

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA CAUSADA POR EL
TRANSPORTE URBANO EN LOS PRINCIPALES MERCADOS DE LA CIUDAD**

DE PUNO, 2024

PRESENTADA POR:

MERY ELIZABETH BEJAR NUÑEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO - PERÚ

2024



Repositorio Institucional ALCIRA by Universidad Privada San Carlos is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



16.66%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 21 NOV 2024, 5:56 PM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL
0.88%

● CHANGED TEXT
15.77%

Report #23818171

MERY ELIZABETH BEJAR NUÑEZ // EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA CAUSADA POR EL TRANSPORTE URBANO EN LOS PRINCIPALES MERCADOS DE LA CIUDAD

DE PUNO, 2024 RESUMEN La presente investigación, titulada "Evaluación de la contaminación sonora causada por el transporte urbano en los principales mercados de la ciudad de Puno, 2024", aborda el tema del monitoreo de ruido ambiental y tiene el objetivo de evaluar los niveles de contaminación sonora producidos por el transporte urbano en las vías conexas a los mercados de Bellavista, Unión Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024 de acuerdo a los ECAS DS.

Nº 085-2003-PCM. Se realizó una investigación exhaustiva que implicó la instalación estratégica de sonómetros en los principales mercados, con el fin de obtener datos precisos sobre los niveles de ruido registrados a lo largo del periodo de análisis, por lo que el presente estudio desde un punto de vista metodológico es una investigación de tipo descriptiva, diseño no experimental y enfoque cuantitativo, proporcionando información de la contaminación sonora en los mercados. Los resultados determinaron que los valores en dB para el mercado Unión y Dignidad fue de 72.6 dB, asimismo, en el mercado Central y mercado Bellavista se determinó un valor de 69.4 dB, de ruido superan los límites establecidos en todos los principales mercados de la ciudad de Puno; **12** asimismo resulta que el 54.2% de las muestras de monitoreo de ruido exceden los

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TESIS
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA CAUSADA POR EL
TRANSPORTE URBANO EN LOS PRINCIPALES MERCADOS DE LA CIUDAD
DE PUNO, 2024
PRESENTADA POR:
MERY ELIZABETH BEJAR NUÑEZ
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:

Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA



PRIMER MIEMBRO

:

Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ



SEGUNDO MIEMBRO

:

M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA



ASESOR DE TESIS

:

Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA



Área: Ingeniería, Tecnología

Sub Área: Ingeniería Ambiental

Líneas de Investigación: Ciencias ambientales

Puno, 26 de noviembre del 2024

DEDICATORIA

A mi madre Mery Nuñez Ticona por siempre apoyarme incondicionalmente, por sus consejos y su paciencia, por que ella siempre estuvo a mi lado brindándome todo el apoyo para ser una mejor persona, todo lo que hoy soy es gracias a ella gracias mamita y a Dios, quien ha fungido como mi principal fuente de sabiduría y su influencia divina ha trazado mi camino. Dios es la fuente inagotable de inspiración y fortaleza que ha sido fundamental para la realización de este logro académico.

Mery Elizabeth Bejar Nuñez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Privada San Carlos por brindarme la oportunidad de adquirir conocimientos, crecer y desarrollarme profesionalmente en la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. Y a mi asesor Mg. julio Cano Ojeda por su tiempo esfuerzo en el apoyo brindado hacia mi persona

Mery Elizabeth Bejar Nuñez

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURA	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	14
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	14
1.2. ANTECEDENTES	14
1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	14
1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES	15
1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES	16
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	18
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	18
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	20
2.1.1. SONIDO	20

2.1.2. CONGESTIÓN VEHICULAR	21
2.1.3. NIVEL DE RUIDO	21
2.1.4. ESTÁNDAR DE CALIDAD DEL AMBIENTE	22
2.1.5. ESTÁNDAR DE CALIDAD DE AMBIENTAL DE RUIDO	22
2.1.6. EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO	22
2.1.7. SONÓMETRO	23
2.1.8. CLASIFICACIÓN DE SONÓMETRO	23
2.2. MARCO CONCEPTUAL	25
2.3. MARCO NORMATIVO	27
2.4. HIPÓTESIS	29
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	29
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	29
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. ZONA DE ESTUDIO	30
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	30
3.2.1. POBLACIÓN	30
3.2.2. MUESTRA	30
3.3. MÉTODOS Y MATERIALES	33
3.3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	33
3.3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	33
3.3.3. MÉTODO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	33
3.3.4. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	34
3.3.5. TÉCNICA E INSTRUMENTOS	34
3.3.6. MATERIALES Y/O RECURSOS	35
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	35

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESPECTO AL CUMPLIMIENTO DEL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO	36
4.2. RESPECTO AL CUMPLIMIENTO DEL SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO	45
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Estándares de calidad ambiental por zona de ruido en dB	20
Tabla 02: Número de muestras por punto de muestreo y total	31
Tabla 03: Estaciones de monitoreo en los principales mercados	32
Tabla 04: Operacionalización de variables	35
Tabla 05: Resumen de Niveles de presión sonora de Mercado Central	37
Tabla 06: Resumen de Niveles de presión sonora de Mercado Bellavista	38
Tabla 07: Resumen de Niveles de presión sonora de Mercado Unión y Dignidad	40
Tabla 08: Resumen de Niveles de presión sonora de Mercado Laykakota	42

ÍNDICE DE FIGURA

	Pág.
Figura 01: Zonificación de los puntos a evaluar	33
Figura 02: Sonómetro marca Larson Davis, modelo LxT1	35
Figura 03: Niveles de presión sonora de Mercado Central	37
Figura 04: Niveles de presión sonora de Mercado Bellavista	39
Figura 05: Niveles de presión sonora de Mercado Unión y Dignidad	41
Figura 06: Niveles de presión sonora de Mercado Laykakota	42
Figura 07: Niveles de presión sonora de medición de mañana	43
Figura 08: Niveles de presión sonora de medición de tarde	44
Figura 09: Niveles de presión sonora de medición de noche	45
Figura 10: Mapa de ruido de Mercado Central	46
Figura 11: Mapa de ruido de Mercado Bellavista	47
Figura 12: Mapa de ruido de Mercado Unión y Dignidad	48
Figura 13: Mapa de ruido de Mercado Laykakota	49

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz de consistencia: Evaluación de la contaminación sonora causada por el transporte urbano en los principales mercados de la ciudad de Puno, 2024.	56
Anexo 02: Hoja de campo	58
Anexo 03: Certificado de calibración	59
Anexo 04: Panel fotográfico	60

RESUMEN

La presente investigación, titulada "Evaluación de la contaminación sonora causada por el transporte urbano en los principales mercados de la ciudad de Puno, 2024", aborda el tema del monitoreo de ruido ambiental y tiene el objetivo de evaluar los niveles de contaminación sonora producidos por el transporte urbano en las vías conexas a los mercados de Bellavista, Unión Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024 de acuerdo a los ECAS DS. N° 085-2003-PCM. Se realizó una investigación exhaustiva que implicó la instalación estratégica de sonómetros en los principales mercados, con el fin de obtener datos precisos sobre los niveles de ruido registrados a lo largo del periodo de análisis, por lo que el presente estudio desde un punto de vista metodológico es una investigación de tipo descriptiva, diseño no experimental y enfoque cuantitativo, proporcionando información de la contaminación sonora en los mercados. Los resultados determinaron que los valores en dB para el mercado Unión y Dignidad fue de 72.6 dB, asimismo, en el mercado Central y mercado Bellavista se determinó un valor de 69.4 dB, de ruido superan los límites establecidos en todos los principales mercados de la ciudad de Puno; asimismo resulta que el 54.2% de las muestras de monitoreo de ruido exceden los estándares nacionales de calidad ambiental para el ruido diurno, siendo los Mercados Central y Laykakota que se encuentran dentro de límites de los ECAS en el horario mañana y tarde ambos mercados superan los ECAS de ruido, asimismo los Mercados Bellavista y Unión y Dignidad superan los límites de los estándares de calidad ambiental. Se concluye que los principales mercados de la ciudad de Puno se ven afectadas por la contaminación acústica vehicular de acuerdo a lo establecido en la normativa de los estándares de calidad ambiental para ruido DS. N°085-2003-PCM y los mapas de ruido permitió evidenciar los sectores con mayor afectación correspondientes a los principales mercados.

Palabras clave: Contaminación acústica, Mapa de ruido, Ruido, Sonómetro.

ABSTRACT

The present research, titled "Evaluation of Noise Pollution Caused by Urban Transportation in the Main Markets of the City of Puno, 2024," addresses the issue of environmental noise monitoring with the objective of assessing the levels of noise pollution generated by urban transportation in the areas surrounding the Bellavista, Unión Dignidad, Laykakota, and Central markets of Puno City in 2024, according to the Environmental Quality Standards (ECAS) outlined in DS. No. 085-2003-PCM. An exhaustive investigation was carried out, involving the strategic installation of sound level meters in the main markets to collect precise data on the noise levels recorded throughout the study period. Methodologically, this study is a descriptive, non-experimental research with a quantitative approach, providing detailed information on noise pollution in these markets. The results determined that noise levels exceeded the established limits in all the main markets of the city of Puno. Additionally, 54.2% of the noise monitoring samples surpassed the national environmental quality standards for daytime noise, with both the Central Market and Laykakota Market exceeding the ECAS noise limits during the morning and afternoon. Furthermore, the Bellavista and Unión Dignidad Markets exceeded the limits of the environmental quality standards. It is concluded that the main markets of Puno City are significantly impacted by vehicular noise pollution, in accordance with the regulations established by the environmental quality standards for noise (DS No. 085-2003-PCM). Noise maps provided evidence of the areas most affected, corresponding to the major markets.

Keywords: Noise pollution, Noise map, Noise, Sound level meter.

INTRODUCCIÓN

La contaminación sonora derivada del transporte urbano representa un desafío significativo para la calidad de vida en los centros urbanos, especialmente en áreas densamente pobladas como los principales mercados de la ciudad de Puno. Esta investigación se centra en evaluar el impacto acústico generado por el transporte en estos entornos comerciales clave, identificando fuentes, niveles y patrones de ruido para comprender mejor su alcance y efectos sobre la comunidad local en el año 2024.

El contenido de la presente investigación es de la siguiente manera: Capítulo I, explora las pautas de los antecedentes, delineando el contexto investigativo a través de una revisión de estudios a nivel internacional, nacional y regional. En simultáneo, se articula la formulación del problema de investigación, dando origen a las interrogantes que estructuran el proyecto y sus objetivos. En el Capítulo II se presenta la fundamentación teórica, conceptual y legal que sustenta este trabajo, asimismo se presenta la hipótesis de investigación. Por otro lado en el Capítulo III, se detallan los procedimientos y técnicas de adquisición de datos, junto con el análisis de información y la medición de los niveles de ruido en el área de investigación. La metodología empleada para la toma de muestras sigue las directrices establecidas en las ECAS DS. N° 085-2003-PCM y el manual de medición de ruido. En el Capítulo IV se presenta el análisis de los resultados obtenidos para finalmente entrar en discusión con otros temas de investigación y las conclusiones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, se observan diversos tipos de contaminación a nivel mundial, los cuales tienen un impacto directo en la salud pública. Entre estos, la contaminación acústica se destaca como uno de los riesgos más prominentes, especialmente debido al crecimiento del transporte urbano en los últimos años. Esta situación conlleva consecuencias significativas tanto para la salud física como mental en varios contextos de la vida cotidiana, ya sea en entornos laborales o comerciales. Es importante resaltar que los mercados representan una fuente considerable de emisión de ruido, dada la presencia constante de vehículos de transporte en dichas áreas.

En el contexto peruano, la contaminación acústica en las áreas urbanas, tanto a nivel nacional como en las principales ciudades, no se limita únicamente al tráfico urbano, sino que deriva de una diversidad de fuentes sonoras, que incluyen obras públicas, actividades industriales, señales de emergencia, vehículos de recolección de residuos, establecimientos de ocio como discotecas, entre otros.

En la región de Puno, la mitigación del ruido se enfrenta a desafíos significativos, en parte debido a la escasez de información sobre su impacto y a la falta de conciencia pública en comparación con otros contaminantes. Este fenómeno se presenta como un desafío particular debido a su naturaleza aparentemente transitoria y efímera, lo que dificulta su abordaje efectivo. (MPP, 2019)

El incremento de la cantidad de vehículos particulares y de transporte público en los últimos años, como efecto negativo es que ocasiona el tráfico vehicular, que se ha convertido en la actualidad en uno de los grandes problemas que afectan las condiciones de vida y en la salud, principalmente en las grandes y medianas ciudades debido al ruido que produce, la consecuencia negativa sobre la salud cardiovasculares, insomnio, estrés, dificultad de aprendizaje, disminuye la capacidad de atención y concentración.

Desde tiempos antiguos, el sonido ha sido una presencia constante en la vida humana, pero fue en el último siglo que su relevancia se acentuó drásticamente. Este cambio fue propiciado por la revolución industrial, el avance de los sistemas de transporte y el crecimiento demográfico de las áreas urbanas. Este conjunto de factores dio origen al problema de la contaminación acústica urbana, el cual se ha convertido en un agente contaminante omnipresente en la mayoría de las ciudades, no solo a nivel local, sino que su impacto se ha extendido a nivel global, representando una amenaza tangible para la salud humana. El ruido urbano constituye un peligro palpable tanto de día como de noche, en los espacios residenciales, laborales y públicos. Su omnipresencia puede generar tensiones físicas y emocionales significativas. A diferencia de otras formas de contaminación, los efectos físicos del ruido no se acumulan con el tiempo, y su principal manifestación, la incomodidad, tiende a disiparse una vez que la fuente generadora de ruido cesa su actividad. (Limaylla, 2021).

