

# UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**TESIS**

**CONTAMINACIÓN SONORA GENERADA POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN  
EL MERCADO LAS MERCEDES DE LA CIUDAD DE JULIACA – 2025**

**PRESENTADA POR:**

**GERMAN HIDALGO CABRERA ZAPANA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PUNO – PERÚ**

**2026**



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/)



5.81%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 25 MAR 2026, 1:26 AM

### Originality & Authorship Report

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

● IDENTICAL 0.58%      ● CHANGED TEXT 5.23%

### Report #32126171

GERMAN HIDALGO CABRERA ZAPANA // CONTAMINACIÓN SONORA GENERADA POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN EL MERCADO LAS MERCEDES DE LA CIUDAD DE JULIACA – 202

5 RESUMEN En la ciudad de Juliaca, el incremento del tránsito y la dinámica comercial en el entorno del Mercado “Las Mercedes” generaron una presión sonora elevada, agravada por la congestión, el uso frecuente de bocinas y otras fuentes asociadas a la actividad urbana, lo que evidenció un escenario de exposición continua al ruido en días de mayor afluencia, en ese contexto, la investigación evaluó los niveles de contaminación sonora generados por el parque automotor en dicho mercado, determinó el nivel de ruido asociado al tráfico vehicular y comparó los registros entre puntos de monitoreo frente al Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido. Metodológicamente, se desarrolló un estudio descriptivo con diseño no experimental y enfoque deductivo-analítico; se ejecutó monitoreo en dos puntos críticos, durante tres días consecutivos, utilizando sonómetro calibrado, instalado a 1,5 m del suelo, con registros cada 10 minutos y control de condiciones ambientales para asegurar la confiabilidad de las lecturas. Los resultados mostraron que los niveles de ruido equivalente (Leq) se mantuvieron por encima de los valores normativos aplicables a zona comercial (70 dB diurno y 60 dB nocturno), presentándose incumplimiento sostenido, con mayor severidad en el horario nocturno, donde se registraron excedencias aproximadas c

Yudy Roxana ALANIA LAQUI  
Oficina de Repositorio Institucional

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**TESIS**

**CONTAMINACIÓN SONORA GENERADA POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN  
EL MERCADO LAS MERCEDES DE LA CIUDAD DE JULIACA – 2025**

**PRESENTADA POR:**

**GERMAN HIDALGO CABRERA ZAPANA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:   
Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA


PRIMER MIEMBRO

:   
Dra. CELIA VERENISSE ORTIZ DE ORUE ROJAS

SEGUNDO MIEMBRO

:   
M.Sc. KORINA ASQUI GOMEZ

ASESOR DE TESIS

:   
Mg. LUIS ALBERTH ROSSEL BERNEDO

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Ambiental

Línea de investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 01 de abril del 2026.

## DEDICATORIA

*A mis padres, por su apoyo incondicional y por impulsarme a seguir adelante.*

*A mi esposa, por su amor, su comprensión y por caminar a mi lado en este reto.*

*Y a mi hijo, por ser mi inspiración diaria y la fuerza que me mueve a superarme.*

## AGRADECIMIENTOS

*Expreso mi más sincero agradecimiento a mi asesor de tesis, Mg. Luis Alberth Rossel Bernedo, por su orientación académica, acompañamiento constante y valiosas recomendaciones, las cuales fueron fundamentales para el desarrollo y culminación de la presente investigación.*

*Asimismo, agradezco de manera especial al jurado evaluador por el tiempo dedicado, la rigurosidad de sus observaciones y sus aportes para fortalecer este trabajo: a la Mg. Julio Wilfredo Cano Ojeda, en calidad de Presidente; a la Dra. Celia Verenisse Ortiz De Orue Rojas, como Primer Miembro; y al M.Sc. Korina Asqui Gomez, como segundo miembro.*

*Finalmente, manifiesto mi gratitud a la Universidad Privada San Carlos de Puno, por la formación brindada, el respaldo institucional y los recursos académicos que hicieron posible mi preparación profesional y la realización de esta tesis.*

## ÍNDICE GENERAL

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

### CAPÍTULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES, OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	14
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	14
<b>1.2. ANTECEDENTES</b>	<b>14</b>
1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	14
1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES	16
1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES	20
<b>1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b>	<b>21</b>
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	21
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

<b>2.1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>22</b>
2.1.1. EL RUIDO	22

2.1.2. EL RUIDO AMBIENTAL	22
2.1.3. MONITOREO DEL RUIDO AMBIENTAL	22
2.1.4. TIPOS DE RUIDOS	23
2.1.5. DECIBEL (DB)	23
2.1.6. EL SONÓMETRO	24
2.1.7. SONIDO	24
2.1.8. FRECUENCIA DE SONIDO	24
2.1.9. CAUSA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	24
2.1.10. PARQUE AUTOMOTOR	25
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>25</b>
<b>2.3. MARCO NORMATIVO</b>	<b>27</b>
2.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ	27
2.3.2. LEY N.º 28611 – LEY GENERAL DEL AMBIENTE	27
2.3.3. DECRETO SUPREMO N.º 085-2003-PCM – ECA PARA RUIDO	28
2.3.4. LEY N.º 27972 – LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES	28
2.3.5. NORMATIVA LOCAL APLICABLE EN JULIACA	29
<b>2.4. HIPÓTESIS</b>	<b>29</b>
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	29
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	29
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>3.1. ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>30</b>
<b>3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>31</b>
3.2.1. POBLACIÓN	31
3.2.2. MUESTRA	31
<b>3.3. MÉTODOS Y MATERIALES</b>	<b>32</b>
3.3.1. MÉTODO	32
3.3.2. MATERIALES	33

<b>3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>33</b>
<b>3.5. DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>34</b>
<b>3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	
<b>4.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1</b>	<b>37</b>
4.1.1. INDICADORES ANALIZADOS PARA ESTIMAR EL NIVEL DE RUIDO	37
4.1.2. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL NIVEL DE CONTAMINACIÓN SONORA (SEGÚN LEQ, MAX Y MIN)	38
4.1.3. COMPORTAMIENTO GENERAL DEL LEQ (RUIDO EQUIVALENTE)	46
4.1.4. PICOS DE RUIDO (MAX): EVIDENCIA DE EVENTOS CRÍTICOS DEL TRÁNSITO	47
4.1.5. NIVELES MÍNIMOS (MIN): POCO “DESCANSO” ACÚSTICO	47
4.1.6. ANÁLISIS COMPARATIVO INTERNO (POR PUNTO, DÍA Y HORARIO)	47
<b>4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2</b>	<b>48</b>
4.2.1. COMPARACIONES DE MONITOREO DEL PUNTO 1	49
4.2.2. COMPARACIONES DE MONITOREO DEL PUNTO 2	53
4.2.3. COMPARACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN CON ECA	57
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>61</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>66</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 01:</b> Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (valores en LAeqT)	28
<b>Tabla 02:</b> Puntos de monitoreo de la ciudad de Juliaca.	32
<b>Tabla 03:</b> Operacionalización de variables	36
<b>Tabla 04:</b> Resultados de monitoreo Punto 1 – Mañana (sábado)	38
<b>Tabla 05:</b> Resultados de monitoreo Punto 1 – Noche (sábado)	39
<b>Tabla 06:</b> Resultados de monitoreo Punto 2 – Mañana (sábado)	39
<b>Tabla 07:</b> Resultados de monitoreo Punto 2 – Noche (sábado)	40
<b>Tabla 08:</b> Resultados de monitoreo Punto 1 – Mañana (domingo)	41
<b>Tabla 09:</b> Resultados de monitoreo Punto 1 – Noche (domingo)	41
<b>Tabla 10:</b> Resultados de monitoreo Punto 2 – mañana (domingo)	42
<b>Tabla 11:</b> Resultados de monitoreo Punto 2 – noche (domingo)	43
<b>Tabla 12:</b> Resultados de monitoreo Punto 1 – mañana (lunes)	43
<b>Tabla 13:</b> Resultados de monitoreo Punto 1 – noche (lunes)	44
<b>Tabla 14:</b> Resultados de monitoreo Punto 2 – Mañana (lunes)	45
<b>Tabla 15:</b> Resultados de monitoreo Punto 2 – Noche (lunes)	45
<b>Tabla 16:</b> Comparación de datos de monitoreo del PUNTO 1 - mañana con ECA	49
<b>Tabla 17:</b> Comparación de datos de monitoreo del PUNTO 1 - noche con ECA	51
<b>Tabla 18:</b> Comparación de datos de monitoreo del PUNTO 2 - mañana con ECA	53
<b>Tabla 19:</b> Comparación de datos de monitoreo del PUNTO 2 - noche con ECA	55
<b>Tabla 20:</b> Comparación del nivel sonoro promedio (dBA) con el ECA	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 01:</b> Mapa de ubicación del Mercado “Las Mercedes”	30
<b>Figura 02:</b> Ubicación de los puntos de monitoreo del Mercado “Las Mercedes” en la ciudad de Juliaca	31
<b>Figura 03:</b> Comparativo de datos de monitoreo del PUNTO 1 - mañana con ECA	50
<b>Figura 04:</b> Comparativo de datos de monitoreo del PUNTO 1 - noche con ECA Gráfico	52
<b>Figura 05:</b> Gráfico comparativo de datos de monitoreo del PUNTO 2- mañana con ECA.	54
<b>Figura 06:</b> Gráfico comparativo de datos de monitoreo del PUNTO 2 - noche con ECA	56
<b>Figura 07:</b> Niveles de contaminación por punto - diurno	59
<b>Figura 08:</b> Niveles de contaminación por punto - nocturno	60

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 01:</b> Matriz de Consistencia	67
<b>Anexo 02:</b> Hoja de campo	68
<b>Anexo 03:</b> Estándares de calidad ambiental para Ruido (ECA) Decreto Supremo N ° 085-2003-PCM. (MINAM, 2013).	80
<b>Anexo 04:</b> Panel fotográfico	81
<b>Anexo 05:</b> Certificado de calibración	84

## RESUMEN

En la ciudad de Juliaca, el incremento del tránsito y la dinámica comercial en el entorno del Mercado “Las Mercedes” generaron una presión sonora elevada, agravada por la congestión, el uso frecuente de bocinas y otras fuentes asociadas a la actividad urbana, lo que evidenció un escenario de exposición continua al ruido en días de mayor afluencia, en el ese contexto, la investigación evaluó los niveles de contaminación sonora generados por el parque automotor en dicho mercado, determinó el nivel de ruido asociado al tráfico vehicular y comparó los registros entre puntos de monitoreo frente al Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido. Metodológicamente, se desarrolló un estudio descriptivo con diseño no experimental y enfoque deductivo-analítico; se ejecutó monitoreo en dos puntos críticos, durante tres días consecutivos, utilizando sonómetro calibrado, instalado a 1,5 m del suelo, con registros cada 10 minutos y control de condiciones ambientales para asegurar la confiabilidad de las lecturas. Los resultados mostraron que los niveles de ruido equivalente ( $L_{eq}$ ) se mantuvieron por encima de los valores normativos aplicables a zona comercial (70 dB diurno y 60 dB nocturno), presentándose incumplimiento sostenido, con mayor severidad en el Punto 2 en horario nocturno, donde se registraron excedencias aproximadas de +9,9 a +13,3 dB y un pico crítico de 73,3 dB. En conclusión, se determinó que el entorno del mercado opera con presión acústica persistentemente alta e incompatible con el ECA, confirmándose que el parque automotor constituye la fuente predominante y que el sector monitoreado presenta condiciones de exposición sonora continua, especialmente en los periodos de mayor congestión.

**Palabras clave:** Contaminación sonora, Parque automotor, Ruido ambiental

## ABSTRACT

In the city of Juliaca, increased traffic and commercial activity around the "Las Mercedes" Market generated high noise levels, exacerbated by congestion, frequent honking, and other sources associated with urban activity, resulting in continuous noise exposure on busy days. In this context, the research evaluated the noise pollution levels generated by vehicles in the market, determined the noise level associated with vehicular traffic, and compared the readings from monitoring points against the National Environmental Quality Standard for Noise. Methodologically, a descriptive study with a non-experimental design and a deductive-analytical approach was conducted. Monitoring was carried out at two critical points for three consecutive days using a calibrated sound level meter installed 1.5 m above the ground, with readings taken every 10 minutes and environmental conditions controlled to ensure the reliability of the readings. The results showed that equivalent noise levels ( $L_{eq}$ ) remained above the applicable regulatory values for commercial areas (70 dB during the day and 60 dB at night), exhibiting sustained non-compliance, with greater severity at Point 2 during nighttime hours, where exceedances of approximately +9.9 to +13.3 dB and a critical peak of 73.3 dB were recorded. In conclusion, it was determined that the market environment operates with persistently high acoustic pressure, incompatible with the Environmental Quality Standard (ECA). It was confirmed that the vehicle fleet is the predominant source and that the monitored area presents conditions of continuous noise exposure, especially during peak congestion periods.

**Keywords:** Noise pollution, Vehicle fleet, Environmental noise

## INTRODUCCIÓN

La contaminación sonora constituye un problema ambiental urbano que, por su carácter persistente, afecta el bienestar y la salud de la población expuesta. En el Perú, el ruido ambiental se ha incrementado en diversas ciudades y se ha reconocido que la exposición continua a niveles elevados puede generar efectos adversos en la salud y en la calidad de vida, además de degradar el entorno físico.

En la ciudad de Juliaca, la dinámica económica centrada en el comercio y su condición de eje de conexión regional han favorecido el crecimiento poblacional y, con ello, el aumento del flujo vehicular liviano y pesado, especialmente en días de feria. A este escenario se suma el desorden en el espacio público y la coexistencia de fuentes sonoras móviles y fijas vinculadas a la actividad comercial, lo que incrementa la presión acústica y genera molestias a la población.

En particular, en el Mercado “Las Mercedes” se identificó un contexto de elevada exposición a ruido, razón por la cual la investigación se orientó a realizar mediciones y contrastarlas con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA) establecidos en el D.S. N.º 085-2003-PCM, considerando la zonificación comercial aplicable al entorno del mercado.

En ese marco, el objetivo general de la tesis fue evaluar los niveles de contaminación sonora generadas por el parque automotor en el Mercado “Las Mercedes” de la ciudad de Juliaca – 2025; como objetivos específicos, se planteó determinar el nivel de contaminación sonora generada por el tráfico vehicular y comparar los niveles de ruido registrados en los puntos de monitoreo con los valores del ECA para ruido.

La presente investigación se estructuró en los siguientes capítulos:

- **Capítulo I:** Se desarrolló el planteamiento del problema, los antecedentes (internacionales, nacionales y locales) y los objetivos de la investigación.
- **Capítulo II:** Se presentó el marco teórico, conceptual y normativo, así como la formulación de las hipótesis.

- **Capítulo III:** Se describió la metodología, incluyendo la zona de estudio, población y muestra, métodos y materiales, el diseño metodológico por objetivo específico y la operacionalización de variables.
- **Capítulo IV:** Se expusieron y analizaron los resultados obtenidos, organizados según los objetivos específicos, incorporando el análisis descriptivo (Leq, máximos y mínimos) y la comparación con el ECA.
- Finalmente, se consignaron las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES, OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el ruido ambiental en Perú viene creciendo exponencialmente en diversas ciudades. La contaminación sonora está considerado un tipo de contaminante que va incrementando con el transcurso de los años, este tipo de contaminación afecta a todo el planeta, especialmente a los seres vivos, la contaminación sonora Puede provocar graves efectos en la salud, como cardiopatía isquémica, obesidad y diabetes, entre otros, a la vez genera la pérdida de calidad de vida y la degradación del entorno físico en general (Andrade & Mas, 2024).

El ruido no altera el medio ambiente, pero presenta una afección directa al órgano de captación fisiológica (el oído), la consecuencia producida por el ruido afecta principalmente al órgano del oído de los seres vivos, este efecto se receptiona por las ondulaciones del aire, a la vez perturba las actividades y desenvolvimiento social de los seres humanos (OMS, 2020).

En la urbe de Juliaca, la población se dedica principalmente al comercio, actividad que se ha consolidado debido a su ubicación estratégica como eje comercial que conecta diversos departamentos. Esta condición ha impulsado un acelerado crecimiento poblacional, así como un notable incremento en el tránsito de vehículos livianos y pesados. Estos factores contribuyen significativamente a la generación de ruidos, especialmente durante los días de feria. Además, se observa un marcado desorden en el espacio público, provocado en gran parte por comerciantes ambulatorios que utilizan

megáfonos para ofrecer sus productos, lo cual ocasiona molestias constantes a la población (Jáuregui, 2020).

En el emporio “Las Mercedes” de la ciudad de Juliaca del departamento de Puno se identificaron elevados niveles de presión sonora que pueden afectar a la salud de los Juliagueños. Es por ello que se realizará la presente investigación donde se realizará las mediciones y comparaciones con los ECAS, para conocer la realidad de la contaminación acústica si se encuentran dentro de las normas establecidas.

### **1.1.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuáles serán los niveles de contaminación sonora generada por el parque automotor en el Mercado “Las Mercedes” ciudad de Juliaca - 2025?

### **1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

¿Cuál es el nivel de contaminación sonora generada por el tráfico vehicular en el Mercado “Las Mercedes” - 2025?

¿Los niveles de ruido registrados en los puntos de monitoreo del Mercado “Las Mercedes” superan los niveles establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido?

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Xie et al. (2025) en su artículo científico “Evaluación de la contaminación acústica del tráfico en barrios de personas mayores e identificación de las características espaciales de intervención prioritaria” tuvieron como propósito analizar la contaminación acústica del tráfico en vecindarios habitados por personas mayores e identificar las zonas urbanas donde se requiere una intervención prioritaria. Para ello, realizaron un estudio en el centro urbano de Dalian utilizando una cuadrícula espacial de cien metros por cien metros, en la que calcularon el índice de movilidad de las personas mayores, los niveles de ruido ambiental (incluyendo niveles promedio y percentiles) y diversas características espaciales del entorno construido. Aplicaron análisis de correlación espacial global y local, junto con un modelo de clasificación basado en metodologías de machine learning,

para determinar qué zonas presentan mayor exposición al ruido. Los resultados indicaron que las áreas con mayor movilidad de personas mayores presentaban niveles más altos de ruido, siendo identificadas como zonas prioritarias de intervención. El modelo predictivo alcanzó una precisión aceptable y mostró que la densidad vial, la forma del paisaje, la vegetación y la altura de los edificios fueron factores determinantes en la exposición al ruido.

Chen et al. (2024) en su artículo científico “El desafío de la contaminación acústica en zonas urbanas de alta densidad: Relación entre la morfología urbana 2D/3D y la percepción del ruido” se propusieron analizar la relación entre la morfología urbana en dos y tres dimensiones y la percepción del ruido en zonas urbanas densamente pobladas. Su investigación se desarrolló en la ciudad de Nueva York, utilizando datos de quejas ciudadanas por ruido para cuantificar el entorno acústico percibido. Mediante un enfoque cuantitativo, establecieron un marco de medición de la morfología urbana y aplicaron modelos de regresión para explorar su correlación con distintos tipos de ruido y regiones. Los resultados mostraron que los indicadores tridimensionales, como la forma de los árboles y el índice visual de edificaciones, explicaban mejor la percepción del ruido que los indicadores bidimensionales. Además, se evidenció que, en zonas como Manhattan, la diversidad arquitectónica mejora la percepción del entorno acústico, aunque este efecto no fue generalizable a otras áreas. También se observó que ciertos tipos de quejas, como las residenciales, estaban más asociadas a la altura de los edificios. Se concluyó que adaptar la planificación urbana según estos hallazgos puede favorecer entornos acústicamente más saludables.

Collazos (2024) en su tesis “Determinación de niveles de ruido ambiental y estimación de la percepción generada en zonas priorizadas del área urbana del municipio de Garzón – Huila.” Planteó como propósito central identificar la magnitud del ruido presente en el entorno urbano y valorar la percepción de los habitantes respecto a esta problemática. La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo, permitiendo evidenciar que los niveles sonoros registrados superan los rangos establecidos, lo cual se traduce en un

incumplimiento normativo y en repercusiones desfavorables en el bienestar de la población residente en dichas áreas.

