

# UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**TESIS**

**EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO  
DE SAN MIGUEL - SAN ROMAN – PUNO, 2025**

**PRESENTADA POR:**

**IRVYN ARTURO MAMANI ALVAREZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PUNO – PERÚ**

**2025**



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



5.58%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 15 JUL 2025, 7:07 PM

### Similarity report

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

● IDENTICAL 1.18%      ● CHANGED TEXT 4.4%

## Report #27509707

IRVYN ARTURO MAMANI ALVAREZ // EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL - SAN ROMAN – PUNO, 2025 RESUME

N El presente trabajo de investigación se centra en analizar y evaluar los niveles de contaminación acústica en el distrito de San Miguel, el objetivo principal de esta investigación es evaluar los niveles de ruido ambiental generados en la zona urbana del distrito de San Miguel, durante el año 2025, a fin de determinar el ruido por zonas y su cumplimiento con los estándares nacionales de calidad ambiental establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Para lo cual se empleó la siguiente metodología; la investigación fue de tipo no experimental y longitudinal. Se utilizó un enfoque descriptivo y aplicado, orientado a la evaluación de la situación del ruido ambiental en el área. De la misma forma la población fue objeto de estudio se compone de los puntos de monitoreo seleccionados en las principales vías del distrito, considerando avenidas, calles y áreas comerciales, abarcando un total de 30 puntos de monitoreo. La selección de estos puntos siguió un diseño de muestreo no probabilístico por conveniencia, adoptando las normas técnicas establecidas para el monitoreo de ruido ambiental. Los resultados de las mediciones de ruido en los 30 puntos de monitoreo indicaron que; durante el horario diurno A, los niveles de ruido oscilaron entre 64.3 dB y 84 dB. El punto con el mayor nivel fue el P4, que superó el límite de 60 dB

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

**EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO  
DE SAN MIGUEL - SAN ROMAN – PUNO, 2025**

**PRESENTADA POR:**

**IRVYN ARTURO MAMANI ALVAREZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:

  
Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

PRIMER MIEMBRO

:

  
Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS

SEGUNDO MIEMBRO

:

  
M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA

ASESOR DE TESIS

:

  
Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub Área: Ingeniería Ambiental

Líneas de Investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 22 de julio del 2025

## DEDICATORIA

A nuestro Dios Padre que me guía en el camino para ser cada día mejor.

A la promesa que hice a mis amados abuelos, María Álvarez, Silverio Cuela y Julián Mamani que cuando estaban en vida me enseñaron a siempre seguir adelante con buenos principios de honradez y humildad.

A mi mamá Adelaida Beatriz Mamani y mis hermanos Lucely y Edison por su apoyo, solidaridad a lo largo de mis estudios.

A la mujer que amó y me apoya incondicionalmente Claudia Ramos, por su paciencia y sus enseñanzas.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Privada San Carlos - UPSC.

A mi asesor de tesis, Mg. Julio Wilfredo Cano Ojeda, por su guía y apoyo durante la realización de este trabajo de investigación.

A los jurados, al Dr. Esteban Isidro León, Dra. Marlene Cusi Montesinos y al M.sc. Fredy Aparicio Castilla Suaquita, por su guía y conocimientos compartidos durante el proceso de esta investigación.

A mis queridos familiares Haydee Álvarez, Doris Álvarez, Luzbeth Álvarez, Ronald Cuela, Ada Cuela, Silvia Cuela, Jesús Cuela y Ronaldo Cuela, y a todos mis primos por su paciencia, comprensión y apoyo en la ejecución de esta investigación

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ANEXO	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12

### CAPÍTULO I

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

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	16
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	16
<b>1.2. ANTECEDENTES</b>	<b>16</b>
1.2.1. INTERNACIONAL	16
1.2.2. NACIONAL	18
1.2.3. REGIONAL	21
<b>1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>23</b>
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	23
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23

### CAPÍTULO II

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

<b>2.1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>24</b>
2.1.1. FUENTES PUNTUALES.	28
	3

2.1.2. FIJAS ZONALES O DE ÁREA	28
2.1.3. MÓVILES DETENIDOS	29
2.1.4. MÓVILES LINEALES	29
2.1.5. CONTAMINACIÓN SONORA	31
<b>2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b>	<b>36</b>
2.2.1. DECIBEL (DB)	36
2.2.2. ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO	36
2.2.3. SONÓMETRO	36
2.2.4. MONITOREO	36
2.2.5. MAPA DE RUIDO	36
2.2.6. ZONA RESIDENCIAL	37
2.2.7. ZONA COMERCIAL	37
2.2.8. ZONA INDUSTRIAL	37
2.2.9. ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL	37
2.2.10. ZONAS CRÍTICAS DE CONTAMINACIÓN SONORA	37
2.2.11. HORARIO DIURNO	37
2.2.12. HORA PUNTA	37
2.2.13. VEHÍCULO LIVIANO	38
2.2.14. VEHÍCULO PESADO	38
<b>2.3. MARCO TEÓRICO NORMATIVO</b>	<b>38</b>
2.3.1. NIVEL NACIONAL	38
2.3.2. NIVEL LOCAL	38
<b>2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>39</b>
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	39
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	39

### CAPÍTULO III

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

<b>3.1. ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>40</b>
-----------------------------	-----------

<b>3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>42</b>
3.2.1. POBLACIÓN	42
3.2.2. MUESTRA	42
<b>3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS</b>	<b>44</b>
3.3.1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO	44
3.3.2. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN	44
3.3.3. MATERIALES	45
3.3.4. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS	46
3.3.5. GEORREFERENCIACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO	46
<b>3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>46</b>
3.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE	46
<b>3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO</b>	<b>47</b>

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

<b>4.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1: IDENTIFICAR LAS PRINCIPALES FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRINCIPALES VÍAS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL - SAN ROMÁN</b>	<b>49</b>
4.1.1. FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE RUIDO	49
4.1.2. ANALIZAR LA DIFERENCIA QUE EXISTE ENTRE EL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL DE DÍA EN LAS PRINCIPALES VÍAS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL - SAN ROMÁN	50
4.1.3. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DECRETO SUPREMO N° 085-2003-MINAM, HORARIO DIURNO A	54
4.1.4. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DECRETO SUPREMO N° 085-2003-MINAM, HORARIO DIURNO B.	57

<b>4.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS</b>	<b>60</b>
<b>4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>61</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>63</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>71</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 01:</b> Puntos de Monitoreo en coordenadas UTM	43
<b>Tabla 02:</b> Matriz de operacionalización de la variable	47
<b>Tabla 03:</b> Niveles de ruido ambiental, producidos en el horario Diurno A, de la zona urbana del distrito de San Miguel	50
<b>Tabla 04:</b> Niveles de ruido ambiental, producidos en el horario Diurno B, de la zona urbana del distrito de San Miguel	52
<b>Tabla 05:</b> Comparación de los niveles de ruido ambiental según el DS 085 MINAM con los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román – Puno 2025	54
<b>Tabla 06:</b> Comparación de los niveles de ruido ambiental según el DS 085 MINAM con los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román – Puno 2025	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 01:</b> Ubicación de los puntos a monitorear (desde el punto 01 al 30)	40
<b>Figura 02:</b> Ubicación de los puntos a monitorear (punto, 01, 02, 03, 04 y 05)	41
<b>Figura 03:</b> Ubicación de los puntos monitorear (07.08.09...20)	41
<b>Figura 04:</b> Ubicación de los puntos monitoreados (26.27.28.y 29)	42
<b>Figura 05:</b> Comparación de los niveles de ruido ambiental según el DS 085 MINAM con los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román – Puno 2025.	56
<b>Figura 06:</b> Comparación de los niveles de ruido ambiental según el DS 085 MINAM con los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román – Puno 2025.	59
<b>Figura 05:</b> Punto de monitoreo N° 03	75
<b>Figura 06:</b> Punto de monitoreo N° 05	75
<b>Figura 07:</b> Punto de monitoreo N° 11	76
<b>Figura 08:</b> Punto de monitoreo N° 12	76
<b>Figura 09:</b> Punto de monitoreo N° 13	77
<b>Figura 10:</b> Punto de monitoreo N° 08	77
<b>Figura 11:</b> Punto de monitoreo N° 17	78

## ÍNDICE DE ANEXO

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 01:</b> Matriz de consistencia: Evaluación de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Roman – Puno	72
<b>Anexo 02:</b> Registro de campo - monitoreo de ruido ambiental	73
<b>Anexo 03:</b> Certificado de calibración del sonómetro	74
<b>Anexo 04:</b> Panel fotográfico	75

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se centra en analizar y evaluar los niveles de contaminación acústica en el distrito de San Miguel, el objetivo principal de esta investigación es evaluar los niveles de ruido ambiental generados en la zona urbana del distrito de San Miguel, durante el año 2025, a fin de determinar el ruido por zonas y su cumplimiento con los estándares nacionales de calidad ambiental establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Para lo cual se empleó la siguiente metodología; la investigación fue de tipo no experimental y longitudinal. Se utilizó un enfoque descriptivo y aplicado, orientado a la evaluación de la situación del ruido ambiental en el área. De la misma forma la población fue objeto de estudio se compone de los puntos de monitoreo seleccionados en las principales vías del distrito, considerando avenidas, calles y áreas comerciales, abarcando un total de 30 puntos de monitoreo. La selección de estos puntos siguió un diseño de muestreo no probabilístico por conveniencia, adoptando las normas técnicas establecidas para el monitoreo de ruido ambiental. Los resultados de las mediciones de ruido en los 30 puntos de monitoreo indicaron que; durante el horario diurno A, los niveles de ruido oscilaron entre 64.3 dB y 84 dB. El punto con el mayor nivel fue el P4, que superó el límite de 60 dB permitido en áreas residenciales, en horario diurno B, los niveles variaron de 63.2 dB a 88.7 dB, siendo el punto P2 el que presentó el mayor índice de ruido, en total, 29 de los 30 puntos de monitoreo excedieron los estándares de calidad ambiental según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, reflejando un serio problema de contaminación acústica en el distrito. Se concluye que el tráfico vehicular es la fuente principal de contaminación acústica en San Miguel, superando ampliamente los límites establecidos por la normativa nacional. Es crucial implementar medidas de control y regulación del tráfico, así como campañas de concientización sobre el uso de transporte público. Estos resultados destacan la necesidad de una planificación urbana que considere la contaminación acústica como un factor determinante en la salud y el bienestar de la población.

**Keywords:** Calidad ambiental, Contaminación sonora, Tráfico.

## ABSTRACT

The present research work is focused on analyzing and evaluating the levels of noise pollution in the district of San Miguel, the main objective of this research is to evaluate the levels of environmental noise generated in the urban area of the district of San Miguel - San Roman during the year 2025, in order to determine the noise by zones and their compliance with the national standards of environmental quality established in the Supreme Decree No. 085-2003-PMC. For which the following methodology was used; the research was non-experimental and longitudinal. A descriptive and applied approach was used, oriented to the evaluation of the environmental noise situation in the area. Likewise, the population under study consisted of the monitoring points selected in the main roads of the district, considering avenues, streets and commercial areas, covering a total of 30 monitoring points. The selection of these points followed a non-probabilistic sampling design by convenience, adopting the technical standards established for environmental noise monitoring. The results of the noise measurements at the 30 monitoring points indicated that during daytime hours A, noise levels ranged from 64.3 dB to 84 dB. The point with the highest level was P4, which exceeded the 60 dB limit allowed in residential areas; during daytime hours B, levels ranged from 63.2 dB to 88.7 dB, with point P2 having the highest noise index. In total, 29 of the 30 monitoring points exceeded the environmental quality standards according to Supreme Decree N° 085-2003-PCM, reflecting a serious noise pollution problem in the district. It is concluded that vehicular traffic is the main source of noise pollution in San Miguel - San Román, far exceeding the limits established by national regulations. It is crucial to implement traffic control and regulation measures, as well as awareness campaigns on the use of public transportation to mitigate the impact of noise on the quality of life of residents. These results highlight the need for urban planning that considers noise pollution as a determining factor in the health and well-being of the population.