La problemática del ruido plantea un desafío significativo para la población global, especialmente en entornos urbanos densamente poblados. Cuando los niveles de ruido superan los umbrales tolerables, ya sea debido al tráfico vehicular, obras en construcción, reproducción de música a volúmenes elevados, entre otros factores, su impacto en la salud y el bienestar de las personas es notable. Este exceso de ruido no sólo perturba el descanso, sino que también provoca dolores de cabeza intensos y perturba el ritmo de vida cotidiano. En este contexto, el término “ruido” deja de ser adecuado y se convierte en una forma de contaminación sonora que requiere atención y soluciones adecuadas. (López & Vásquez, 2019)

Es por ello que, se debe tener un énfasis sobre esta problemática en los mercados principales de la ciudad de Puno, ya que se cuenta con cuatro mercados principales; Mercado Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Mercado Central que están expuestos al transporte urbano. Por lo que urge realizar una evaluación de la calidad de ruido que permita conocer el nivel de contaminación sonora en los distintos puntos de evaluación adyacentes a los mercados principales.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

- ¿Cuáles serán los niveles de contaminación sonora causados por el transporte urbano en las vías conexas a los mercados; Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024, de acuerdo al D.S N° 085-2003-PCM.?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuáles son las vías conexas de contaminación sonora producidos por el transporte urbano en los mercados, de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024?
- ¿Qué características tendrá un mapa de ruido producido por el transporte urbano que circula por las vías conexas de los principales mercados; de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno 2024?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Ayala & Pule (2020) en su investigación “Evolución de la contaminación acústica de la zona comercial de Ibarra, Ecuador”, señalan que un plan de evaluación de ruido tiene la finalidad de proponer unas estrategias para la disminución y/o mitigación, este trabajo se hace por medio de la caracterización de las actividades comerciales y las calles donde se encuentra mayor congestión vehicular; se realizó una evolución en la zona comercial de la ciudad de Ibarra, se demostró que la zona analizada supera los niveles de emisión permitidos según la norma nacional 097-A en las zonas del terminal interparroquial y en el sector del parque la merced esto se dio en el horario diurno de 12:00 a 14:00 horas, siendo estas las horas pico ya que se observa mayor congestión vehicular.

Ordoñez (2020) en su investigación “Efectos socio ambientales en contaminación sonora por el tráfico vehicular en los habitantes de la av. 25 de junio Canton Machala” se recomienda que debería de hacer concientización, control y prevención que se detectan en la contaminación acústica en toda la av. 25 de junio, por todas las fuentes móviles como son los vehículos livianos, buses de transporte público, camiones pesados, etc. El objetivo es la reducción de la contaminación sonora que se produce, para esto se hará un diseño de control y mitigación, mapa de sonoridad y reorientación, sensibilización.

1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Limaylla (2021), determinó que en el centro de la ciudad de Huánuco existe un grave problema de ruido ambiental generado principalmente por las actividades comerciales y el tráfico vehicular existente asociado al mal uso de las bocinas, determinando así que la zona residencial, comercial y de protección especial necesitan ser protegidas ya que sobrepasan los ECAs – Ruido. Los resultados demuestran que en horario diurno, el monitoreo de la zona residencial supera los ECA para ruido de 60 dB, determinado un promedio de 72.1 dB para zona residencial, por otro lado, para el horario nocturno los ECA para ruido son 50 dB, sin embargo, la evaluación muestra un promedio de 68.9 dB para zonas residenciales.

Riveros (2022), en su investigación determinó que el PM1 el nivel de contaminación sonora excede lo establecido en el Estándar de Calidad Ambiental para ruido, ubicado en una zona comercial de la Avenida Marginal. Siendo en los horarios de la mañana los que más exceden, de 07:01 a.m. a 07:16 a.m. y 07:31 a.m. a 07:46 a.m., con los niveles promedio de 76,9 dB y 76,1 dB respectivamente; y en el horario del mediodía de 1:01 p.m. a 1:16 p.m. y 1:16 p.m. a 1:31 p.m. con los niveles promedio de ruido 75 dB y 74,7 dB respectivamente y en el horario tarde de 6:01 p.m. a 6:16 p.m. y 6:46 p.m. a 7:01 p.m. con valores de 75,7 dB y 76,4 dB respectivamente. Por otro lado, mediante la prueba estadística t student se obtuvo una diferencia significativa con el valor ($p = 0,0000000002042$) y un promedio registrado de 75,5 dB, lo que indica que los valores de ruido difieren del Estándar de Calidad Ambiental para ruido respectivamente.

Labrin & Quiñones (2020), determinaron que los vehículos pesados, autos, moto furgón, moto-taxi y motos lineales y el uso innecesario del claxon es la principal fuente emisora de contaminación sonora en el distrito de la Victoria, siendo la Av. Unión con la calle Virù la de menor flujo vehicular con 519 vehículos respecto a los 1,980 vehículos en la Av. Chinchaysuyo con la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre la de mayor flujo vehicular, y con una frecuencia vehicular de 28 vehículos/minuto aproximadamente.

Campos (2019), indica que, son las zonas comerciales donde se encontró mayor cantidad de nivel de presión sonora, en el horario de mañana fueron el Mercado Modelo, La Punta y la Calle 02 de Mayo (zona donde inicia el Mercadillo de Sullana), así como la zona del paradero de Buses Sullana – Piura y en el horario de noche una zona del centro de la ciudad, principalmente en la Calle Tarapacá.

Fuentes (2019), al evaluar los niveles de presión sonora obtuvo datos de vehículos livianos es un 92.44%, vehículos pesados 2.31%, vehículos livianos 5.25%, un nivel de ruido generado promedio de 62.45dB y un máximo de 82.6dB, para el horario de la tarde el número vehículos livianos en un 92.03%, vehículos pesados 2.18%, vehículos livianos 5.79%, un nivel de ruido generado promedio de 59.84dB y un máximo de 79.2dB, para el horario de la noche el número de vehículos livianos en un 93.11%, vehículos pesados 1.66%, vehículos livianos 5.23% un nivel de ruido generado promedio de 60.4dB y un máximo de 83.8dB, las cuales superan los estándares de calidad permitidos ambiental para ruido.

1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES

Colca (2021) en el monitoreo de ruido ambiental en los nueve mercados y tres ferias comerciales, concluyó que para el día domingo el 60,8% de puntos superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido (70 dB) con valores predominantes de 76,10 dB en la feria comercial La Dominical y 76,07 dB en el mercado Virgen de las Mercedes, atribuidos al uso de altoparlantes por los comerciantes por otro lado, en los días laborables el 58,8% de los puntos de monitoreo superaron el ECA para ruido, con valores predominantes de 76,64 dB en el mercado Túpac Amaru y 76,28 dB en

el mercado Pedro Vilca Apaza, atribuidos principalmente al tráfico vehicular, evidenciando también que en los días domingos los mayores niveles de ruido se presentaron durante el horario de la mañana (07:01-10:00 h) a causa de la realización de las ferias comerciales, y en los días laborables durante el horario tarde (16:30-19:30 h), a causa del congestionamiento vehicular.

Flores (2021) en su estudio "Evaluación de la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020" El objetivo es determinar la evaluar el nivel de contaminación sonora que se produce en el centro de la ciudad de Puno, comparar los niveles de ruido, determinar la percepción de la población y sus efecto y propone un plan para minimizar el ruido, en conclusión se observa un nivel normal, excepto en el barrio central, teniendo como resultado que en 11 puntos de monitoreo superó los límites de ruido y en los barrios Huajsapata, Independencia, Victoria y San Antonio están dentro de los límites; en la población el efecto más común que causa la contaminación sonora es el de la desconcentración y de estrés; el plan presentado para minimizar el ruido sería de plantear un monitoreo periódico y de realizar acciones de educación ambiental y sensibilización.

Sutty (2023) en su investigación tuvo como propósito evaluar la contaminación acústica y desarrollar mapas de ruido en las zonas comerciales y áreas especiales de la Municipalidad Provincial de Puno, 2023. Se establecieron ocho puntos de monitoreo, distribuidos equitativamente: cuatro en la zona comercial y cuatro en la zona de protección especial. Para la representación cartográfica, se empleó ArcGIS 10.8, lo que permitió una identificación cromática precisa de los niveles sonoros. Los resultados revelaron que, en la zona comercial durante el horario diurno, el punto con el nivel máximo fue el Punto 4 (Intersección del Jirón Lampa con Avenida Simón Bolívar), registrando 73.5 dB. En el horario nocturno, el valor más alto se detectó en el Punto 6 (Intersección Avenida El Sol con Jirón José Antonio Encinas) con 68.5 dB. Por su parte, en la zona de protección especial, el Punto 6 (misma intersección) también reportó 68.5 dB en el día y descendió a 65.8 dB durante la noche. En términos de mapeo acústico, el

Punto 4 de la zona comercial fue marcado en rojo para los valores diurnos (73.5 dB) y nocturnos (67.4 dB). De manera similar, el Punto 6 en la zona de protección especial se identificó en rojo tanto en horarios diurnos (68.5 dB) como nocturnos (65.8 dB). Se concluyó que la contaminación acústica registrada en ambas zonas, reflejada en los mapas de ruido, excede los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) permitidos, evidenciando un problema ambiental significativo.

Ochoa (2022) en su estudio llevado a cabo en la ciudad de Puno en 2021 estableció como objetivos específicos la medición precisa de los niveles de ruido ambiental en la zona central y la comparación de estos con los estándares de calidad ambiental establecidos. Se empleó una metodología rigurosa basada en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (MINAM, 2013), seleccionando y zonificando 10 puntos estratégicos para el monitoreo acústico. Las actividades clave incluyeron la recolección de datos sobre los niveles de ruido y su posterior comparación con los límites aceptables según las normativas de calidad ambiental. Los hallazgos revelaron que el valor más alto de ruido diurno se detectó en el Punto 9, ubicado en una zona residencial, alcanzando los 76.5 dB. En horario nocturno, los picos máximos de ruido fueron registrados el lunes 8 y el sábado 23 de octubre en el Punto 7, dentro de una zona comercial, con un nivel de 64.5 dB. Estos resultados subrayan las preocupantes fluctuaciones de ruido ambiental en áreas críticas de la ciudad.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar los niveles de contaminación sonora producidos por el transporte urbano en las vías conexas a los mercados de Bellavista, Unión Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024 de acuerdo a los ECAS DS. N° 085-2003-PCM.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las vías conexas de contaminación sonora producida por el transporte urbano en los mercados; de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno.

- Elaborar un mapa de ruido producido por el transporte urbano que circula por las vías conexas a los mercados; de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1.1. SONIDO

El sonido representa un fenómeno que implica la transmisión de ondas mediante una frecuencia específica, situada dentro de un espectro audible para los seres humanos. Se reconoce que cuando el nivel sonoro supera los límites establecidos, se transforma en ruido, con potenciales efectos perjudiciales tanto para la salud humana como para el entorno ambiental. La exposición prolongada a niveles elevados de ruido puede acarrear consecuencias graves para la salud física y mental de las personas, así como generar impactos adversos en el medio ambiente. (Gómez, 2021)

Tabla 01: Estándares de calidad ambiental por zona de ruido en dB

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS 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: Extraído de DS 085-2003 PCM

El Parque automotor: nos muestra el número total de unidades vehiculares que se encuentran registradas por el municipio, de acuerdo con el tipo de vehículo que cuenta

junto al servicio que presta cada uno de ellos. (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA). Se sabe que el ruido principal de los automóviles proviene principalmente del motor, neumáticos y lo principal que es el claxon. En el Perú no existe una educación ambiental para los conductores y esto hace que haya un incremento de ruido elevado ya que en el momento del tráfico vehicular hacen uso excesivo del claxon sin ningún control alguno provocando un ruido acústico elevado en las principales calles más si son en hora punta y con alto tráfico. (Instituto de estudios medioambientales, s.f.)

2.1.2. CONGESTIÓN VEHICULAR

La congestión vehicular afecta a la red vial de un país, representando un grave problema para la población que debe circular por ellas, entre sus causas se encuentra el incremento demográfico, la falta de obras viales como vías alternas, señales de tránsito inexistentes o desactualizadas, incremento del parque automotor, y la falta de mantenimiento vial.