Samaniego (2019) en la presente investigación titulada “Contaminación sonora por ruido vehicular y sus efectos en la salud humana en la zona céntrica regenerada de la ciudad de Loja, Ecuador”, tuvo como propósito determinar los niveles de presión sonora provocados por el tránsito automotor y evaluar sus efectos en la salud de la población residente en el área de estudio. La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental y con un enfoque cuantitativo. La recolección de información se efectuó mediante un monitoreo de ruido ajustado a las normativas vigentes, el cual se llevó a cabo en tres franjas horarias: de 7:00 a 9:00 a. m., de 11:00 a 1:00 p. m. y de 5:00 a 7:00 p. m., de lunes a viernes. Cada punto de control fue evaluado en tres ocasiones, con lapsos de 10 minutos, los cuales se agruparon en tres categorías: livianos, pesados y motocicletas. Asimismo, se elaboraron mapas de ruido con el fin de identificar las zonas con mayor grado de contaminación acústica. Los resultados evidenciaron que tanto las vías principales como las secundarias del centro de Loja sobrepasan los valores límite establecidos en 65 dB para áreas de uso comercial mixto, registrándose promedios mínimos de 66,30 dB y máximos de 76,90 dB. Finalmente, se propuso un Plan de Manejo de Ruido orientado a la reducción y control de esta problemática ambiental.

### **1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Astuyauri (2025) en su proyecto de investigación “Nivel de ruido ambiental generado por el tráfico vehicular y la percepción de los transeúntes y comerciantes en la av. Abancay, distrito de Cercado de Lima-2022” planteó como objetivos principales medir la magnitud de la contaminación acústica generada por el tránsito vehicular y analizar la percepción de los vendedores y peatones de dicha zona. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental de carácter descriptivo. Para la recolección de datos, se establecieron seis puntos de monitoreo a lo largo de la avenida Abancay durante tres días consecutivos, en dos turnos (mañana y tarde), con un tiempo de medición de quince minutos en cada sitio. La muestra comprendió seis cuadras de la

avenida y, adicionalmente, se aplicaron encuestas a veinte personas entre comerciantes y transeúntes en cada uno de los puntos seleccionados. Los instrumentos empleados incluyeron un cuestionario, fichas de campo, una computadora portátil, un sistema de posicionamiento global (GPS), un sonómetro y una cámara fotográfica. Los resultados evidenciaron que los niveles promedio de ruido equivalente superaron los estándares de calidad ambiental establecidos para zonas comerciales, registrándose valores entre 77,3 y 87,0 dBA en el turno diurno y entre 77,8 y 85,4 dBA también durante el día. En cuanto a la percepción ciudadana, las encuestas revelaron que los participantes califican el ruido como “alto” y lo asocia con molestias que llegan a considerarse “muy irritantes”.

Chavez et al. (2024) en su tesis titulada “Influencia del parque automotor en la contaminación sonora en las entidades públicas dentro de la avenida Sebastián Barranca, Huancavelica, 2023” plantearon como propósito central analizar de qué manera el tránsito vehicular incide en los niveles de ruido que afectan a las entidades públicas situadas en dicha avenida. La investigación se desarrolló bajo el método científico, correspondiendo a un estudio de tipo aplicado y con nivel correlacional. Para el proceso de medición se tomó como referencia el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N.º 085-2003-PCM). Posteriormente, se definieron los puntos de monitoreo en la avenida Sebastián Barranca, considerando como escenarios principales el ruido generado por el parqueo de automóviles. Los resultados evidenciaron que la contaminación sonora ocasionada por el estacionamiento vehicular afecta de manera significativa tanto a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Huancavelica como a los estudiantes del Instituto de Educación Superior Pedagógico Público de la misma ciudad. Asimismo, se constató que los niveles de decibeles registrados en el estudio exceden los límites máximos establecidos en la normativa vigente, confirmando así la presencia de un problema ambiental y de salud pública en la zona evaluada.

Coarite (2019) hace mención en su tesis “Contaminación acústica por tránsito vehicular en la avenida Túpac Amaru (tramo, Jr. Pacifico – Av. El Pacayal), distrito de Carabayllo, provincia y Región de Lima” planteó como objetivo central identificar el área de influencia

y los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular en dicho sector, con la finalidad de proponer acciones de mitigación. La metodología empleada consistió en la medición del ruido en diez puntos de monitoreo, utilizando un sonómetro y registrando su ubicación mediante georreferenciación. Estos puntos se situaron a lo largo de la avenida Túpac Amaru, complementados con dos en la avenida Universitaria y uno en la intersección de la avenida José Saco Rojas con la avenida San Pedro. Para delimitar el área de impacto se consideró el principio de energía omnidireccional, el cual establece que la presión sonora disminuye seis decibeles cada vez que se duplica la distancia respecto a la fuente. Los resultados mostraron que en la zona de estudio se encuentran 1,314 manzanas y 127 instituciones educativas, con una población aproximada de 27,124 estudiantes. A través de la construcción de isófonas se distinguieron áreas de alta y baja presión sonora, lo que permitió detallar cuántas manzanas y centros educativos se localizan en cada una de ellas. Asimismo, las encuestas de campo confirmaron que la principal fuente de contaminación acústica proviene del tránsito vehicular. Finalmente, el trabajo propone medidas orientadas a reducir los efectos del ruido ambiental en la zona analizada.

Cordova (2024) en su tesis “Variación de los niveles de ruido por horas del día en el Mercado Andrés Avelino Cáceres en el mes de abril, Arequipa-2023” como objetivo principal fue de esta investigación fue reconocer la variación de los niveles de ruido por días y horarios en tres puntos, la metodología empleada no experimental, en la presente investigación concluye que es verídico una variación de ruido en dichos puntos donde se realizaron las mediciones correspondientes así mismo superando 70dB en el horario diurno y 60 dB en el horario nocturno es decir no se cumple la normativa establecida por el ECA.

Perez (2024) menciona en su proyecto de investigación titulado “Niveles de contaminación sonora generado por el parque automotor en zonas comerciales de la ciudad de la Merced, Chanchamayo - Junín” el objetivo principal es evaluar los niveles de contaminación sonora producidos por los vehículos en las zonas comerciales de La

Merced, Chanchamayo – Junín para el año 2023. El tipo de investigación empleada es descriptivo y diseño no experimental. a la vez se empleó el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental emitido por el Ministerio del Ambiente como metodología. Los niveles de ruido fueron evaluados a través de un sonómetro clase 1, fabricado por HANGZHOU AIHUA, modelo AWA6228+, para luego ser comparados con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido. Además, se registraron los vehículos durante tres periodos distintos (7:01 a.m. - 09: 00 a.m.); (12:00 p.m. - 02: 00 p.m.); (05:00 p.m. - 07: 00 p.m.) durante el Resulta evidente que 07 puntos no satisfacen los criterios establecidos; en cambio, el octavo punto (Av. Carlos Antonio Pesquera con Calle los Zungaros) es el único que satisface dicho criterio, así mismo se estudió el impacto del ruido en la salud de los habitantes, para lo que se realizaron sondeos a un grupo de 50 personas. El resultado que se obtuvo es que el 30% de la muestra percibe la contaminación sonora producida por el parque de vehículos en áreas comerciales como ligera, el 42% la percibe como moderada y el 28% la percibe como intensa. Concluyendo que la polución sonora influye de forma moderada en la salud.

Quito (2023) indica en su tesis " Nivel de Ruido Ambiental por Tráfico Vehicular, en las Avenidas Túpac Amaru y Panamericana Norte, sector del Distrito Independencia - 2023" analizó los niveles de ruido ocasionados por el tránsito en las referidas avenidas. El estudio se enmarcó en un diseño descriptivo, transversal y de carácter observacional, alcanzando un nivel explicativo. La población y la muestra se definieron en función de los valores de presión sonora expresados en decibeles (dB), obtenidos directamente en los puntos de medición de ambas vías. Para la recopilación de la información se utilizaron fichas documentales, guías de observación, un sonómetro y una cámara fotográfica como herramientas de campo. Los resultados evidenciaron que en la avenida Túpac Amaru se alcanzó un promedio de 78,3 dB, mientras que en la Panamericana Norte se registró un nivel de 76,7 dB; en ambos casos se superaron los límites máximos permitidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para el ruido, tanto en horario diurno como nocturno. Asimismo, se identificó que las zonas más vulnerables corresponden a áreas

comerciales y de protección especial. Frente a esta situación, la investigación planteó medidas de mitigación orientadas a la educación ambiental, el fortalecimiento de controles y la reducción progresiva de la contaminación sonora.

### **1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Olarte (2019) en su tesis "Evaluación de la contaminación acústica mediante la elaboración de mapas de ruido en el Colegio Adventista Tupac Amaru, Provincia de San Román – Puno", tuvo como propósito evaluar la incidencia del ruido en dicha institución educativa a través de la elaboración de mapas acústicos. La investigación se enmarcó en un diseño no experimental, considerando variables independientes para su análisis. Los resultados mostraron que todas las mediciones efectuadas superaron los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para áreas de uso comercial. Esto permitió concluir que el Colegio Adventista Túpac Amaru se encuentra expuesto a niveles de ruido que sobrepasan lo permitido, siendo las principales fuentes de contaminación acústica el tráfico vehicular y la presencia de comercio ambulatorio en los alrededores.

Ramos (2020) menciona en su tesis "Evaluaciones de los niveles de ruido ambiental en el mercado Manco Cápac Juliaca, Perú 2019" tuvo como propósito determinar la magnitud de la contaminación acústica en dicho centro de abasto. El estudio se enmarcó en un diseño no experimental. Los hallazgos revelaron que los valores de presión sonora medidos en el mercado sobrepasaron los límites máximos establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, de acuerdo con lo estipulado en el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM. Se identificó que esta situación se relaciona, principalmente, con el elevado flujo vehicular que se concentra en los horarios de mayor concurrencia en las inmediaciones del mercado Manco Cápac.

Salas & Sucasaca (2023) en sus tesis "Evaluación de la eficiencia de aislantes acústicos eco ambientales para la disminución de ruido ambiental" examinaron la capacidad de absorción sonora de materiales ecológicos elaborados a partir de ichu, maples de huevo y tereftalato de polietileno triturado, combinados con una mezcla conformada por 65 % de

yeso y 35 % de biomasa, en espesores de 2, 3 y 4 cm. La metodología aplicada fue de tipo descriptiva. Los resultados demostraron que el aislante confeccionado con maples de huevo, al ser expuesto a un nivel de ruido de 110 dB y con un grosor de 4 cm, alcanzó una reducción de 38,1 dB. Este desempeño se explicó por las características estructurales y la densidad del material, lo que lo posicionó como el de mayor efectividad entre los analizados.

### **1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los niveles de contaminación sonora generadas por el parque automotor en el mercado Las Mercedes ciudad de Juliaca - 2025.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar el nivel de contaminación sonora generada por el tráfico vehicular en el Mercado “Las Mercedes”.

Evaluar los niveles de ruido entre los puntos de monitoreo en el Mercado “Las Mercedes” y los niveles establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1. MARCO TEÓRICO**

##### **2.1.1. EL RUIDO**

Es definido como un sonido indeseado o sonido que genera incomodidad, físicamente se genera a través de ondas irregulares, es decir el ruido puede causar malestares a los seres vivos de forma directa, estos ruidos indeseables generan dolor de cabeza, insomnio, deficiencia de concentración y entre otros (IDEAM, 2017).

El ruido es definido generalmente como un sonido no deseado que puede alterar negativamente la vida humana o animal. mayormente es generado por actividades humanas, principalmente por el parque automotor, los ferrocarriles, el transporte aéreo, la industria, la recreación y la construcción, y entre otros (Schwartz, 2013).

##### **2.1.2. EL RUIDO AMBIENTAL**

Los sonidos cumplen un rol esencial en la vida diaria, pues además de facilitar actividades cotidianas también funcionan como señales de advertencia, tal es el caso de timbres, despertadores, alarmas contra incendios, entre otros dispositivos similares. No obstante, el ruido constituye un agente perjudicial que genera efectos negativos a nivel personal, como la alteración del sueño, el incremento de la fatiga y la disminución del rendimiento (OMS, 1999).

##### **2.1.3. MONITOREO DEL RUIDO AMBIENTAL**

Según la resolución ministerial peruana N° 227-2013 el objetivo de esta resolución es monitorear la medición del ruido mediante un instrumento de nombre sonómetro, esto se

debe de medir en (db), y a la vez tendrá que ser expresado en decibelios, se realizará el monitoreo en un lugar determinado (MINAM, 2013).

#### 2.1.4. TIPOS DE RUIDOS

De acuerdo a la normativa 1996, existen diferentes tipos de sonidos, que para efectos del presente protocolo se denominará como ruido. Por otro lado, para los efectos del presente protocolo, se considerarán los siguientes tipos de ruido (MINAM, 2013)..

a. **Ruido estable:** Es aquel ruido que permanece con constante presión acústica ponderada, que no sobrepasa más de 5db, en un tiempo de 1 minuto, este tipo de ruido no causa malestares (MINAM, 2013).

b. **Ruido fluctuante:** Es una fuente generada a partir de cualquier tipo de fuente que proporcione una variación superior a 5 db en un minuto. Por ejemplo, el ruido constante en las discotecas hace que los niveles de ruido aumenten debido a la actuación de grupos musicales (MINAM, 2013).

c. **Ruido intermitente:** Normalmente, este tipo de ruido ocurre en momentos específicos y cada evento dura más de 5 segundos, como el ruido que hace un compresor de aire o una calle con poco tráfico (MINAM, 2013).

d. **Ruido impulsivo:** Es más conocido por pulsos únicos y sostenidos de presión sonora; la duración del ruido del pulso suele ser inferior a 1 segundo, aunque puede ser mayor. Tenemos como ejemplo el sonido ocasionado por un disparo de una pistola o el impacto de la misma (MINAM, 2013).

#### 2.1.5. DECIBEL (DB)

Se emplean para representar la magnitud de la presión, la potencia o la intensidad de un sonido o de un ruido. Se trata de una unidad adimensional que permite expresar el valor en forma logarítmica. Para realizar los cálculos matemáticos que utilizan unidades dB, se debe utilizar matemáticas logarítmicas, facilitando la obtención de datos del nivel de ruido (Licla, 2016).

### 2.1.6. EL SONÓMETRO

Es un instrumento que sirve para medir los ruidos o sonidos generados por cualquier tipo, existen sonómetros de Clase 1 o mínimo Clase 2, según la IEC 61672-1. El instrumental utilizado para la medición debe incluir un pistófono o calibrador acústico, una cubierta antiviento, un trípode para el montaje y una extensión del micrófono que facilite la correcta obtención de los niveles de ruido ambiental (DRAE, 2014).

- **Clase 1:** Es uno de los sonómetros con datos precisos y se utiliza en insitus donde se requiera la precisión es esencial.
- **Clase 2:** Es la más comercial y normalmente se emplea para la toma de medidas generales en trabajos de campo.
- **Clase 3:** Es uno de los sonómetros con menos precisión y solo permite realizar mediciones aproximadas.

### 2.1.7. SONIDO

Se trata del tipo de ruido que aparece de manera recurrente en la vida de la población y que, debido a la intensidad con la que se propaga, puede llegar a ser molesto, dañino y perturbador. Sus principales fuentes provienen del tráfico vehicular, las actividades humanas, los procesos industriales, entre otras acciones, y su nivel se cuantifica en decibelios (dB) (DRAE, 2014).

### 2.1.8. FRECUENCIA DE SONIDO

El volumen de un sonido representa la cantidad de fluctuaciones de presión cada segundo. La medición se realiza en hercios (Hz). La intensidad de un sonido genera su tono único. Por lo tanto, el ruido de un trueno distante tiene una frecuencia reducida, en cambio, un silbido posee una frecuencia elevada (Licla, 2016).

### 2.1.9. CAUSA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

La Organización Mundial de la Salud (2015), las causas son los siguientes:

- a. **Tráfico automovilístico.** La gran cantidad de automóviles que vemos en nuestra ciudad son los más habituales que producen este ruido. Por ejemplo, al tocar el claxon, un vehículo común produce 90 dB y un autobús 100 dB.

- b. **Tráfico aéreo.** Menos aeronaves sobrevuelan una ciudad que vehículos, pero su influencia es notable: un único avión genera 130 dB de sonido.
- c. **Obras de construcción.** Al comenzar un proyecto orientado a educación escolar, puestos de salud o relacionados, se produce un ruido audible. Un martillo neumático produce 100 dB.
- d. **Restauración y ocio nocturno.** Durante el buen tiempo, los bares, restaurantes y terrazas que se ubican al aire libre pueden llegar a tener un nivel sonoro que supera los 110 dB. En esta sección también se contemplaría el sonido de clubes de baile y discotecas.
- e. **Los animales.** El sonido generado por los animales puede ser imperceptible, sin embargo, los ladridos y aullidos de un perro pueden llegar a 60-80 decibelios, provocando malestar.

#### 2.1.10. PARQUE AUTOMOTOR

Son las unidades motorizadas divididas en: vehículos de mayor tamaño autos, camionetas, station wagon y vehículos menores motocicleta, bicicleta y triciclo. Las que son de fabricación local o de importación (MINAM, 2013).

#### 2.2. MARCO CONCEPTUAL

La Dirección General de Salud Ambiental establece en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido los siguientes términos

- a. **Contaminación sonora:** Presencia en el ambiente exterior o interior de edificaciones de niveles de ruido que generan riesgos para la salud y el bienestar humano.
- b. **Ruido:** Sonido no deseado que molesta, perjudica o afecta la salud de las personas.
- c. **Sonido:** Energía transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios, perceptible por el oído o detectable por instrumentos de medición.
- d. **Acústica:** Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos.

- e. **Decibel (dB):** Unidad (logarítmica y adimensional) para expresar la razón entre una cantidad medida y una de referencia; se usa para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.
- f. **Decibel A (dBA):** Nivel de presión sonora medido con filtro de ponderación A, que aproxima el comportamiento de la audición humana.
- g. **Emisión (sonora):** Nivel de presión sonora en un lugar, originado por la fuente emisora ubicada en ese mismo lugar.
- h. **Inmisión (sonora):** Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A que percibe el receptor en un lugar distinto al de la fuente ruidosa.
- i. **Monitoreo (ambiental):** Acción de medir y obtener datos de manera programada de parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno.
- j. **LAeqT (Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A):** nivel constante (en dBA) que, en un intervalo T, contiene la misma energía total que el sonido medido (variable).
- k. **Horario diurno:** Período de 07:01 a 22:00 horas.
- l. **Horario nocturno:** Período de 22:01 a 07:00 horas del día siguiente.
- m. **ECA para Ruido (Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido):** niveles máximos de ruido en ambiente exterior que no deben excederse para proteger la salud humana; usan como parámetro el LAeqT.
- n. **ECA – Zona comercial:** para zona comercial, los valores del ECA (LAeqT) son 70 dBA (diurno) y 60 dBA (nocturno).
- o. **Zona comercial:** Área autorizada por el gobierno local para actividades comerciales y de servicios.
- p. **Zona residencial:** Área autorizada por el gobierno local para uso de viviendas o residencias (altas, medias o bajas concentraciones poblacionales).
- q. **Zona industrial:** Área autorizada por el gobierno local para actividades industriales.

- r. **Zona de protección especial:** Zona de alta sensibilidad acústica (establecimientos de salud, educativos, asilos, orfanatos) que requiere protección especial contra el ruido.
- s. **Zonas mixtas:** Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones (residencial–comercial, etc.).
- t. **Zonas críticas de contaminación sonora:** Zonas que sobrepasan un LAeq de 80 dBA.
- u. **Plan de acción para la prevención y control de la contaminación sonora:** Instrumento de gestión que elaboran municipalidades (provinciales en coordinación con distritales) para establecer políticas, estrategias y medidas para no exceder los ECA de ruido. D
- v. **Parque automotor (o parque vehicular):** Conjunto/“stock” de vehículos de una jurisdicción, usualmente entendido como los vehículos registrados (parque vehicular) en un ámbito y periodo determinados.
- w. **LAm<sub>ax</sub> (nivel máximo A-ponderado):** Máximo nivel en dBA registrado durante un periodo T (útil cuando hay picos por bocinas, acelerones, frenadas).
- x. **Ruido residual (o de fondo):** Nivel de ruido ambiente que permanece cuando se suprime (o no contribuye) la fuente específica evaluada.

## 2.3. MARCO NORMATIVO

### 2.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ

La Constitución reconoce, como derecho fundamental, que toda persona debe gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida (art. 2, inc. 22). Asimismo, dispone que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales (art. 67).