**Keywords:** Environmental quality, Noise pollution, Traffic.

## INTRODUCCIÓN

El ruido es uno de los tipos de contaminación ambiental inevitables, sobre todo en las zonas urbanas densamente pobladas cuyo diseño se centra en las ciudades resilientes. En este enfoque, la contaminación acústica hace referencia al exceso de ruido en un ambiente determinado. En el caso de los lugares de crecimiento poblacional frecuente, las autoridades municipales y los residentes se enfrentan a problemas de contaminación acústica debido a los altos niveles de sonido producidos por esos lugares. Además del ruido producido por los locales a los que están expuestos los residentes, las personas que se divierten también están expuestas a altos niveles de ruido. Es bien sabido que existen numerosas pruebas de los efectos del ruido ambiental sobre la salud, como enfermedades cardiovasculares, problemas de audición, trastornos del sueño y estrés. (Cobán, et al 2021)

Las ciudades están pensadas para ser espacios de descanso, comercio, circulación de vehículos y recuperación de áreas verdes; sin embargo, los avances tecnológicos y la dependencia de la misma han provocado que el ambiente sea cada vez más ruidoso. Las provincias, al igual que los distritos, se encuentran personas de todas las edades como niños y ancianos, el cual estos últimos son vulnerables a la contaminación acústica. La Organización Mundial de la Salud (OMS; Ginebra, Suiza) recomienda que, para un descanso y una recuperación óptimos, los niveles de ruido promedio en aproximadamente 30 decibelios (dB), con lecturas máximas inferiores a 40 dB. (Ryan, et al 2016)

Para tener una comprensión global de la contaminación acústica es imprescindible diseccionar sus componentes fundamentales: sus causas, que engloban las diversas fuentes que generan un ruido excesivo; sus efectos, que van más allá de la mera molestia y abarcan repercusiones físicas, psicológicas y ecológicas; y las estrategias ideadas para frenar su expansión y atenuar sus consecuencias. La contaminación acústica, aunque a menudo se pasa por alto en el contexto de problemas medioambientales más visibles, es

una preocupación omnipresente y creciente que requiere nuestra atención, innovación y compromiso colectivo para mitigar. (Hemmat, et al 2023)

La contaminación sonora en la ciudad de Juliaca es un problema en aumento que impacta a la población, tanto en términos de calidad de vida de sus residentes como en el ambiente en su totalidad. Esta ciudad, ubicada en la región de Puno, Perú, ha vivido un crecimiento urbano acelerado en las zonas urbanas, en las últimas décadas, ha provocado un incremento considerable en las fuentes de ruido. principalmente a causa del tráfico de vehículos, la actividad comercial y la edificación de viviendas. nuevos proyectos de infraestructura y las festividades populares. (Mamani et al 2021)

La contaminación sonora producida por diferentes emisores como: vehículos livianos y pesados, uso del claxon, sirenas de vehículos de emergencia, comercio ambulatorio, lugares de eventos, entre otros, sobre todo en las principales vías del distrito de San Miguel – Juliaca, estos generan un ruido que causa molestias y hasta puede llegar a ocasionar enfermedades como la migraña, estrés, hipoacusia, trastornos de sueños entre otros efectos psicoemocionales.

Además, el entorno urbano del distrito de San Miguel, caracterizado por vías extensas como avenidas principales conllevan un alto tráfico vehicular y una escasa fiscalización para evitar o mitigar el ruido, hace que el ruido sea más notorio, ante esta perspectiva es sumamente importante aplicar medidas sancionadoras por parte del gobierno local a los que infringen la normativa vigente local. De la misma manera es fundamental sensibilizar a los conductores como a la población acerca de este tipo de contaminante invisible.

En la presente investigación se consideran los siguientes contenidos:

Se presenta seguidamente el resumen de los capítulos de investigación.

- Capítulo I: muestra el planteamiento del problema, antecedentes nivel internacional, nacional y regional y objetos de la investigación, este capítulo nos da a conocer la situación actual, sobre la evaluación de ruido ambiental en una zona urbana del distrito de San Miguel 2025

- Capítulo II: muestra el marco teórico, marco conceptual, e hipótesis de esta investigación
- Capítulo III: muestra la metodología de investigación, se menciona la zona de estudio, se describe el lugar donde se desarrolló esta investigación, detalla la población, la muestra, los métodos y técnicas, los procesos de la ejecución del estudio, los puntos de monitoreo, los procedimientos que se dieron para la recolección de datos
- Capítulo IV: muestra la exposición y análisis del resultado, los objetivos específicos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A nivel global, la exposición constante al ruido ambiental es un problema alarmante, debido a que causa daños a la salud de la población. De hecho, cuando el ser humano está expuesto a la constante contaminación acústica en un específico lugar o una localidad por motivos de la congestión vehicular o del comercio ambulatorio informal estos casos se relacionan con la muerte temprana de 7,600 personas por cardiopatía isquémica así mismo 29,500 personas ingresan a los hospitales por la misma enfermedad. En el continente europeo, 12, 525.000 personas presentan algún tipo de malestar, mientras que 3, 242.400 sufren de trastorno de sueño como consecuencia de este problema ambiental (Paris, 2020).

En Latinoamérica, el crecimiento económico y demográfico ha llevado al desarrollo significativamente del parque automotriz, ya que en las últimas dos décadas la población creció en una tercera parte y el nivel de urbanización se incrementó del 72,2% al 79,6% (Rozas et al, 2021). Por lo tanto, es fácil razonar por qué los niveles fuertes de ruido en países de la región han aumentado drásticamente. Con el objeto de comprender la gravedad de este aumento en 2017 áreas urbanas como México y la capital de Argentina, ocuparon las posiciones correspondientes de 8 y 10 de las ciudades con mayor ruido a nivel global, y esta lista también incluye ciudades como Madrid, Tokio y Nueva York, las ciudades de América Latina son las únicas ciudades ya antes mencionadas, que se encuentran en la lista del top 10 de las ciudades más ruidosas del mundo. (Gray, 2017).

El MTC indica que el aumento de vehículos automovilísticos es muy importante y significativo para el desarrollo económico de nuestro país, llegando a un 106 % de incremento en los años 2007 y 2016, en la capital peruana se concentra un porcentaje de 44% de vehículos, esto indica el constante ruido por el tráfico que se genera en horas pico (Posada, 2018).

En la actualidad el distrito de San Miguel de Juliaca, presenta un inusual incremento en el parque automotor y por ende el tránsito de éstas en sus principales vías de esta ciudad. Todo esto provoca una incrementación de contaminación sonora en las vías principales, el cual genera molestias a los ciudadanos que viven cerca a estas principales avenidas. Por lo tanto, fue muy importante y relevante realizar la evaluación del ruido ambiental en el distrito de San Miguel – San Román Juliaca 2025.

### **1.1.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román de acuerdo a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Decreto Supremo N° 085-2003-PCM? - 2025?

### **1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuáles son las principales fuentes de generación de ruido ambiental en las principales vías del distrito de San Miguel - San Román – Puno?
- ¿Cuál es la diferencia entre el nivel de ruido ambiental generado por la mañana con el ruido generado por la tarde en las principales vías del distrito de San Miguel - San Román – Puno?
- ¿En qué medida los niveles de ruido ambiental producidos en las principales vías del distrito de San Miguel superarán los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Decreto Supremo N° 085-2003-PCM?

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. INTERNACIONAL**

Hidalgo (2017), expresa que, la contaminación acústica resultante del tráfico vehicular en la avenida Juan Tanca Marengo de la ciudad de Guayaquil, Ecuador, fue estudiada

durante cuatro jornadas, midiendo el nivel de ruido en diferentes puntos cada cinco minutos. En total se realizaron 192 mediciones. Los resultados demuestran que todos los puntos superan los límites máximos permitidos de ruido, destacando el punto 11 como el más excesivo con un valor de 81.6 dB. Por otro lado, los puntos 9 y 10 registraban niveles más bajos debido a la escasa circulación de automóviles. De acuerdo al análisis de los datos obtenidos, la investigación concluyó que en todos los sitios evaluados se excedían los niveles máximos permisibles para el ruido ambiental. Adicionalmente, el 71% de los encuestados manifestó experimentar molestias debido a los altos niveles de ruido en la zona.

Alfie (2017), Se adentra en el análisis de la contaminación sonora y una posibilidad de crear una ciudad caminable, centrándose en los niveles elevados de ruido del centro histórico de la ciudad más antigua de América México, se evalúa y importancia y necesidad de implementar corredores peatonales que promueva la movilidad peatonal, además se da la importancia del impacto positivo que este generará, minimizando la contaminación acústica, los cuales al realizar un estudio estos dieron los siguientes datos de 70 dB, manifestando un ambiente con mucho ruido, de la misma manera se llegó a verificar que superan los límites de 65 dB superando los estándares de la normativa del distrito federal. Así mismo, el corredor Madero indicó que los niveles de ruido son muy fuertes, excediendo los 70 dB. Pero, en las intersecciones de las calles 16 de septiembre y del Eje Central el sonido no muestra una reducción mínima, llegando a niveles encima de los 70 dB, en tanque que en la intersección con la calle Palma se observa una pequeña reducción de niveles de ruido. En definitiva, el corredor Regina consta de un registro de un nivel más bajo, llegando a medir 67.4 dB. El objetivo principal de este estudio es indicar que los niveles de ruido en algunos puntos superan los 70 dB, niveles muy altos y superados por la Organización Mundial de la Salud, cabe resaltar que estos niveles son muy parecidos a estudios anteriores que analizaron en la zona aeroportuaria de la ciudad de México (Alfie, 2017).

Cattaneo (2018), un estudio reciente sobre los altos niveles de contaminación acústica dentro de la capital de Argentina, la ciudad de Buenos Aires, se encontró que varios puntos superan los 70 dB. Más del 35% calificó los niveles de ruido alrededor de los grandes centros comerciales y shoppings como intensos, mientras que alrededor del 30% opinó lo mismo respecto a la vecindad de los hipermercados. Estos datos permiten concluir que, de acuerdo a las mediciones, el ruido en la ciudad sobrepasa los límites establecidos por las leyes y ordenanzas locales. Asimismo, según la percepción subjetiva de los vecinos, las principales fuentes de molestias sonoras en la capital son el transporte público, las obras de construcción, las reparaciones viales, los centros de compras y los locales de entretenimiento. Sin embargo, en ocasiones las evaluaciones de los encuestados no concuerdan totalmente con los datos objetivos recabados. Algunos participantes calificaron de excesivamente ruidosas ciertas actividades que luego demostraron que no coinciden con los datos analizados.

Chaux (2019), evaluó el ruido ambiental en las proximidades de los centros médicos del sector de Barrios Unidos en Bogotá muestra niveles que sobrepasan el valor límite de L90, especialmente cerca de los hospitales. Los resultados en decibeles observada en las zonas aledañas al centro asistencial (65 dB a 70 dB) se ven fuertemente influenciada por el alto nivel de ruido generado en las vías cercanas (80 dB). Esta área no cuenta con edificaciones de construcción tampoco cuenta con parques, para que estos actúen como barreras de protección acústica para evitar la propagación del ruido, también las actividades comerciales dentro del área mantienen los niveles de ruido muy superiores a los 60 dB y 65 dB. Los resultados indican que este tipo de ruidos puede llegar producir molestias e incomodidades, como dolores de cabeza, insomnio, migraña e incomodar con el descanso a los pacientes de los hospitales cercanos.

### **1.2.2. NACIONAL**

Aguilar y Gutiérrez (2020) destacan que la contaminación acústica es un problema creciente en Lima Metropolitana, donde se han realizado mediciones intensivas de ruido en distintas áreas urbanas. El estudio utilizó una red de monitoreo para captar niveles de

sonido en diferentes momentos del día. Los resultados evidencian que las zonas comerciales y de alto tránsito superan significativamente los límites establecidos por la normativa; durante las horas pico, el nivel máximo registrado fue de 85 dB, mientras que en las áreas residenciales se alcanzaron promedios de 65 dB. La investigación concluye que la gestión del ruido en estas áreas es esencial para proteger la salud pública y mejorar la calidad de vida de los habitantes. Se recomienda implementar políticas de regulación y control del tráfico para mitigar los efectos nocivos del ruido ambiental en la ciudad.