2.1.3. NIVEL DE RUIDO

Nivel de un ruido continuo que contiene la misma energía que el ruido medido, y consecuentemente también posee la misma capacidad de dañar el sistema auditivo. Una de las utilidades de este parámetro es poder comparar el riesgo de daño auditivo ante la exposición a diferentes tipos de ruido. El Leq Ponderado A es el parámetro que debe ser aplicado para comparación con la Norma ambiental (ECA Ruido). El LAeq permite estimar, a partir de un cálculo realizado sobre un número limitado de muestras tomadas al azar, en el transcurso de un intervalo de tiempo T, el valor probable del nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de un ambiente sonoro para ese intervalo de tiempo, así como el intervalo de confianza alrededor de ese valor. (MINAM, 2013)

2.1.4. ESTÁNDAR DE CALIDAD DEL AMBIENTE

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos por el MINAM, fijan los valores máximos permitidos de contaminantes en el ambiente. El propósito es garantizar la

conservación de la calidad ambiental mediante el uso de instrumentos de gestión ambiental sofisticados y de evaluación detallada. (MINAM, 2003)

Para controlar las emisiones de agentes contaminantes se han creado cinco documentos por los estándares de calidad ambiental los documentos según (MINAM, 2003):

- Estándares nacional de calidad ambiental del aire
- Estándares de calidad ambiental para suelo
- Estándares de calidad ambiental para ruido
- Estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes
- Estándares de calidad ambiental para agua

2.1.5. ESTÁNDAR DE CALIDAD DE AMBIENTAL DE RUIDO

Son un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible; que, de conformidad con el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se aprobó el Programa Anual 1999, para estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles.(MINAM, 2003) La regulación fija los niveles de calidad ambiental en términos de ruido a nivel nacional, definiendo pautas para evitar superar estos límites. Su propósito es salvaguardar la salud pública, elevar el bienestar comunitario y fomentar un desarrollo que respete la sostenibilidad ambiental.

2.1.6. EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO

Los dispositivos de medición acústica son herramientas especializadas concebidas para evaluar y registrar los niveles de sonido presentes en diferentes entornos. Estos instrumentos desempeñan un papel fundamental en una amplia gama de aplicaciones, abarcando desde la evaluación del ruido ambiental en zonas urbanas hasta la monitorización de la exposición sonora en entornos industriales, así como en la verificación del cumplimiento de los estándares acústicos en lugares de trabajo.

2.1.7. SONÓMETRO

El Sonómetro es un instrumento que mide directamente la intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa. Está diseñado para responder al sonido de la misma manera que el oído humano y proporciona mediciones de nivel de presión de sonido objetivas y repetibles. (Asencio, 2023)

2.1.8. CLASIFICACIÓN DE SONÓMETRO

El tipo de medición del sonómetro puede ser manual o programada. El tiempo entre mediciones de nivel sonoro, cuando está programado, depende del tipo de modelo.

Las clases más comunes son Clase 1 y Clase 2, aunque existen también otras clasificaciones menos comunes, como Clase 0 y 3, sin embargo, la norma IEC 61.672 desde el año 2003 elimina las clases 0 y 3, restando exclusivamente las clases 1 y 2. (Nuñez, 2023).

Sonómetros Clase 0: Son dispositivos de referencia de laboratorio utilizados para calibrar otros sonómetros:

- Estos sonómetros están diseñados y contruidos con los más altos estándares de precisión y están sujetos a una calibración extremadamente rigurosa.
- Son utilizados en laboratorios de metrología acústica y en instituciones de calibración para garantizar la precisión y la trazabilidad de las mediciones de nivel de presión sonora.
- Dado su nivel de precisión, los sonómetros de Clase 0 son extremadamente costosos y están reservados principalmente para aplicaciones de investigación y calibración de equipos de medición acústica.

Sonómetros Clase 1: Los sonómetros de Clase 1 son los más precisos y se utilizan en aplicaciones que requieren mediciones altamente precisas y confiables del nivel de presión sonora. Su uso principal es en entornos donde se aplican regulaciones estrictas como:

- Cumplimiento de la normativa de control de ruido ambiental
- Estudios de impacto acústico avanzado

- Calibración de otros dispositivos de medición
- Investigaciones científicas en acústica
- En la industria para el control de ruido en entornos laborales críticos.

Son ideales para mediciones que requieren la máxima precisión y reproducibilidad, así como para aplicaciones de calibración de otros equipos de medición acústica.

Sonómetros Clase 2: Los sonómetros de Clase 2 son menos precisos que los de Clase 1 pero aún ofrecen una buena precisión y son adecuados para una amplia gama de aplicaciones. Se utilizan comúnmente en:

- Mediciones de ruido ambiental
- Monitoreo de ruido en lugares de trabajo
- Cumplimiento de regulaciones de seguridad ocupacional
- Evaluación de ruido en áreas urbanas
- En actividades de control de calidad en la industria.
- Verificación de cumplimiento de límites de ruido establecidos

Sonómetros Clase 3: Son dispositivos de nivel de entrada que ofrecen mediciones básicas de nivel de presión sonora con un nivel de precisión moderado:

- Aunque son menos precisos que los sonómetros de Clase 1 y 2, aún son útiles para aplicaciones donde se necesita una indicación general del nivel de ruido.
- Se utilizan en aplicaciones donde la precisión no es crítica, como controles de ruido en entornos no críticos, monitoreo de ruido en el hogar o para uso general en aplicaciones educativas.
- Son más económicos que los sonómetros de clases superiores y pueden ser adecuados para usuarios que tienen restricciones presupuestarias o que no necesitan mediciones de alta precisión.

Aunque pueden no ser tan precisos como los de Clase 1, son suficientemente precisos para la mayoría de las aplicaciones de medición de ruido y son más económicos en comparación.

De acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, para propósitos de comparación con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) en cuanto al ruido, se requiere el uso de los equipos de Clase 1 y 2, los cuales deben cumplir con las directrices establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, emitida por la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI). Esta norma precisa que los instrumentos de Clase 1 están diseñados para operar en rangos de temperatura que van desde -10°C hasta $+50^{\circ}\text{C}$, mientras que los instrumentos de Clase 2 tienen un rango de temperatura de 0°C hasta $+40^{\circ}\text{C}$. Estas especificaciones técnicas son de suma importancia y deben ser consideradas meticulosamente durante el proceso de monitoreo. (MINAM, 2013)

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Acústica

Energía mecánica en forma de ruido, vibración, choque, infrasonido, sonido y ultrasonido. (MINAM, 2003)

Barreras acústicas

Los dispositivos colocados entre la fuente de transmisión y el receptor suprimen la propagación del sonido en el aire y evitan así que influya directamente en el receptor. (MINAM, 2003)

Contaminación Sonora

La presencia de niveles sonoros en el ambiente externo o interno que representan una amenaza para la salud y el bienestar humanos. (MINAM, 2003)

Decibel (dB)

Unidad adimensional que expresa el logaritmo de la relación entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, un decibelio se utiliza para describir el nivel de presión, la fuerza o la intensidad de un sonido. (MINAM, 2003)

Decibel A (dBA)

Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana. (MINAM, 2003)

Emisión

El nivel de presión sonora que se produce en un lugar específico y es causado por una fuente de ruido ubicada en el mismo lugar, (MINAM, 2003)

Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido

Son aquellos que tienen en cuenta el nivel máximo de ruido en el ambiente exterior, que no debe superarse para proteger la salud humana. Estos niveles corresponden a valores de presión sonora continua equivalente ponderados A. (MINAM, 2003)

Horario diurno

Periodo de 7:01 a 22:00 horas (MINAM, 2003)

Horario nocturno

Periodo de 22:01 a 7:00 horas del día siguiente. (MINAM, 2003)

Inmisión

Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A recibido por un receptor en una ubicación específica distinta de la ubicación de la fuente de ruido. (MINAM, 2003)

Instrumentos económicos

Instrumentos que utilizan elementos del mercado para promover un comportamiento ambiental apropiado (competencia, precios, impuestos, incentivos, etc.). (MINAM, 2003)

Monitoreo

Actividad que consiste en medir y recoger datos de forma programada sobre parámetros que influyen o modifican la calidad del medio ambiente. (MINAM, 2003)

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT)

Es un nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que contiene la misma energía total que el sonido medido en el mismo intervalo de tiempo (T). (MINAM, 2003)

Ruido

Sonido no deseado que perturba, daña o perjudica la salud humana. o) Ruido exterior: cualquier ruido que pueda causar molestias fuera del local o inmueble en el que se encuentre la fuente de emisiones. (MINAM, 2003)

Sonido

Energía que se transmite como ondas de presión en el aire u otro material y que puede ser captada por el oído o detectada mediante dispositivos de medición. (MINAM, 2003)

Zona comercial

Zona autorizada por la administración local correspondiente para el ejercicio de actividades comerciales y de servicios. (MINAM, 2003)

Zonas críticas de contaminación sonora

Se trata de zonas donde el nivel de presión sonora continua equivalente supera los 80 dBA. Zona industrial Zona autorizada por el gobierno local correspondiente para realizar actividades industriales. (MINAM, 2003)

Zonas mixtas

Sectores donde dos o más zonas de un mismo bloque son adyacentes o conectadas, es decir es decir: residencial – comercial, residencial – industrial, comercial – industrial o residencial – comercial – industrial. (MINAM, 2003)

Zona de protección especial

Se trata de una instalación altamente sensible acústicamente que cubre zonas que requieren una protección especial contra el ruido, incluidos centros sanitarios, instituciones educativas, residencias de ancianos y orfanatos. (MINAM, 2003)

Zona residencial

Zona aprobada para su uso por la autoridad local correspondiente, caracterizada por viviendas o edificios residenciales y que permite la ocurrencia de concentraciones de población alta, media y baja. (MINAM, 2003)

2.3. MARCO NORMATIVO

Ley 28611 General Del Ambiente

El artículo 31 de la Ley N° 28611 designa la calidad ambiental como un medio para determinar el nivel o grado de enriquecimiento de un elemento, sustancia o parámetro físico, químico y biológico en el aire, el agua y el suelo. Esto no supone un riesgo significativo para la salud humana o el medio ambiente. Dependiendo del parámetro

específico especificado, la concentración o valor puede expresarse como máximo, mínimo o como rangos y valores. El artículo 113 sobre calidad ambiental también estipula que toda persona natural o jurídica, pública o privada, está obligada a contribuir a la calidad ambiental. Prevención, control y restauración de impactos ambientales y calidad ambiental.

Decreto Supremo N° 085 - 2003

Esta ley establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido en áreas urbanas y proporciona directrices para evaluar y mitigar la contaminación sonora. Revisar los parámetros específicos establecidos por esta normativa será esencial para contextualizar la evaluación en tu investigación.

Resolución Ministerial N° 227-2013-Minam

Ministerio de Medio Ambiente como autoridad responsable como órgano rector protección del medio ambiente y desarrollo de sus funciones, facilitando así su gestión integral mediante el cual se desarrolló un procedimiento nacional para evaluar el nivel de contaminación. Compresión de sonido ambiental. El protocolo orienta el proceso de medición nacional Nivel de presión sonora y es un instrumento complementario para actuaciones. Mediciones de nivel de presión sonora compatibles

Ordenanzas Municipales 088-2021 Puno sobre Contaminación Sonora:

Ordenanza que regula la prevención y control de ruidos molestos en el distrito de Puno y establece los parámetros de ruidos en las zonas de la ciudad.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

- Los niveles de contaminación sonora producidos por el transporte urbano en los mercados; de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024, superan los ECAS DS. N° 085-2003-PCM.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Los altos niveles de ruido producidos en las vías conexas a los principales mercados Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central, los considera como zonas críticas de contaminación sonora.
- La elaboración de un mapa de ruido producido por el transporte urbano en los principales mercados de la ciudad de Puno, resaltarán las fuentes de ruido más importantes

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

El ámbito de estudio es la zona urbana del Distrito de Puno, Provincia de Puno, Región de Puno, en los cuatro principales mercados de la ciudad.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población estará conformada por los cuatro mercados con mayor flujo vehicular y concurrencia de la ciudad de Puno: (Mercado Central, Mercado Bellavista, Mercado Unión, Dignidad, y Mercado Laykakota).

3.2.2. MUESTRA

Para la recolección de datos de los puntos estratégicos con mayor flujo de vehículos, motorizados de los cuatro mercados seleccionados, con tres mediciones por días Mañana , tarde y noche, por tres repeticiones alternadas por semana, un total de 16 puntos de monitoreo con 360 lecturas de 10 minutos por cada mercado.

Muestreo: El tipo de muestreo es No probabilístico censal por conveniencia considerando las vías conexas a los mercados Central, Bellavista, Unión y Dignidad y Laykakota de la ciudad de Puno, seleccionados para investigar los niveles de contaminación sonora.

Tabla 02: Número de muestras por punto de muestreo y total

Punto de muestreo	Coordenadas UTM		Puntos	Lecturas	Turnos	Repeticiones	Subtotal
	Este	Norte					
Mercado Central	390075.66	8248769.82	4	10	3	3	360
Mercado Bellavista	390420.82	8249223.37	4	10	3	3	360
Mercado Unión y Dignidad	390830.84	8248473.45	4	10	3	3	360
Mercado Laykakota	390722.07	8247784.74	4	10	3	3	360
Total			16	40	12	12	1440

En la tabla 02 se presenta el número de muestras por punto de muestreo (mercado) y total, considerando que en cada mercado se evaluó en 4 puntos del mismo para poder identificar el nivel de ruido en las vías anexas. En la tabla 03 se presenta las estaciones de monitoreo en los principales mercados de la ciudad de Puno, las mismas que se georeferencian en la figura 01.