### 2.3.2. LEY N.º 28611 – LEY GENERAL DEL AMBIENTE

La Ley General del Ambiente constituye el marco general para la protección de la calidad ambiental. En materia de ruido, el artículo 115 establece la distribución de competencias para el control de ruidos y vibraciones. En específico, el numeral 115.2 señala que los

gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por actividades domésticas y comerciales, así como por fuentes móviles, debiendo sujetarse a los estándares correspondientes.

### 2.3.3. DECRETO SUPREMO N.º 085-2003-PCM – ECA PARA RUIDO

El Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, el cual constituye el principal referente normativo para la evaluación del ruido ambiental en espacios urbanos. Esta norma fija límites de ruido de aplicación general, expresados en LAeqT, diferenciando la exigencia según la zonificación (protección especial, residencial, comercial e industrial) y el horario (diurno/nocturno).

A fin de sustentar la comparación de los resultados de monitoreo con el marco vigente establecido por la DIGESA, se incorpora la siguiente tabla de estándares:

**Tabla 01:** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (valores en LAeqT)

Zonas de aplicación	Horario diurno (LAeqT)	Horario nocturno (LAeqT)
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Nota: Extraído de D.S. N° 085-2003-PCM

En el caso del entorno de un mercado, la evaluación suele sustentarse en la categoría zona comercial.

### 2.3.4. LEY N.º 27972 – LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES

La Ley Orgánica de Municipalidades respalda la intervención de los gobiernos locales en el control de agentes contaminantes. Entre sus funciones específicas, contempla la facultad de fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente, lo cual resulta pertinente para acciones de supervisión y ordenamiento en áreas urbanas con alta circulación vehicular.

### **2.3.5. NORMATIVA LOCAL APLICABLE EN JULIACA**

En el ámbito municipal, la Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca ha emitido disposiciones vinculadas a la gestión del tránsito y la contaminación sonora. En particular, la Ordenanza Municipal N.º 001-2025-CMPSR-J aprueba medidas orientadas a declarar y regular vías saturadas por congestión vehicular y contaminación sonora en Juliaca.

## **2.4. HIPÓTESIS**

### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

Los niveles de contaminación sonora generada por el parque automotor exceden el ECA del ruido en el Mercado “Las Mercedes” ciudad de Juliaca- 2025.

### **2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

El nivel de contaminación sonora generada por el tráfico vehicular supera el ECA del ruido en el Mercado “Las Mercedes”.

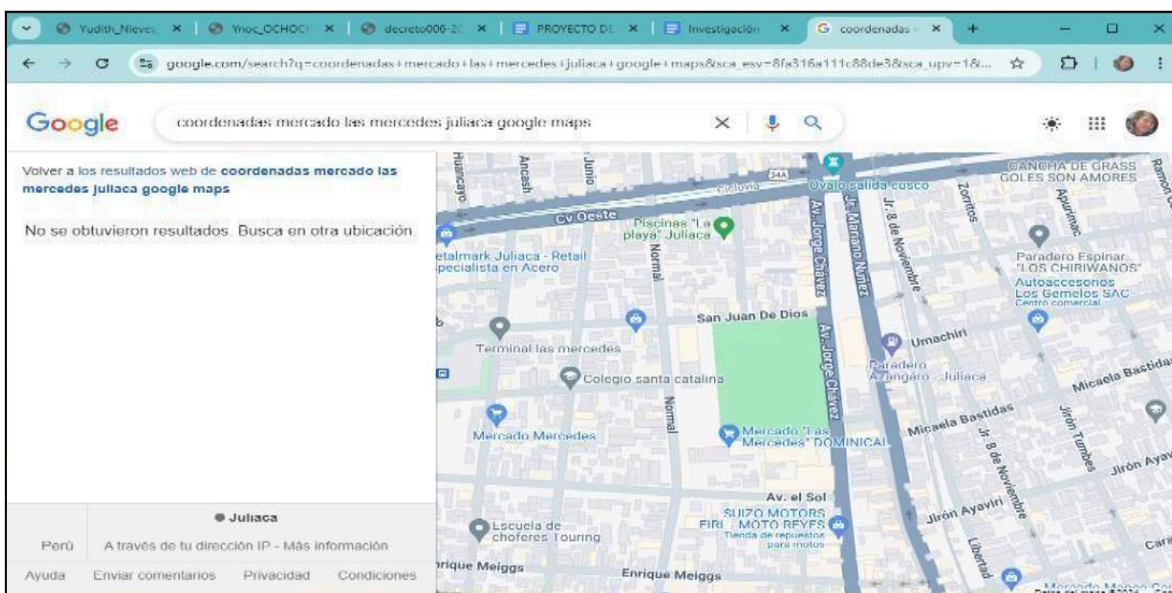
Los niveles de ruido registrados en los puntos de monitoreo del Mercado “Las Mercedes” superan los niveles establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio donde se desarrolló la presente investigación se ubicó en el distrito de Juliaca, provincia de San Román. Específicamente, el área seleccionada correspondió al Mercado “Las Mercedes”, conocido también como el Mercado Dominical, el cual se localizó en el entorno delimitado por la Av. Normal, la Av. Sol y la Av. Jorge Chávez, considerando sus accesos y el área de influencia inmediata vinculada a la dinámica comercial del sector.



**Figura 01:** Mapa de ubicación del Mercado “Las Mercedes”

Fuente: <https://www.google.com/maps>

## 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 3.2.1. POBLACIÓN

Para la elaboración del estudio, el área de la presente investigación se conformó por dos puntos estratégicos ubicados en el entorno del Mercado “Las Mercedes”. El primer punto se situó en la intersección de la Av. El Sol con la Av. Normal, con coordenadas (-15.48330, -70.13767). El segundo punto se ubicó en la intersección de la Av. Jorge Chávez con la Av. El Sol, con coordenadas (-15.4832975, -70.1376670). En conjunto, estos puntos permitieron delimitar un área aproximada de 50 445,34 m<sup>2</sup> dentro de la urbanización considerada, la cual incluyó una red vial compuesta por calles, avenidas, jirones y pasajes.



**Figura 02:** Ubicación de los puntos de monitoreo del Mercado “Las Mercedes” en la ciudad de Juliaca

### 3.2.2. MUESTRA

La muestra para el monitoreo estuvo constituida por dos puntos de monitoreo. Las mediciones se realizaron durante tres días consecutivos (sábado, domingo, y lunes) Los cuales son días de mayor congestión vehicular, en dos puntos críticos del Mercado “Las Mercedes”. El monitoreo se ejecutó en horario diurno, estableciéndose para el punto N.º

1 un turno matutino de 6:30 a. m. a 8:00 a. m., mientras que en el punto N.º 2 se desarrolló un turno vespertino de 5:30 p. m. a 7:00 p.m. En todo el proceso se consideraron y cumplieron los protocolos correspondientes para el monitoreo de ruido ambiental.

**Tabla 02:** Puntos de monitoreo de la ciudad de Juliaca.

<b>PUNTO DE MONITOREO</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>HORARIO</b>	<b>COORDENADAS UTM</b>
Punto N° 1 (P=1)	Av. El Sol cruce con	7:00am -	ZONA 19 S -15.48330,
	Av. Normal	8:00am	70.13767
Punto N° 2 (P=2)	Av. Jorge Chavez	18:00pm -	ONA 19 S -15.4832975,
	cruce con Av. el Sol	19:00pm	-70.1376670

### 3.3. MÉTODOS Y MATERIALES

#### 3.3.1. MÉTODO

- Diseño de investigación:** El diseño fue no experimental, debido a que no se manipularon deliberadamente las variables, sino que los fenómenos se observaron tal como ocurrieron en su contexto natural. En esta investigación, no se intervino ni se modificó el comportamiento del parque automotor ni las condiciones del entorno del Mercado “Las Mercedes” de Juliaca; por el contrario, se efectuó una observación directa de los niveles de ruido generados, registrándolos en los periodos establecidos para el monitoreo.
- Tipo de investigación:** La investigación fue descriptiva, ya que su finalidad principal consistió en caracterizar el fenómeno de estudio mediante la recolección de datos que permitieron describir sus componentes y comportamiento. En este caso, se buscó detallar cómo se manifestó la contaminación sonora asociada al parque automotor en el entorno del mercado, identificando la variación de los niveles de ruido según los horarios y puntos seleccionados.

- **Método de investigación:** Se empleó el método deductivo con enfoque analítico. El método deductivo permitió partir de criterios generales previamente establecidos, como los estándares y límites máximos permisibles de ruido definidos en la normativa ambiental, para obtener conclusiones específicas aplicadas al caso del Mercado “Las Mercedes”. De manera complementaria, el enfoque analítico facilitó descomponer el fenómeno en elementos observables para su evaluación detallada, considerando factores como el tipo de vehículos, la frecuencia de tránsito y los periodos de mayor congestión, a fin de comprender el comportamiento de la contaminación sonora de forma integral.

### 3.3.2. MATERIALES

- **Equipos de campo.**
  1. GPS
  2. Tablero
  3. Sonómetro
  4. Trípode soporte.
  5. Cámara fotográfica.
  6. Metro (wincha).
  7. Conos.
  8. Mochila.
- **Equipos de protección personal**
  1. Casco.
  2. Chaleco de seguridad
  3. Protector de la vista (lentes).
  4. Zapatos de seguridad.

### 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Primeramente, se ubicaron los dos puntos de monitoreo mediante un GPS. Seguidamente, se instaló el sonómetro a una altura de 1,5 m sobre el nivel del suelo y a una distancia aproximada de 2 m respecto a la fuente predominante de ruido, con la finalidad de asegurar mediciones representativas del entorno.

Una de las técnicas aplicadas fue la recolección de datos en campo mediante el uso del sonómetro, a partir del cual se obtuvieron los registros necesarios que luego se consignaron en las hojas de campo. La toma de datos se efectuó en los horarios establecidos: por la mañana, de 6:30 a. m. a 8:00 a. m., y por la tarde, de 5:30 p. m. a 7:00 p. m., en los dos puntos definidos, es decir, en el punto N.º 1 (P1) y en el punto N.º 2 (P2). En cada punto, el monitoreo se realizó con lecturas cada 10 minutos, de acuerdo con la programación planteada.

Los datos obtenidos resultaron fundamentales para efectuar la comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido y para la elaboración de gráficos que permitieron visualizar el comportamiento de los niveles sonoros en función del tiempo y del punto de medición. Asimismo, se aplicaron dos técnicas complementarias de recopilación de información.

La primera técnica aplicada fue el análisis documental, mediante el cual se recopiló información base para sustentar el estudio, considerando la elaboración y/o revisión del mapa de ubicación, la consulta de tesis vinculadas al tema, la búsqueda de bibliografía especializada (libros y fuentes académicas) y, finalmente, la revisión y organización del marco teórico.

La segunda técnica utilizada fue la verificación en campo de los puntos de monitoreo, la cual fue necesaria para corroborar la ubicación exacta, registrar coordenadas y reconocer la afluencia vehicular en el área de estudio. Para esta actividad se emplearon un sonómetro previamente calibrado y un GPS, lo que permitió asegurar la consistencia y confiabilidad de la información recolectada.

### **3.5. DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVO ESPECÍFICO**

**OE1: Determinar el nivel de contaminación sonora generada por el tráfico vehicular en el Mercado “Las Mercedes”.**

Para cumplir este objetivo, se efectuaron mediciones de ruido ambiental utilizando un sonómetro calibrado y certificado. El equipo se instaló a 1,5 m sobre el nivel del suelo y a una distancia aproximada de 2 m respecto de las fuentes predominantes de ruido,

procurando mantener una separación suficiente de fuentes directas que pudieran generar interferencias o distorsionar la lectura.

El tiempo de medición se estableció con registros cada 10 minutos tanto en el punto N.º 1 (P1) como en el punto N.º 2 (P2), ubicados en el entorno inmediato del mercado “Las Mercedes” en la ciudad de Juliaca. Las mediciones se realizaron considerando condiciones ambientales favorables, evitando situaciones que pudieran alterar los resultados, como lluvia y vientos intensos.

Durante el monitoreo, se registró información básica y técnica en las hojas de campo, incluyendo: fecha y hora de la medición, así como la identificación de las fuentes de ruido presentes (por ejemplo, flujo vehicular, uso de bocinas u otras fuentes cercanas) y su impacto estimado en el nivel sonoro. Como etapa final de esta actividad, se empleó el formato correspondiente del Anexo 2 para el ordenamiento y consolidación de los registros.

**OE2: Comparar los niveles de ruido entre los puntos de monitoreo en el Mercado “Las Mercedes” y los niveles establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido.**

En esta fase, se compararon los niveles de ruido registrados en los puntos P1 y P2, con el propósito de identificar cuál presentó mayor contaminación sonora asociada al parque automotor. Para ello, los resultados obtenidos se contrastaron con los valores de referencia establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, conforme al D.S. N.º 085-2003-PCM (según el Anexo 03).

Posteriormente, la información recolectada se procesó mediante un análisis estadístico de tipo descriptivo, utilizando Microsoft Excel como herramienta de apoyo. Con dichos datos se elaboraron tablas y gráficos para los puntos de medición P1 y P2, lo que permitió realizar la comparación directa frente a los ECA de ruido y sustentar la identificación del punto con mayor afectación sonora.

### 3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 03: Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Instrumento
VI: Parque automotor	Intensidad acústica atribuible al tránsito	L <sub>Aeq,T</sub> (dB(A)) registrado por punto de medición y por día (promedio energético del ruido de tránsito durante el tiempo T)	Sonómetro + Ficha de registro de medición (punto, fecha, hora, T, L <sub>Aeq,T</sub> )
	Eventos vehiculares de alta emisión (ruido impulsivo)	L <sub>max</sub> (dB(A)) por punto y por día (picos típicos asociados a bocina, aceleración brusca, motos, frenadas)	
VD: Contaminación sonora	Variabilidad del ruido por dinámica del tránsito	Diferencia L <sub>max</sub> – L <sub>min</sub> (dB(A)) por punto y por día (amplitud de fluctuación vinculada a tráfico intermitente/congestión)	Sonómetro + Ficha de registro de medición
	Nivel de ruido ambiental (exposición)	L <sub>Aeq,T</sub> (dB(A)) por punto y por día (valor que representa la exposición sonora ambiental del entorno)	
VD: Contaminación sonora	Excedencia normativa (condición de contaminación)	Cumplimiento / incumplimiento del ECA según zona y horario (Sí/No), comparando L <sub>Aeq,T</sub> con el estándar aplicable	Ficha de evaluación vs ECA (comparación con norma a partir de mediciones del sonómetro)
	Magnitud de excedencia	Diferencia en dB(A): L <sub>Aeq,T</sub> medido – ECA (cuando el valor es positivo, existe excedencia; cuando es 0 o negativo, hay cumplimiento)	Ficha de evaluación vs ECA (cálculo sobre la base del L <sub>Aeq,T</sub> )
	Distribución espacial del problema	Identificación de punto crítico: punto con mayor L <sub>Aeq,T</sub> promedio (3 días) y/o mayor número de excedencias	Ficha consolidada de resultados (resumen de 3 días por punto)

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Determinar el nivel de contaminación sonora generada por el tráfico vehicular en el Mercado “Las Mercedes”.

Para determinar el nivel de contaminación sonora atribuible al tráfico vehicular en el entorno del Mercado “Las Mercedes”, se realizó un monitoreo sistemático en dos puntos representativos (Punto 1 y Punto 2) durante tres días consecutivos (sábado, domingo y lunes), considerando además dos momentos del día con dinámica vehicular distinta: mañana (07:00–07:58) y noche (18:00–18:58). En cada turno y punto se efectuaron cinco mediciones consecutivas (M1–M5) con intervalos de 10 minutos, lo que permitió captar tanto el ruido “promedio real” del entorno como los picos asociados a eventos típicos del tránsito (bocinazos, aceleraciones, frenadas, congestión, paso de vehículos pesados, etc.).

##### 4.1.1. INDICADORES ANALIZADOS PARA ESTIMAR EL NIVEL DE RUIDO

Se trabajó con los indicadores acústicos más útiles para describir el ruido de tránsito:

- **LAeq (Leq):** Representa el nivel continuo equivalente, es decir, el “promedio energético” del ruido durante cada intervalo. Este valor es el más adecuado para describir contaminación sonora porque resume el comportamiento real del ruido (no solo un instante).
- **LAmx (Max):** Identifica los picos máximos del ruido; suele reflejar eventos puntuales intensos (bocina, moto acelerando, camión pasando, gritos, etc.).

- **LAmin (Min):** Marca el nivel mínimo, útil para ver cuánto “baja” el ruido entre momentos de mayor tránsito.

Con estos tres indicadores se logra una lectura completa: cuánto ruido hay normalmente (Leq), qué tan agresivos son los picos (Max) y si existe o no descanso acústico (Min).

#### 4.1.2. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL NIVEL DE CONTAMINACIÓN SONORA (SEGÚN LEQ, MAX Y MIN)

**Tabla 04:** Resultados de monitoreo Punto 1 – Mañana (sábado)

	LEQ	MAX	MIX	H.I.	H.F.
M1	68.7	74.4	61	07:00	07:10
M2	68.9	76.6	62.3	07:12	07:22
M3	67.8	85.7	60.4	07:24	07:34
M4	70.4	85.8	58.5	07:36	07:46
M5	69	73.4	60.4	07:48	07:58

#### Lectura numérica:

- Leq promedio: 69,0 dB (rango 67,8–70,4 dB; variación baja).
- Pico (Max) más alto: 85,8 dB.
- Fondo (Min) más bajo: 58,5 dB.
- En Leq, el valor más alto aparece en M4.

#### Análisis

Aquí el ruido es relativamente estable (Leq se mueve poco), lo cual sugiere tránsito continuo alrededor del mercado. El problema fuerte no es tanto el promedio (que ya es alto), sino los picos muy elevados ( $\approx 86$  dB), típicos de bocinas, motos acelerando o vehículos grandes pasando.

**Tabla 05:** Resultados de monitoreo Punto 1 – Noche (sábado)

	<b>LEQ</b>	<b>MAX</b>	<b>MIX</b>	<b>H.I.</b>	<b>H.F.</b>
M1	71	80	66.5	18:00	18:10
M2	72.1	87.7	66.9	18:12	18:22
M3	72.5	76.3	61.4	18:24	18:34
M4	71.7	78.6	58.9	18:36	18:46
M5	70.9	74.6	60.8	18:48	18:58

### Lectura numérica

- Leq promedio: 71,6 dB (rango 70,9–72,5 dB; variación baja).
- Pico (Max) más alto: 87,7 dB (el mayor de todo tu registro).
- Fondo (Min) más bajo: 58,9 dB.
- Leq más alto en M3.

### Análisis

En la noche, el Punto 1 muestra un Leq más alto que en la mañana, o sea: no “descansa” acústicamente. Además, el pico de 87,7 dB indica eventos de ruido muy agresivos (tránsito con aceleraciones, bocinazos, congestión puntual). Es decir: noche no significa silencio en este entorno.

**Tabla 06:** Resultados de monitoreo Punto 2 – Mañana (sábado)

	<b>LEQ</b>	<b>MAX</b>	<b>MIX</b>	<b>H.I.</b>	<b>H.F.</b>
M1	70.6	86.3	58.9	07:00	07:10
M2	71.2	81.6	60.7	07:12	07:22
M3	73.8	84.1	58.6	07:24	07:34
M4	72.3	83.1	58.3	07:36	07:46
M5	72.9	79.7	59.5	07:48	07:58

### Lectura numérica

- Leq promedio: 72,2 dB (rango 70,6–73,8 dB).
- Pico (Max) más alto: 86,3 dB.
- Fondo (Min) más bajo: 58,3 dB.
- Leq más alto en M3.

### Análisis

Este punto ya entra con Leq alto desde el arranque y sube hacia la mitad (pico en M3). Eso suele pasar cuando el flujo vehicular se congestiona (más motores en marcha + arranques y frenadas). Los máximos por encima de 80 dB refuerzan que el Punto 2 está más expuesto al tráfico dominante del mercado.

**Tabla 07:** Resultados de monitoreo Punto 2 – Noche (sábado)

	LEQ	MAX	MIX	H.I.	H.F.
M1	71.2	72.1	63.2	18:00	18:10
M2	71.8	75.6	62.7	18:12	18:22
M3	71.7	81.5	63.2	18:24	18:34
M4	69.9	78.7	61	18:36	18:46
M5	70	79.7	61	18:48	18:58

### Lectura numérica

- Leq promedio: 70,9 dB (rango 69,9–71,8 dB).
- Pico (Max) más alto: 81,5 dB.
- Fondo (Min) más bajo: 61,0 dB.