Baca y Seminario (2018), según el D.S. N° 085-2023-PCM, el cual regula los estándares de calidad ambiental para el ruido o contaminación sonora realizado en el departamento de Cajamarca en la ciudad de Jaén en el año 2016, durante el periodo diurno en 21 días de monitoreo, se fijaron como alternativa 13 puntos de monitoreo, como también se realizó la contabilidad del tráfico vehicular de la zona. Las conclusiones fueron las siguientes 1 78 dBA, Punto 2 78 dBA, Punto 3 75 dBA, Punto 4 79 dBA, Punto 5 77 dBA, Punto 6 80 dBA, Punto 7 79 dBA, Punto 8 77 dBA, Punto 9 77 dBA, Punto 10 78 dBA, Punto 11 74 dBA, Punto 12 76 dBA y punto 13 73 dBA estas respuestas de los análisis nos lleva a la conclusión que 13 puntos superan los ECA para ruido en la zona comercial. Así mismo se logró visualizar vehículos pesados en los puntos P1, P2, P6 y P12. Esta presencia de vehículos pesados es generalmente por buses camiones y volquetes hasta maquinaria de línea amarilla en los puntos P1 y P2, estos son puntos de entrada a la ciudad, sin embargo, en los puntos P6 y P12 son puntos de vías que conectan a la carretera central.

Tintaya (2019), la evaluación acústica por tránsito vehicular en la avenida Túpac Amaru, en el tramo comprendido entre la calle Pacífico y la avenida El Pacayal, ubicado en el distrito de Carabaylo de la provincia y región de Lima, incluyó la instalación de 10 estaciones de monitoreo. En el mes de mayo se realizaron mediciones entre las 8:15 y 10:00 horas, mientras que en octubre los registros se llevaron a cabo entre las 14:30 y 16:30 horas. Los resultados del primer monitoreo del mes de mayo revelaron niveles de

ruido que oscilaron entre los 75,9 dBA y los 83,3 dBA, siendo este último valor atribuido al comercio informal en la vía. En octubre, los resultados registrados variaron entre los 75,6 dBA y los 87,9 dBA, focalizándose esta máxima en un paradero informal. De acuerdo a estos datos, se deduce que los niveles sonoros cambian en función del momento del día y de la época del año. Se realizó una medición inicial el cual el nivel máximo de presión acústica LAF Max superan los 106 dBA, específicamente en la avenida San Felipe tercera etapa, en el cual se logró identificar a 353 casas y 45 centros de estudios como escuelas y colegios

Salazar, L., & Chinchay, C. (2021) en la investigación Niveles de contaminación acústica en zonas de alta densidad poblacional de Lima. El objetivo principal de la investigación fue evaluar los niveles de ruido en zonas de alta densidad poblacional de Lima, especialmente durante las horas pico de tráfico, para determinar el impacto de la contaminación acústica en la salud pública. Se realizaron mediciones de ruido utilizando sonómetros en diferentes puntos de monitoreo e identificando las fuentes de ruido. Las mediciones se llevaron a cabo durante las horas pico, de manera sistemática, obteniendo registros en decibelios (dB). Los niveles de ruido alcanzaron picos de entre 68 dB y 90 dB, lo que indica una considerable preocupación sobre la exposición a niveles altos de ruido en la ciudad. Se confirmó que estos niveles estaban por encima de los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud, lo que sugiere un impacto significativo en la calidad de vida de los residentes. La investigación encontró que la contaminación acústica es un problema grave en zonas de alta densidad vehicular en Lima, lo que afecta la salud pública.

Sotaruco (2017), en el distrito de Tarapoto de la provincia de San Martín, se realizó un estudio de evaluación sonora del tráfico vehicular en el año 2017 en 13 puntos de monitoreo en tres horarios diurno de (07:00 a 08:00 am) (12:30 a 13:40 pm) (18:30 a 19:40 pm) los resultados indican que en el primer horario en el punto 8 se observó una gran cantidad vehicular con un total de 4012, seguidamente en el siguiente turno en el punto 6, se visualiza una mayor presencia de vehículos con un total de 3676, el punto 12

presenta un total de 3448, el punto 2 presenta un número mínimo de vehículos con un total de 1648 y por último el tercer turno en el punto 5 se visualiza un mayor número de vehículos con un total de 3616, en el punto 12 un total de 3386, sin embargo el punto 1, se vio una cantidad mínima de vehículos con un total de 1517, estos datos muestran que lo vehículos que transitan en las áreas estudiadas dieron un total de 35 mil vehículos y en algunos horarios superan los ECA.

Quispe, y Herrera, A. (2022). El estudio evalúa el impacto de la contaminación acústica en la salud de los residentes de Arequipa. Con el objetivo principal de la investigación fue evaluar los niveles de ruido vehicular en la ciudad de Arequipa y analizar su relación con la calidad de vida y salud de los residentes cerca de avenidas principales. el cual se llevaron a cabo mediciones de ruido utilizando sonómetros en diversas ubicaciones a lo largo de la ciudad, registrando niveles en decibelios (dB) y observando variaciones dependiendo de la ubicación y el momento del día. Los resultados fueron que los niveles de ruido vehicular se midieron entre 60 dB y 85 dB, variando según la hora del día y la proximidad a avenidas principales. Se reveló que los residentes que viven cerca de avenidas principales experimentan una calidad de sueño significativamente reducida y un aumento en la incidencia de enfermedades relacionadas con el estrés, como la hipertensión. Finalmente, la investigación concluyó que los niveles elevados de ruido afectan negativamente la salud y el bienestar de los residentes, destacando la conexión entre la contaminación acústica y problemas como la hipertensión.

### **1.2.3. REGIONAL**

Rivas (2021), en su investigación “Evaluación del impacto del ruido ambiental en la calidad de vida de los pobladores de Puno, Perú”, indica que el objetivo principal del estudio fue evaluar los niveles de ruido ambiental en diferentes zonas de la ciudad lacustre y su efecto en la calidad de vida de los residentes. Se realizaron mediciones en 10 puntos estratégicos durante el día y la noche, utilizando un sonómetro y un GPS. Los resultados mostraron que, durante el día, los niveles de ruido alcanzaron picos de hasta 75 dB en áreas comerciales, mientras que en zonas residenciales, los niveles promedio

fueron de 65 dB. En el horario comprendido entre 7:00 y 9:00 am, se registraron niveles de 72 dB, evidenciando la alta actividad comercial y el tránsito vehicular. Además, se aplicó una encuesta a los pobladores donde un 70% reportó problemas de sueño e inquietud debido a la contaminación acústica, lo que indica que estos niveles sobrepasan las exigencias de los Estándares de Calidad Ambiental Sonora (ECAS) de la normativa peruana y los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La investigación concluye que la contaminación sonora en Puno afecta negativamente la salud y el bienestar de sus habitantes, lo que resalta la urgencia de implementar medidas efectivas para mitigar este problema.

Ortega (2019), en su proyecto de investigación "Percepción de la contaminación sonora, por los turistas extranjeros en la ciudad de Puno 2019", indica que los hoteles que se encuentran en la ciudad lacustre principalmente los que prestan servicio a extranjeros, presentan molestias por la contaminación sonora del lugar. Se realizó una metodología para llegar a esta conclusión, se realizó encuestas a 68 extranjeros con un margen de error del 10% y un nivel de confianza de 90% llegando a indicar que la contaminación sonora nocturna es alto, mantiene una tendencia negativa a los visitantes por el uso excesivo del claxon y el mal uso del silbato por agentes de seguridad de la zona, al igual que la contaminación sonora diurna indica niveles altos de contaminación sonora por los vehículos que dan mal uso al claxon, esto presenta molestias a los visitantes que arriban a la ciudad lacustre

Ramos (2017), detectó el nivel de contaminación sonora asociado a los vehículos en Puno. El propósito principal era establecer la magnitud de la contaminación sonora causada por los dispositivos móviles en esta metrópoli. Se utilizó método descriptivo. De acuerdo con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) en materia de ruido, el 64% de los lugares supervisados exceden el límite máximo permitido (LMP) en el día, mientras que el 84% de los lugares exceden este límite en la noche. Esta información se descubrió durante la investigación. Adicionalmente, únicamente el 25% de las zonas monitorizadas respetan el PML nocturno, en cambio, el 100% de los lugares en áreas de especial

protección lo exceden. Los ECA de ruido indican que, en áreas residenciales, el 86% de las mediciones exceden el LMP diurno.

Sanizo (2023), en su estudio titulado Determinación del Nivel de Contaminación Sonora y Mapas de Ruido de las Principales Avenidas de la Ciudad de Puno - 2023, se propuso evaluar la contaminación acústica en las avenidas más importantes de Puno. Para llevar a cabo esta investigación, se utilizó un enfoque científico inductivo dentro de un diseño no experimental, eligiendo ocho avenidas principales para medir el ruido generado por el tráfico vehicular, los hallazgos de la investigación revelaron que se recogieron 69 muestras de ruido, muchas de las cuales superaron los límites permitidos por la normativa vigente. A excepción de tres puntos en la Avenida Costanera, donde los niveles de ruido se mantuvieron dentro de rangos normales, el estudio mostró que el nivel mínimo de ruido registrado fue de 66.9 dB, alcanzando un máximo de 69.5 dB. Estos resultados ponen de manifiesto la seriedad del problema de la contaminación acústica en Puno, llevando a la conclusión de que una gran cantidad de avenidas en la ciudad presentan niveles de ruido excesivos, estrechamente relacionados con el tráfico vehicular.

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

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

Evaluar los niveles de ruido ambiental generados en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román, del año 2025, para determinar el nivel de ruido por zona.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las principales fuentes de generación de ruido ambiental en las principales vías del distrito de San Miguel - San Román
- Analizar la diferencia que existe entre el nivel de ruido ambiental de día diurno A y B en las principales vías del distrito de San Miguel - San Román
- Comparar los niveles de ruido ambiental con los estándares de calidad ambiental. Decreto Supremo N° 085-2003-MINAM en las principales vías del distrito de San Miguel San Román.

## CAPÍTULO II

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

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

Los problemas asociados a la contaminación acústica vienen desde nuestros antepasados, de varios siglos atrás, ya que las fuentes de esta contaminación han estado presentes desde los inicios del comercio, el desarrollo industrial, la fabricación de vehículos y los centros de recreación, incluso en épocas antiguas.

La antigua ciudad de Sibaris, en los 600 a.C., se caracterizaba por su lujo y confort, dentro de ciudad y tenía como una de sus políticas que oficios como el de los carpinteros y herreros realizaban sus actividades fuera de la ciudad, manteniéndolos alejados de esta manera no se producía un ruido molesto, Es importante señalar que ambas profesiones son notoriamente ruidosas debido a los martillazos para trabajar la madera y el metal. De esta manera, se puede entender que la organización social estaba orientada a garantizar el confort de su población; así, se puede comprender que el orden social se centraba en asegurar el bienestar de sus habitantes. (Meza, 2018)

Ortí (2021), explica que los ciudadanos de la antigua Roma, desde esa época ya experimentaban las consecuencias de exponerse a niveles fuertes de ruido. En el año 1800, Félix Savart inventó el sonómetro. Se puede deducir que elevados índices de contaminación acústica ocasionan problemas físicos y psicológicos en aquellas personas que se encuentran expuestos a altos niveles de ruido. En la capital del país Italiano, Roma, los anfiteatros tales como el Colosseum Flavio, o comúnmente conocido como coliseo romano, los teatros de orange o el teatro de Éfeso y la gran cantidad de circos que se encontraban en las zonas importantes de la ciudad, debido a esta gran cantidad

de construcciones para divertir al público es que estos generaban mucho ruido; así mismo, el ruido causado en las principales calles por los comerciantes ambulantes anunciando fuertemente con su voz sus productos, también el ruido generado por los animales trasladando pasajeros o esclavos y también animales de carga como animales de exhibición, lo mismo con los esclavos gritando y empujando a las personas que estaban en las vías para poder pasar a sus amos. El problema se convirtió en un tema principal para el político y militar Julio Cesar ya que él tuvo que intervenir, declarando normas para la prohibición de la circulación de vehículos tirados por animales durante la mañana y tarde de la ciudad. Esta decisión no resultó tan efectiva, ya que el ruido aumentó durante la noche. (Morozov, 2015)

A principios del siglo XX, debido a la industrialización de las ciudades, se establecieron iniciativas de la comunidad para abordar el problema del ruido. En la primera década del siglo XX, en 1907, el filósofo Theodore Lessing estableció el primer colectivo con oposición a las molestias ocasionadas por el ruido. En 1917, el médico farmacéutico Negwer. implantó en el país alemán los primeros tapones auditivos con el objetivo de proteger a la sociedad de los ruidos molestos ocasionados por los cañonazos en la primera guerra mundial. En 1934, la Liga Anti-Ruido llegó a modificar la normativa de tránsito en el Reino Unido, esto se debe a las constantes campañas de sensibilización que realizaron a los conductores de vehículos. una de las modificaciones que ocurrió fue que se tenía que poner o instalar silenciadores en el sistema de escape o tubo de escape de los vehículos y la prohibición de tocar la bocina entre las 11:30 de la noche y las 07:00 de la mañana en áreas residenciales de la ciudad, también se prohibió el comercio de vehículos en mal estado o vehículos defectuosos los cuales generaban mucho ruido que molestaban a los peatones y a la comunidad (Cobo y Cuesta, 2018).

