cargo e institución donde labora : Docente UGEL ILO
 1.3. Nombre del instrumento evaluado : Encuesta
 1.4. Autor del instrumento : Ing. Gerardo Arroyave Balmaceda Flores

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICI	BAJA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Lenguaje apropiado y comprensible				✓	
2. OBJETIVIDAD	Mide las observaciones in situ					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de implementación.					✓
4. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					✓
5. PERTINENCIA	obtiene datos de acuerdo a los objetivos				✓	
6. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos			✓		
7. ORGANIZACIÓN	Mantiene el orden					✓
8. COHERENCIA	Entre variables e indicadores					✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					✓
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					✓

CONTEO TOTAL	A	B	C	D	E

Coefficiente de validez $\frac{1XA+2XB+3XC+4XD+5XE}{50} = \dots 0.88 \dots$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL

CATEGORÍA	INTERVALO
Desaprobado	(0,00 - 0,60)
Observado	<0.60 - 0.70)
Aprobado	<0.70 - 1.00)

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Buena para la aplicación.

Lugar:

Ilo. 03. de diciembre... del 20... 22...


 Candy Haydee Guardia Panora
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Firma del Experto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE JUICIOS DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del juez : Dr. Timoteo Cueva Luza
- 1.2. Cargo e institución donde labora : Docente UPT
- 1.3. Nombre del instrumento evaluado : Percepción del Ruido Ambiental Vehicular
- 1.4. Autor del instrumento : Ing. Carlo Antony Balmaceda Flores

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICI ENTE	BAJA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Lenguaje apropiado y comprensible				✓	
2. OBJETIVIDAD	Mide las observaciones in situ					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de implementación.					✓
4. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					✓
5. PERTINENCIA	obtiene datos de acuerdo a los objetivos				✓	
6. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos			✓		
7. ORGANIZACIÓN	Mantiene el orden					✓
8. COHERENCIA	Entre variables e indicadores					✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación					✓
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					✓

CONTEO TOTAL		A	B	C	D	E
--------------	--	---	---	---	---	---

Coefficiente de validez $\frac{1XA+2XB+3XC+4XD+5XE}{50} = \dots 0,88 \dots$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL

CATEGORIA	INTERVALO
Desaprobado <input type="checkbox"/>	(0,00 - 0,60)
Observado <input type="checkbox"/>	<0,60 - 0,70)
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>	<0,70 - 1,00)


IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Buena para la aplicación
 Lugar:
 llo. 05 de diciembre del 2022...


 Mgr. Timoteo Cueva Luza
 Firma del Experto

Anexo 12

Encuesta de percepción



**ENCUESTA DE PERCEPCION SOCIAL SOBRE RUIDO AMBIENTAL
VEHICULAR EN LA ZONA DEL MERCADO DE LA PROVINCIA DE ILO**

Se ha considerado el mercado de Ilo para la investigación sobre el ruido ambiental vehicular y sus efectos en la percepción de las personas. Para evaluar dicha percepción del ruido ambiental vehicular necesitamos su colaboración y nos conceda unos minutos de su tiempo para responder a la siguiente encuesta.