Tabla 03: Estaciones de monitoreo en los principales mercados

Mercado	Puntos	Descripción	UTM Este	UTM Norte
Mercado Central	MC-P1	Jr. Oquendo / Jr. Teodoro Valcarcel	390028.00	8248787.00
	MC-P2	Jr. Tacna / Jr. Oquendo	390110.00	8248800.00
	MC-P3	Jr. Fermin Arbulu / Jr. Tacna	390119.00	8248753.00
	MC-P4	Jr. Teodoro Varcacel / Jr. Fermin Arbulu	390035.00	8248740.00
Mercado Bellavista	MB-P1	Av. El Sol / Jr. Lampa	390481.00	8249192.00
	MB-P2	Jr. Lampa / Jr. Andahuaylas	390455.00	8249276.00
	MB-P3	Jr. Andahuaylas / Jr. 29 de junio	390338.00	8249252.00
	MB-P4	Av. El Sol / Jr. Talara	390364.00	8249159.00
Mercado Laykakota	ML-P1	Av. Laykakota / San Roman	390762.00	8248536.00
	ML-P2	San Roman / Av. El Sol	390839.00	8248571.0
	ML-P3	Luis Banchemo Rossi / Av. El Sol	390897.00	8248413.00
	ML-P4	Av. Laykakota / Luis Banchemo Rossi	390811.00	8248389.00
Mercado Unión y Dignidad	MUD-P1	Av. Simon Bolivar / Jr. Carabaya	390653.00	8247715.00
	MUD-P2	Jr. Carabaya / Jr. 1° de mayo	390762.00	8247845.00
	MUD-P3	Jr. 1° de mayo / Jr. Ricardo Palma	390781.00	8247787.00
	MUD-P4	Av. Simon Bolivar / Jr. Ricardo Palma	390617.00	8247765.00



Figura 01: Zonificación de los puntos a evaluar

Fuente: Google Earth

3.3. MÉTODOS Y MATERIALES

3.3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo transeccional descriptivo debido que no se generará ninguna situación, sino que observaremos fenómenos ya existentes tal y como se dan en su contexto natural, recolectando datos en un solo momento, en un tiempo único para luego analizarlos y describirlos

3.3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación corresponde al diseño no experimental, porque se describirán los resultados del fenómeno en estudio tal como sucede en la realidad sin manipulación de variables para luego ser analizados.

3.3.3. MÉTODO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se aplicó el método estadístico descriptivo, calculando medidas de tendencia central, por turno y punto de muestreo para compararlos con los ECA de ruido establecidos por el DS.

N° 085-2003 – PCM presentados en tablas y gráficos para su interpretación y análisis correspondiente.

3.3.4. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

IDENTIFICACIÓN DE LAS VÍAS CONEXAS DE CONTAMINACIÓN SONORA PRODUCIDA POR EL TRANSPORTE URBANO EN LOS MERCADOS

- Se inició con la calibración e instalación del sonómetro de acuerdo al protocolo de monitoreo de ruido, para fuentes vehiculares.
- Se ubicó el sonómetro previamente fijado en el trípode a 1,5 m sobre el piso, en el límite de la acera o calzada para la medición de ruidos en los puntos estratégicamente predeterminados.
- Se tomaron y registraron las coordenadas UTM de los puntos de ubicación del sonómetro para la medición de ruido con el uso de un GPS.
- Se procedió con la medición del ruido por un espacio de tiempo no menor a 10 minutos para luego registrar los niveles de ruido medidos por el sonómetro.
- Las mediciones se realizaron en tres turnos mañana, tarde y noche en los horarios de 7:30 a 9:30 a.m., 12:00 a 2:00 p.m. y de 5:00 a 7:00 p.m respectivamente.
- Las mediciones se realizaron de manera interdiaria con tres repeticiones por punto durante una semana de lunes a sábado por ser los días con mayor movimiento por ser días laborables y flujo de tránsito de vehículos y otras actividades.

ELABORACIÓN DE UN MAPA DE RUIDO PRODUCIDO POR EL TRANSPORTE URBANO QUE CIRCULA POR LAS VÍAS CONEXAS A LOS MERCADOS

- Se ubicó en los puntos de muestreo de ruido en los mercados.
- Se generó el mapa de ruido en función a los resultados de las mediciones del ruido realizado en los principales mercados de la ciudad de Puno, para visualizar la contaminación de los puntos establecidos.

3.3.5. TÉCNICA E INSTRUMENTOS

Se aplicó como técnicas la observación y registro.

Instrumento de medición se utilizará el sonómetro marca Larson Davis, modelo LxT1

3.3.6. MATERIALES Y/O RECURSOS

Los materiales usados fueron:

- Sonómetro marca Cirrus modelo Larson Davis, modelo LxT1
- GPS marca Garmin GPSMAP 76CSx
- Trípode
- EPPs correspondientes
- Conos de seguridad



Figura 02: Sonómetro marca Larson Davis, modelo LxT1

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 04: Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente		Calidad del ruido
Niveles de ruido		
Variable dependiente		Fuentes de emisión de ruido
Contaminación acústica		

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESPECTO AL CUMPLIMIENTO DEL PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO

La ejecución de monitoreo se realizó el mes de mayo del 2024. El registro de los niveles de presión sonora se realizó en los 16 puntos de monitoreo establecidos (4 puntos de monitoreo por cada mercado evaluado), de acuerdo a la Norma NTP 1996-2:2008 y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental y comparadas con las ECAS de ruido del DS. N° 085-2003 – PCM, donde se registraron 360 lecturas de 10 minutos por cada mercado. A partir del registro de nivel de presión sonora (NPS) máximo y mínimo, se calcula el nivel promedio y los niveles de presión sonora continuo equivalente (LAeq), finalmente el promedio logarítmico de los niveles de presión sonora continuo equivalente (LAeq).

Respecto al cumplimiento del primer objetivo, la medición del nivel de presión sonora que se genera en los principales mercados de la ciudad de Puno como Mercado Central, Mercado Laykakota, Mercado Bellavista y Mercado Unión y Dignidad, se realizó mediciones en los horarios de medición, mañana (07:30 – 09:00), tarde (12:00 - 13:30) y noche (17:00 - 18:30) en el mes de mayo del 2024, durante este proceso se se identificó los Lmax, Lmin y dB.

MERCADO CENTRAL

Tabla 05: Resumen de Niveles de presión sonora de Mercado Central

Mercado Central	Leq	Lf (max)	Lf (min)	ECA
Mañana	69.0	89.9	62.9	70
Tarde	69.0	89.7	63.0	70
Noche	70.3	92.3	63.7	70
Promedio	69.4	90.6	63.2	70

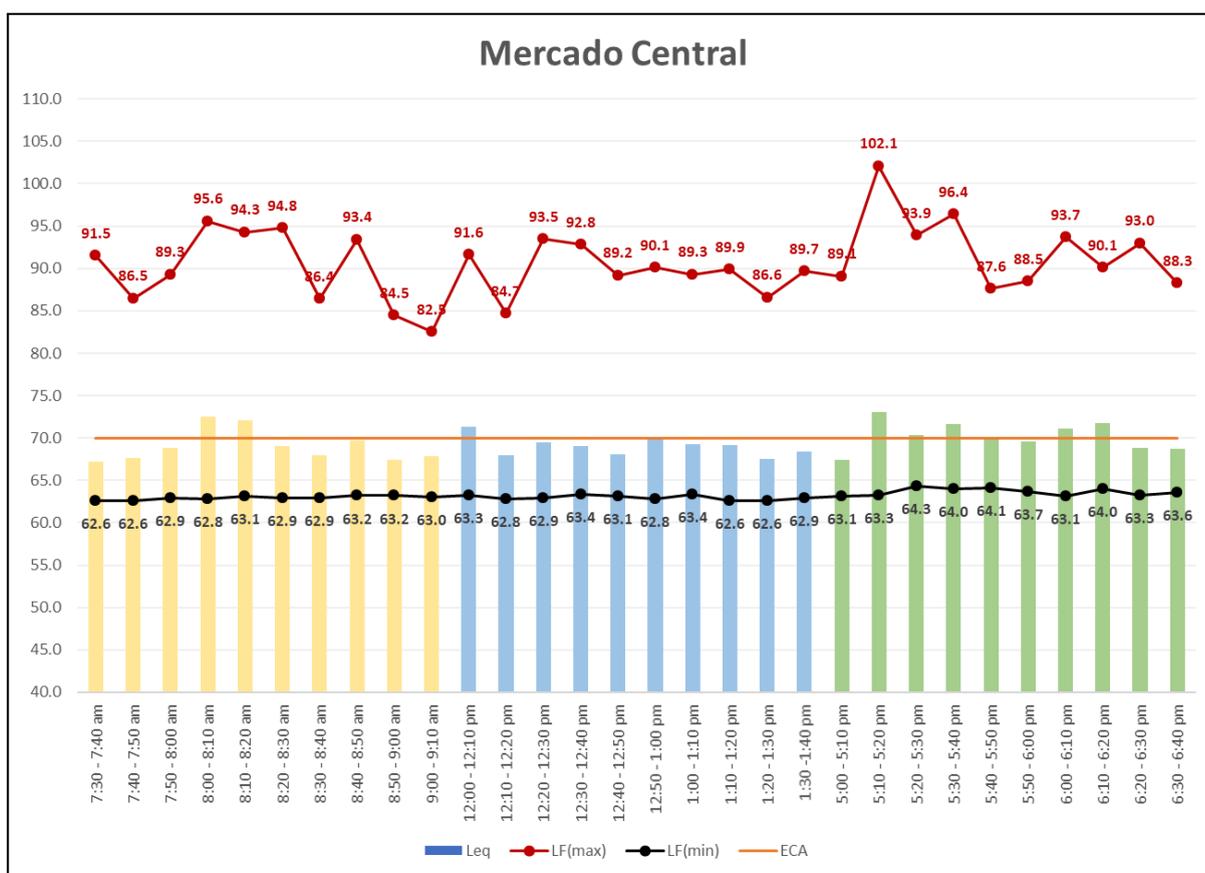


Figura 03: Niveles de presión sonora de Mercado Central

Nota: Elaborado a partir de la tabla 05

En la figura 03, se observa que en el Mercado Central los horarios donde presenta mayor nivel de presión sonora LAeqT, presentó mayor resultados a horas de la noche de 18:00 - 19:30 con un promedio 70 db. El Lmax tuvo un valor mayor en el horario de noche.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En relación a los resultados, Nuñez (2023) en su investigación determinó que los niveles de presión sonora en el mercado central no excedieron el valor de 70 db (ECA de ruido), con un promedio de Leq en la mañana de 64.55 db, inferior al determinado en la presente investigación de 69.0 db, por otro lado, un Leq en la tarde de 66.34 db, también inferior al determinado en la presente de 69.0 db, finalmente, el investigador determinó un Leq en la noche de 67.2 db, que también es inferior al hallado de 70.3 db, sin embargo, se puede notar en ambos un aumento del nivel de ruido en las noches.

Asimismo, Sutti (2023) en su investigación determinó que en el mercado central entre el Jr. Tacna con Jr. Oquendo determinó un valor de 72.1 db, en horario diurno y un valor de niveles de presión sonora de 64.7 db en horario nocturno. Estos valores difieren a los hallados en la presente investigación, debido a que el valor diurno (mañana) se determinó un valor de 69.0 db, que es inferior a los 72.1 db determinados por la investigadora, asimismo, el valor determinado en la noche es superior con 70.3 db.

MERCADO BELLAVISTA

Tabla 06: Resumen de Niveles de presión sonora de Mercado Bellavista

Mercado Bellavista	Leq	Lf (max)	Lf (min)	ECA
Mañana	71.4	92.5	62.8	70
Tarde	71.1	90.6	63.0	70
Noche	71.0	92.1	63.0	70
Promedio	69.4	91.7	62.9	70