En 1949, el país cervecero Alemania introdujo los problemas del ruido en su artículo 74 de sus normas, como un elemento para minimizar y erradicar, junto a otros residuos que causaban molestias. Esto sería un paso hacia la purificación de la atmósfera (SIARC, 2021).

En la década de los 70, aumentaron los intereses por parte de las autoridades y grupos medio ambientales para la conformación de nueva normativa que sea a nivel global sobre el ruido y sus efectos que esta causa, puesto que, en la misma década se realizaba la Conferencia sobre el Medio Ambiente llevada a cabo en la capital de Suecia, Estocolmo, la dicha conferencia el ruido fue reconocido como un agente contaminante. La misma década, el Congreso del país norteamericano exigió a la Agencia de Protección Ambiental, que recolecta todos los datos científicos posibles sobre la naturaleza y los posibles efectos identificables de distintas calidades, tipos, anomalías y niveles de ruido a través del Acta de Control del Ruido. La misma agencia, fue la que se encargó de establecer los límites máximos permisibles de ruido a nivel mundial con el objetivo de salvaguardar la salud y el bienestar de los seres humanos. En la misma década de los 70 la misma agencia apoya a otras agencias y gobiernos a nivel mundial y comunidad científica para publicar documentos iniciales con recomendaciones y regulaciones del ruido ambiental. En 1978, se lanzó una versión más breve y menos compleja de dicho documento, donde se expuso el método fundamental para la medición del ruido. Se evaluó la exposición al ruido y se elucidaron los efectos más conocidos de este: daño auditivo, interferencia con la comunicación y malestar. (El Comercio, 2015).

En la década de los 90 desde el 30 de abril de 1996 en la ciudad más poblada de Norteamérica Nueva York, inicia a conmemorarse el día Internacional contra el Ruido y hasta la fecha actual esta iniciativa se ha propagado en todo el mundo. Anualmente este día se conmemora el último miércoles del mes de abril. A nivel nacional también se celebra este día tan importante como es el de la concienciación sobre el ruido, así mismo los gobiernos regionales y locales generan con la población que cada día se sensibilicen sobre este agente contaminante. A finales de los 90, la Organización Mundial de la Salud realizó una publicación de normas y directrices sobre el ruido urbano o el ruido en la ciudad, las cuales se generaron a través de una reunión con expertos en Londres en abril de ese mismo año. (OMS, 1999).

En el Perú, el uso inadecuado del claxon al conducir puede generar molestias e incomodidades en la población y problemas de salud relacionados con el ruido. La utilización del claxon para atraer atención de manera innecesaria está prohibida desde el año 2001 por el D.S N° 033–2001–MTC, en el Artículo. 98. Casi una década después, el DS 016–2009–MTC modifica el reglamento, clasificándose como una infracción leve y estableciendo una multa del 4% de una UIT. En una publicación de 2015 del diario El Comercio, se reportó que el uso excesivo del claxon por parte de los conductores fue la infracción más común en 2014 la policía de tránsito levantó 55,321 papeletas y un promedio de 4,600 sanciones mensuales (SIARC, 2021). Esto evidencia una falta de educación de los conductores sobre las consecuencias de la contaminación sonora. En 2003, se emitió el Reglamento D.S. 085–2003–PCM en nuestro país se norma y adopta los Estándares para el Control de Ruido Ambiental, con el objetivo de minimizar, prevenir, eliminar y planificar el control de la contaminación acústica en todo el país conforme a los límites dados por la OMS. Hasta la actualidad, este reglamento sigue vigente y actúa como guía para cumplir con la legislación, asegurando un ambiente saludable a nivel nacional.

El sonido una onda de energía que al tener una presión en el aire u en otros objetos o materiales que por medio de la vibración el ser humano puede percibir o detectar con el oído, también puede ser detectado o interpretado por instrumentos de medición llamados sonómetros, sin embargo, el ruido es el sonido no deseado o percibido de mala manera el cual resulta molesto al oído del ser humano y también este ruido perjudica a la salud del ser humano. Gutiérrez, año 2017. No obstante, los niveles de ruido muy altos dependen de la exposición y de la experiencia auditiva del ser humano y de su percepción subjetiva al respecto de este agente contaminante. (Los Olivos, 2016).

Entonces, se puede indicar que el ruido es el sonido que los seres humanos consideran subjetivamente como irritante, inquietante y hasta a veces molesto, ya que puede ser incómodo o molesto para una persona y para otra persona no simplemente no les importa o no causa molestias ante ella, Sin embargo, independientemente de las opiniones

individuales de cada persona, el ruido puede repercutir negativamente en la salud tanto psicológica como física. Cuando el sonido se percibe desde el exterior o lugares lejanos al origen y es generado por una actividad humana, se le denomina "ruido ambiental". Este término hace referencia al sonido exterior no deseado o perjudicial producido por acciones humanas. El ruido emitido por medios de transporte, por el tráfico de vehículos, trenes, maquinarias pesadas y por la realización de actividades industriales (R.M. N°227-2013- MINAM).

Conforme con lo mencionado previamente, la contaminación acústica ambiental puede originarse de múltiples fuentes, tales como:

### **2.1.1. FUENTES PUNTUALES.**

Se puede denominar como fuentes puntuales al sonido que se encuentra en una sola dirección el cual se ubica en un solo punto y el sonido se concentra en ese punto de manera constante, también se podría indicar que una fuente puntual es como una máquina establecida en un solo punto y espacio que realiza tareas determinadas. Se puede comparar con una piedra arrojada a una fuente de agua; las ondas que esta piedra genera son propagada de forma uniforme circular el cual sus ondas avanzan en todas las direcciones, a medida que las ondas avancen estas minimizan su fuerza. podría también explicarse de manera que en un escenario o teatro los parlantes o altavoces están ubicados en una sola dirección (Conde, 2013).

Se puede mencionar como ejemplos de fuentes puntuales fija a una fábrica que ensambla vehículos automovilísticos ya que este tipo de empresas generan bastante ruido, un avión al encender sus motores y despegar es considerado también como fuente fija, los parlantes en un concierto o escenario, o un empleado que realiza trabajos en las vías con taladro hidráulicos.

### **2.1.2. FIJAS ZONALES O DE ÁREA**

Se puede mencionar que las fuentes sonoras son aquellas en las cuales dichas fuentes del sonido se encuentran en un solo punto, es considerada como puntual estas se encuentran en un lugar en específico o un espacio fijo, estas pueden juntarse o

fusionarse y considerarse como una sola entidad por el momento ya que se encuentran muy cercanas unas a las otras. Así, se denomina fuente zonal a los dosificadores del sonido que operan en una categoría de distancia suficiente del planeta. A título meritorio se presentan, por ejemplo, la zona de clubes nocturnos, los parques industriales o la industria en su totalidad en una ciudad; (Conde, 2013).

### **2.1.3. MÓVILES DETENIDOS**

Se puede mencionar a este tipo de fuente proveniente de vehículos motorizados que se están en constante movimiento, sin embargo, esta fuente de ruido puede ser detectado cuando el vehículo motorizado se encuentra detenido o estacionado, tenemos ejemplos como los carros de chasis grande de doble eje, trenes y barcos, entre otros así mismo el sonido de las alarmas de seguridad de las viviendas o vehículos estacionados, o el uso de bocina mientras están parqueados. Este tipo de fuente considera a todo tipo de vehículos los cuales son de vía terrestre como automóviles, aéreos como aviones y helicópteros y marinos como barcos y yates, al estar detenidos por un tiempo determinado producen un ruido en la zona específica del ambiente. También están los carros de línea amarilla o vehículos pesados como los que se encuentran en una inmobiliaria en construcción de un edificio (CONDE, 2013).

### **2.1.4. MÓVILES LINEALES**

Se puede mencionar a este tipo de fuente de ruido de tipo lineal, donde transitan vehículos de forma específica y este solo transita por esta zona por categorías de tamaño, como por ejemplos (avenida, calle, autopista, vía de tren, ruta aérea, etc.) Cuando el sonido o ruido es generado en una fuente lineal, estas crecen de forma de ondas cilíndricas, y se tiene una disminución al avanzar y alejarse del espacio o lugar. También se podría indicar que, en una construcción o un ambiente en construcción de transporte, como carretera en construcción o un puente, es considerada desde el aspecto acústico por el sonido que este genera, se puede determinar como fuente lineal por sé de manera temporal. (CONDE, 2013).

Según la Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, que fue emitida por el ministerio del ambiente, esta resolución indica que el ruido tiene una clasificación según el tiempo y el tipo de actividad, considerando como este ruido es generado. A continuación, se detallan cada una de ellas:

a) Según al tiempo:

El ruido lo clasifica según el tiempo de duración y estos son de 04 tipos:

- Ruido Estable: Este tipo de ruido es producido por cualquier espacio o fuente donde no existan fluctuaciones significativas, por más de 5 dB alrededor de un minuto a cinco minutos de ruido estable o de ruido constante, este tiene ejemplos como, el ruido de una fábrica industrial, o el ruido en una discoteca o peña, sin presencia de variaciones (CONDE, 2013).
- Ruido Fluctuante: Este tipo de ruido es producido generalmente por cualquier tipo de fuente con variaciones, alteraciones o fluctuaciones que excede un ruido de 5 a 10 dB por más de diez minutos. Un ejemplo de ruido fluctuante es el que se emite al interior de una discoteca, esto porque, existen horas en que el ruido sube y realza el ruido, por la presencia de una algazara ocasional. (CONDE, 2013).
- Ruido Intermitente: En este tipo de ruido intermitente es aquel que se encuentra en ciertas circunstancias o ciertos etapas de tiempo y las cantidades según los estudios sonométricos son iguales al de la duración es decir en tiempo y sonido son los mismos, de cada una de estas ocurrencias es más que 5 segundos, como el sonido o ruido de un compresor de aire; una avenida con poco tráfico; Ruido impulsivo, es ruido que se caracteriza por impulsos individuales de corta duración de presión sonora (CONDE, 2013).
- Ruido Impulsivo: Este tipo de ruido impulsivo tiene una duración de menos de 1 a 3 segundos, sin embargo, en algunos casos suele durar más tiempo, como por ejemplo el ruido de disparos de armas de fuego o pistolas, sonido de los explosivos, vehículos militares de baja altitud que vuelan desnivelados, campanas de iglesia. (CONDE, 2013).

b) Según el tipo de actividad generadora de ruido:

- Ruido producido por el tráfico automotor
- Ruido producido por el tráfico ferroviario
- Ruido producido por el tráfico de aeronaves
- Ruido producido por fábricas industriales, construcción de edificaciones y otras actividades productivas, servicios y recreativas

### **2.1.5. CONTAMINACIÓN SONORA**

La contaminación ambiental sonora se refiere a la alteración de espacio específico en el medio ambiente dañándolo con cualquier material, que provoque molestias y muy probablemente cause la muerte o enfermedad a los seres vivos. La contaminación ambiental tiene como definición que al tener una presencia de cualquier agente ya sea de manera físicos, químicos o biológicos y esta entra en contacto en concentraciones que sean muy nocivos para la protección, seguridad o bienestar de la población o perjudicial para la vida y / o la salud humana y también animal (Martínez y Peters, 2015).