Instrucciones,
Marque con una X la alternativa que considere

<p>1. Sexo</p> <p><input type="radio"/> Masculino</p> <p><input type="radio"/> Femenino</p>	<p>II. SENSIBILIDAD</p> <p>4. ¿En qué horario percibe con mayor intensidad de ruido vehicular?</p> <p><input type="radio"/> 09:00 a 11 am y tarde de 14:00 pm a 16:00 pm.</p> <p><input type="radio"/> 12:00 a 14:00 pm y tarde de 17:00 a 19:00 pm.</p> <p><input type="radio"/> 06:00 am a 08:00 pm 20:00 pm a 22:00 pm.</p> <p><input type="radio"/> No percibe</p>
<p>2. Edad</p> <p><input type="radio"/> 15 - 24 años</p> <p><input type="radio"/> 25 - 34 años</p> <p><input type="radio"/> 35 - 44 años</p> <p><input type="radio"/> 45 - 54 años</p> <p><input type="radio"/> 55 - 64 años</p> <p><input type="radio"/> Mayor a 65 años</p>	<p>III. FUENTES Y MOLESTIAS DEL RUIDO</p> <p>5. ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido producido por el tránsito vehicular?</p> <p><input type="radio"/> Nada</p> <p><input type="radio"/> Ligeramente</p> <p><input type="radio"/> Moderadamente</p> <p><input type="radio"/> Bastante</p> <p><input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>3. Nivel de instrucción</p> <p><input type="radio"/> Sin estudios</p> <p><input type="radio"/> Primaria</p> <p><input type="radio"/> Secundaria</p> <p><input type="radio"/> Técnica</p> <p><input type="radio"/> Universitaria</p>	



IV. EFECTOS DEL RUIDO

6. ¿Con que frecuencia el ruido ambiental vehicular le produce dolor de cabeza?
- Nada
- Ligeramente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremadamente
7. ¿Con que frecuencia el ruido ambiental vehicular le produce estrés y/o ansiedad?
- Nada
- Ligeramente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremadamente
8. Con que frecuencia el ruido ambiental vehicular ha disminuido su rendimiento y/o concentración?
- Nada
- Ligeramente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremadamente
9. ¿Con que frecuencia el ruido ambiental vehicular le genera irritabilidad?
- Nada
- Ligeramente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremadamente
10. ¿Con que frecuencia el ruido ambiental vehicular interrumpe su descanso o reposo?
- Nada
- Ligeramente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremadamente
11. ¿Con que frecuencia el ruido ambiental interrumpe su conversación con la persona?
- Nada
- Ligeramente
- Moderadamente
- Bastante
- Extremadamente

Anexo 13*Panel fotográfico*

Puntos de monitoreo	Coordenada X	Coordenada Y	Evidencia fotográfica
El punto de muestreo N°1 se ubica entre las calles Zepita y Mirave	251069	8047508	 A person wearing a blue jacket, blue jeans, and a face mask stands on a sidewalk. They are holding a clipboard and looking at it. A black tripod is set up on the sidewalk in front of them. In the background, there is a street with a white bus labeled 'ILOSUR' and other pedestrians.
El punto de muestreo N°2 se ubica entre la calle Zepita - Jr. Ayacucho	251250	8047591	 A person wearing a dark jacket, blue jeans, and a face mask stands on a sidewalk. They are holding a clipboard and looking at it. A black tripod is set up on the sidewalk in front of them. In the background, there is a street with a red car and other buildings.
El punto de muestreo N°3 se ubica entre la calle Zepita - Miguel Grau	251424	8047671	 A person wearing a blue jacket, blue jeans, and a face mask stands on a sidewalk at night. They are holding a clipboard and looking at it. A black tripod is set up on the sidewalk in front of them. In the background, there is a street with cars and buildings illuminated by streetlights.

<p>El punto de muestreo N°4 se ubica entre la calle Zepita - Miguel Grau Zepita - Alfonso Ugarte</p>	251586	8047759	
<p>El punto de muestreo N°5 se ubica entre la calle prolongación ferrocarril - callao</p>	251007	8047322	
<p>El punto de muestreo N°6 se ubica entre la calle Callao - Mirave</p>	251123	8047380	

<p>El punto de muestreo N°7 se ubica entre la calle Callao - Mirave Callao -Jr. Ayacucho</p>	251298	8047461	
<p>El punto de muestreo N°8 se ubica entre la calle Callao - Miguel Grau</p>	251484	8047561	
<p>El punto de muestreo N°9 se ubica entre la calle Prolongación ferrocarril - Jr Ilo</p>	251068	8047164	

<p>El punto de muestreo N°10 se ubica entre la calle Mirave - Jr Ilo</p>	251192	8047230	
<p>El punto de muestreo N°11 se ubica entre el Jr. Ilo - Av28 de Julio</p>	251313	8047262	