### Análisis

De noche baja un poco respecto a la mañana del mismo punto, pero sigue siendo alto y constante. El fondo (Min) se mantiene por encima de 61 dB, lo que indica ruido de base permanente (circulación continua, motores, actividad urbana), no silencio “entre ratos”.

**Tabla 08:** Resultados de monitoreo Punto 1 – Mañana (domingo)

	<b>LEQ</b>	<b>MAX</b>	<b>MIX</b>	<b>H.I.</b>	<b>H.F.</b>
M1	68.9	73.7	62	07:00	07:10
M2	69.8	75.2	62.7	07:12	07:22
M3	69.2	70.3	61.8	07:24	07:34
M4	67.2	75.7	66	07:36	07:46
M5	70.7	68.1	60.1	07:48	07:58

### Lectura numérica

- Leq promedio: 69,2 dB (rango 67,2–70,7 dB).
- Pico (Max) más alto: 75,7 dB.
- Fondo (Min) más bajo: 60,1 dB.

### Análisis

El Leq se mantiene alto y estable, pero aquí hay un detalle importante: en M5 aparece Max = 68,1 dB siendo menor que el Leq (70,7 dB), lo cual no es coherente físicamente (el máximo no debería ser menor que el equivalente). Eso sugiere error de digitación en ese dato puntual de Max.

Aun así, mirando el Leq, la mañana del domingo en Punto 1 mantiene ruido sostenido, sin caídas reales.

**Tabla 09:** Resultados de monitoreo Punto 1 – Noche (domingo)

	<b>LEQ</b>	<b>MAX</b>	<b>MIX</b>	<b>H.I.</b>	<b>H.F.</b>
M1	70.2	78.7	62.9	18:00	18:10
M2	66.7	70	61.6	18:12	18:22
M3	67.6	74.2	60.6	18:24	18:34
M4	67.9	78.2	59.5	18:36	18:46
M5	67.8	77.5	62.4	18:48	18:58

### Lectura numérica

- Leq promedio: 68,0 dB (rango 66,7–70,2 dB).
- Pico (Max) más alto: 78,7 dB.
- Fondo (Min) más bajo: 59,5 dB.

### Análisis

Domingo por la noche en Punto 1 es el escenario “menos ruidoso” dentro de ese punto, pero ojo: el Leq sigue cerca de 68 dB, o sea, no es un ambiente tranquilo. Los picos ( $\approx 79$  dB) muestran episodios puntuales intensos, aunque menos extremos que el sábado.

**Tabla 10:** Resultados de monitoreo Punto 2 – mañana (domingo)

	LEQ	MAX	MIX	H.I.	H.F.
M1	71.9	79.2	64.2	07:00	07:10
M2	73.9	81.9	62.8	07:12	07:22
M3	76.4	81.9	63.3	07:24	07:34
M4	75.1	82.1	64.5	07:36	07:46
M5	73	81.2	62.6	07:48	07:58

### Lectura numérica

- Leq promedio: 74,1 dB (rango 71,9–76,4 dB; de los más altos).
- Pico (Max) más alto: 82,1 dB.
- Fondo (Min) más bajo: 62,6 dB.
- Leq más alto en M3 (76,4 dB).

### Análisis

Esta es una de tus tablas más contundentes: el Punto 2 en domingo mañana presenta Leq elevado y con variaciones mayores, lo cual es típico de alta afluencia al mercado (más movilidad de compras, transporte, paraderos). Además, el fondo no baja de 62,6 dB: incluso en “lo mínimo”, el lugar ya está ruidoso.

**Tabla 11:** Resultados de monitoreo Punto 2 – noche (domingo)

	<b>LEQ</b>	<b>MAX</b>	<b>MIX</b>	<b>H.I.</b>	<b>H.F.</b>
M1	71.3	78	64	18:00	18:10
M2	71.3	76.4	65.7	18:12	18:22
M3	71.7	79	62.3	18:24	18:34
M4	73.3	79.4	61.1	18:36	18:46
M5	70.3	79.9	59.3	18:48	18:58

### Lectura numérica

- Leq promedio: 71,6 dB (rango 70,3–73,3 dB).
- Pico (Max) más alto: 79,9 dB.
- Fondo (Min) más bajo: 59,3 dB.

### Análisis

El Leq se mantiene alto; el domingo noche en Punto 2 no baja tanto como uno esperaría. Esto sugiere que en ese sector hay flujo vehicular residual constante o condiciones que mantienen ruido (rutas de transporte, tránsito por vías principales).

**Tabla 12:** Resultados de monitoreo Punto 1 – mañana (lunes)

	<b>LEQ</b>	<b>MAX</b>	<b>MIX</b>	<b>H.I.</b>	<b>H.F.</b>
M1	73.8	77	63.6	07:00	07:10
M2	70.3	77.1	59.1	07:12	07:22
M3	72.4	78.2	61.8	07:24	07:34
M4	71.9	78.5	63.4	07:36	07:46
M5	70	79.7	61	07:48	07:58

### Lectura numérica

- Leq promedio: 71,7 dB (rango 70,0–73,8 dB).
- Pico (Max) más alto: 79,7 dB.

- Fondo (Min) más bajo: 59,1 dB.

### Análisis

El lunes en la mañana el Punto 1 sube respecto al fin de semana, lo que es coherente con inicio de semana (movilidad laboral + transporte público). Aquí el ruido ya no es “del mercado nomás”, sino de una dinámica urbana más fuerte.

**Tabla 13:** Resultados de monitoreo Punto 1 – noche (lunes)

	LEQ	MAX	MIX	H.I.	H.F.
M1	69.5	74.3	61.6	18:00	18:10
M2	67.6	72.5	61	18:12	18:22
M3	68.3	80	64.9	18:24	18:34
M4	71.2	81.7	66.1	18:36	18:46
M5	74.1	78	60.1	18:48	18:58

### Lectura numérica

- Leq promedio: 70,1 dB (rango 67,6–74,1 dB; variación más alta).
- Pico (Max) más alto: 81,7 dB.
- Fondo (Min) más bajo: 60,1 dB.

### Análisis

Esta tabla muestra mayor dispersión del Leq: hay momentos relativamente “más bajos” y otros donde se dispara (hasta 74,1 dB). Eso suele indicar cambios en el flujo: ratos de tránsito fluido y ratos de congestión o eventos puntuales (bocina + aceleración + frenadas).

**Tabla 14:** Resultados de monitoreo Punto 2 – Mañana (lunes)

	<b>LEQ</b>	<b>MAX</b>	<b>MIX</b>	<b>H.I.</b>	<b>H.F.</b>
M1	74.3	81.6	61.5	07:00	07:10
M2	75.9	82.5	63.3	07:12	07:22
M3	73.1	82.1	64.4	07:24	07:34
M4	73.2	79.5	62.9	07:36	07:46
M5	72.6	79.7	62.6	07:48	07:58

#### Lectura numérica

- Leq promedio: 73,8 dB (rango 72,6–75,9 dB).
- Pico (Max) más alto: 82,5 dB.
- Fondo (Min) más bajo: 61,5 dB.

#### Análisis

El Punto 2 vuelve a ser el más crítico en la mañana: Leq alto y sostenido. Si tú quieres justificar “contaminación sonora por tráfico”, esta tabla es de las más fuertes: hay poco descanso acústico y la energía sonora promedio es elevada durante todo el periodo.

**Tabla 15:** Resultados de monitoreo Punto 2 – Noche (lunes)

	<b>LEQ</b>	<b>MAX</b>	<b>MIX</b>	<b>H.I.</b>	<b>H.F.</b>
M1	71.6	78.7	64.7	18:00	18:10
M2	70.5	77.2	63.1	18:12	18:22
M3	71.5	75.6	62.3	18:24	18:34
M4	69	77.5	61	18:36	18:46
M5	71.7	79.6	61.9	18:48	18:58

#### Lectura numérica

- Leq promedio: 70,9 dB (rango 69,0–71,7 dB).
- Pico (Max) más alto: 79,6 dB.

- Fondo (Min) más bajo: 61,0 dB.

### **Análisis**

De noche el Punto 2 baja un poco frente a su mañana, pero se mantiene con ruido de base alto (Min  $\approx$  61 dB). En resumen: en ese sector el ruido no desaparece, solo cambia de intensidad.

Con el análisis tabla por tabla se observa que el entorno del Mercado Las Mercedes presenta niveles de ruido equivalentes altos y sostenidos, con picos que alcanzan valores muy elevados, y con un “fondo” que rara vez baja a niveles realmente tranquilos; además, el Punto 2, sobre todo en mañana, tiende a concentrar los valores más críticos.

Comparar los niveles de ruido entre los puntos de monitoreo en el Mercado “Las Mercedes” y los niveles establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido.

#### **4.1.3 COMPORTAMIENTO GENERAL DEL LEQ (RUIDO EQUIVALENTE)**

Los valores de Leq registrados evidencian que el mercado se encuentra expuesto a niveles de ruido persistentemente altos, con variaciones claras según el punto y el horario:

- **Punto 1 – Mañana:** Leq entre 67.2 y 73.8 dB, con promedio aproximado 69.93 dB.

- **Punto 1 – Noche:** Leq entre 66.7 y 74.1 dB, con promedio aproximado 69.94 dB.

En el Punto 1, el ruido equivalente se mantiene alrededor de 70 dB tanto en mañana como en noche, lo que sugiere un entorno con presencia constante de tránsito y actividad urbana, sin reducciones marcadas.

- **Punto 2 – Mañana:** Leq entre 70.6 y 76.4 dB, con promedio aproximado 73.35 dB.

- **Punto 2 – Noche:** Leq entre 69.0 y 73.3 dB, con promedio aproximado 71.12 dB.

El Punto 2 presenta los niveles más altos, especialmente en la mañana. Esto sugiere que es un sector con mayor carga vehicular o con condiciones que aumentan el ruido (más

buses/combis, más bocinas, calles estrechas, paraderos informales, zonas de carga/descarga, mayor congestión, etc.).

**Lectura clave:** el ruido no aparece como algo “ocasional”, sino como un fenómeno sostenido: en especial en Punto 2, el Leq se mantiene mayormente por encima de 70 dB en casi todas las mediciones, lo que es típico de zonas con tránsito intenso y constante.

#### **4.1.4. PICOS DE RUIDO (MAX): EVIDENCIA DE EVENTOS CRÍTICOS DEL TRÁNSITO**

Los valores máximos muestran episodios de ruido de alta intensidad:

- El máximo más alto registrado fue 87.7 dB (Punto 1 – noche – sábado).
- También se observan máximos elevados como 86.3 dB (Punto 2 – mañana – sábado) y varios registros por encima de 80 dB.

Estos picos no ocurren por “magia acústica”, sino por eventos bien terrenales: bocinazos (clásico), motos acelerando, vehículos grandes pasando, frenadas, griterío comercial, congestión con arranques repetidos, etc. En términos ambientales, esto importa mucho porque, aunque el Leq sea el promedio, los picos repetidos aumentan la molestia, el estrés y la percepción de contaminación sonora.

#### **4.1.5. NIVELES MÍNIMOS (MIN): POCO “DESCANSO” ACÚSTICO**

Los mínimos se movieron aproximadamente entre 58.3 y 66.9 dB, lo que indica que incluso en los momentos más “tranquilos” del intervalo, el ruido no cae a niveles bajos. En la práctica, esto significa que el mercado y su entorno tienen un fondo sonoro elevado: siempre hay algo sonando (motores, tránsito continuo, actividad comercial).

#### **4.1.6. ANÁLISIS COMPARATIVO INTERNO (POR PUNTO, DÍA Y HORARIO)**

##### **a) Diferencias por punto (espacial)**

El patrón es claro: Punto 2 registra mayor ruido equivalente que Punto 1, sobre todo en la mañana.

- Promedio Leq Punto 2 – mañana  $\approx$  73.35 dB
- Promedio Leq Punto 1 – mañana  $\approx$  69.93 dB

Esa diferencia (alrededor de 3.4 dB) es importante, porque en acústica unos pocos decibeles no son “poquito”: reflejan un cambio real en energía sonora y en percepción (más todavía si ocurre todos los días).

Esto sugiere que el Punto 2 está más expuesto a fuentes vehiculares dominantes: mayor volumen de tránsito, cercanía directa a vías principales, paraderos, maniobras de carga/descarga o congestión más fuerte.

#### **b) Diferencias por horario (temporal)**

En conjunto, la mañana tiende a concentrar niveles más altos en el Punto 2, lo cual es coherente con la dinámica del mercado: ingreso de compradores, abastecimiento, transporte público, mototaxis, movilidad laboral, etc.

En la noche, aunque hay reducción en algunos casos, el ruido se mantiene alto, lo que sugiere que el entorno conserva actividad vehicular relevante o condiciones de circulación que mantienen el ruido (por ejemplo, rutas de transporte, flujo continuo o calles con tránsito residual).

#### **c) Diferencias por día**

También se observan variaciones por día:

- En Punto 2 – mañana, el valor más alto de Leq aparece el domingo (hasta 76.4 dB), lo que puede vincularse a una mayor afluencia al mercado (compras del fin de semana, concentración de transporte).
- En Punto 1 – mañana, el lunes muestra incrementos (promedio del turno cercano a 71–72 dB), lo cual puede asociarse al reinicio de la actividad semanal y mayor tráfico laboral.

### **4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2**

Comparar los niveles de ruido entre los puntos de monitoreo en el Mercado “Las Mercedes” y los niveles establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido.

De acuerdo con el D.S. N.º 085-2003-PCM, el ECA para zona comercial es: 70 dB (diurno) y 60 dB (nocturno) en LAeqT, en ese sentido, se compararon los niveles de

monitoreo adquiridos en base al estándar establecido, obteniendo así los siguientes resultados:

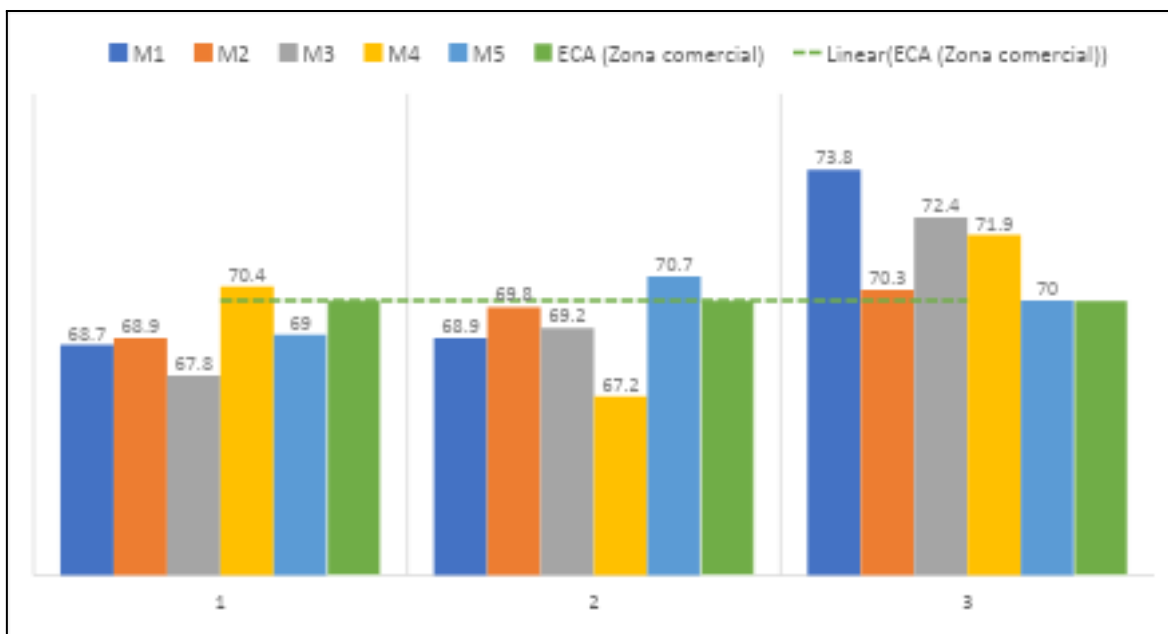
#### 4.2.1. COMPARACIONES DE MONITOREO DEL PUNTO 1

**Tabla 16:** Comparación de datos de monitoreo del PUNTO 1 - mañana con ECA

<b>Datos del monitoreo PUNTO 1 - MAÑANA</b>			
	<b>SÁBADO</b>	<b>DOMINGO</b>	<b>LUNES</b>
	LEQ	LEQ	LEQ
M1	68.7	68.9	73.8
M2	68.9	69.8	70.3
M3	67.8	69.2	72.4
M4	70.4	67.2	71.9
M5	69	70.7	70
ECA (Zona comercial)	70	70	70

La tabla evidencia el comportamiento del nivel equivalente de ruido (LEQ) en el Punto 1 durante la mañana para tres días de monitoreo, comparándolo con el ECA de zona comercial (70 dB). El sábado, los valores de LEQ se mantienen en general por debajo del estándar, con mediciones de 67,8 a 69,0 dB, registrándose una superación puntual en M4 (70,4 dB). Este resultado sugiere que, aunque el entorno se ubica mayormente dentro del límite, existen momentos específicos donde el incremento del flujo vehicular o algún evento de tránsito eleva el ruido promedio del intervalo por encima del valor permitido. El domingo presenta un comportamiento similar, con valores predominantemente menores a 70 dB (67,2 a 69,8 dB), pero con una separación más marcada en M5 (70,7 dB), lo que indica que la exposición sonora no es uniforme y puede aumentar hacia el final del periodo de evaluación. El lunes se observa el escenario más crítico: cuatro de cinco mediciones superan el ECA (73,8; 70,3; 72,4; 71,9 dB) y una se sitúa exactamente en el límite (70,0 dB). Esta distribución confirma que el inicio de semana concentra una mayor

intensidad y continuidad del tránsito, elevando el ruido equivalente en el Punto 1 durante la mañana y generando un incumplimiento más recurrente del estándar.



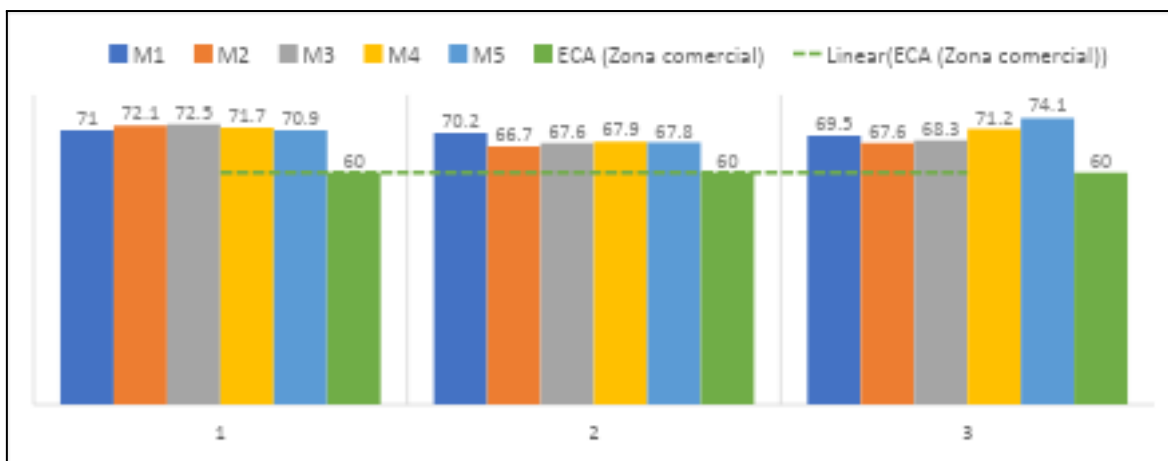
**Figura 03:** Comparativo de datos de monitoreo del PUNTO 1 - mañana con ECA

La figura permite visualizar con claridad la relación entre cada medición (M1–M5) y la línea de referencia del ECA (70 dB). En el bloque del sábado, casi todas las barras se ubican por debajo de la línea discontinua, excepto M4, que la supera ligeramente, confirmando un incumplimiento puntual. En el domingo, la mayoría de barras también se mantiene por debajo del estándar, pero M5 sobrepasa la línea con mayor diferencia, reflejando un aumento del ruido equivalente en ese intervalo. En el lunes, el gráfico muestra un cambio evidente: las barras de M1, M2, M3 y M4 se posicionan por encima del ECA, destacando M1 como el valor más elevado (73,8 dB), mientras que M5 se alinea con la referencia (70 dB). En conjunto, la figura refuerza que el Punto 1 en la mañana presenta condiciones cercanas al límite durante el fin de semana, pero evidencia un incremento sostenido del ruido equivalente el lunes, lo que se traduce en un mayor nivel de incumplimiento frente al estándar de zona comercial.