Para poder evitar que un agente contaminante cause daños o molestias a la salud humana, estos son establecidos con valores como los límites máximos permisibles de estos en un ambiente determinado; por esta razón, solo se considera contaminación ambiental cuando el agente que entra en contacto con el ambiente excede estos valores, los cuales se conocen como límites máximos permisibles y se rige a nivel global las normativas establecidas.

así mismo, la contaminación sonora o contaminación acústica se define como la presencia de ruidos en el ambiente, vibraciones de sonoras sean cuales sean sus emisores, que impliquen molestias, riesgos o daños a los seres humanos, para el desarrollo de sus diferentes actividades cotidianas, o para los bienes de cualquier entorno o naturaleza, o que causen efectos significativos en el medio ambiente (Salazar, 2009).

La contaminación acústica se considera un problema cuando supera los límites establecidos para la calidad ambiental, ya que estos límites existen para evitar daños graves a la naturaleza y a las personas

A menudo, el ruido no se considera un contaminante, ya que la incomodidad que genera es personal y no se percibe fácilmente como otros contaminantes. Sin embargo, los sonidos fuertes pueden dificultar el habla y la audición, y pueden dañar a las personas y a la naturaleza porque pueden ser muy fuertes. dañan nuestros oídos, y pueden molestar a los animales y a la naturaleza. Efectivamente, es válido referirse al ruido como un contaminante y, con él, a la contaminación acústica. (Salazar, 2009).

El ruido de los vehículos procedentes de autobuses, camiones, coches, furgonetas y motocicletas es la principal causa de los sonidos fuertes en las grandes ciudades. En realidad, el mayor contaminante son los coches, seguidos por las fábricas, y después los trenes y los edificios públicos. (Leiva y Urzúa, 2006).

Uno de los factores primordiales que ocasionan que el tráfico vehicular y uno de los principales agentes de contaminación sonora o acústica en una ciudad en específica, destaca el uso de una tecnología que es muy ruidosa (motores de combustión interna), el ascenso acelerado del parque automotor a nivel global en las últimas décadas y el hecho que las ciudades no están diseñadas para este crecimiento acelerado porque cuentan con calles y/o avenidas angostas y algunas ciudades no cuentan con calles debidamente pavimentadas como en el caso de muchos departamentos (D.S. 024-2016-EM).

No obstante, para poder medir el ruido producido por los carros o vehículos esto puede tener una relevancia mayor, en vista de que este tipo de estudio son de unas fuentes complejas, y al mismo tiempo son una fuente móvil muy cambiante de manera constante y este tipo de fuente está compuesta por diversas sub fuentes que acompletejan o se adicionan en diferentes proporciones a nivel general de todo el vehículo, como ejemplo el ruido de encendido, propulsión y el ruido por rodadura y aerodinámico” (D.S. 024-2016-EM).

Estas fuentes de ruidos se pueden medir con equipos de dos tipos: el dosímetro (de uso ocupacional) y el sonómetro (de uso ambiental). El instrumento denominado dosímetro, es un equipo de medición de ruido ocupacional, este tipo de instrumento determina de forma numérica la exposición de ruido al que se somete un trabajador en su centro de

labor de manera diaria, este estudio se determina dentro del área de labores del trabajador. Los instrumentos llamados dosímetros son parecidos o similares a los instrumentos llamados sonómetros, con la diferencia de que a este instrumento dosímetro se le acopla un contador digital y un medidor el cual este instrumento realiza una contabilidad de forma aritmética o numérica por un periodo de tiempo largo al obrero o al laborante el cual al estar recibiendo los niveles de ruido detectados por el este instrumento denominado dosímetro. La medición con este instrumento para este tipo de ruido se efectúa con la clasificatoria o ponderación de la letra “A” y el resultado o la representación de la dosis de ruido se representa como un porcentaje elevado o una ponderación de nivel máximo dosis de ruido permitida de manera permanente en el centro de labores, el cual es nuestro país es esta determinado con un total de 8 horas dentro del trabajo (Bonifaz, 2017).

De la misma manera, este instrumento denominado sonómetro, los profesiones lo usan para medir el ruido ambiental de un lugar determinado o en específico, el sonómetro es un instrumento sencillo y de uso muy asequible el cual tiene funciones, de la misma forma colabora para realizar mediciones de forma más precisas para los niveles de ruido este tipo de instrumentos tienen una clasificación de acuerdo a la función de su precisión en términos denominado “decibelios” (dB) igualmente depende mucho de la frecuencia al que son expuestos y se clasifican de la siguiente manera (Bonifaz, 2017).

- Sonómetro de Clase 0: Instrumento de una alta precisión, es muy utilizada en laboratorios para tener resultados de niveles de referencia generalmente son usados para mediciones de empresas en el sector minero y construcción
- Sonómetro de Clase 1: Instrumento de una precisión elevada, se utiliza para realizar trabajos en campo y obtener buenos resultados de medición del nivel sonoro.
- Sonómetro de Clase 2: Este tipo de instrumentos tiene una precisión mediana o intermedia, este instrumento es utilizado principalmente en área lejanas de la población

- Sonómetro de Clase 3: Este tipo de instrumento tiene una baja precisión, con un rango de error muy elevado, es usado para las inspecciones de ámbito local, es muy importante aclarar que este tipo de instrumentos no está recomendado para uso industrial o minero energético.

Es muy importante indicar que cuando una persona quiere dar uso de estos instrumentos de medición y que sean confiables a las medidas que dan como resultado, es muy importante que el instrumento o equipo sea ajustado y certificado por INACAL, porque el oído del ser humano es muy sensible y a veces no logra escuchar los estímulos o niveles de ruido que hacen algunos objetos ya que el instrumento o el equipo lo realiza de forma algorítmica es por ello que se establecieron curvas isofónicas o curvas de ponderación para las distintas frecuencias que existen Menéndez (2007). La ponderación catalogada con la letra "A" es la que más se utiliza en este tipo de mediciones con los instrumentos por lo mismo que es la que más se acerca al comportamiento del oído del ser humano.

Los tipos de ponderación de frecuencia son los siguientes (Muscar, 2000):

- Curva A (dBA): el concepto de este tipo de frecuencia ayuda a medir la respuesta del oído del ser humano, ante la presencia de un sonido de intensidad baja. ya que esta es la que más se parece a la percepción del oído del ser humano. y este tipo de frecuencia es comúnmente utilizada para establecer los niveles o grados de contaminación acústica en el espacio determinado y la amenaza que sufre el ser humano cuando es expuesto de manera constante a este ruido. Por ello, esta frecuencia o curva es la que se utiliza a la hora de legislar en temas normativos dentro de un país.
- Curva B (dBB): El concepto de este tipo de frecuencia ayuda a la medición de la respuesta del oído del ser humano, para intensidades regulares o medias. hasta la fecha, es utilizada de manera muy mínima en una gran parte de los instrumentos como sonómetros descartan este tipo de frecuencia.
- Curva C (dBC): El concepto de este tipo de frecuencia mide la respuesta del oído del ser humano, para sonidos de gran o mayor intensidad. en la actualidad, es muy

utilizado en las fuerzas armadas como la marina o fuerza aérea ya que está catalogada como ruidos de impulso

- Curva D (dBD): El concepto de este tipo de frecuencia ayuda a la medición generalmente el ruido generado por las aeronaves.
- Curva U (dBU): El concepto de este tipo de frecuencia mide ultrasonidos no audibles por los seres humanos

Todos estos equipos mencionados realizan las mediciones o nos dan un resultado con un nivel de presión sonora frecuente, los cuales los resultados son expresados en datos denominados “decibeles”.

hasta la actualidad y según las normas peruanas, indican que los niveles de presión sonora están categorizados como 6 todo ello de acuerdo con el D.S 085-2003-PCM:

- El Nivel de presión sonora con un objetivo permanente o continuo es equivalente y su símbolo es denominado ( $L_{eq}$ )
- El Nivel de un ruido continuo o permanente el cual lleva la misma energía que el ruido medido, indicando que también posee la misma capacidad de causar un daño al sistema auditivo del ser humano. Una de las funciones de este parámetro es poder comparar el riesgo que causó al sistema auditivo ante la exposición constante de un trabajador a los diferentes tipos de ruido. El término denominado  $L_{eq}$  con ponderación A es el parámetro que debe ser aplicado para comparación con la normativa ambiental según jurisdicción de un país.
- Nivel de presión sonora máxima denominada con el término ( $L_{max}$ )
- Es el máximo Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un período de medición dado. Es comúnmente utilizado para utilizar la presencia de las ondas sonoras en el aire.
- Nivel de presión sonora mínima ( $L_{min}$ )
- Es el mínimo Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un período de medición dado. es la presión con más bajo nivel que puede captar los instrumentos de medición

## **2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. DECIBEL (DB)**

El concepto de un decibel es que es una unidad adimensional o sin dimensión, que se usa para utilizar en términos numéricos que el logaritmo de la razón entre una cantidad medida o unidad de medida numérica y una cantidad de referencia en términos estadísticos. Así mismo está representado como la décima parte del Bel (B), e indica que esto representa a la unidad en la que normalmente se utiliza el nivel de presión sonora según la ONU. (Gutiérrez, 2017).

### **2.2.2. ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO**

Son estándares o lineamientos nacionales en el Perú, que consideran los niveles máximos de ruido dentro de un ambiente hacia el exterior, estos no deben ser superiores o ser excedidos a los permitidos según la norma peruana con el fin de proteger la salud del ser humano. Estos niveles retribuyen a los valores máximos permisibles de una presión sonora continua es cual es denominada con el equivalente con ponderación A (Gutiérrez, 2017).

### **2.2.3. SONÓMETRO**

Es un instrumento o aparato electrónico digitalizado que se emplea y utiliza para realizar estudios de medidas a los niveles de presión sonora en el ambiente determinado (Loredo, 2016).

### **2.2.4. MONITOREO**

Es aquella acción o proceso de seguimiento el cual se realiza de manera sistemática para medir y obtener datos en cifras en forma numérica y es visualizada en forma digital, de esta sistematizada de los parámetros de ruido en la que se encuentran, de esta manera estos inciden o modifican y reportan el tipo de calidad del entorno del ambiental (Gutiérrez, 2017).

### **2.2.5. MAPA DE RUIDO**

Es un espacio y una representación gráfica y geográfica determinado en el planeta, está ubicado en una zona determinada, los cuales se han trazado curvas isófonas de los datos

obtenidos gracias a las mediciones que fueron expuestas al ruido, así mismo, este mapa de ruido determina a una altura considerada del suelo o del medio ambiente (Loredo, 2016).

#### **2.2.6. ZONA RESIDENCIAL**

Es una zona, lugar o espacio de una ciudad o de un pueblo que es destinada generalmente a viviendas o residencias para la población (Gutiérrez, 2017).

#### **2.2.7. ZONA COMERCIAL**

Es un lugar determinado o área geográfica donde se encuentra y es autorizado por el estado de la localidad para la actividad comercial y económicas o servicios para el desarrollo de la población (Gutiérrez, 2017).

#### **2.2.8. ZONA INDUSTRIAL**

Es un espacio o lugar determinado y autorizado para el uso en actividades de producción e industrialización (Gutiérrez, 2017).

#### **2.2.9. ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL**

Es un espacio geográfico terrestre o marítimo, también se le conoce como área protegida, puede ser ubicada dentro de la ciudad con alta sensibilidad acústica el cual tiene un nivel de ruido muy sensible por dentro de las instalaciones y en esta zona son ubicados las siguientes infraestructuras hospitales, centros educativos, clínicas y asilos para ancianos, centros penitenciarios entre otros (Gutiérrez, 2017).

#### **2.2.10. ZONAS CRÍTICAS DE CONTAMINACIÓN SONORA**

Son los espacios ubicados geográficamente o zonas los cuales en esta zona se superan los niveles de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA, los cuales afectan a la salud de las personas (Gutiérrez, 2017).

#### **2.2.11. HORARIO DIURNO**

Espacio que abarca desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas (Gutiérrez, 2017).

#### **2.2.12. HORA PUNTA**

Es el espacio de una hora donde transitan una gran cantidad de vehículos, lo que indica que una mayor cantidad de vehículos pasan por la zona (Visaga, 2015).

### **2.2.13. VEHÍCULO LIVIANO**

Es el vehículo motorizado de cuatro ruedas o también denominado cuatriciclos el cual cuenta con un peso bruto de 3,5 toneladas aproximadamente. Estas categorías de vehículos están consideradas en esta clasificación como: M1, M2, N1, O1 Y O2 según las normas peruanas (Cepal 2018).