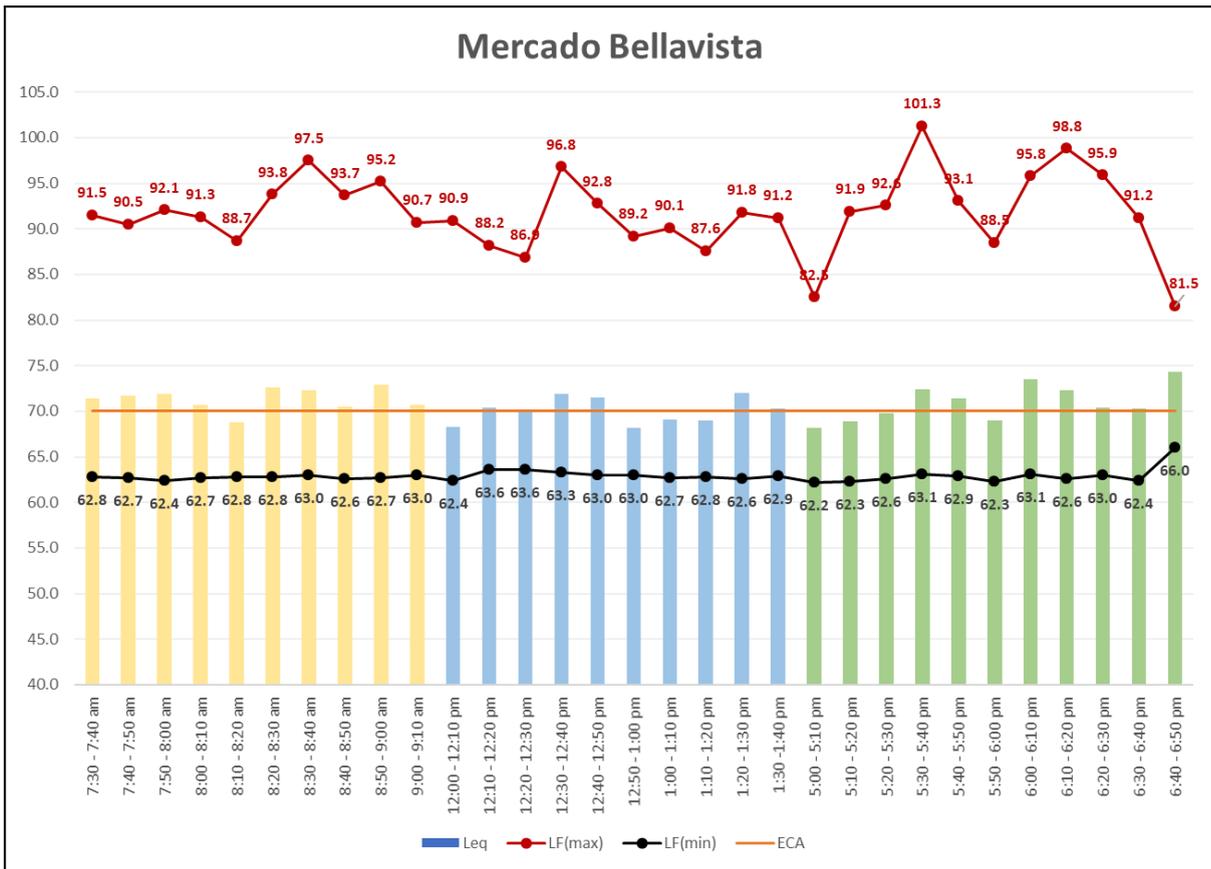


Figura 04: Niveles de presión sonora de Mercado Bellavista

En la figura 04, se observa que en el Mercado Bellavista los horarios donde presenta mayor nivel de presión sonora LAeqT, presentó mayor resultados a horas de la mañana de 08:00 - 09:30 con un promedio 71.4 db. Sin embargo, el Lmax tuvo un valor mayor en el horario de noche.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En relación a los resultados, Nuñez (2023) en su investigación determinó que los niveles de presión sonora en el Mercado Bellavista no excedieron el valor de 70 db (ECA de ruido) señalado en Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, con un promedio de Leq en la mañana de 66.57 db, inferior al determinado en la presente investigación de 71.4 db, por otro lado, un Leq en la tarde de 66.39 db, también inferior al determinado en la presente de 71.1 db, finalmente, el investigador determinó un Leq en la noche de 68.8 db, que también es inferior al hallado de 71.0 db, sin embargo, se puede notar que en la presente

investigación el mayor nivel de ruido se da en la mañana y por el contrario, en la investigación.

Asimismo, Sutti (2023) en su investigación determinó que en el Mercado Bellavista entre el Jr. Lampa con Jr. Simón Bolívar determinó un valor de 73.5 db, en horario diurno y un valor de niveles de presión sonora de 67.4 db en horario nocturno. Estos valores se aproximan a los hallados en la presente investigación, debido a que el valor diurno (mañana) se determinó un valor de 71.4 db, que es cercano a los 73.5 db determinados por la investigadora, asimismo, el valor determinado en la noche es superior con 70.1 db al determinado que es de 67.4 db.

MERCADO UNIÓN Y DIGNIDAD

Tabla 07: Resumen de Niveles de presión sonora de Mercado Unión y Dignidad

Mercado Unión y Dignidad	Leq	Lf (max)	Lf (min)	ECA
Mañana	71.4	95.3	63.2	70
Tarde	72.6	90.6	64.2	70
Noche	72.6	92.4	64.7	70
Promedio	72.1	92.8	64.0	70

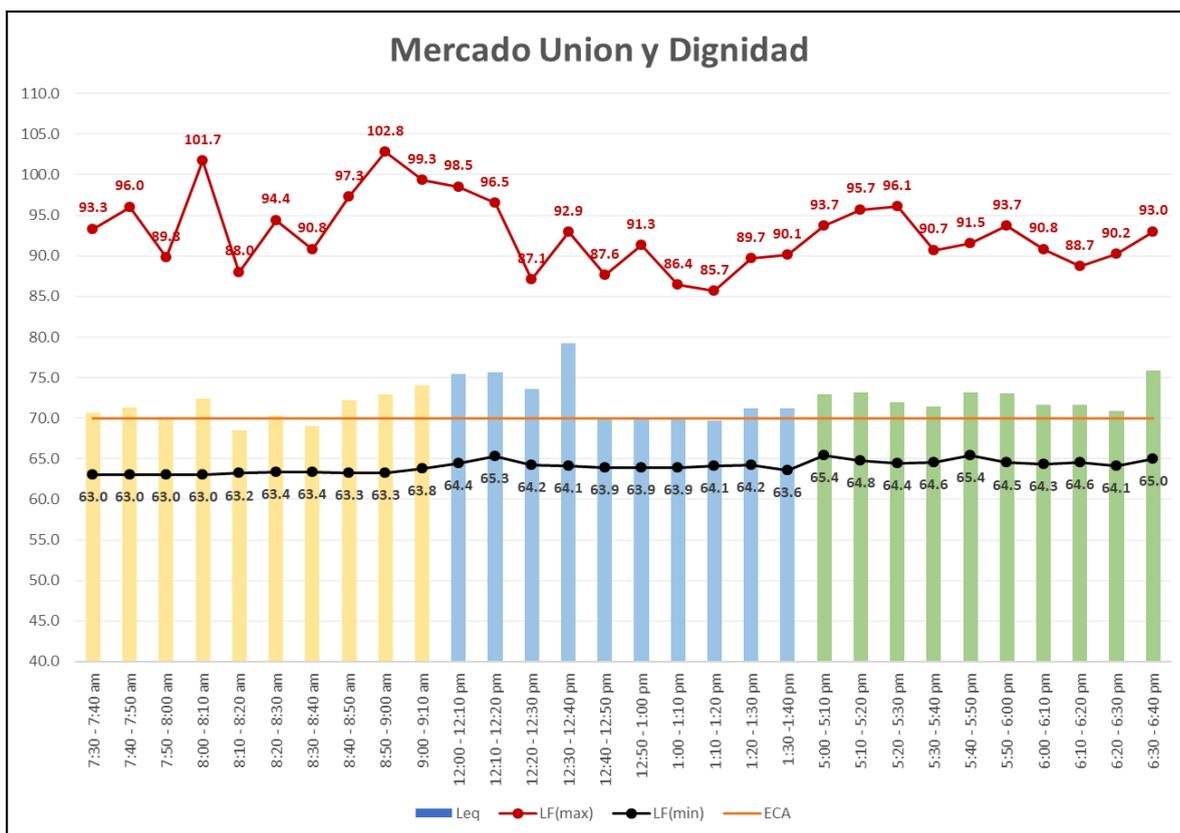


Figura 05: Niveles de presión sonora de Mercado Unión y Dignidad

En la figura 05, se observa que en el Mercado Unión y Dignidad los horarios donde presenta mayor nivel de presión sonora LAeqT, presentó mayor resultados a horas de la tarde y noche de 12:00 - 13:30 y 18:00 - 19:30 respectivamente, con un promedio de 72.6 db. Sin embargo, el Lmax tuvo un valor mayor en el horario de noche.

En relación a los resultados, Nuñez (2023) en su investigación determinó que los niveles de presión sonora en el Mercado Unión y Dignidad no excedieron el valor de 70 db (ECA de ruido), con un promedio de Leq en la mañana de 66.37 db, inferior al determinado en la presente investigación de 71.4 db, por otro lado, un Leq en la tarde de 68.06 db, también inferior al determinado en la presente de 72.6 db, finalmente, el investigador determinó un Leq en la noche de 68.58 db, que también es inferior al hallado de 72.6 db, sin embargo, se puede notar que en la presente investigación el mayor nivel de ruido se da en la tarde y noche, por el contrario, en la investigación se da en la noches.

MERCADO LAYKAKOTA

Tabla 08: Resumen de Niveles de presión sonora de Mercado Laykakota

Mercado Laykakota	Leq	Lf (max)	Lf (min)	ECA
Mañana	69.4	86.7	62.6	70
Tarde	68.9	85.7	62.5	70
Noche	70.6	89.6	62.7	70
Promedio	69.6	87.3	62.7	70

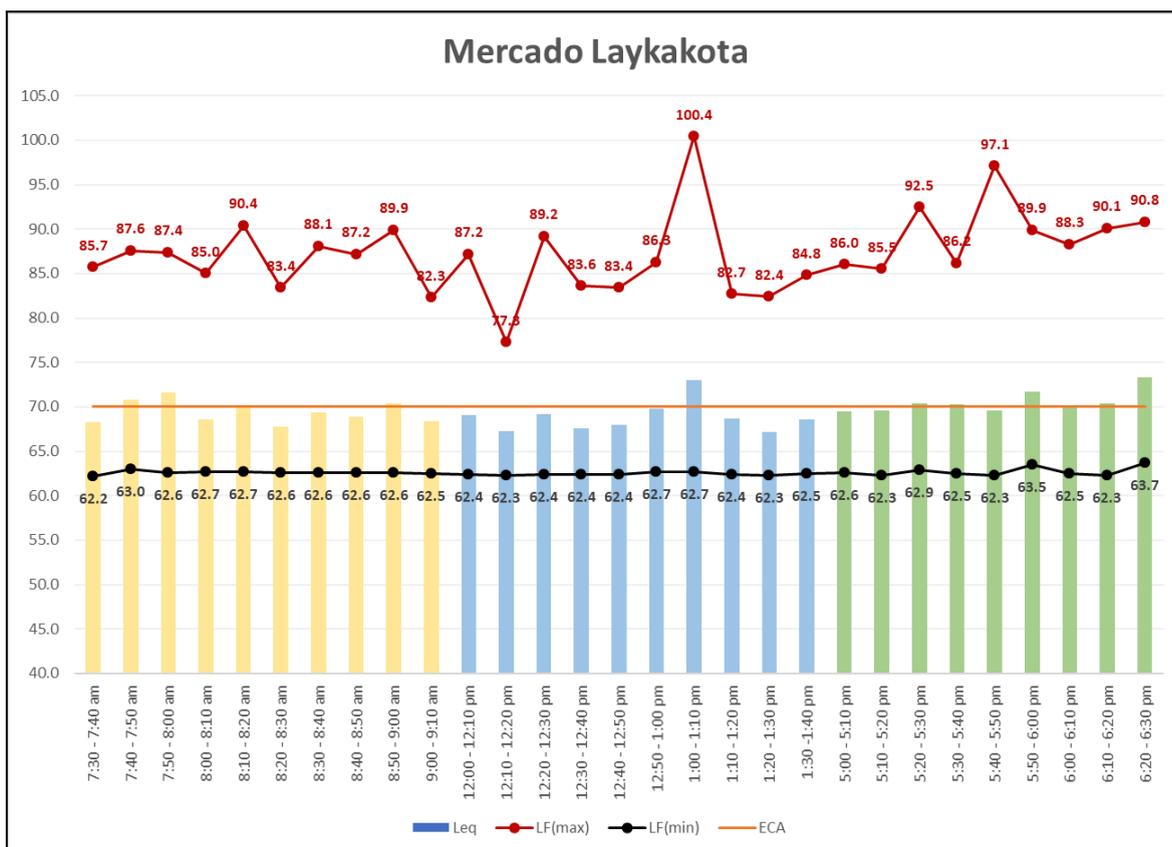


Figura 06: Niveles de presión sonora de Mercado Laykakota

En la figura 06, se observa que en el Mercado Laykakota los horarios donde presenta mayor nivel de presión sonora LAeqT, presentó mayor resultados a horas de la noche de 18:00 - 19:30 con un promedio 70.6 db. Sin embargo, el Lmax tuvo un valor mayor en el horario de tarde.

En relación a los resultados, Nuñez (2023) en su investigación determinó que los niveles de presión sonora en el Mercado Laykakota no excedieron el valor de 70 bd (ECA de ruido), con un promedio de Leq en la mañana de 67.77 db, inferior al determinado en la

presente investigación de 69.4 db, por otro lado, un Leq en la tarde de 66.43 db, también inferior al determinado en la presente de 68.9 db, finalmente, el investigador determinó un Leq en la noche de 67.15 db, que también es inferior al hallado de 70.6 db, sin embargo, se puede notar que en la presente investigación el mayor nivel de ruido se da en la noche, por el contrario, en la investigación que se da en la mañana.