**Tabla 17:** Comparación de datos de monitoreo del PUNTO 1 - noche con ECA

<b>Datos del monitoreo PUNTO 1 - NOCHE</b>			
	<b>SÁBADO</b>	<b>DOMINGO</b>	<b>LUNES</b>
	<b>LEQ</b>	<b>LEQ</b>	<b>LEQ</b>
M1	71	70.2	69.5
M2	72.1	66.7	67.6
M3	72.5	67.6	68.3
M4	71.7	67.9	71.2
M5	70.9	67.8	74.1
ECA (Zona comercial)	60	60	60

La tabla de monitoreo del Punto 1 en horario de noche muestra que todas las mediciones de LEQ (LAeq) superan el ECA de zona comercial para período nocturno (60 dB), evidenciando un incumplimiento total en los tres días evaluados. El sábado presenta los valores más homogéneos y altos, con LEQ entre 70,9 y 72,5 dB, lo que implica excedencias aproximadas de +10,9 a +12,5 dB respecto al estándar, reflejando una condición de ruido sostenido y cercano a un “techo” elevado durante todo el periodo. El domingo muestra una reducción relativa, con LEQ entre 66,7 y 70,2 dB; aun así, el nivel se mantiene por encima del ECA en todas las mediciones, con excesos que van desde +6,7 dB hasta +10,2 dB, lo que indica que, aunque disminuye la intensidad, no se alcanza un nivel compatible con el estándar nocturno. El lunes vuelve a incrementarse el comportamiento sonoro, con LEQ entre 67,6 y 74,1 dB; destaca M5 con 74,1 dB, que constituye la mayor excedencia del conjunto (+14,1 dB), sugiriendo un aumento importante de la actividad vehicular o la ocurrencia de condiciones de tránsito más intensas hacia el final de la serie de mediciones. En términos globales, el patrón evidencia que el entorno mantiene niveles equivalentes elevados, con variaciones por día asociables a cambios en el flujo y dinámica del tránsito, pero sin registrar ningún intervalo dentro del límite nocturno.



**Figura 04:** Comparativo de datos de monitoreo del PUNTO 1 - noche con ECA Gráfico

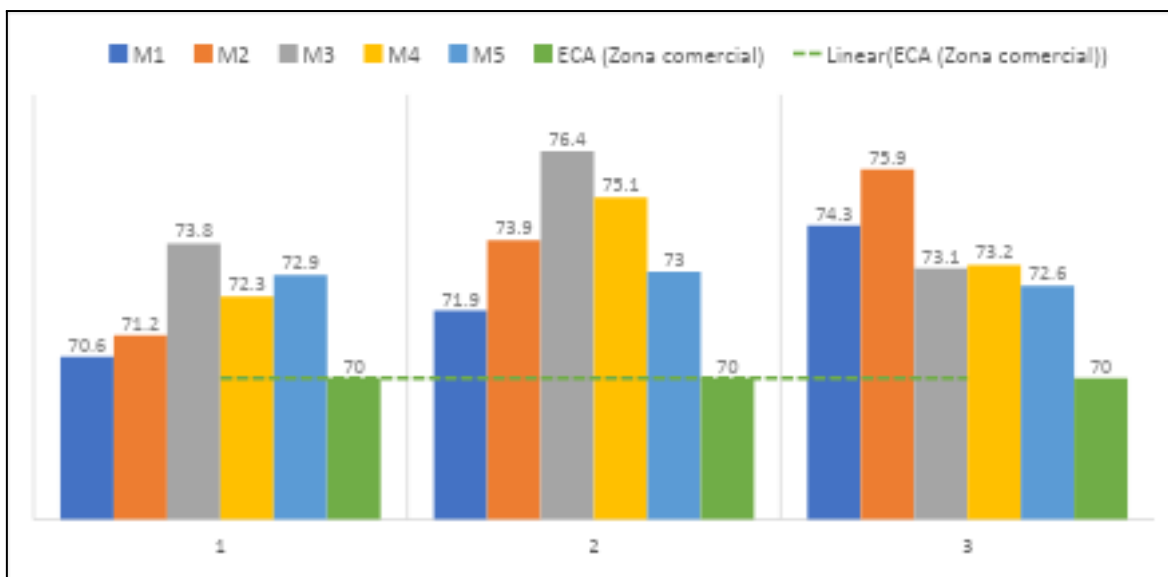
La figura muestra de manera directa que la línea de referencia del ECA (60 dB) queda ampliamente por debajo de todas las barras de LEQ en sábado, domingo y lunes, confirmando visualmente el incumplimiento en el 100 % de mediciones. En el bloque del sábado, las barras se concentran en valores altos y relativamente estables alrededor de 71–72 dB, lo que evidencia una condición de ruido persistente sin descensos relevantes. En el domingo, las barras descienden en general y se aprecia mayor dispersión, con un valor más alto al inicio (M1 = 70,2 dB) y valores posteriores cercanos a 67–68 dB, lo que sugiere una reducción del ruido equivalente, aunque insuficiente para cumplir el estándar. En el lunes, el gráfico exhibe un repunte claro, especialmente en la última medición (M5 = 74,1 dB), lo que resalta un episodio de incremento marcado del ruido equivalente. En conjunto, el gráfico refuerza que el Punto 1 en horario de noche mantiene niveles de ruido claramente superiores al ECA nocturno, con el sábado como el día más uniforme en valores altos, el domingo como el de menor intensidad relativa y el lunes como el de mayor variabilidad y mayor pico equivalente.

#### 4.2.2. COMPARACIONES DE MONITOREO DEL PUNTO 2

**Tabla 18:** Comparación de datos de monitoreo del PUNTO 2 - mañana con ECA

<b>Datos del monitoreo PUNTO 2 - MAÑANA</b>			
	<b>SÁBADO</b>	<b>DOMINGO</b>	<b>LUNES</b>
	<b>LEQ</b>	<b>LEQ</b>	<b>LEQ</b>
M1	70.6	71.9	74.3
M2	71.2	73.9	75.9
M3	73.8	76.4	73.1
M4	72.3	75.1	73.2
M5	72.9	73	72.6
ECA (Zona comercial)	70	70	70

La Tabla 18 evidencia que, en el Punto 2 durante el horario de mañana, los valores de LEQ (LAeq) se ubican de manera consistente por encima del ECA diurno para zona comercial (70 dB) en los tres días evaluados, lo que representa un incumplimiento generalizado. El sábado se registran niveles entre 70,6 y 73,8 dB, lo que muestra excedencias continuas desde la primera medición y un incremento marcado en M3 (73,8 dB), sugiriendo una intensificación del tránsito durante ese intervalo. El domingo presenta los valores más elevados del conjunto, con LEQ entre 71,9 y 76,4 dB; destaca M3 con 76,4 dB, que constituye la mayor superación del estándar, evidenciando una condición de alta presión sonora en un día de alta afluencia y movilidad hacia el mercado. El lunes, aunque mantiene el incumplimiento en todas las mediciones, muestra un rango entre 72,6 y 75,9 dB, con el máximo en M2 (75,9 dB), lo que indica que el inicio de semana también concentra niveles altos y sostenidos, compatibles con mayor flujo vehicular y transporte público en horas tempranas. En conjunto, la distribución de valores confirma que el Punto 2 corresponde a un sector más crítico que el Punto 1, ya que no presenta mediciones en el umbral o por debajo del estándar, sino excedencias permanentes, lo que refleja una exposición sonora promedio elevada y sostenida.



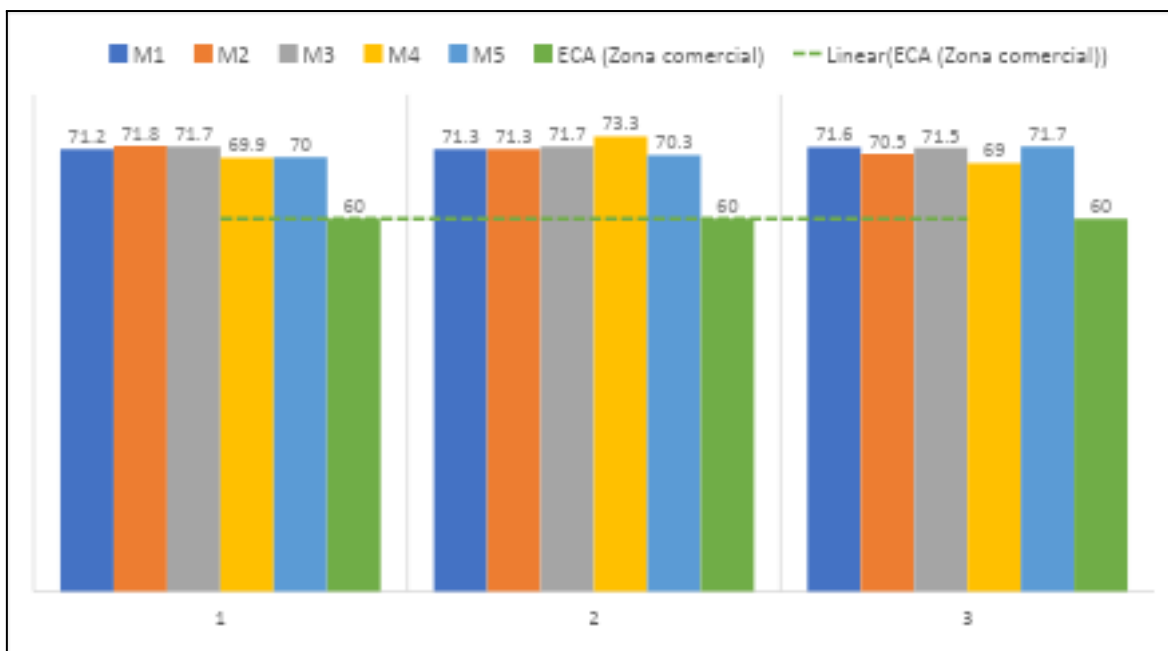
**Figura 05:** Gráfico comparativo de datos de monitoreo del PUNTO 2- mañana con ECA.

La figura muestra visualmente que la línea del ECA (70 dB) es superada por todas las barras correspondientes a las mediciones M1–M5 en sábado, domingo y lunes, confirmando el incumplimiento total en el Punto 2 durante la mañana. En el bloque del sábado, las barras se sitúan ligeramente por encima del estándar al inicio y alcanzan su valor más alto en M3, evidenciando un aumento del ruido equivalente en la parte media del monitoreo. En el domingo, las barras se elevan de forma más notoria, mostrando los mayores niveles del periodo y destacando claramente M3 como el pico máximo, lo que visualmente refuerza que ese día se presenta la mayor carga sonora. En el lunes, las barras permanecen por encima del ECA con valores altos y relativamente concentrados, sobresaliendo M2 como el máximo del día. En conjunto, el gráfico permite observar que el Punto 2 mantiene un patrón de excedencia sostenida frente al estándar en los tres días, con mayor severidad el domingo, lo que respalda que este punto constituye el área de mayor presión acústica asociada al tráfico vehicular en el entorno del mercado.

**Tabla 19:** Comparación de datos de monitoreo del PUNTO 2 - noche con ECA

<b>Datos del monitoreo PUNTO 2 - NOCHE</b>			
	SÁBADO	DOMINGO	LUNES
	LEQ	LEQ	LEQ
M1	71.2	71.3	71.6
M2	71.8	71.3	70.5
M3	71.7	71.7	71.5
M4	69.9	73.3	69
M5	70	70.3	71.7
ECA (Zona comercial)	60	60	60

La tabla del Punto 2 en horario de noche muestra un incumplimiento absoluto del ECA nocturno para zona comercial (60 dB), debido a que todas las mediciones de LEQ se ubican muy por encima del estándar en sábado, domingo y lunes. El sábado registra valores entre 69,9 y 71,8 dB, lo que implica excedencias aproximadas de +9,9 a +11,8 dB, evidenciando una exposición equivalente elevada y sostenida durante todo el periodo. El domingo presenta el comportamiento más crítico, con LEQ entre 70,3 y 73,3 dB; destaca M4 = 73,3 dB, que constituye la mayor superación del conjunto (+13,3 dB), lo cual sugiere un incremento importante del flujo vehicular o eventos de tránsito más intensos en ese intervalo. El lunes mantiene la misma condición de incumplimiento, con valores entre 69,0 y 71,7 dB, confirmando que el entorno conserva niveles equivalentes altos incluso en el turno nocturno. En conjunto, los resultados evidencian que el Punto 2 en horario de noche presenta un ruido equivalente persistentemente elevado, sin registrar intervalos cercanos al valor normativo, lo que refuerza que se trata de un sector de alta presión acústica vinculada al tránsito en el entorno del mercado.



**Figura 06:** Gráfico comparativo de datos de monitoreo del PUNTO 2 - noche con ECA

La figura evidencia de manera clara que la línea de referencia del ECA nocturno (60 dB) queda ampliamente por debajo de todas las barras de LEQ en los tres días evaluados, confirmando visualmente el incumplimiento en el 100 % de mediciones. En el sábado, las barras se agrupan alrededor de 70–72 dB, mostrando una condición relativamente estable de ruido elevado. En el domingo, el gráfico presenta un incremento más marcado, especialmente en M4 (73,3 dB), que resalta como el valor más alto y refleja un episodio de intensificación del ruido equivalente. En el lunes, las barras mantienen valores altos y relativamente constantes, con una ligera disminución en M4 (69 dB) pero sin aproximarse al estándar. En síntesis, el gráfico confirma que el Punto 2 en horario nocturno mantiene niveles de ruido equivalente muy superiores al ECA, con mayor severidad el domingo, lo que evidencia una exposición sonora continua e incompatible con el estándar aplicable para zona comercial.

### 4.2.3. COMPARACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN CON ECA

En función de los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido ambiental, se procedió a calcular el promedio de los valores registrados en los puntos de medición establecidos, con el propósito de realizar una comparación directa y técnicamente consistente con el Estándar Nacional de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido. Este procedimiento permitió sintetizar los datos recolectados y evaluar el grado de cumplimiento de los límites permisibles aplicables al entorno del Mercado “Las Mercedes” de la ciudad de Juliaca, considerando las condiciones reales de operación y afluencia vehicular.

La comparación se efectuó diferenciando los periodos de medición diurno (mañana) y nocturno (noche), debido a que la dinámica del parque automotor, la intensidad del tránsito y el comportamiento del entorno urbano varían según el horario. Para cada periodo, se determinó el nivel sonoro equivalente (LAeq) promedio, integrando los registros de los puntos evaluados, lo que permitió contar con un indicador representativo del ruido continuo predominante durante las mediciones. Posteriormente, estos promedios se contrastaron con el valor límite del ECA correspondiente a la zonificación considerada en el área de estudio.

Como resultado de este análisis comparativo, se evidenció el nivel de cumplimiento de los lineamientos establecidos en la normativa ambiental vigente, determinando de manera objetiva si la contaminación sonora generada por el parque automotor en el entorno del mercado se mantiene dentro de los parámetros permitidos o si, por el contrario, excede los límites, lo cual implicaría una condición de riesgo ambiental y potencial afectación a la calidad de vida de comerciantes, transeúntes y población aledaña. En ese sentido, los resultados obtenidos se presentan a continuación, diferenciados por periodo de evaluación, para mostrar con precisión la magnitud del ruido y su relación con el ECA para Ruido.

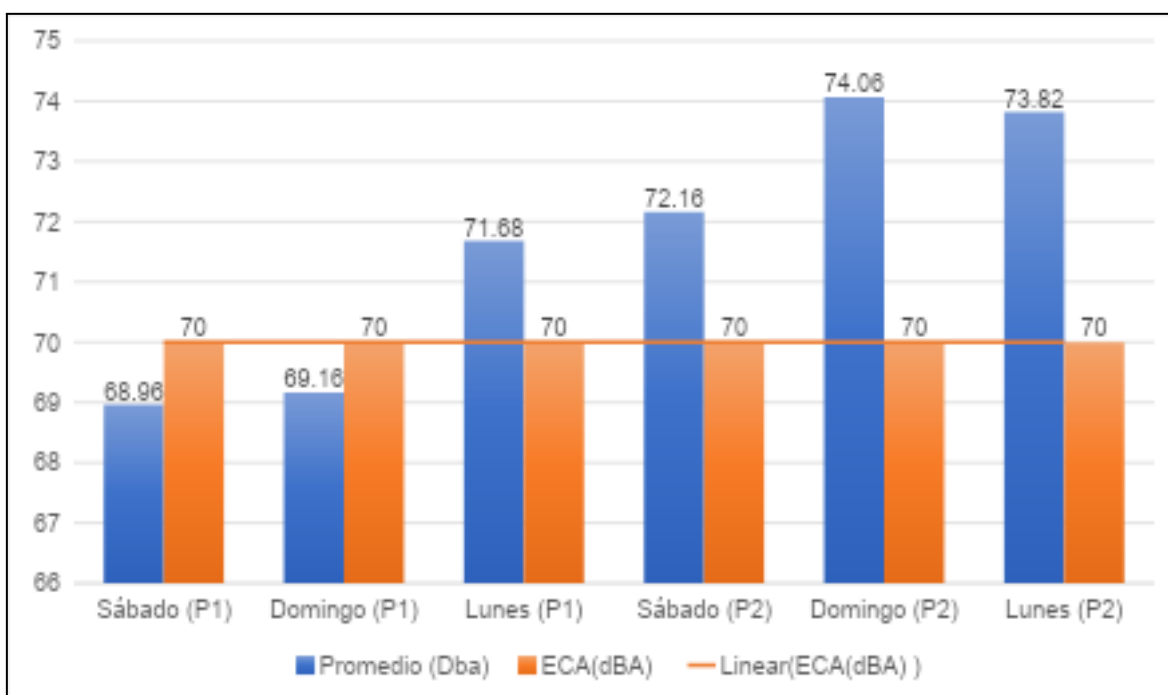
**Tabla 20:** Comparación del nivel sonoro promedio (dBA) con el ECA

Turno	Registro	Promedio (Dba)	ECA(dBA)	Cumple ECA
Diurno	Sábado (P1)	68.96	70	SI CUMPLE
	Domingo (P1)	69.16	70	SI CUMPLE
	Lunes (P1)	71.68	70	NO CUMPLE
	Sábado (P2)	72.16	70	NO CUMPLE
	Domingo (P2)	74.06	70	NO CUMPLE
	Lunes (P2)	73.82	70	NO CUMPLE
Nocturno	Sábado (P1)	70.92	60	NO CUMPLE
	Domingo (P1)	71.58	60	NO CUMPLE
	Lunes (P1)	70.86	60	NO CUMPLE
	Sábado (P2)	71.64	60	NO CUMPLE
	Domingo (P2)	68.04	60	NO CUMPLE
	Lunes (P2)	70.14	60	NO CUMPLE

La tabla evidencia que, en el turno diurno, el cumplimiento del ECA de 70 dBA fue limitado y se concentró únicamente en el punto P1 durante el fin de semana. En particular, el sábado (P1) registró 68.96 dBA y Domingo (P1) 69.16 dBA, valores que se mantuvieron por debajo del estándar y, por tanto, cumplieron. Sin embargo, desde el lunes el comportamiento cambió, ya que el lunes (P1) alcanzó 71.68 dBA, superando el ECA en 1.68 dBA, por lo que no cumplió. En el punto P2 se observó una situación más crítica y constante, debido a que no cumplió en ningún día, con promedios de 72.16 dBA (sábado), 74.06 dBA (domingo) y 73.82 dBA (lunes); el mayor exceso frente al estándar diurno se registró en Domingo (P2), que superó el límite de 70 dBA en 4.06 dBA, lo que sugiere que en ese sector la exposición sonora asociada al tránsito vehicular es más intensa y sostenida.