### **2.2.14. VEHÍCULO PESADO**

Es el vehículo motorizado de cuatro ruedas el cual cuenta con un peso bruto mayor a 3,5 toneladas aproximadamente. Las categorías de vehículos están consideradas en esta clasificación como: M1, M2, M3, N2, N3, O3 y O4 según las normas

## **2.3. MARCO TEÓRICO NORMATIVO**

### **2.3.1. NIVEL NACIONAL**

#### **2.3.1.1. Decreto Supremo N.º 085 – 2003 – PCM. “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”**

Que establece el reglamento de estándares de calidad ambiental para ruido, Diario *Oficial El Peruano*, Lima, Perú, 30 de octubre de 2003

#### **2.3.1.2. R.M. 227-2013-MINAM Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.**

El Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental define los métodos, técnicas y procedimientos (desde la elaboración del plan de seguimiento) para llevar a cabo mediciones de los niveles de ruido y mantener un seguimiento técnicamente apropiado. Posteriormente, los resultados logrados se podrán cotejar con los ECA para confirmar su cumplimiento (MINAM, 2013)

### **2.3.2. NIVEL LOCAL**

#### **2.3.2.1. ORDENANZA MUNICIPAL N°005-2018-MPSRJ**

Ordenanza que establece aprobar, la normatividad relativa a la regulación, control, excepciones y prohibiciones sobre ruidos, sonidos o vibraciones molestas, producidas en la vía pública, sala de espectáculos, eventos en reuniones y locales de diversión dentro de la competencia municipal. página web de la institución, San Román Juliaca, 02 de abril de 2018.

## **2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

- Los niveles de ruido ambiental en las la zona urbana del distrito de San Miguel son superiores en relación a los estándares de calidad ambiental para ruido, según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

### **2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- Las fuentes móviles de ruido ambiental son más altas que las fuentes fijas en las principales vías del distrito de San Miguel.
- Los niveles de ruido ambiental producido durante el día turno A, es menor comparado con el ruido ambiental generado en día turno B, en las principales vías del distrito de San Miguel.
- Los niveles de ruido ambiental en las calles del distrito de San Miguel no se ajustan a las normas de Calidad Ambiental para el ruido del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

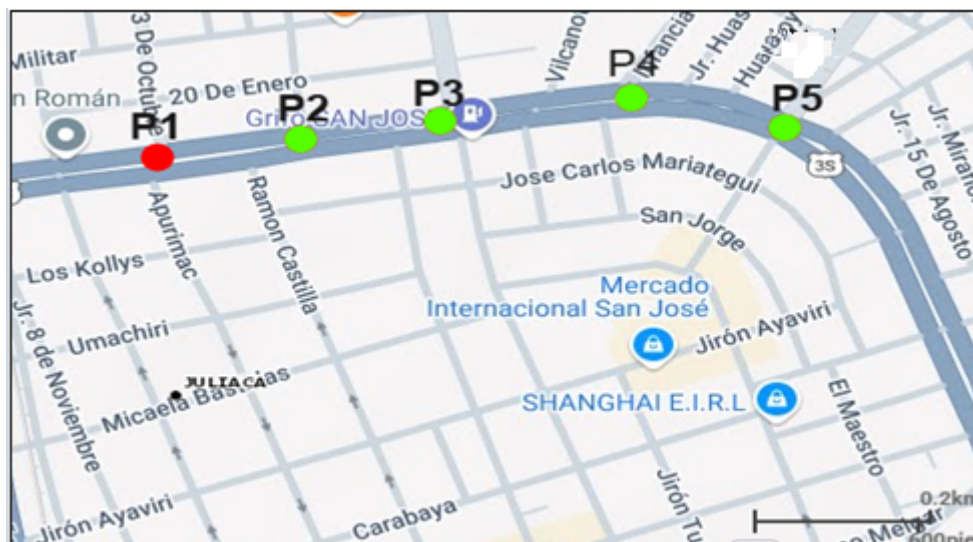
#### 3.1. ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra enmarcada dentro de la zona urbana del distrito de San Miguel Políticamente, comprende el departamento de Puno y la provincia de San Román, que comprende las siguientes Coordenadas: UTM 15°28'43"S 70°07'27"O / -15.47849, -70.12422



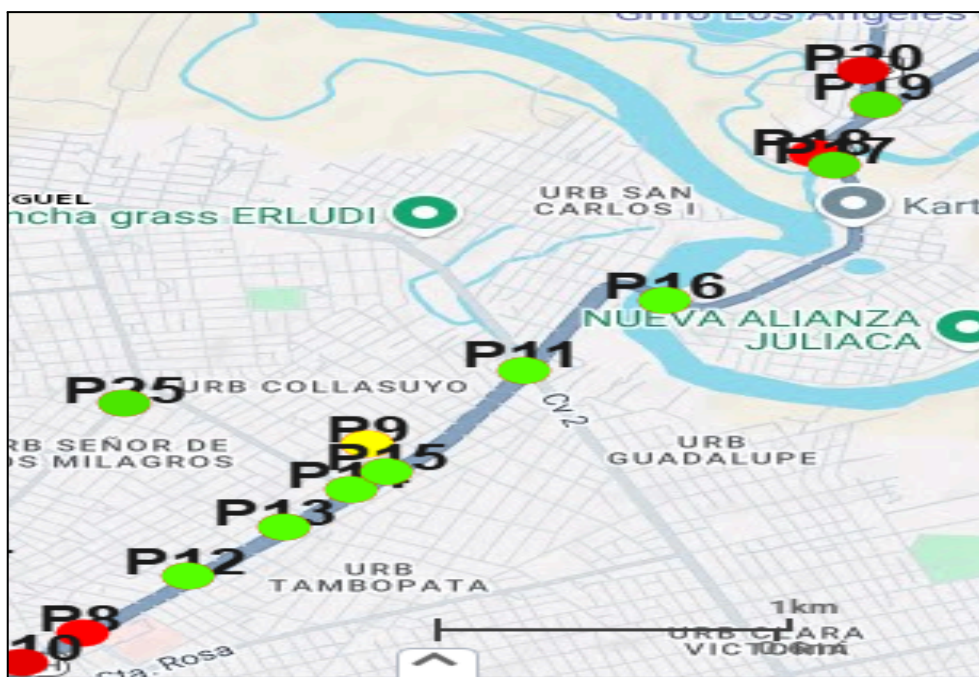
**Figura 01:** Ubicación de los puntos a monitorear (desde el punto 01 al 30)

**Fuente:** Google Maps.

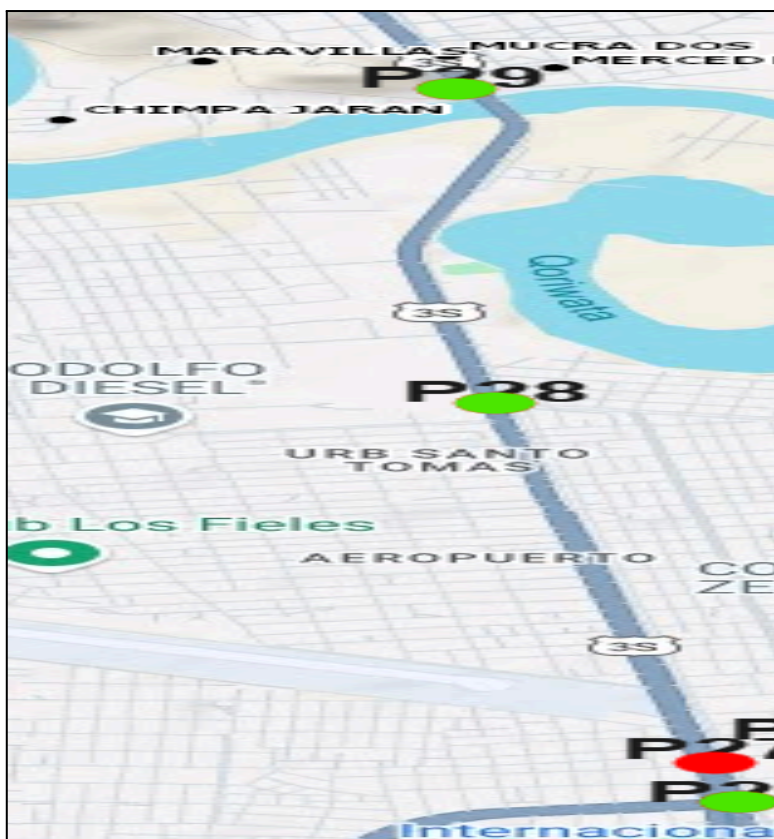


**Figura 02:** Ubicación de los puntos a monitorear (punto, 01, 02, 03, 04 y 05)

**Fuente:** Google Maps.



**Figura 03:** Ubicación de los puntos monitorear (07.08.09...20)



**Figura 04:** Ubicación de los puntos monitoreados (26.27.28.y 29)

**Fuente:** Google Maps.

## 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 3.2.1. POBLACIÓN

Los puntos de monitoreo para evaluar el ruido ambiental han sido considerados teniendo en cuenta el centro de la ciudad y las principales vías (avenidas, calles y establecimientos comerciales e instituciones educativas.) abarcando un total de recorrido desde el punto N° 01 al N° 06 hacen un total de 1.5 kilómetros aproximadamente, del punto N° 06 al N° 20 hacen un total de 4.6 kilómetros y del punto N° 26 al N° 29 hacen un total de 5.7 kilómetros, teniendo un total de 11 kilómetros aproximadamente.

### 3.2.2. MUESTRA

En esta investigación el tipo de muestreo es “no probabilístico - conveniencia” utilizando el método más conocido el de vías o de tránsito de áreas (avenidas y jirones) para determinar los puntos de monitoreo el cual se determinó 30 puntos. Además, teniendo en

cuenta la población, tamaños de las avenidas, vías conglomeradas como: mercados, colegios, escuelas, parada de transporte de servicio público

**Tabla 01:** Puntos de Monitoreo en coordenadas UTM

Puntos	DATUM WGS 84 - DIRECCIÓN		ZONA 19S
	ESTE	NORTE	
P1	378408	8288166	Av. 3 de octubre con Av. Circunvalación
P2	378606	8288201	Jr. Marineros con Av. Circunvalación
P3	378732	8288224	Av. Manco Cápac con Av. Circunvalación
P4	378951	8288258	Av. Infancia con Av. Circunvalación
P5	379122	8288220	Av. Triunfo con Av. Circunvalación
P6	379376	8287786	Ovalo pedro Vilcapaza
P7	379445	8287825	Jr. Miraflores con Huancané
P8	379714	8288094	Frente al hospital Carlos Monge Medrano
P9	380510	8289146	Av. Huancane (Salón de Eventos)
P10	379555	8287937	Av. Huancane (Colegio)
P11	380942	8289557	Av. Huancane (Grifo)
P12	380009	8288409	Av. José María Eguren con Av. Huancane
P13	380262	8288678	Av. Robles con Av. Huancane
P14	380469	8288898	Av. Ramón Gutiérrez con Av. Huancane
P15	381035	8289983	Jr. San Juan de Dios con Av. Huancane
P16	381280	8290048	Puente independencia
P17	381815	8290805	Puente Cacachi
P18	381852	8290884	Puesto de salud Cacachi
P19	381927	8290994	Intersección salida ayabacas y salida a Huancané
P20	381945	8291286	Carreta Ayabacas (colegio san miguel)
P21	379093	8288516	Av. Infancia (Colegio)

P22	379175	8288608	Frente al mercado ACMIR (Revolución)
P23	379165	8288273	Av. Triunfo (Puesto de salud la Revolución)
P24	379307	8288496	Av. Triunfo (Plaza de armas San Miguel)
P25	379821	8289382	Av. Triunfo (puesto PNP)
P26	378183	8288130	Ovala salida cuzco independencia circunvalación
P27	378175	8288280	Av. Independencia (Perú birf)
P28	377734	8290898	Av. Circunvalación 2 con Av. independencia
P29	377665	8293066	Puesto maravillas
P30	378323	8288562	Centro de salud mental

---

### 3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

- **Tipo de investigación:** Aplicada.
- **Nivel de investigación:** Descriptivo.
- **Diseño de investigación:** No experimental - Longitudinal
- **Método:** Deductivo.
- **Materiales:** Equipo de laboratorio - sonómetro.