Anexo 14

Matriz de datos del cuestionario

X	y	Estación	Sexo	Edad	Nivel de instrucción	Total	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
251069	8047508	PUNTO 1	F	25-34	Secundaria	5	4	2	2	2	2	2	2	1
251069	8047508	PUNTO 1	M	35-44	Secundaria	5	3	2	3	2	3	3	2	3
251069	8047508	PUNTO 1	M	35-45	Secundaria	5	3	2	2	2	2	2	2	2
251250	8047591	PUNTO 2	F	35-44	Universitario	5	3	2	2	2	1	2	1	1
251250	8047591	PUNTO 2	M	35-44	Tecnico	5	1	3	1	1	2	1	2	2
251250	8047591	PUNTO 2	M	25-34	Tecnico	5	2	2	2	2	2	2	1	3
251424	8047671	PUNTO 3	M	35-44	Universitario	5	2	4	4	4	3	4	4	4
251424	8047671	PUNTO 3	M	45-54	Secundaria	5	3	3	3	4	3	3	4	3
251424	8047671	PUNTO 3	F	45-54	Secundaria	5	2	4	4	4	3	4	4	4
251586	8047759	PUNTO 4	M	35-44	Tecnico	5	2	3	3	3	4	3	3	3
251586	8047759	PUNTO 4	M	35-44	Secundaria	5	2	3	3	3	4	3	3	3
251586	8047759	PUNTO 4	M	45-54	Secundaria	5	2	3	3	3	4	3	3	3
251007	8047322	PUNTO 5	M	45-54	Secundaria	5	2	2	1	1	1	1	1	1
251007	8047322	PUNTO 5	F	45-54	Secundaria	5	2	1	1	1	1	1	1	1
251007	8047322	PUNTO 5	M	35-44	Secundaria	5	1	1	1	1	1	1	1	1
251123	8047380	PUNTO 6	F	25-34	Secundaria	5	4	2	2	2	2	2	1	1
251123	8047380	PUNTO 6	M	35-44	Secundaria	5	3	2	3	2	3	3	1	3
251123	8047380	PUNTO 6	M	35-45	Secundaria	5	3	2	2	2	2	2	2	2
251298	8047461	PUNTO 7	M	35-44	Universitario	5	2	3	3	3	3	3	2	3
251298	8047461	PUNTO 7	M	45-54	Secundaria	5	3	3	3	4	3	4	2	3
251298	8047461	PUNTO 7	F	45-54	Secundaria	5	2	4	1	3	3	3	1	3
251484	8047561	PUNTO 8	M	35-44	Tecnico	5	2	4	4	4	4	4	3	4
251484	8047561	PUNTO 8	M	35-44	Secundaria	5	2	4	3	4	4	4	3	4
251484	8047561	PUNTO 8	M	45-54	Secundaria	5	2	3	4	3	4	4	3	4
251068	8047164	PUNTO 9	M	45-54	Secundaria	5	2	4	1	2	2	1	1	1
251068	8047164	PUNTO 9	F	45-54	Secundaria	5	2	3	2	2	1	2	2	2
251068	8047164	PUNTO 9	M	35-44	Secundaria	5	1	3	3	1	3	3	2	3
251192	8047230	PUNTO 10	F	35-44	Universitario	5	2	2	2	3	2	2	3	2
251192	8047230	PUNTO 10	F	45-54	Secundaria	5	2	4	3	3	3	3	3	3
251192	8047230	PUNTO 10	M	35-44	Tecnico	5	2	3	3	4	3	4	2	3
251313	8047262	PUNTO 11	M	35-44	Tecnico	5	2	3	4	3	4	4	4	4
251313	8047262	PUNTO 11	M	45-54	Secundaria	5	2	4	4	4	4	4	4	4
251313	8047262	PUNTO 11	F	25-34	Universitario	5	2	4	4	4	4	4	4	4