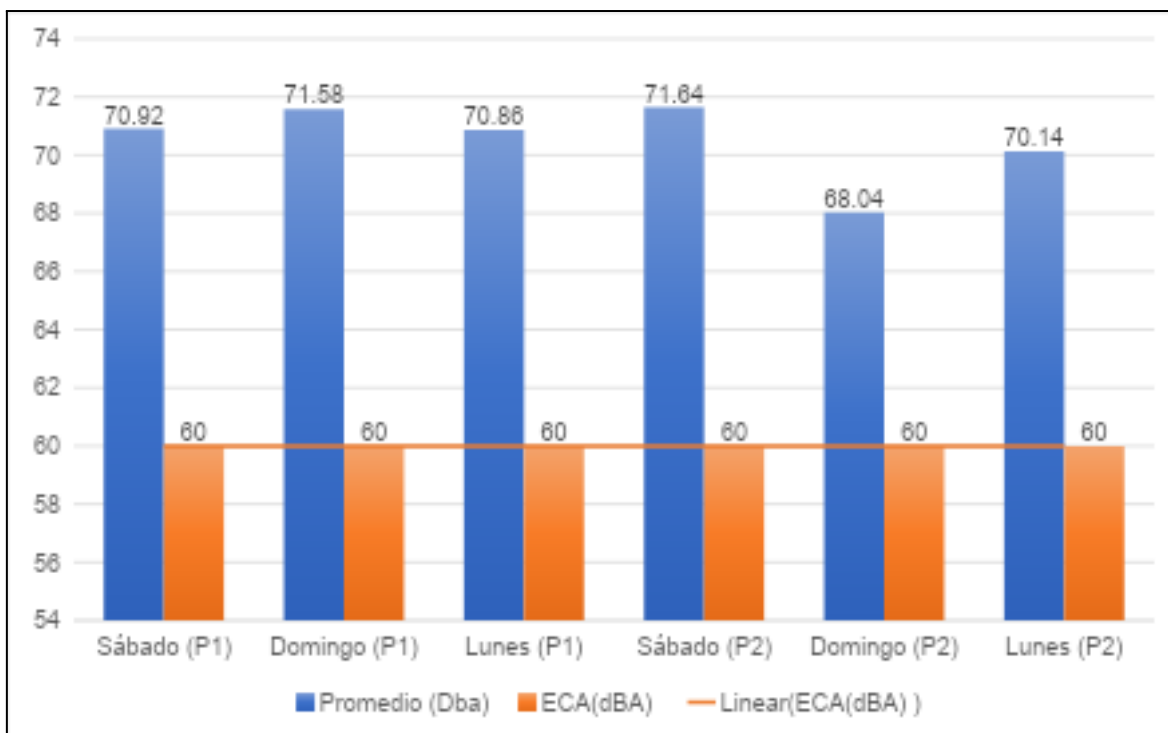
En el turno nocturno, la comparación con el ECA de 60 dBA mostró un incumplimiento total en ambos puntos y en los tres días evaluados, confirmando una condición de

contaminación sonora más severa bajo este criterio. En P1, los promedios fueron 70.92 dBA (sábado), 71.58 dBA (domingo) y 70.86 dBA (lunes), con excedencias de 10.92 dBA, 11.58 dBA y 10.86 dBA, respectivamente. En P2, se registraron 71.64 dBA (sábado), 68.04 dBA (domingo) y 70.14 dBA (lunes), lo que representó excedencias de 11.64 dBA, 8.04 dBA y 10.14 dBA. En conjunto, los resultados confirman que, aunque en el día existen momentos puntuales de cumplimiento en P1, el entorno del Mercado “Las Mercedes” presenta niveles sonoros que tienden a superar los estándares ambientales, especialmente en el periodo nocturno, donde el exceso respecto al ECA es marcado y generalizado, y en el punto P2, que muestra un comportamiento consistentemente desfavorable.



**Figura 07:** Niveles de contaminación por punto - diurno

El gráfico evidencia que, en el turno diurno, el ECA de 70 dBA solo se cumple en el P1 durante sábado (68.96 dBA) y domingo (69.16 dBA). A partir del lunes, el P1 ya supera el estándar (71.68 dBA) y el P2 presenta incumplimiento en todos los días, con los valores más altos en domingo (P2) = 74.06 dBA y lunes (P2) = 73.82 dBA, evidenciando mayor contaminación sonora en el punto P2.



**Figura 08:** Niveles de contaminación por punto - nocturno

En el turno nocturno, el gráfico evidencia un incumplimiento total del ECA de 60 dBA en todos los registros (P1 y P2, sábado a lunes). Los promedios se ubican entre 68.04 y 71.64 dBA, es decir, con excedencias aproximadas de +8.04 a +11.64 dBA sobre el estándar. El valor más alto se presenta en Sábado (P2) = 71.64 dBA, mientras que el menor, aunque aún por encima del límite, corresponde a Domingo (P2) = 68.04 dBA, confirmando que la contaminación sonora nocturna se mantiene elevada y sostenida en ambos puntos.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** En correspondencia con el objetivo general, se determinó que el entorno del mercado estuvo expuesto a niveles de ruido equivalente ( $Leq$ ) persistentemente altos, con comportamientos sostenidos alrededor de  $\sim 70$  dB y con picos máximos que alcanzaron valores elevados (por ejemplo, hasta 82,5 dB), evidenciando una presión acústica relevante atribuible a la dinámica del tránsito vehicular en el área de estudio.

**SEGUNDO:** Respecto del objetivo específico 1, se estableció que el Punto 2 concentró los valores más críticos, especialmente en horario de mañana, con promedios altos y variaciones que se mantuvieron en rangos elevados, lo que indicó tránsito intenso y continuidad de la fuente sonora (sin reducciones marcadas a lo largo del periodo de medición). En el mismo sentido, se identificó que el ruido no se comportó como un evento aislado, sino como una condición sostenida, con un “fondo” acústico que rara vez descendió a niveles realmente bajos.

**TERCERA:** En relación con el objetivo específico 2, se concluyó que existió incumplimiento del estándar aplicable en los puntos evaluados, con mayor severidad en el Punto 2: en el turno diurno, el Punto 2 registró valores de  $Leq$  consistentemente por encima del ECA comercial de 70 dB, evidenciando incumplimiento generalizado; y en el turno nocturno, tanto en Punto 1 como en Punto 2 se confirmó el incumplimiento en el 100 % de mediciones respecto del ECA comercial de 60 dB, lo que demostró que el área mantuvo una exposición sonora continua e incompatible con el estándar, incluso en horarios donde debería presentarse una reducción del ruido ambiental.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** La Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca priorice el entorno del Mercado “Las Mercedes” como zona crítica de presión acústica, debido al incumplimiento reiterado del ECA para zona comercial (70 dB diurno y 60 dB nocturno).

**SEGUNDA:** Implementar un plan de ordenamiento del tránsito en vías de acceso y sectores de congestión inmediata (paraderos, intersecciones y puntos de carga/descarga), dado que el Punto 2 evidenció niveles altos y sostenidos, con picos máximos relevantes.

**TERCERA:** Establecer medidas de control de ruido por comportamiento vehicular, priorizando la reducción del uso de bocina y maniobras bruscas (aceleración/frenado) en el perímetro del mercado, mediante señalización preventiva, fiscalización municipal y acciones de sensibilización, considerando la competencia municipal para fiscalizar emisiones de ruidos.

**CUARTA:** Se recomienda regular operativamente las actividades que incrementan el flujo vehicular en horas críticas (abastecimiento, transporte público y detenciones prolongadas), organizando horarios de carga/descarga y reubicando paraderos para disminuir la congestión, considerando que en turno nocturno se registró incumplimiento total del estándar.

**QUINTA:** Incorporar medidas físicas de mitigación en el espacio público (control de velocidad, delimitación de zonas peatonales temporales, señalización y elementos de amortiguamiento cuando sea viable), focalizando los tramos donde el Leq se mantuvo por encima del estándar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, R., & Mas, M. (2024). *La contaminación sonora y su impacto en el Perú*.  
<https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/la-contaminacion-sonora-y-su-impacto-en-el-peru/>.
- Astuyauri, D. (2025). *Nivel de ruido ambiental generado por el tráfico vehicular y la percepción de los transeúntes y comerciantes en la av. Abancay, distrito de Cercado de Lima - 2022* [Tesis de Pregrado, Universidad Continental].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12394/17430>
- Chavez, L., Escobar, S., & Vilca, D. (2024). *Influencia del parque automotor en la contaminación sonora en las entidades públicas dentro de la avenida Sebastián Barranca, Huancavelica 2023* [Tesis de Pregrado, Universidad Continental].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12394/15598>
- Chen, S., He, P., Yu, B., Wei, D., & Chen, Y. (2024). The challenge of noise pollution in high-density urban areas: Relationship between 2D/3D urban morphology and noise perception. *Building and Environment*, 253, 111313.  
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111313>
- Coarite, E. (2019). *Contaminación acústica por tránsito vehicular en la avenida Túpac Amaru (tramo, Jr. Pacífico – Av. El Pacayal), distrito de Carabayllo, provincia y Región de Lima* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal].  
<https://hdl.handle.net/20.500.13084/3733>
- Collazos, J. (2024). *Determinación de niveles de ruido ambiental y estimación de la percepción generada en zonas priorizadas del área urbana del municipio de Garzón – Huila* [Tesis de Maestría, Universidad Surcolombiana].  
[https://www.cam.gov.co/media/filer\\_public/3e/7f/3e7f6ef5-7651-4de5-b25c-7fba091f3ce1/determinacion\\_de\\_niveles\\_de\\_ruido\\_ambiental\\_y\\_estimacion\\_de\\_la\\_percepcion\\_generada\\_en\\_zonas\\_priorizadas\\_del\\_area\\_urbana\\_del\\_municipio\\_de\\_garzon\\_\\_huila.pdf](https://www.cam.gov.co/media/filer_public/3e/7f/3e7f6ef5-7651-4de5-b25c-7fba091f3ce1/determinacion_de_niveles_de_ruido_ambiental_y_estimacion_de_la_percepcion_generada_en_zonas_priorizadas_del_area_urbana_del_municipio_de_garzon__huila.pdf)

- Cordova, R. (2024). *Variación de los niveles de ruido por horas del día en el Mercado Andrés Avelino Cáceres en el mes de abril, Arequipa-2023* [Tesis de Pregrado, Universidad Continental]. <https://hdl.handle.net/20.500.12394/15532>
- DRAE. (2014). *Sonómetro*. <https://Dle.Rae.Es/Son%C3%B3metro?M=form>.
- IDEAM. (2017). *Boletín ruido ambiental*. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/ruido-ambiental>
- Jáuregui, F. (2020). Regulación legal sobre la contaminación sonora producida por los medios de transporte público y privado en la ciudad de Juliaca. *Revista de Derecho*, 1(2), 29–38. <https://doi.org/10.47712/rd.2014.v1i2.3>
- Licla, L. (2016). *Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en la zona comercial del distrito de Lurín* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3168>
- MINAM. (2013). *Resolución Ministerial 227*. <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/resolucion-ministerial-227-2013-minam/>
- Olarte, D. (2019). *Evaluación de la contaminación acústica mediante la elaboración de mapas de ruido en el Colegio Adventista Tupac Amaru, Provincia de San Román – Puno* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana Unión]. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/2660>
- OMS. (1999). *Pautas para el ruido en la comunidad*. <https://www.who.int/publications/i/item/A68672>.
- OMS. (2020). *Conjunto de herramientas para dispositivos y sistemas de escucha segura*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/331001/9789240001640-spa.pdf>
- Perez, O. (2024). *Niveles de contaminación sonora generado por el parque automotor en zonas comerciales de la ciudad de la Merced, Chanchamayo - Junín* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/11479>
- Quito, P. (2023). *Nivel de Ruido Ambiental por Tráfico Vehicular, en las Avenidas Tupac Amaru y Panamericana Norte, sector del Distrito Independencia - 2023* [Tesis de

Pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal].  
<https://hdl.handle.net/20.500.13084/9220>

Ramos, B. (2020). *Evaluaciones de los niveles de ruido ambiental en el mercado Manco Capac Juliaca, Peru 2019* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana Unión].  
<http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3347>

Salas, E., & Sucasaca, N. (2023). *Evaluación de la eficiencia de aislantes eco ambientales para la disminución de ruido ambiental* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana Unión]. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/7292>

Samaniego, L. (2019). *Contaminación sonora por ruido vehicular y sus efectos en la salud humana en la zona céntrica regenerada de la ciudad de Loja* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Loja].  
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/22472>

Schwartz, H. (2013). Discord: The Story of Noise by Mike Goldsmith (review). *Technology and Culture*, 54(3), 656–657. <https://doi.org/10.1353/tech.2013.0112>

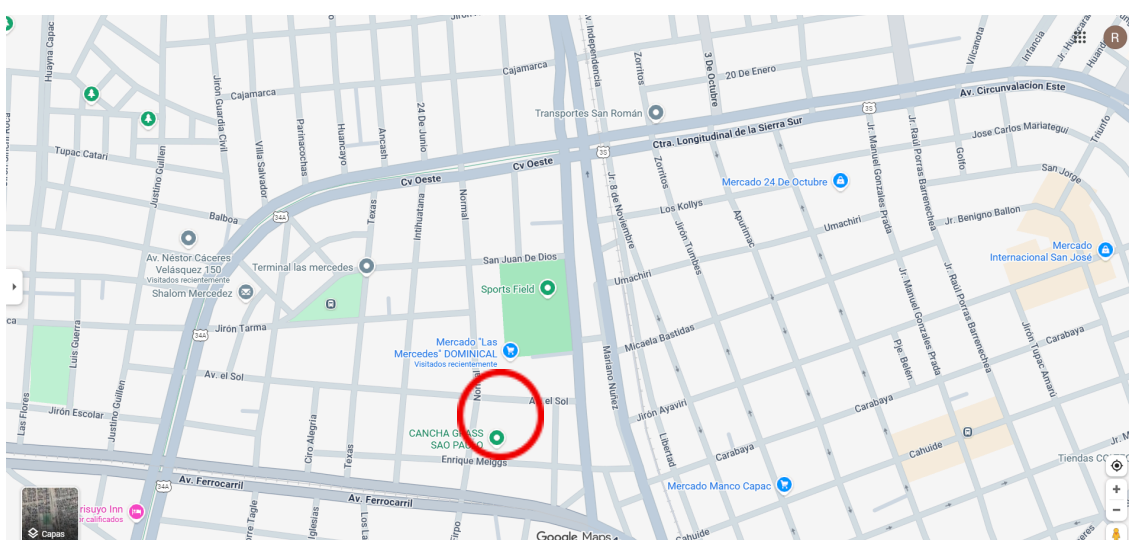
Xie, Z., Lu, X., Zhang, W., Zhang, Y., Ma, J., & Zhu, P. (2025). Evaluation of traffic noise pollution in elderly neighbourhoods and identification of priority intervention spatial characteristics. *Sustainable Cities and Society*, 128, 106478.  
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2025.106478>

## ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES	Instrumentos	Metodología
<b>Problema General</b> ¿Cuáles serán los niveles de contaminación sonora generada por el parque automotor en el mercado "Las Mercedes" ciudad de Juliaca- 2025?	<b>Objetivos General</b> Evaluar los niveles de contaminación sonora generada por el parque automotor en el mercado "Las Mercedes" ciudad de Juliaca- 2025	<b>Hipótesis General</b> Los niveles de contaminación sonora generada por el parque automotor exceden el ECA del ruido en el mercado Las Mercedes ciudad de Juliaca- 2025			
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>			
¿Cuál es el nivel de contaminación sonora generada por el tráfico vehicular en el mercado "Las Mercedes" - 2025?	Determinar el nivel de contaminación sonora generada por el tráfico vehicular en el mercado "Las Mercedes".	El nivel de contaminación sonora generada por el tráfico vehicular supera el ECA del ruido en el mercado "Las Mercedes".	<b>V.I.:</b> Parque automotor	ECA del ruido: Decreto Supremo N° 085 2003-PCM	<b>Diseño de investigación:</b> No experimental <b>Tipo de investigación:</b> descriptivo
¿Los niveles de ruido registrados en los puntos de monitoreo del Mercado "Las Mercedes" superan los niveles establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido?	Comparar los niveles de ruido entre los puntos de monitoreo en el Mercado "Las Mercedes" y los niveles establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido.	Los niveles de ruido registrados en los puntos de monitoreo del Mercado "Las Mercedes" superan los niveles establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido.	<b>V.D.:</b> Contaminación sonora	Sonómetro.	<b>Población/muestra:</b> Parque automotor <b>Análisis de datos:</b> Estadística descriptiva.

## Anexo 02: Hoja de campo

HOJA DE CAMPO														
<b>Ubicación del punto:</b> Punto N° 1 (Av. El Sol cruce con Av. Normal) <b>Departamento:</b> Puno <b>Provincia:</b> San Román <b>Distrito:</b> Juliaca <b>Zonificación de acuerdo al ECA:</b> Zona comercial														
<b>Fuente generadora de ruido:</b> Comercio y parque automotor														
Marcar con una (x) al que corresponde: Fijo ( ) Móvil ( ) Describe la fuente: _____														
<b>Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:</b>														
														
Mediciones														
Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones										
<b>Punto 1 – sábado (mañana)</b>														
07:00 - 07:10	68.7	74.4	61											
07:12 - 07:22	68.9	76.6	62.3											
07:24 - 07:34	67.8	85.7	60.4											
07:36 - 07:46	70.4	85.8	58.5											
07:48 - 07:58	69	73.4	60.4											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Descripción del sonómetro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Marca:</b> CENTER</td> </tr> <tr> <td><b>Modelo:</b> CENTER 392</td> </tr> <tr> <td><b>Clase:</b> 2</td> </tr> <tr> <td><b>N° de serie:</b> 190205930</td> </tr> <tr> <td><b>Micrófono:</b> MP-22</td> </tr> <tr> <td><b>N° S. Micrófono:</b> 190174</td> </tr> <tr> <td><b>Resolución:</b> 0.1 dB</td> </tr> <tr> <td><b>Procedencia:</b> Taiwán</td> </tr> <tr> <td><b>OTI:</b> LC-470</td> </tr> </tbody> </table>					Descripción del sonómetro	<b>Marca:</b> CENTER	<b>Modelo:</b> CENTER 392	<b>Clase:</b> 2	<b>N° de serie:</b> 190205930	<b>Micrófono:</b> MP-22	<b>N° S. Micrófono:</b> 190174	<b>Resolución:</b> 0.1 dB	<b>Procedencia:</b> Taiwán	<b>OTI:</b> LC-470
Descripción del sonómetro														
<b>Marca:</b> CENTER														
<b>Modelo:</b> CENTER 392														
<b>Clase:</b> 2														
<b>N° de serie:</b> 190205930														
<b>Micrófono:</b> MP-22														
<b>N° S. Micrófono:</b> 190174														
<b>Resolución:</b> 0.1 dB														
<b>Procedencia:</b> Taiwán														
<b>OTI:</b> LC-470														
<b>Descripción del entorno ambiental:</b> El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.														