#### 3.3.1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Para la investigación se realizó la zonificación en 03 zonas del distrito de San Miguel – San Román Juliaca, en los 30 puntos de monitoreo.

#### 3.3.2. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

El muestreo se realizó teniendo como guía las normas técnicas peruanas NTP ISO 1996-1:2007 y NTP ISO 1996-2:2008.

Se consideró el horario diurno de acuerdo al DS N° 085-2003-PCM

El tiempo o periodo de la data en cada uno de los puntos del monitoreo en horario diurno fue de 15 minutos.

Previo al inicio de cada día de monitoreo el sonómetro fue calibrado en campo. Ajustando al patrón de calibración de 140 dB, antes y después de la medición.

El trípode con el sonómetro se colocó a una distancia libre mínima de 3.5 m aproximadamente de cualquier cuerpo o estructura reflectante (paredes, muros, construcciones, etc.). y a 0.5 m del cuerpo

Se configuró el sonómetro en ponderación A, en frecuencia Fast "F", tiempo de duración y actualización de fecha. al mismo tiempo se realizó la configuración de todos los indicadores sonoros que necesitaba evaluar

Se evitó realizar mediciones, en cuanto las condiciones climáticas extremas tales como lluvia, viento, rayos entre otros que puedan afectar o dañar los resultados obtenidos y al equipo.

Se prepararon fichas de campo estandarizadas con la información detallada del monitoreo realizado. Una ficha por cada punto de monitoreo.

### **3.3.3. MATERIALES**

#### **3.3.3.1. Sonómetro**

##### **- Sonómetro Integrador – CASELLA**

Es una marca de sonómetros e instrumentos como el modelo CEL-6X0 este instrumento utiliza la tecnología de vanguardia con tecnología de punta, realiza procesamiento de datos y señales digitales, además este instrumento viene con una pantalla LCD TFT clara y vibrante. Este es un dispositivo de muy alta precisión el cual ha sido diseñado para actualizar e interpretar las mediciones del ruido, este instrumento viene garantizando un rendimiento seguro y duradero que cumple con todas las normas nacionales e internacionales.

Los datos registrados en el aparato son guardados en un formato .csv, el cual este formato es compatible con las aplicaciones Microsoft Office, además mediante la conexión USB, los archivos guardados en formato .csv se pueden transferir a un ordenador o pc sin necesidad de utilizar ningún paquete de software adicional de la marca del propietario.

### **3.3.4. FORMATO DE REGISTRO DE DATOS**

la presente investigación cuenta con un formato que se utilizó para el levantamiento de datos del nivel de presión sonora equivalente (ver en anexo N° 02)

### **3.3.5. GEORREFERENCIACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO**

Para llevar a cabo mediciones se registraron las coordenadas geográficas de cada lugar de seguimiento con una herramienta GPS. Además, se empleó para trazar y ubicar digitalmente a cada persona en el punto de monitoreo.

## **3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

### **3.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE**

- Zona urbana del distrito de San Miguel

**Tabla 02:** Matriz de operacionalización de la variable

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente	Fuentes de ruido ambiental	Cantidad de fuentes de emisión de ruido ambiental	Unidad
Ruido ambiental	en vías del Distrito de San Miguel	Nivel de Ruido en horario 2	50 dB, 60 dB, 70 dB 80 dB
Variable dependiente	Nivel de ruido ambiental	Horarios (día y noche)	50 dB, 60 dB, 70 dB
Vías del distrito de San Miguel	En el día y la noche	Valor del Estándar de Calidad Ambiental en horario diurno para zona comercial.	80 dB (ECAs RUIDO)
	Nivel de ruido ambiental dentro del Estándar de Calidad Ambiental (ECA)		

### 3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Debido a las características y los datos obtenidos y el propósito de la investigación, se realizó un análisis estadístico descriptivo, debido a los resultados obtenidos, se recolectaron los datos de límites máximos, límites mínimos y nivel de sonido equivalente continuo, para ello primero se realizó la evaluación de ruido ambiental en la zona urbana

del distrito de San Miguel 2025, segundo se identificó las principales fuentes de contaminación ambiental producidas por el ruido, tercero se realizó una comparación con los datos obtenidos en el turno diurno, cuarto los resultados obtenidos por el monitoreo de ruido ambiental se compararon con los estándares de calidad ambiental para determinar si estos superan los datos obtenidos según Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1: IDENTIFICAR LAS PRINCIPALES FUENTES DE GENERACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN LAS PRINCIPALES VÍAS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL - SAN ROMÁN

##### Presentación de Datos

En este proceso se realizó la identificación de los puntos a monitorear, solo en espacios externos de acuerdo a su origen de la fuente de contaminación el cual fueron:

FUENTES PUNTUALES: locales de eventos

FUENTES FIJAS ZONALES: grifos, talleres mecánicos

FUENTES MÓVILES LINEALES: vehículos transitando

FUENTES MÓVILES DETENIDAS: vehículos estacionados

Estas fuentes de ruido ambiental fueron importantes para definir la red de puntos de monitoreo, la cual, a su vez, permitió la identificación de establecimientos de salud y educación.

##### 4.1.1. FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE RUIDO

###### 4.1.1.1. Transporte Vehicular

El tráfico vehicular es la principal fuente de ruido en las avenidas. Los vehículos de motor, incluyendo automóviles, camiones y motocicletas, generan niveles de ruido significativos, especialmente en horas pico.

**Impacto:** La congestión del tráfico y la falta de mantenimiento de las vías contribuyen a un aumento en el ruido ambiental.

###### 4.1.1.2. Actividades Comerciales

Los mercados, tiendas y otros establecimientos comerciales y locales de eventos producen ruido a través de la música, conversaciones y el movimiento de clientes y proveedores.

**Impacto:** La concentración de comercios en ciertas avenidas aumenta los niveles de ruido en esas áreas.

En base a todo lo ya mencionado es que se realizó la identificación de los puntos a monitorear teniendo el siguiente resultado

#### **4.1.2. ANALIZAR LA DIFERENCIA QUE EXISTE ENTRE EL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL DE DÍA EN LAS PRINCIPALES VÍAS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL - SAN ROMÁN**

En esta etapa se realizó el monitoreo de ruido en los puntos determinados durante 15 minutos, establecidos en las fechas indicadas el cual se realizó desde el 28/04/2025 hasta el 07/05/2025.

A continuación, se presentan los resultados de los monitoreos en el horario diurno A y B

#### **MONITOREO EN EL HORARIO DIURNO A**

**Tabla 03:** Niveles de ruido ambiental, producidos en el horario Diurno A, de la zona urbana del distrito de San Miguel

<b>Código de Turno Diurno A</b>				
<b>Punto</b>	<b>Fecha</b>	<b>Laeq</b>	<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>
<b>P1</b>	28/04/2025	82.9	61.1	90.3
<b>P2</b>	28/04/2025	83.5	61.1	88
<b>P3</b>	28/04/2025	80.3	60.3	81.8
<b>P4</b>	29/04/2025	84	62.8	87.2
<b>P5</b>	29/04/2025	82.3	58.6	89.3
<b>P6</b>	29/04/2025	83.2	60.4	85.3
<b>P7</b>	30/04/2025	82.7	62.6	85.9

<b>P8</b>	30/04/2025	81.2	61.2	83.5
<b>P9</b>	30/04/2025	80.6	58.4	87.1
<b>P10</b>	1/05/2025	82.1	61.7	83.6
<b>P11</b>	1/05/2025	82.1	62.9	93.5
<b>P12</b>	1/05/2025	81.7	60.9	89.2
<b>P13</b>	2/05/2025	68	51.5	87
<b>P14</b>	2/05/2025	73.2	54	88.9
<b>P15</b>	2/05/2025	70.5	52.4	85.8
<b>P16</b>	5/05/2025	72.5	49.9	95.4
<b>P17</b>	5/05/2025	71.8	50.7	89
<b>P18</b>	5/05/2025	68.1	48.6	85
<b>P19</b>	6/05/2025	70.6	51.6	94.2
<b>P20</b>	6/05/2025	68.8	46.8	90
<b>P21</b>	6/05/2025	70.5	44.8	88.8
<b>P22</b>	7/05/2025	74.9	48.1	99
<b>P23</b>	7/05/2025	80.3	56.6	95.5
<b>P24</b>	7/05/2025	69.8	51.2	91.1
<b>P25</b>	8/05/2025	64.3	46.5	84
<b>P26</b>	8/05/2025	66.8	47.1	88.3
<b>P27</b>	8/05/2025	70.9	51.7	103.5
<b>P28</b>	9/05/2025	65.8	49.4	88.9
<b>P29</b>	9/05/2025	68.9	53.4	84.7
<b>P30</b>	9/05/2025	71.3	54	89.2

En la tabla N° 03 se puede apreciar los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel – Juliaca, en el horario Diurno A (07:00 a.m. a 11:00 a.m.) estos datos fueron recopilados desde el día 28/04/2025 hasta el 09/05/2025, estos resultados dieron los datos en decibeles (dB) los mismos que sirvieron

para su comparación con los estándares de calidad, el punto de monitoreo con mayor cantidad de decibeles fue en fecha 29/04/2025 el cual fue el punto N° 04, con un resultado de 84 dB, seguido del punto N° 02 con un resultado de 83.5 dB, seguidamente los puntos N° 06 y 01 con un resultado de 83.2 dB y 82.9 dB.

Estos resultados al realizar una comparación con Salazar & Chinchay (2021) indicaron que los niveles de ruido se encontraron en zonas de alta densidad poblacional de Lima, los niveles de ruido alcanzaban entre 68 dB y 90 dB, especialmente durante las horas pico de tráfico. Las mediciones revelaron que estos niveles estaban por encima de los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud. Esto muestra la similitud de resultados con esta investigación.

**Tabla 04:** Niveles de ruido ambiental, producidos en el horario Diurno B, de la zona urbana del distrito de San Miguel

<b>Código</b>	<b>de</b>	<b>Turno Diurno B</b>			
<b>Punto</b>					
	Fecha	Laeq	Lmin	Lmax	
<b>P1</b>	28/04/2025	77.4	52.2	85.7	
<b>P2</b>	28/04/2025	88.7	63.7	89	
<b>P3</b>	28/04/2025	84.5	59.6	87.5	
<b>P4</b>	29/04/2025	82.1	61.4	84.4	
<b>P5</b>	29/04/2025	82.8	69	76.1	
<b>P6</b>	29/04/2025	82.8	62	82.2	
<b>P7</b>	30/04/2025	83.9	58.2	81.1	
<b>P8</b>	30/04/2025	82.8	56.1	85.4	
<b>P9</b>	30/04/2025	82.2	61.5	87.2	
<b>P10</b>	1/05/2025	82.3	61.9	88.1	
<b>P11</b>	1/05/2025	82.7	60.4	82.7	
<b>P12</b>	1/05/2025	82.8	62	83.9	

<b>P13</b>	2/05/2025	80.8	58.6	83.8
<b>P14</b>	2/05/2025	81.4	59.5	82.3
<b>P15</b>	2/05/2025	72.5	53.4	84.8
<b>P16</b>	5/05/2025	72.5	49.9	95.4
<b>P17</b>	5/05/2025	71.8	50.7	89
<b>P18</b>	5/05/2025	70.6	48.6	83.1
<b>P19</b>	6/05/2025	68	48	93
<b>P20</b>	6/05/2025	69.1	44.9	88.5
<b>P21</b>	6/05/2025	71.2	45.8	88.8
<b>P22</b>	7/05/2025	67.3	47.9	84.5
<b>P23</b>	7/05/2025	68.3	48.3	83.8
<b>P24</b>	7/05/2025	75.8	51.2	91.1
<b>P25</b>	8/05/2025	65.8	44.8	85.5
<b>P26</b>	8/05/2025	71.3	59.6	84.6
<b>P27</b>	8/05/2025	63.2	40.3	81.4
<b>P28</b>	9/05/2025	64.2	43.7	81.5
<b>P29</b>	9/05/2025	71	40.7	85.8
<b>P30</b>	9/05/2025	72.4	47.2	94.2

En la tabla N° 04 se puede apreciar los resultados de la medición de los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel – Juliaca, en el horario Diurno B (02:00 p.m. a 06:00 p.m.) estos datos fueron recopilados desde el día 28/04/2025 hasta el 09/05/2025, estos resultados dieron los datos en decibeles (dB) los mismos que sirvieron para su comparación con los estándares de calidad, el punto de monitoreo con mayor cantidad de decibeles fue en fecha 28/04/2025 el cual fue el punto N° 02, con un resultado de 88.7 dB, seguido del punto N° 03 con un resultado de 84.5 dB, seguidamente el punto N° 07 con un resultado de 83.9 dB.