MERCADOS MAÑANA

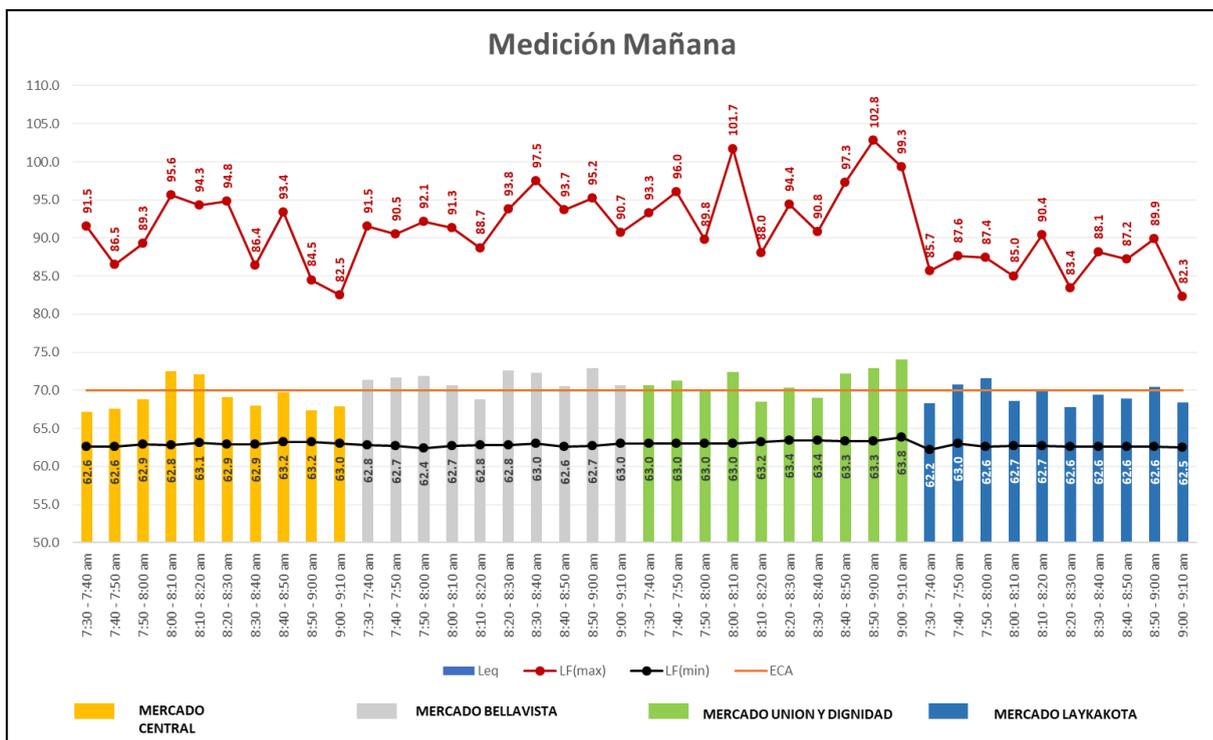


Figura 07: Niveles de presión sonora de medición de mañana

Según la figura 07, en relación a la medición de los mercados en horario de mañana, se observó que LAeqT en horas de mañana el mercado Bellavista es el que presenta mayor nivel en relación a los otros mercados con un valor de 71.4 db y el que tiene el menor valor es del Mercado Central con 69.0 db el cual no supera los valores de la normativa de los estándares de calidad ambiental (ECA) para ruido DS. N°085-2003-PCM.

En relación a los resultados Nuñez (2023) en su investigación determinó que el mayor de presión sonora en las mañanas es del Mercado Laykakota con un Leq de 67.77 db, por el

contrario en la presente investigación la mayor presión sonora en la mañana es la del Mercado Unión y Dignidad con 71.4 db.

MERCADOS TARDE

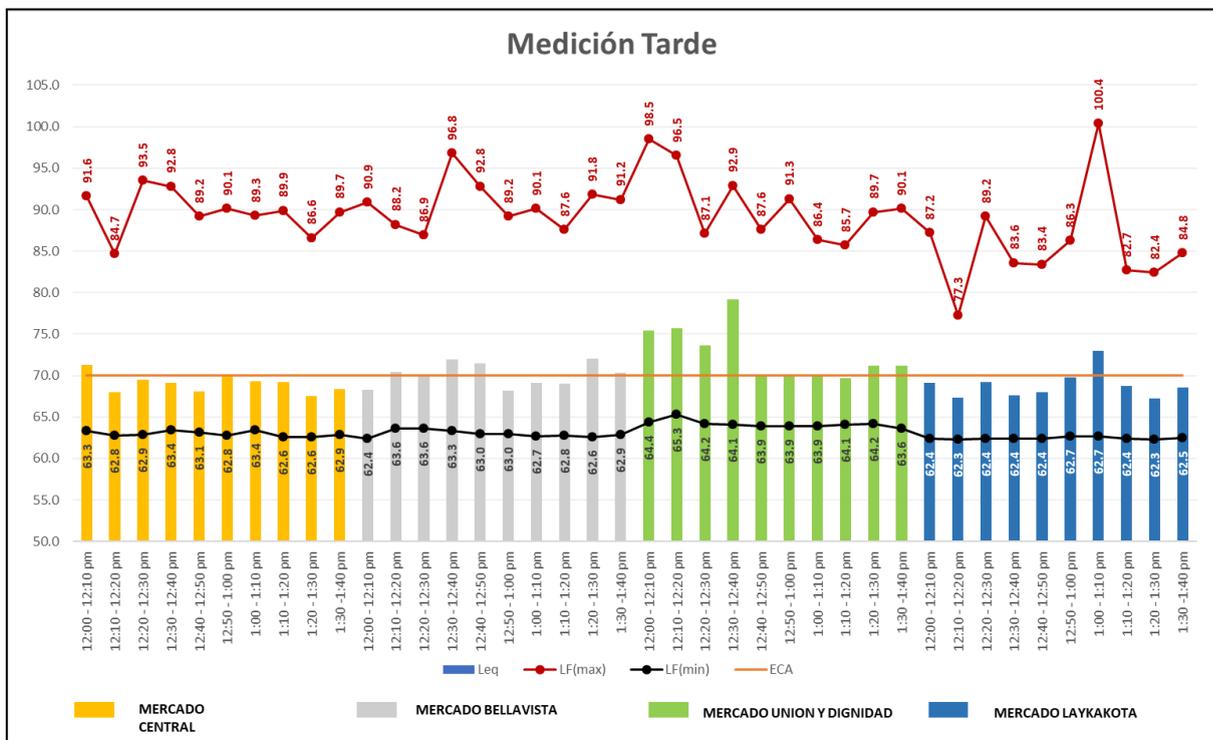


Figura 08: Niveles de presión sonora de medición de tarde

Según la figura 08, en relación a la medición de los mercados en horario de tarde, se observó que LAeqT en horas de la tarde el mercado Unión y Dignidad es el que presenta mayor nivel en relación a los otros mercados con un valor de 72.6 db, por el contrario el Mercado Laykakota es el que presenta un menor valor de nivel de ruido con un valor de 68.9 db, el cual no supera los valores de la normativa de los estándares de calidad ambiental (ECA) para ruido DS. N°085-2003-PCM.

En relación a los resultados Nuñez (2023) en su investigación determinó que el mayor de presión sonora en las tardes es del Mercado Unión y Dignidad con un Leq de 68.06 db, esto contrasta con lo determinado en la presente investigación donde la mayor presión sonora en la tarde es la del Mercado Unión y Dignidad con 72.6 db.

MERCADO NOCHE

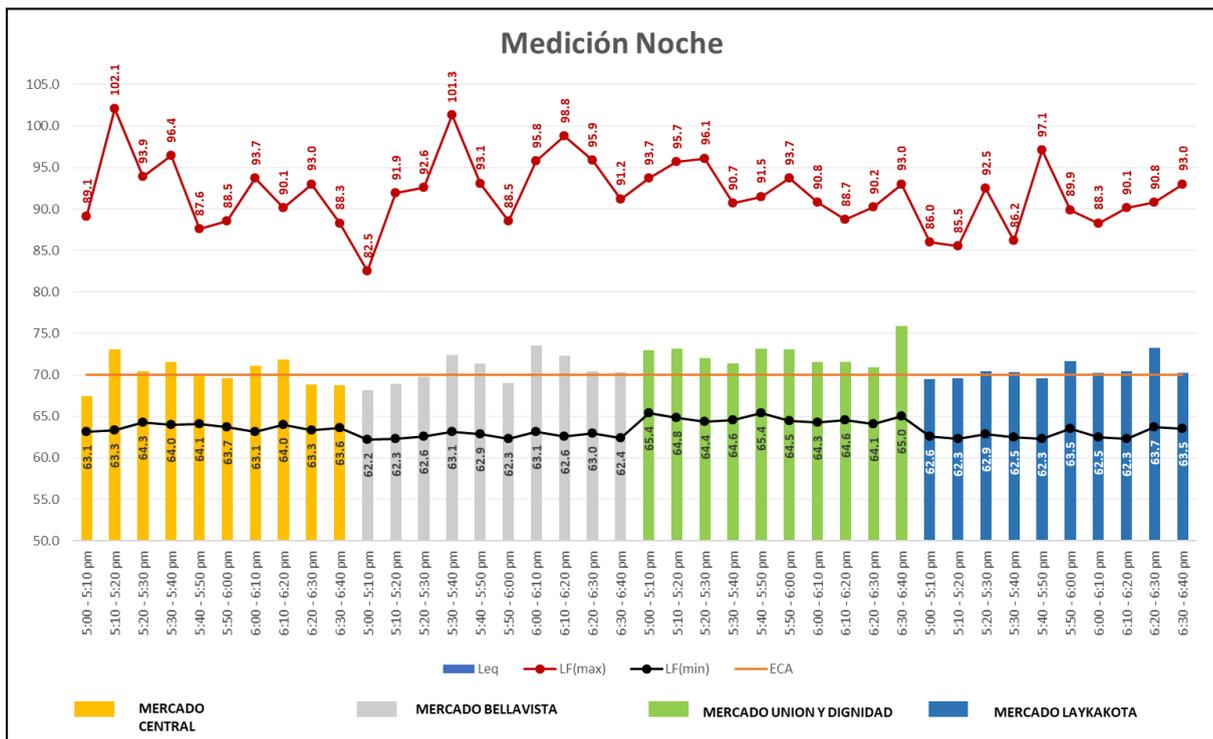


Figura 09: Niveles de presión sonora de medición de noche

Según la figura 09, en relación a la medición de los mercados en horario de noche, se observó que LAeqT en horas de noche el mercado Unión y Dignidad es el que presenta mayor nivel en relación a los otros mercados con un valor de 72.6 db, por el contrario el Mercado Central es el que presenta un menor valor de nivel de ruido con un valor de 70.3 db, sin embargo, todos los mercados superan los valores de la normativa de los estándares de calidad ambiental (ECA) para ruido DS. N°085-2003-PCM.

En relación a los resultados Nuñez (2023) en su investigación determinó que el mayor de presión sonora en las noches es del Mercado Unión y Dignidad con un Leq de 68.58 db, esto contrasta con lo determinado en la presente investigación donde la mayor presión sonora en la tarde es la del Mercado Unión y Dignidad con 72.60 db.

4.2. RESPECTO AL CUMPLIMIENTO DEL SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

Para realizar el mapa de ruido producido por el transporte urbano que circula por las vías conexas a los mercados Central; Bellavista, Unión y Dignidad y Laykakota, los datos

fueron tabulados y mapeados en la herramienta de mapas de ruido dBmap.net que sirve para modelar la propagación del sonido externo y calcular los niveles sonoros a partir de las fuentes de ruido y es una herramienta para crear modelos interactivos de libre acceso para ayudar a comprender la acústica y la elaboración de mapas de ruido. En la herramienta dBmap.net primero se tomó en cuenta la base de datos en Excel del registro de las mediciones y se graficó el mapa acústico para cada uno de los principales mercados, en los cuales se puede observar las variaciones que tiene los niveles de ruido para cada mercado principal de la ciudad de Puno.