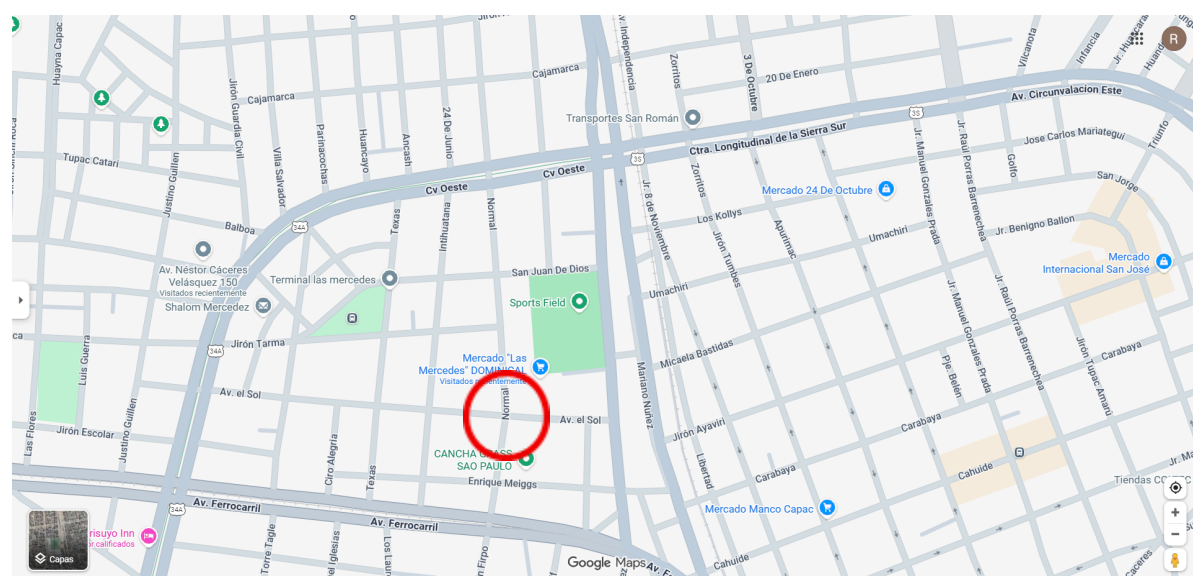
### HOJA DE CAMPO

**Ubicación del punto:** Punto N° 1 (Av. El Sol cruce con Av. Normal)  
**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca  
**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**  
 Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:  
 Fijo ( ) Móvil ( )  
 Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



#### Mediciones

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 1 – domingo (mañana)</b>				
07:00 - 07:10	68.9	73.7	62	
07:12 - 07:22	69.8	75.2	62.7	
07:24 - 07:34	69.2	70.3	61.8	
07:36 - 07:46	67.2	75.7	66	
07:48 07:58	70.7	68.1	60.1	

#### Descripción del sonómetro

**Marca:** CENTER

**Modelo:** CENTER 392

**Clase:** 2

**N° de serie:** 190205930

**Micrófono:** MP-22

**N° S. Micrófono:** 190174

**Resolución:** 0.1 dB

**Procedencia:** Taiwán

**OTI:** LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

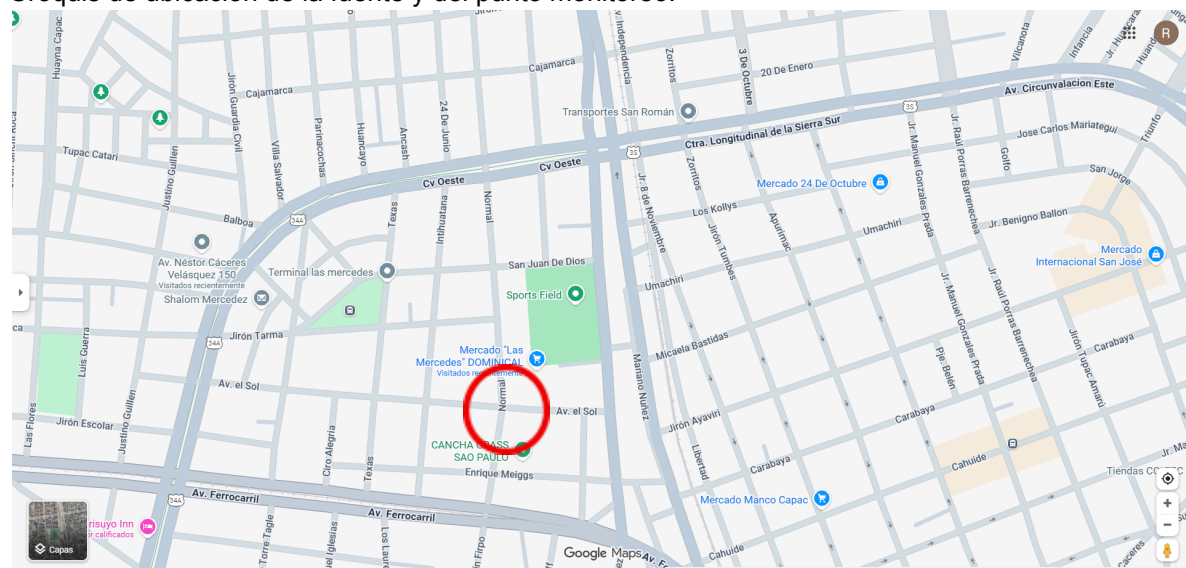
**HOJA DE CAMPO**

**Ubicación del punto:** Punto N° 1 (Av. El Sol cruce con Av. Normal)  
**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca  
**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**  
 Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:  
 Fijo ( ) Móvil ( )  
 Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



**Mediciones**

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 1 – lunes (mañana)</b>				
07:00 - 07:10	73.8	77	63.6	
07:12 - 07:22	70.3	77.1	59.1	
07:24 - 07:34	72.4	78.2	61.8	
07:36 - 07:46	71.9	78.5	63.4	
07:48 - 07:58	70	79.7	61	

Descripción del sonómetro
<b>Marca:</b> CENTER
<b>Modelo:</b> CENTER 392
<b>Clase:</b> 2
<b>N° de serie:</b> 190205930
<b>Micrófono:</b> MP-22
<b>N° S. Micrófono:</b> 190174
<b>Resolución:</b> 0.1 dB
<b>Procedencia:</b> Taiwán
<b>OTI:</b> LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

### HOJA DE CAMPO

**Ubicación del punto:** Punto N° 1 (Av. El Sol cruce con Av. Normal)

**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca

**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**

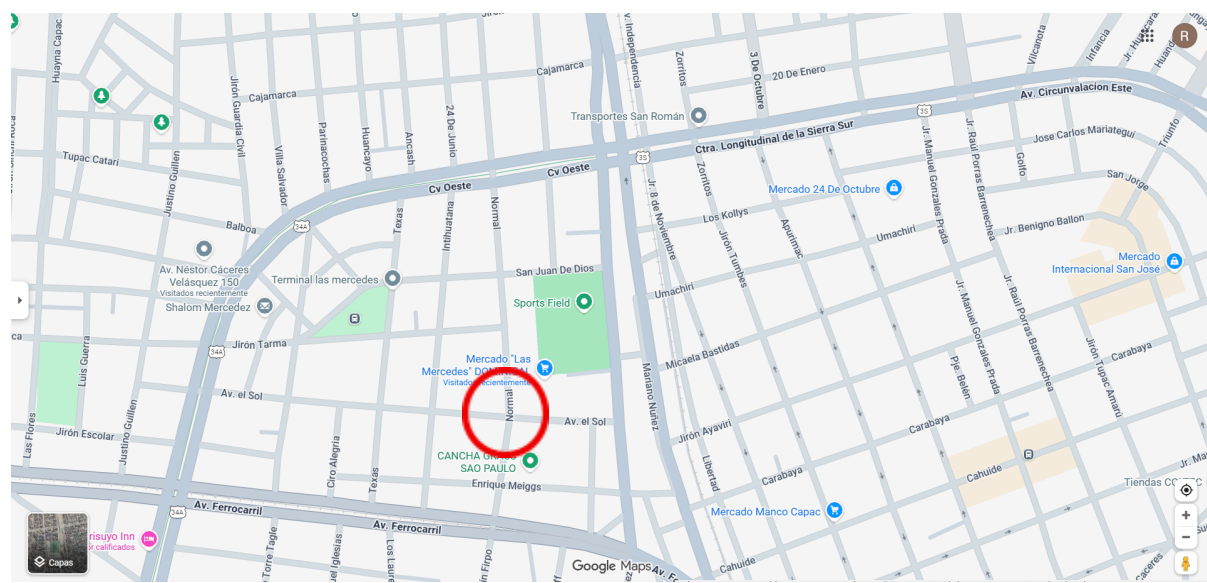
Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:

Fijo ( ) Móvil ( )

Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



#### Mediciones

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 1 – sábado (noche)</b>				
18:00 - 18:10	71	80	66.5	
18:12 - 18:22	72.1	87.7	66.9	
18:24 - 18:34	72.5	76.3	61.4	
18:36 - 18:46	71.7	78.6	58.9	
18:48 - 18:58	70.9	74.6	60.8	

#### Descripción del sonómetro

**Marca:** CENTER

**Modelo:** CENTER 392

**Clase:** 2

**N° de serie:** 190205930

**Micrófono:** MP-22

**N° S. Micrófono:** 190174

**Resolución:** 0.1 dB

**Procedencia:** Taiwán

**OTI:** LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

### HOJA DE CAMPO

**Ubicación del punto:** Punto N° 1 (Av. El Sol cruce con Av. Normal)

**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca

**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**

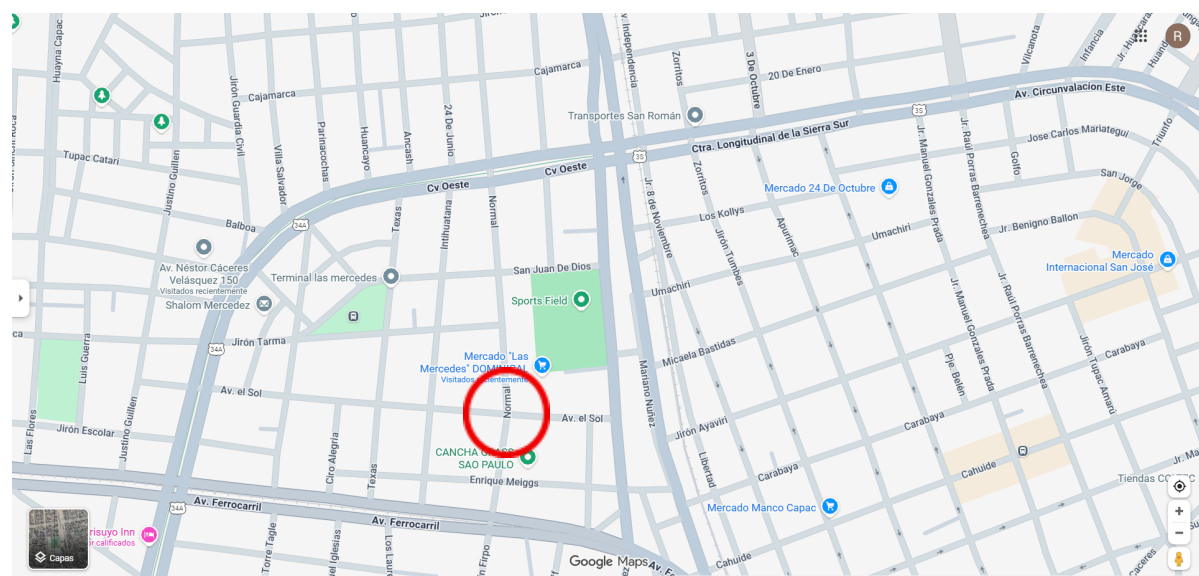
Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:

Fijo ( ) Móvil ( )

Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



#### Mediciones

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 1 – domingo (noche)</b>				
18:00 - 18:10	70.2	78.7	62.9	
18:12 - 18:22	66.7	70	61.6	
18:24 - 18:34	67.6	74.2	60.6	
18:36 - 18:46	67.9	78.2	59.5	
18:48 - 18:58	67.8	77.5	62.4	

#### Descripción del sonómetro

**Marca:** CENTER

**Modelo:** CENTER 392

**Clase:** 2

**N° de serie:** 190205930

**Micrófono:** MP-22

**N° S. Micrófono:** 190174

**Resolución:** 0.1 dB

**Procedencia:** Taiwán

**OTI:** LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

### HOJA DE CAMPO

**Ubicación del punto:** Punto N° 1 (Av. El Sol cruce con Av. Normal)

**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca

**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**

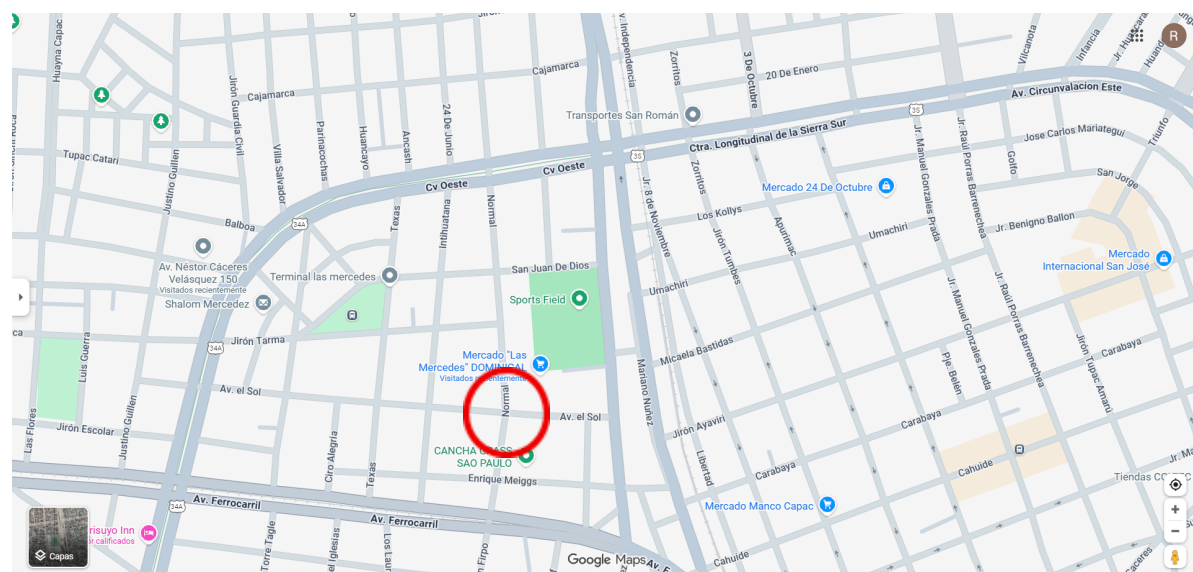
Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:

Fijo ( ) Móvil ( )

Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



#### Mediciones

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 1 – lunes (noche)</b>				
18:00 - 18:10	69.5	74.3	61.6	
18:12 - 18:22	67.6	72.5	61	
18:24 - 18:34	68.3	80	64.9	
18:36 - 18:46	71.2	81.7	66.1	
18:48 - 18:58	74.1	78	60.1	

#### Descripción del sonómetro

**Marca:** CENTER

**Modelo:** CENTER 392

**Clase:** 2

**N° de serie:** 190205930

**Micrófono:** MP-22

**N° S. Micrófono:** 190174

**Resolución:** 0.1 dB

**Procedencia:** Taiwán

**OTI:** LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

### HOJA DE CAMPO

**Ubicación del punto:** Punto N° 2 (Av. Jorge Chavez cruce con Av. el Sol)

**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca

**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**

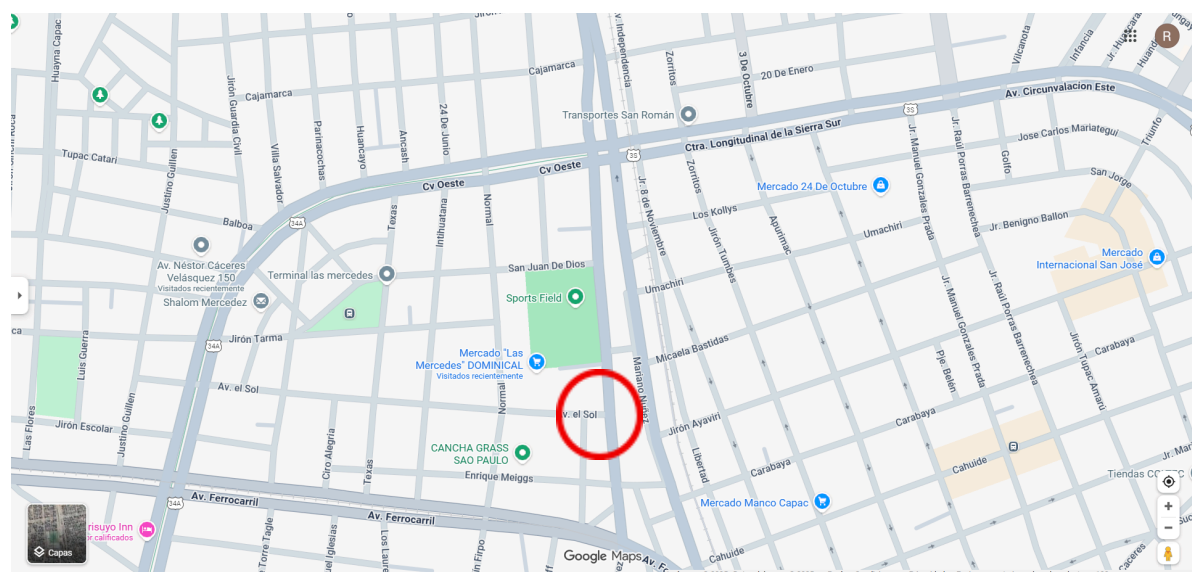
Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:

Fijo ( ) Móvil ( )

Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



#### Mediciones

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 2 – sábado (mañana)</b>				
07:00 - 07:10	70.6	86.3	58.9	
07:12 - 07:22	71.2	81.6	60.7	
07:24 - 07:34	73.8	84.1	58.6	
07:36 - 07:46	72.3	83.1	58.3	
07:48 07:58	72.9	79.7	59.5	

#### Descripción del sonómetro

**Marca:** CENTER

**Modelo:** CENTER 392

**Clase:** 2

**N° de serie:** 190205930

**Micrófono:** MP-22

**N° S. Micrófono:** 190174

**Resolución:** 0.1 dB

**Procedencia:** Taiwán

**OTI:** LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

**HOJA DE CAMPO**

**Ubicación del punto:** Punto N° 2 (Av. Jorge Chavez cruce con Av. el Sol)

**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca

**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**

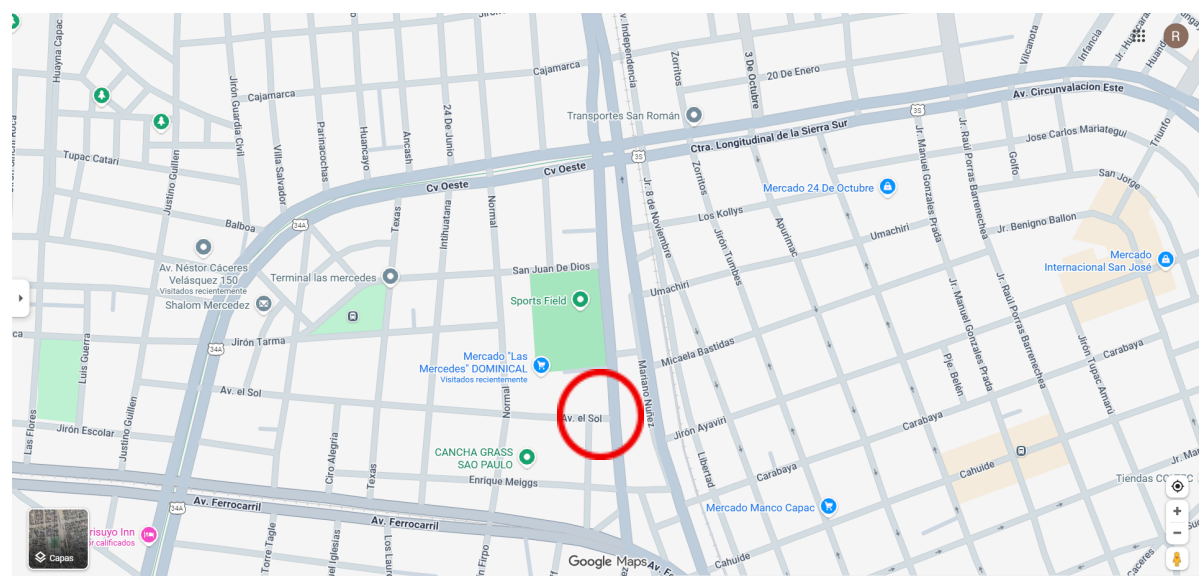
Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:

Fijo ( ) Móvil ( )

Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



**Mediciones**

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 2 – domingo (mañana)</b>				
07:00 - 07:10	71.9	79.2	64.2	
07:12 - 07:22	73.9	81.9	62.8	
07:24 - 07:34	76.4	81.9	63.3	
07:36 - 07:46	75.1	82.1	64.5	
07:48 07:58	73	81.2	62.6	

**Descripción del sonómetro**

**Marca:** CENTER

**Modelo:** CENTER 392

**Clase:** 2

**N° de serie:** 190205930

**Micrófono:** MP-22

**N° S. Micrófono:** 190174

**Resolución:** 0.1 dB

**Procedencia:** Taiwán

**OTI:** LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

### HOJA DE CAMPO

**Ubicación del punto:** Punto N° 2 (Av. Jorge Chavez cruce con Av. el Sol)

**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca

**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**

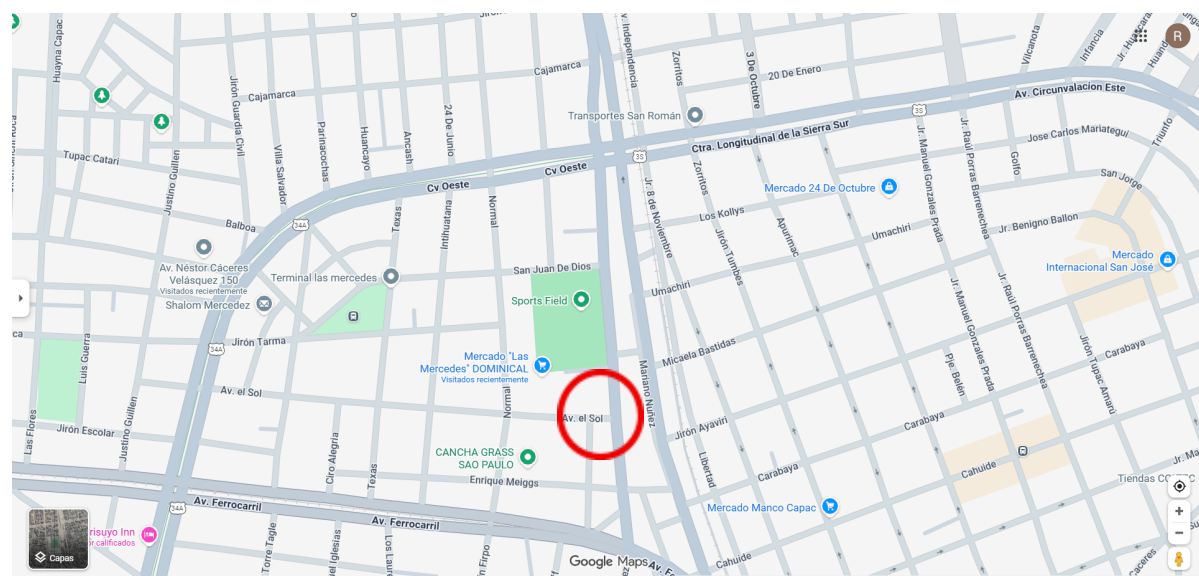
Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:

Fijo ( ) Móvil ( )

Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



#### Mediciones

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 2 – lunes (mañana)</b>				
07:00 - 07:10	74.3	81.6	61.5	
07:12 - 07:22	75.9	82.5	63.3	
07:24 - 07:34	73.1	82.1	64.4	
07:36 - 07:46	73.2	79.5	62.9	
07:48 07:58	72.6	79.7	62.6	

#### Descripción del sonómetro

**Marca:** CENTER

**Modelo:** CENTER 392

**Clase:** 2

**N° de serie:** 190205930

**Micrófono:** MP-22

**N° S. Micrófono:** 190174

**Resolución:** 0.1 dB

**Procedencia:** Taiwán

**OTI:** LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

**HOJA DE CAMPO**

**Ubicación del punto:** Punto N° 2 (Av. Jorge Chavez cruce con Av. el Sol)

**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca

**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**

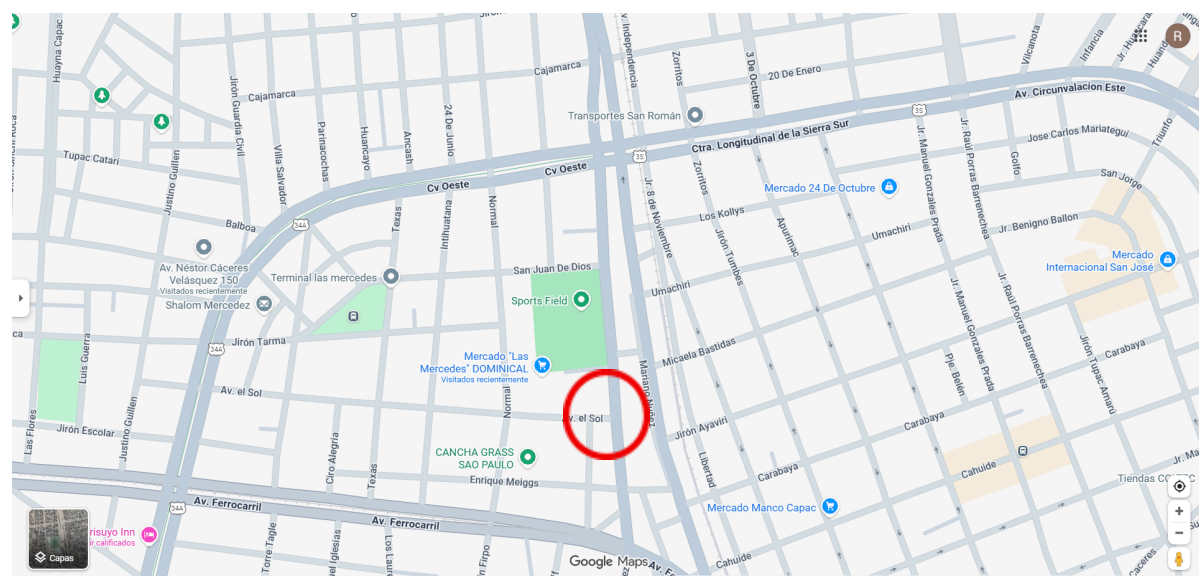
Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:

Fijo ( ) Móvil ( )

Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



**Mediciones**

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 2 – sábado (noche)</b>				
18:00 - 18:10	71.2	72.1	63.2	
18:12 - 18:22	71.8	75.6	62.7	
18:24 - 18:34	71.7	81.5	63.2	
18:36 - 18:46	69.9	78.7	61	
18:48 - 18:58	70	79.7	61	

**Descripción del sonómetro**

**Marca:** CENTER

**Modelo:** CENTER 392

**Clase:** 2

**N° de serie:** 190205930

**Micrófono:** MP-22

**N° S. Micrófono:** 190174

**Resolución:** 0.1 dB

**Procedencia:** Taiwán

**OTI:** LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

### HOJA DE CAMPO

**Ubicación del punto:** Punto N° 2 (Av. Jorge Chavez cruce con Av. el Sol)

**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca

**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**

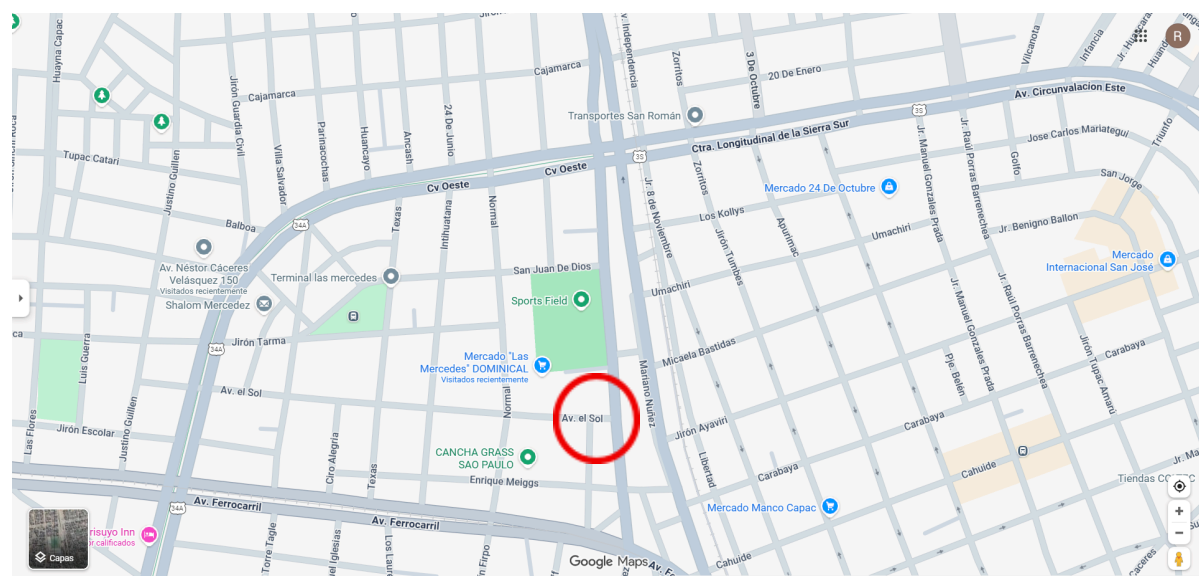
Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:

Fijo ( ) Móvil ( )

Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



#### Mediciones

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 2 – domingo (noche)</b>				
18:00 - 18:10	71.3	78	64	
18:12 - 18:22	71.3	76.4	65.7	
18:24 - 18:34	71.7	79	62.3	
18:36 - 18:46	73.3	79.4	61.1	
18:48 - 18:58	70.3	79.9	59.3	

#### Descripción del sonómetro

**Marca:** CENTER

**Modelo:** CENTER 392

**Clase:** 2

**N° de serie:** 190205930

**Micrófono:** MP-22

**N° S. Micrófono:** 190174

**Resolución:** 0.1 dB

**Procedencia:** Taiwán

**OTI:** LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

**HOJA DE CAMPO**

**Ubicación del punto:** Punto N° 2 (Av. Jorge Chavez cruce con Av. el Sol)

**Departamento:** Puno **Provincia:** San Román **Distrito:** Juliaca

**Zonificación de acuerdo al ECA:** Zona comercial

**Fuente generadora de ruido:**

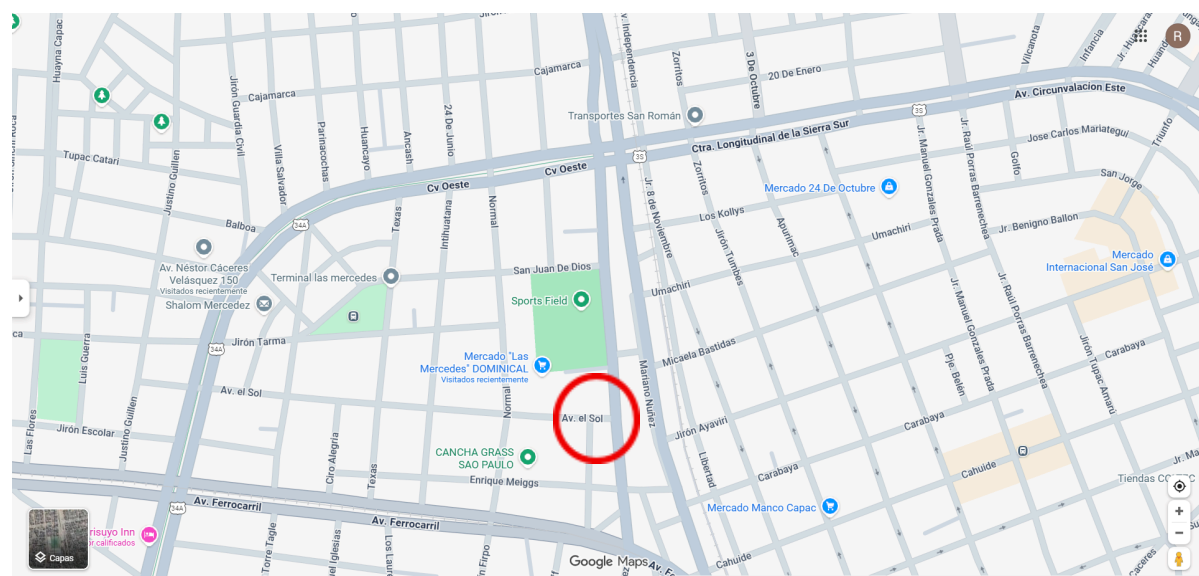
Comercio y parque automotor

Marcar con una (x) al que corresponde:

Fijo ( ) Móvil ( )

Describe la fuente: \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación de la fuente y del punto monitoreo:



**Mediciones**

Hora de medición	Leq	Lmin	Lmax	Observaciones
<b>Punto 2 – lunes (noche)</b>				
18:00 - 18:10	71.6	78.7	64.7	
18:12 - 18:22	70.5	77.2	63.1	
18:24 - 18:34	71.5	75.6	62.3	
18:36 - 18:46	69	77.5	61	
18:48 - 18:58	71.7	79.6	61.9	

**Descripción del sonómetro**

**Marca:** CENTER

**Modelo:** CENTER 392

**Clase:** 2

**N° de serie:** 190205930

**Micrófono:** MP-22

**N° S. Micrófono:** 190174

**Resolución:** 0.1 dB

**Procedencia:** Taiwán

**OTI:** LC-470

**Descripción del entorno ambiental:** El entorno se caracteriza por un tránsito vehicular constante, presencia de transporte público y mototaxis, paraderos informales y actividades de carga y descarga. El entorno presenta calles con congestión frecuente, bocinazos y aceleraciones, lo que genera un fondo sonoro elevado y exposición continua al ruido en los alrededores del mercado.

**Anexo 03:** Estándares de calidad ambiental para Ruido (ECA) Decreto Supremo N ° 085-2003-PCM. (MINAM, 2013).

<b>ESTÁNDAR NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO</b>		
<b>ZONAS DE APLICACIÓN</b>	<b>VALORES EXPRESADOS</b>	
	<b>HORARIO DIURNO</b>	<b>HORARIO NOCTURNO</b>
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

#### Anexo 04: Panel fotográfico







## Anexo 05: 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-375-2024

### 1.- SOLICITANTE

**Nombre:** FLORES MAQUERA ELMER TITO

**Dirección:** AV. ENRIQUE GALLEGOS N° 1091, EL COLLAO - PUNO

**OTI:** LC-470

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 de la 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.

### 2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Sonómetro

**Marca:** CENTER  
**Modelo:** CENTER 392  
**N° de Serie:** 190205930  
**Clase:** 2  
**Micrófono:** MP-22  
**N° S. Micrófono:** 190174  
**Resolución:** 0,1 dB  
**Procedencia:** Taiwan

### 3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

\* El instrumento fue calibrado el 2024 - 08 - 29.

\* La calibración se realizó en el Área de Electroacústica del Laboratorio OHLAB S.A.C.

### 4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	24,0 °C	±	0,7 °C
Humedad	45,5 % HR	±	2,5 % HR
Presión	1012,0 hPa	±	0,4 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: 2024-08-29

Sello



OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY SAC  
.....  
Juan Diego Arribasplata  
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



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



Registro N°LC - 029

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-375-2024

### 5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Según el PC-023 "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE SONÓMETROS del INACAL/DM" Y NORMA METROLÓGICA PERUANA NMP-011:2007 "ELECTROACÚSTICA. SONÓMETROS. PARTE 3 ENSAYOS PERIÓDICOS" (equivalente a la IEC 61672-3:2006)

### 6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
LAC-045-2023	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226
INACAL / DM			
LTF-C-058-2024	Generador de Formas de Ondas	KEYSIGHT	33512B
INACAL / DM			
LE-C-014-2023	Multímetro Digital	KEYSIGHT	34461A
INACAL / DM			
LAC-212-2022	Atenuador por pasos	KEYSIGHT	8495A
INACAL / DM			
LAC-018-2024	Amplificador de Tensión	KEYSIGHT	33502A
INACAL / DM			

### OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración está en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura  $k=2$  para un nivel de confianza aproximado del 95%.

El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 2 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, a excepción del ensayo de ruido intrínseco.

**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. 2 de 9  
FGC-144/MAYO2019/Rev.00



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



Registro N°LC - 029

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-375-2024

### 7.- RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

#### 7.1.- RUIDO INTRÍNSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en $L_{aeq}$ (*) (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en $L_{aeq}$ (*) (dB)
28,5	28,0	24,1	12,0

Nota: La medición se realizó en el rango 30,0 dB a 130,0 dB con un tiempo de integración de 30 segundos.

(\*) Datos tomados del Manual

- La medición con micrófono instalado se realizó con

- La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo CENTER de 20 pF

#### 7.2.- ENSAYO CON SEÑAL ACÚSTICA

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

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	0,5	0,3	± 2,0
1000	0,2	0,2	± 1,4
8000	3,0	0,3	± 5,6

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de 30 dB a 130 dB.

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

**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. 3 de 9  
FGC-144/MAYO2019/Rev.00



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



Registro N°LC - 029

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-375-2024

### 7.3.- ENSAYO CON SEÑAL ELÉCTRICA

#### Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (85 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	-0,3	0,2	-0,3	0,2	± 2,5
125	0,1	0,2	0,1	0,2	± 2,0
250	0,0	0,2	0,0	0,2	± 1,9
500	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 1,9
2000	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,6
4000	-0,3	0,2	-0,3	0,2	± 3,6
8000	-0,6	0,2	-0,6	0,2	± 5,6

#### 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	-0,7	0,2	-0,7	0,2	± 2,5
125	-0,2	0,2	-0,2	0,2	± 2,0
250	0,0	0,2	0,0	0,2	± 1,9
500	0,1	0,2	0,1	0,2	± 1,9
2000	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,6
4000	-0,3	0,2	-0,3	0,2	± 3,6
8000	-0,8	0,2	-0,8	0,2	± 5,6

**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. 4 de 9

FGC-144/MAYO2019/Rev.00



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



Registro N°LC - 029

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-375-2024

### 7.4.- 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 $L_{CF}$	Función $L_{AS}$	Función $L_{Aeq}$
94,0	94,1	94,0	94,3
Desviación (dB)	0,1	0,0	0,3
Incertidumbre (dB)	0,2	0,2	0,2
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,3	± 0,3

**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. 5 de 9  
FGC-144/MAYO2019/Rev.00



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



Registro N° LC - 029

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-375-2024

### 7.5.- 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)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
130	129,5	-0,5	0,2	± 1,4
129	128,5	-0,5	0,2	± 1,4
124	123,6	-0,4	0,2	± 1,4
119	118,7	-0,3	0,2	± 1,4
114	113,8	-0,2	0,2	± 1,4
109	108,8	-0,2	0,2	± 1,4
104	103,9	-0,1	0,2	± 1,4
99	98,9	-0,1	0,2	± 1,4
94	94,0	0,0	0,2	± 1,4
89	89,1	0,1	0,2	± 1,4
84	84,1	0,1	0,2	± 1,4
79	79,1	0,1	0,2	± 1,4
74	74,1	0,1	0,2	± 1,4
69	69,1	0,1	0,2	± 1,4
64	64,1	0,1	0,2	± 1,4
59	59,1	0,1	0,2	± 1,4
54	54,1	0,1	0,2	± 1,4
49	49,1	0,1	0,2	± 1,4
44	44,0	0,0	0,2	± 1,4
39	38,9	-0,1	0,2	± 1,4
34	33,5	-0,5	0,2	± 1,4
33	32,5	-0,5	0,2	± 1,4
32	31,6	-0,4	0,2	± 1,4
31	30,7	-0,3	0,2	± 1,4

Nota 1: Para los niveles de 94 dB hasta 30,7 dB se utilizó un atenuador de 40 dB

**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. 6 de 9  
FGC-144/MAYO2019/Rev.00



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



Registro N°LC - 029

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-375-2024

---

### 7.6.- LINEALIDAD DE NIVEL INCLUYENDO EL CONTROL DE RANGO DE NIVEL

- No aplica debido a que el sonómetro cuenta con un solo rango medición.

**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. 7 de 9  
FGC-144/MAYO2019/Rev.00



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



Registro N°LC - 029

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-375-2024

### 7.7.- 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 (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AFmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	127,0	126,5	-0,5	-1,0	0,5	0,2	$\pm 1,3$
2	127,0	108,4	-18,6	-18,0	-0,6	0,2	+ 1,3; - 2,8
0,25	127,0	98,4	-28,6	-27,0	-1,6	0,2	+ 1,8; - 5,3

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

Duración del tren (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{ASmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	127,0	120,0	-7,0	-7,4	0,4	0,2	$\pm 1,3$
2	127,0	98,4	-28,6	-27,0	-1,6	0,2	+ 1,3; - 5,3

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

Duración del tren (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AE}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	127,0	121,1	-5,9	-7,0	1,1	0,2	$\pm 1,3$
2	127,0	100,7	-26,3	-27,0	0,7	0,2	+ 1,3; - 2,8
0,25	127,0	92,1	-34,9	-36,0	1,1	0,2	+ 1,8; - 5,3

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. 8 de 9  
FGC-144/MAYO2019/Rev.00



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



Registro N° LC - 029

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-375-2024

### 7.8.- NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA DE PICO CON PONDERACIÓN C

No se realizó debido a que el instrumento no cuenta con función de Pico C.

### 7.9.- INDICACIÓN DE SOBRECARGA

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (30,0 dB a 130 dB)  
función:  $L_{Aeq}$ .

**Función:**  $L_{Aeq}$ , para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo<sup>+</sup> y 1 semiciclo negativo<sup>-</sup>. 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)
130,7	130,8	-0,1	0,2	1,8

Nota:

- Se usó el manual Instruction Manual SE-392 392-00 FEB. 105.
- El sonómetro tiene grabada las designaciones IEC 61672-1 Class 2 .
- Tolerancia\* tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 2 .

(Fin del documento)

**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. 9 de 9  
FGC-144/MAYO2019/Rev.00