MAPA DE RUIDO DEL MERCADO CENTRAL

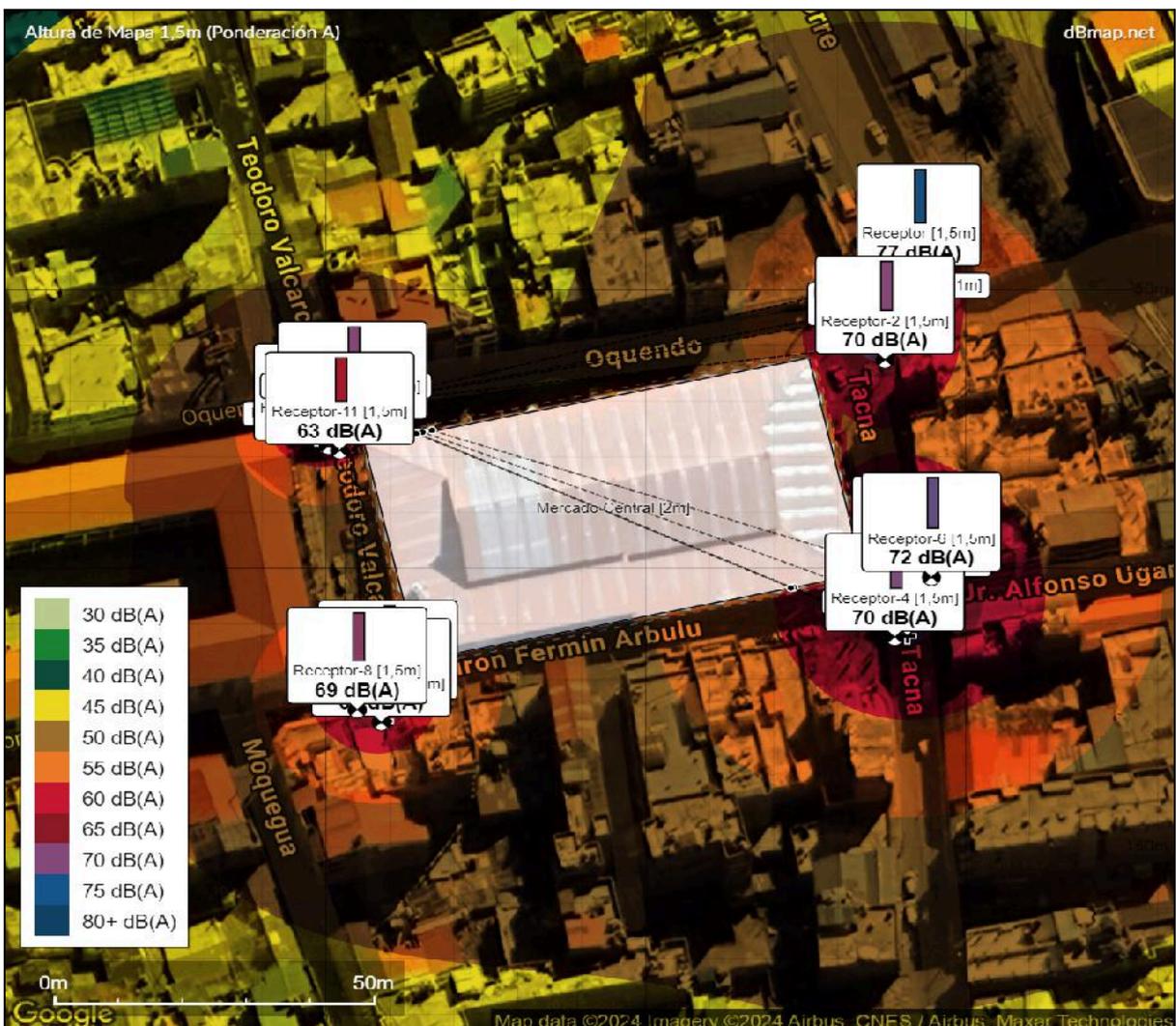


Figura 10: Mapa de ruido de Mercado Central

los Jr. Lampa con Av. El Sol y el MB-P4 entre los jirones Talara con Av. El Sol con un valor de 72 dB.

En comparación con el resultado obtenido por Ochoa (2022) determinó que en la intersección Av. Floral con Av. la Torre se obtuvo un valor con rango de 86.5 dB que se presenta en horario tarde, que difiere con la determinado en la presente investigación con un valor de 72 dB.

MAPA DE RUIDO DEL MERCADO UNIÓN Y DIGNIDAD

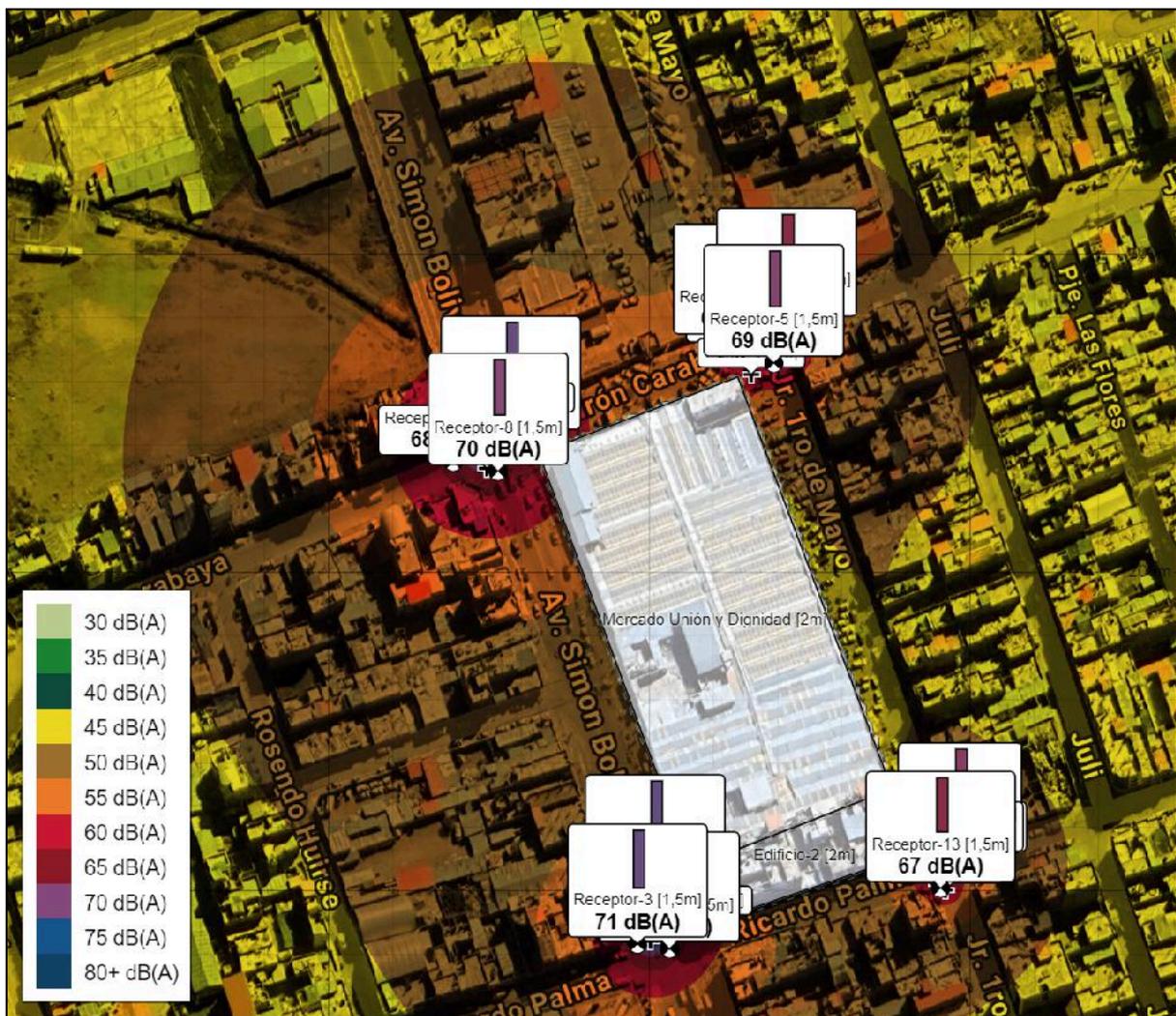


Figura 12: Mapa de ruido de Mercado Unión y Dignidad

Como se puede observar en la Figura 12, el mapa de ruido del Mercado Unión y Dignidad evidencia que los mayores niveles de ruido se presentan en el punto MUD-P1 entre los Jr.

Carabaya con Av. Simón Bolívar y el MUD-P4 entre los jirones Ricardo Palma y Av. Simón Bolívar.

En comparación con el resultado obtenido por [{Updating}](#) Ochoa (2022) en su investigación señala que en la intersección de Av. Simón Bolívar con Jr. Ricardo Palma, obtuvo el valor máximo de contaminación de ruido, en horario de la tarde con un rango de 80.6 dB, mientras que en la presente investigación se obtuvo un valor de 71 dB, valor que se aproxima al determinado por Ochoa.

MAPA DE RUIDO DEL MERCADO LAYKAKOTA

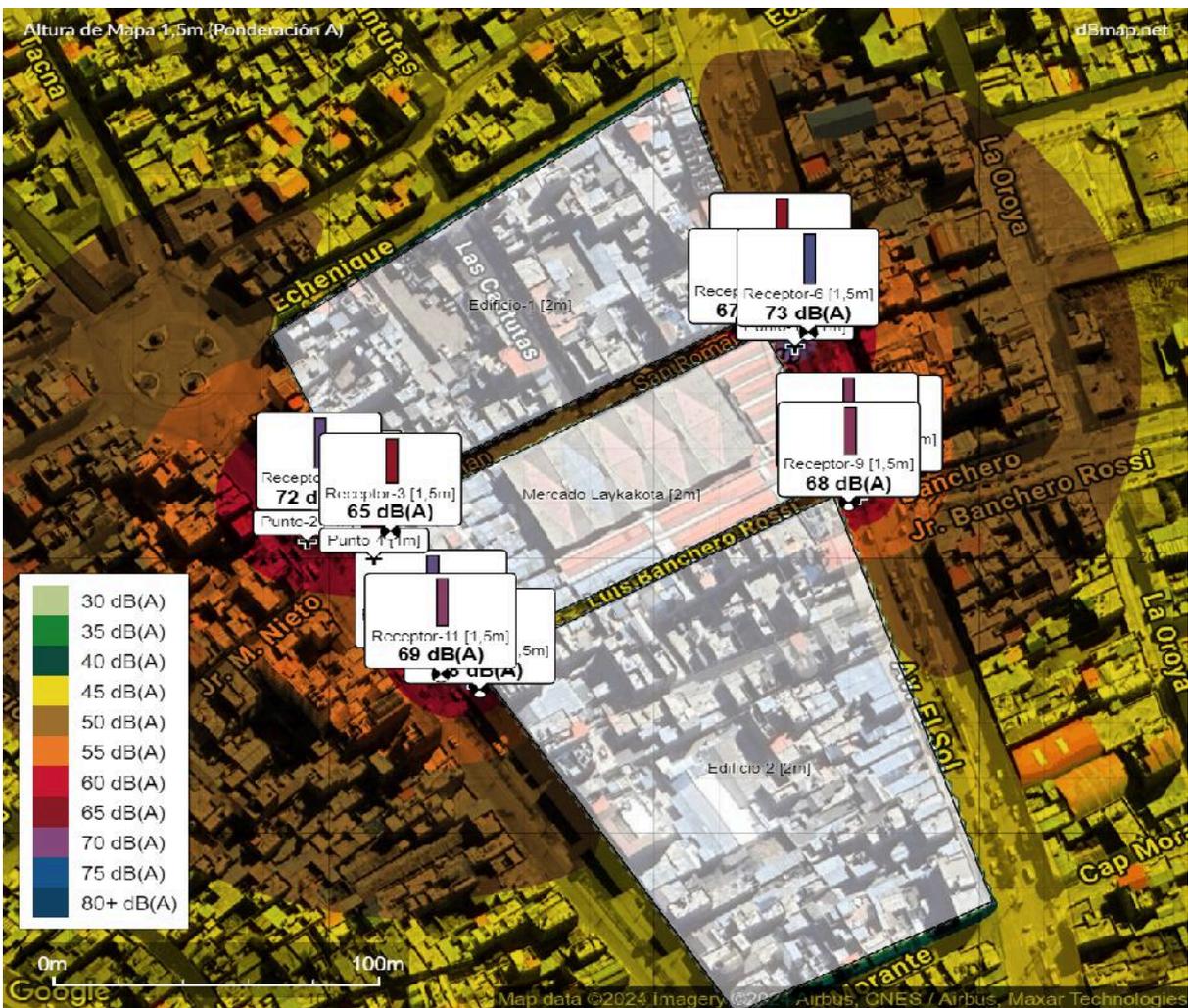


Figura 13: Mapa de ruido de Mercado Laykakota

Como se puede observar en la Figura 13 el mapa de ruido del Mercado Laykakota evidencia que los mayores niveles de ruido se presentan en el punto ML-P1 entre la Av. Laykakota y Jr. San Román y el ML-P2 entre el Jr. San Roman y Av. El Sol.

CONCLUSIONES

PRIMERA: De acuerdo a los niveles de contaminación sonora producidos por el transporte urbano en las vías conexas a los principales mercados de la ciudad de Puno, el mercado Unión y Dignidad es el que presentó un mayor nivel de presión sonora con un valor de 72.6 db. Superando los parámetros previamente definidos, debido a la afluencia masiva de personas realizando movimientos comerciales durante el mediodía.

SEGUNDA: Se identificó las vías conexas de contaminación sonora producida por el transporte urbano en los mercados; de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, identificando que la principales vías de mayor entre los Jr. Lampa con Av. El Sol y entre los jirones Talara con Av. El Sol con un valor de 72 dB, asimismo, intersección de Av. Simón Bolívar con Jr. Ricardo Palma obtuvo un valor de 71 dB.

TERCERA: Se representaron los mapas de ruido producido por el transporte urbano que circula por las vías conexas a los mercados; de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024 usando la herramienta de libre acceso de mapas de ruido dBmap.net, permitiendo conocer el grado de afectación por ruido en la zona de estudio y los puntos de medición que superan a los límites máximos permisibles de acuerdo a la normativa de los estándares de calidad ambiental para ruido DS. N°085-2003-PCM., siendo la causa más importante el ruido generado por el flujo vehicular.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: A la Municipalidad Provincial de Puno se recomienda la instalación de barreras acústicas en ubicaciones clave con el propósito de mitigar la emisión de ruido. Además, se sugiere implementar un monitoreo continuo de la contaminación acústica mediante inspecciones regulares en zonas críticas donde se excedan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA).

SEGUNDA: Se insta a los transportistas a reducir el uso excesivo del claxon en áreas con alta densidad vehicular, así como a limitar la operación innecesaria de vehículos motorizados. De igual manera, se recomienda a los comerciantes moderar el uso de altavoces que emiten niveles de ruido excesivos.

TERCERA: Se sugiere a la Municipalidad Provincial de Puno proporcionar información detallada a los comerciantes y a los residentes en las cercanías de los mercados acerca de los riesgos para la salud asociados con la contaminación acústica.

BIBLIOGRAFÍA

- Asencio, E. (2023). *Evaluación de niveles de ruido ambiental en las zonas comerciales en la ciudad de Moquegua, 2023*. Universidad Privada San Carlos.
- Ayala, J., & Pule, K. (2020). *Evaluación de la contaminación acústica de la zona comercial de la ciudad de Ibarra, Ecuador* [Tesis de pregrado]. Universidad Técnica del Norte.
- Campos, F. (2019). *Evaluación del nivel de contaminación acústica de la ciudad de Sullana y sus efectos en la salud de la población* [Tesis de postgrado]. Universidad Nacional de Piura.
- Colca, A. (2021). *Evaluación del ruido ambiental y su influencia en la salud de la población en los principales mercados y ferias comerciales de Juliaca, 2019* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Juliaca.
- Flores, G. (2021). *Evaluación de la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad de Puno, 2020* [Tesis de pregrado]. Universidad Privada San Carlos.
- Fuentes, L. (2019). *Contaminación acústica y su relación con el parque automotor en la zona urbana del distrito de El Tambo* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional del Callao.
- Gómez, M. (2021). *Ruido: Evaluación y acondicionamiento ergonómico* (Primera). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Labrin, J., & Quiñones, S. (2020). *Niveles de ruido que se generan en el parque automotor, en el distrito de la Victoria, 2019 – 2020* [Tesis de pregrado]. Universidad de Lambayeque.
- Limaylla, J. (2021). *Evaluación de la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población—2019* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- López, E., & Vásquez, G. (2019). *Determinación de los niveles de ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca y sus efectos en la salud humana, 2018* [Tesis de pregrado]. Universidad Privada del Norte.

- MINAM. (2003). *DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*. Ministerio de Ambiente.
- MPP. (2019). *Plan de Evaluación de Ruido Ambiental de la ciudad de Puno-2019*.
Municipalidad Provincial de Puno.
- Núñez, D. (2023). *Niveles de presión sonora en los principales mercados de la ciudad de Puno, 2023* [Tesis de pregrado]. Universidad Privada San Carlos.
- Ochoa, L. (2022). *Evaluación de niveles del ruido ambiental y ubicación de puntos de monitoreo en zona céntrica de la ciudad de Puno, 2021* [Tesis de pregrado].
Universidad Privada San Carlos.
- Ordoñez, V. (2020). *Efectos socioambientales de la contaminación sonora por tráfico vehicular en los habitantes de la av. 25 de junio Cantón Machala*. [Tesis de pregrado]. Universidad Técnica de Machala.
- Riveros, M. (2022). *Influencia del parque automotor en la contaminación sonora de la avenida Marginal, distrito de Pichanaqui 2021* [Tesis de pregrado]. Universidad Continental.
- Sutty, J. (2023). *Evaluación de la contaminación acústica y diseño de mapas de ruido en zonas comerciales y especiales de la Municipalidad Provincial de Puno, 2023* [Tesis de pregrado]. Universidad Privada San Carlos.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia: Evaluación de la contaminación sonora causada por el transporte urbano en los principales mercados de la ciudad de Puno, 2024.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	INDICADORES	INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
Problema General ¿Cuáles serán los niveles de contaminación sonora causados por el transporte urbano en las vías conexas a los mercados de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y central de Puno 2024, de acuerdo al D.S N°085-2003-PCM?	Objetivo General Evaluar los niveles de contaminación sonora producidos por el transporte urbano de las vías conexas a los mercados de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024 de acuerdo a los ECAS DS. N° 085-2003-pcm	Hipótesis General Los niveles de contaminación sonora producidos por el transporte urbano en los mercados; de Bellavista, Unión Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024, superan los ECAS D.S N° 085-2003-PCM.	Niveles de ruido	Variable Independiente Calidad del ruido	Sonómetro marca Cirrus modelo Optimus CR:162B	Tipo de Investigación Investigación Descriptiva Diseño de investigación No experimental
Problemas Específicos ¿Cuáles son las vías conexas de contaminación sonora producidos por el transporte urbano en los mercados, de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024?	Objetivos Específicos Identificar las vías conexas de contaminación sonora producida por el transporte urbano en los mercados, de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024.	Hipótesis Específicas Los altos niveles de ruido producidos en las vías conexas a los principales mercados; de Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, los considera como zona crítica de contaminación sonora	contaminación acústica	Variable Dependiente Fuentes de emisión de ruido	Ficha de identificación	Población transporte urbano que circulan por los mercados de la ciudad de Puno Muestra cuatro principales mercados (Mercado Central, Mercado Bellavista, Mercado Unión y Dignidad, Mercado Laykakota)



Bellavista, Unión y Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno 2024?.	Dignidad, Laykakota y Central de la ciudad de Puno, 2024.					de la ciudad de Puno
---	---	--	--	--	--	----------------------

Anexo 02: Hoja de campo

HOJA DE CAMPO													
Ubicación del punto: _____		Provincia : _____		Distrito : _____									
Codigo del punto: _____													
Fuente generadora de ruido													
Fija : <input type="checkbox"/>		Movil : <input type="checkbox"/>											
Descripción de la fuente : _____ _____													
Croquis de ubicación de la fuente y punto de monitoreo													
Mediciones :													
N° de medicion	Lmin	Lmax	Ldif	Hora	Observaciones / Incidencias								
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción del sonómetro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">Marca</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Modelo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clase</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Descripción del sonómetro		Marca		Modelo		Clase	
Descripción del sonómetro													
Marca													
Modelo													
Clase													
Descripción del entorno ambiental													

Anexo 03: Certificado de calibración



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 029



Registro N° LC - 029

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-171-2024

1.- SOLICITANTE

Nombre: ECOSOUTH MEDIO AMBIENTE INGENIERIA Y GEOMATICA S.R.L.
Dirección: R. PRECURSORES NRO. 155 BARRIO MANTO NORTE (A 4 CDRAS DE ADUANAS) PUNO - PUNO - PUNO
OTI: LC-233

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Sonómetro

Marca: Larson Davis
Modelo: LxT1
N° de Serie: 0004830
Clase: 1
Micrófono: PCB 377C10
N° S. Micrófono: 154085
Resolución: 0,1 dB
Procedencia: Estados Unidos

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales (INACAL) y/o internacionales.

OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones 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 del medida del Perú.

OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

- * El instrumento fue calibrado el 2024 - 05 - 06.
- * La calibración se realizó en el Área de Electroacústica del Laboratorio OHLAB S.A.C.

4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	20,9 °C	±	0,6 °C
Humedad	52,6 % hr	±	2,3 % hr
Presión	1007,8 hPa	±	0,3 hPa

Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado.

Fecha de emisión: 2024-05-06

Sello



OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.

 Juan Diego Arribaspiata
 JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
Avenida La Marina N° 365, La Perla Callao - Peru
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com
Web: www.ohlaboratory.com

Pág. 1 de 9

FGC-144/MAYO2019/Rev.00

Anexo 04: Panel fotográfico



Fotografía 1. Medición turno día en Mercado Central



Fotografía 2. Medición turno tarde en Mercado Central



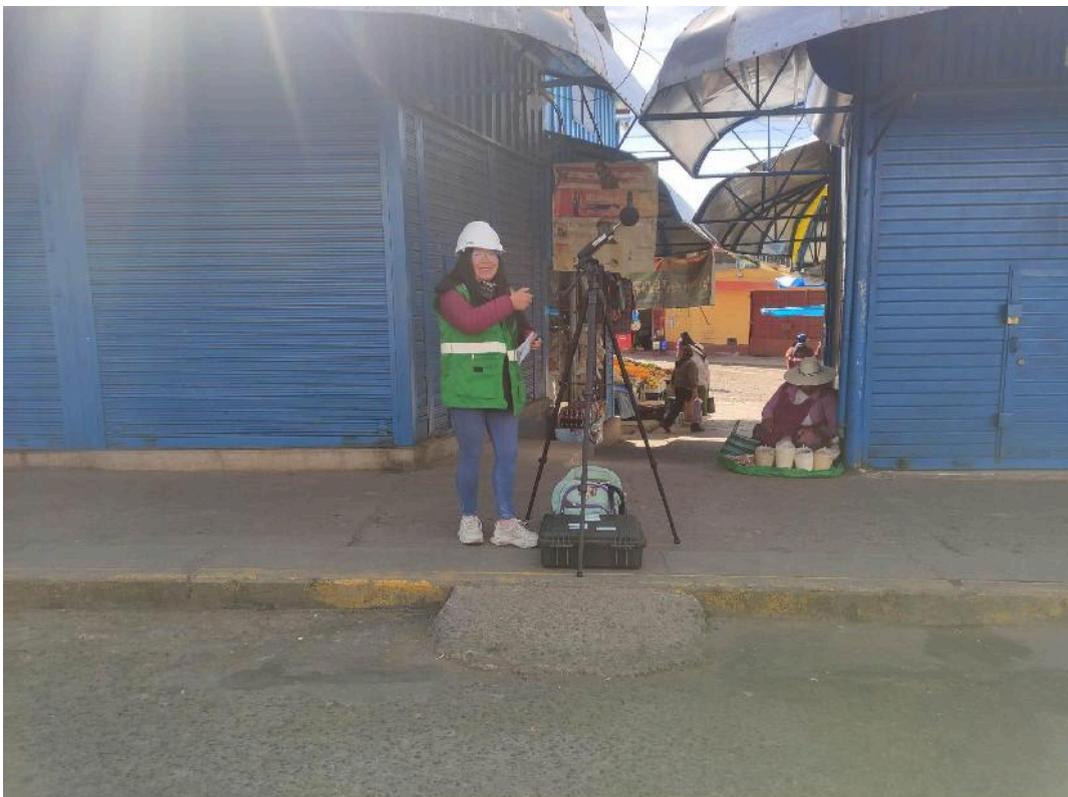
Fotografía 3. Medición turno día en Mercado Central



Fotografía 4. Medición turno noche en Mercado Central



Fotografía 5. Medición turno día en Mercado Bellavista



Fotografía 6. Medición turno día en Mercado Bellavista



Fotografía 7. Medición turno noche en Mercado Bellavista



Fotografía 8. Medición turno día en Mercado Unión y Dignidad



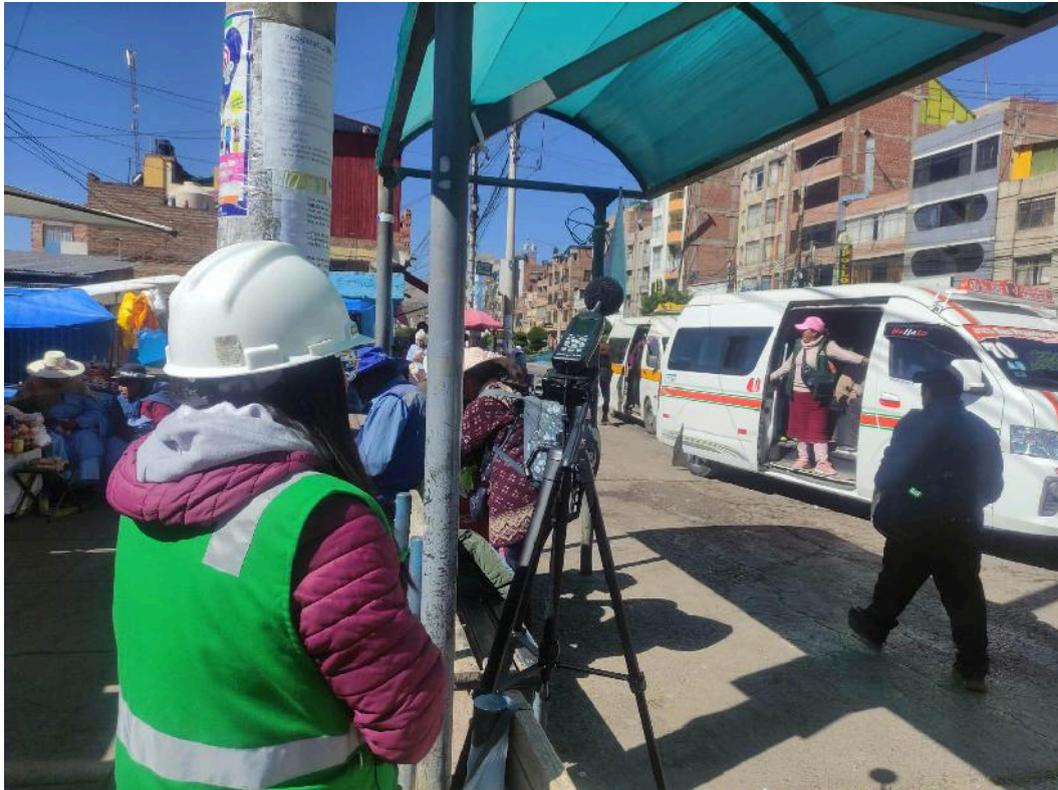
Fotografía 9. Medición turno día en Mercado Unión y Dignidad



Fotografía 10. Medición turno noche en Mercado Unión y Dignidad



Fotografía 11. Medición turno día en Mercado Laykakota



Fotografía 12. Medición turno día en Mercado Laykakota



Fotografía 13. Medición turno noche en Mercado Laykakota



Fotografía 14. Medición turno noche en Mercado Laykakota