Estos resultados al realizar una comparación con Quispe y Herrera (2022) los niveles de ruido encontrados en la ciudad de Arequipa, los niveles de ruido vehicular se midieron entre 60 dB y 85 dB dependiendo de la ubicación y el momento del día. Este estudio reveló que los residentes que viven cerca de avenidas principales experimentan una calidad de sueño significativamente reducida y un aumento en la incidencia de enfermedades relacionadas con el estrés, como hipertensión. Los autores subrayan la necesidad urgente de políticas que reduzcan el ruido y mejoren la salud de la comunidad. Esto muestra la similitud de resultados con esta investigación.

#### **4.1.3. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DECRETO SUPREMO N° 085-2003-MINAM, HORARIO DIURNO A**

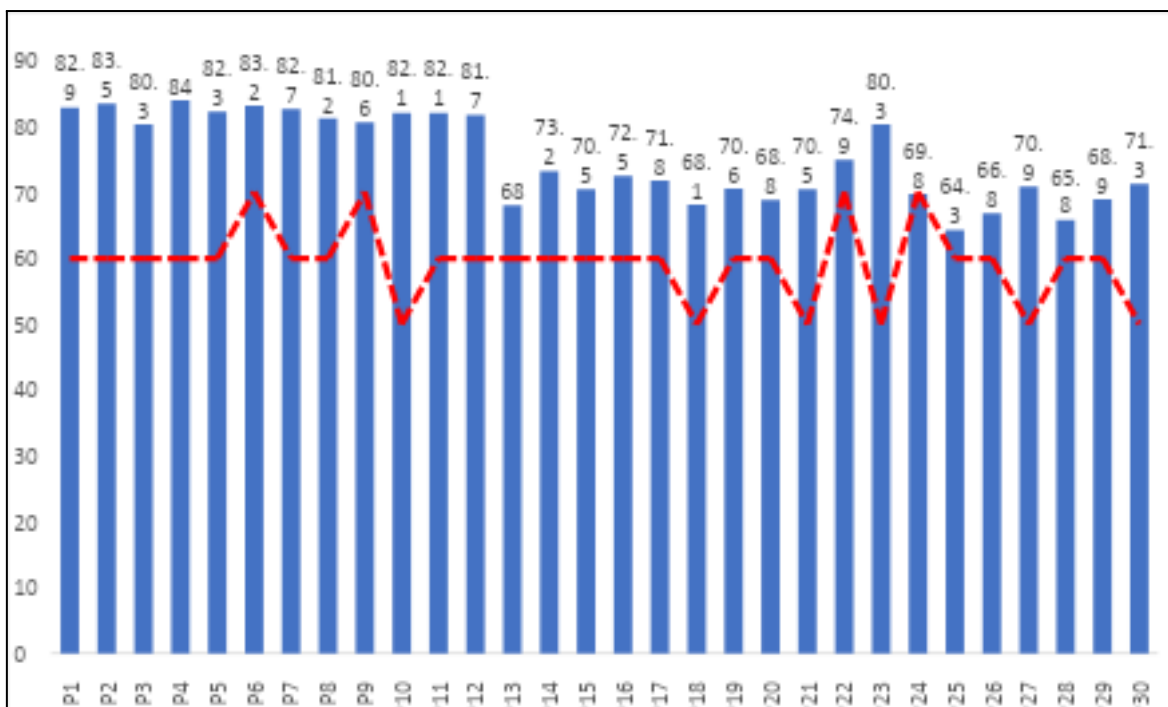
En este procedimiento se realizó la comparación de los resultados obtenidos en (Laeq) con los ECA según el DS 085 MINAM (minam 2023)

**Tabla 05:** Comparación de los niveles de ruido ambiental según el DS 085 MINAM con los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román – Puno 2025

<b>Código de Punto</b>	<b>Turno Diurno A</b>	<b>Fecha</b>	<b>Laeq</b>	<b>dB</b>	<b>ZONA</b>
P1		28/04/2025	82.9	60	residencial
P2		28/04/2025	83.5	60	residencial
P3		28/04/2025	80.3	60	residencial
P4		29/04/2025	84	60	residencial
P5		29/04/2025	82.3	60	residencial
P6		29/04/2025	83.2	70	comercial
P7		30/04/2025	82.7	60	residencial
P8		30/04/2025	81.2	60	residencial

P9	30/04/2025	80.6	70	comercial
P10	1/05/2025	82.1	50	Protección Especial
P11	1/05/2025	82.1	60	residencial
P12	1/05/2025	81.7	60	residencial
P13	2/05/2025	68	60	residencial
P14	2/05/2025	73.2	60	residencial
P15	2/05/2025	70.5	60	residencial
P16	5/05/2025	72.5	60	residencial
P17	5/05/2025	71.8	60	residencial
P18	5/05/2025	68.1	50	Protección Especial
P19	6/05/2025	70.6	60	residencial
P20	6/05/2025	68.8	60	residencial
P21	6/05/2025	70.5	50	Protección Especial
P22	7/05/2025	74.9	70	comercial
P23	7/05/2025	80.3	50	Protección Especial
P24	7/05/2025	69.8	70	comercial
P25	8/05/2025	64.3	60	residencial
P26	8/05/2025	66.8	60	residencial
P27	8/05/2025	70.9	50	Protección Especial
P28	9/05/2025	65.8	60	residencial
P29	9/05/2025	68.9	60	residencial
P30	9/05/2025	71.3	50	Protección Especial

---



**Figura 05:** Comparación de los niveles de ruido ambiental según el DS 085 MINAM con los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román – Puno 2025.

En la tabla N° 05 y figura N° 05 se observan los resultados obtenidos de los 30 puntos de monitoreo realizados en el horario Diurno A, estos resultados obtenidos se compararon con los estándares de calidad ambiental, según la norma D.S. 085-2023-PCM.

De los 30 puntos monitoreados, 29 exceden el estándar de calidad ambiental, a excepción del monitoreo en el punto 24 el cual fluctúa los 69.8 dB de los 70 dB por ser zona comercial.

Los puntos más elevados son los siguientes:

El punto N° 04, con un resultado de 84 dB, zona residencial (ECA 60 dB)

El punto N° 02 con un resultado de 83.5 dB, zona residencial (ECA 60 dB)

El punto N° 06 con un resultado de 83.2 dB, zona comercial (ECA 70 dB)

El punto N° 01 con un resultado de 82.9 dB, zona residencial (ECA 60 dB).

Así mismo, según lo analizado y observado en el momento del monitoreo in situ, estos valores máximos en los puntos ya mencionados se podrían deber al flujo constante de vehículos en las zonas de monitoreo de vehículos menores como (motos lineales y

mototaxis) y vehículos pesados como (volquete, tráiler y hasta vehículos de línea amarilla) así también como el servicio urbano que es permanente en la zona de estudio

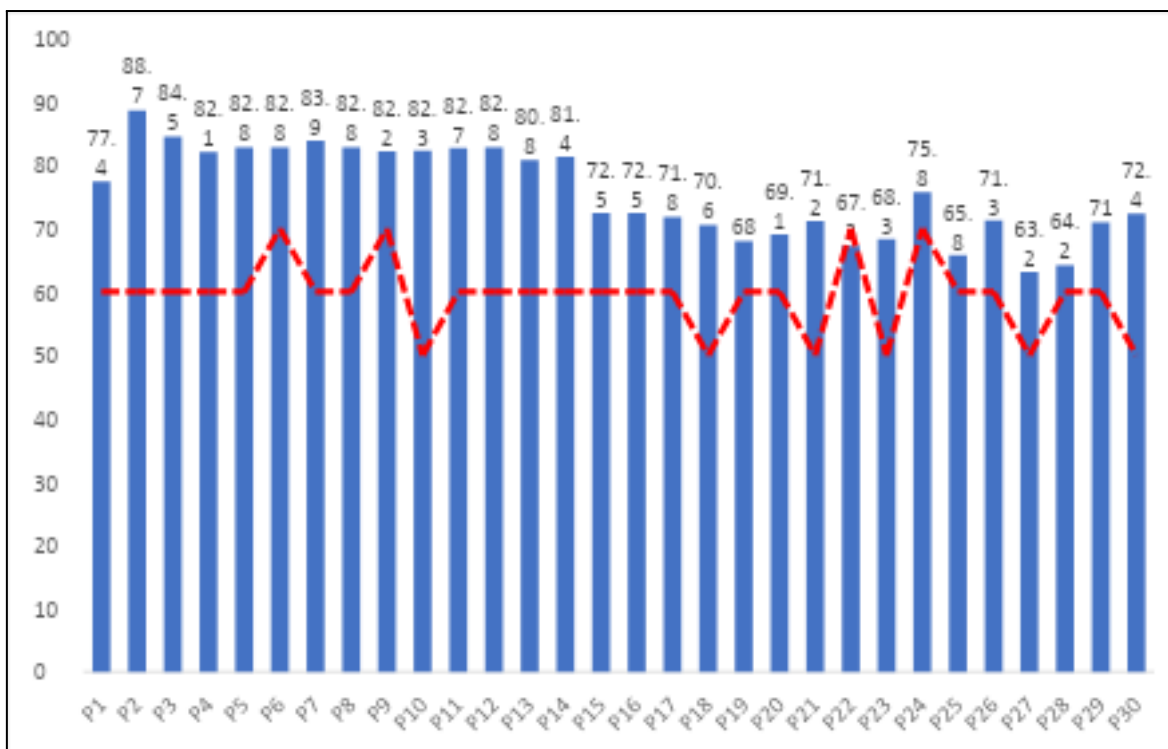
#### 4.1.4. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL DECRETO SUPREMO N° 085-2003-MINAM, HORARIO DIURNO B.

**Tabla 06:** Comparación de los niveles de ruido ambiental según el DS 085 MINAM con los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román – Puno 2025

Código de Punto	Turno Diurno B	Fecha	Laeq	dB	ZONA
P1		28/04/2025	77.4	60	residencial
P2		28/04/2025	88.7	60	residencial
P3		28/04/2025	84.5	60	residencial
P4		29/04/2025	82.1	60	residencial
P5		29/04/2025	82.8	60	residencial
P6		29/04/2025	82.8	70	comercial
P7		30/04/2025	83.9	60	residencial
P8		30/04/2025	82.8	60	residencial
P9		30/04/2025	82.2	70	comercial
					Protección Especial
P10		1/05/2025	82.3	50	
P11		1/05/2025	82.7	60	residencial
P12		1/05/2025	82.8	60	residencial
P13		2/05/2025	80.8	60	residencial
P14		2/05/2025	81.4	60	residencial
P15		2/05/2025	72.5	60	residencial

P16	5/05/2025	72.5	60	residencial
P17	5/05/2025	71.8	60	residencial Protección Especial
P18	5/05/2025	70.6	50	
P19	6/05/2025	68	60	residencial
P20	6/05/2025	69.1	60	residencial Protección Especial
P21	6/05/2025	71.2	50	
P22	7/05/2025	67.3	70	comercial Protección Especial
P23	7/05/2025	68.3	50	
P24	7/05/2025	75.8	70	comercial
P25	8/05/2025	65.8	60	residencial
P26	8/05/2025	71.3	60	residencial Protección Especial
P27	8/05/2025	63.2	50	
P28	9/05/2025	64.2	60	residencial
P29	9/05/2025	71	60	residencial Protección Especial
P30	9/05/2025	72.4	50	

---



**Figura 06:** Comparación de los niveles de ruido ambiental según el DS 085 MINAM con los niveles de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román – Puno 2025.

En la tabla N° 06 y figura N° 06 se observan los resultados obtenidos de los 30 puntos de monitoreo realizados en el horario Diurno B, estos resultados obtenidos se compararon con los estándares de calidad ambiental, según la norma D.S. 085-2023-PCM.

De los 30 puntos monitoreados, 29 exceden el estándar de calidad ambiental, a excepción del monitoreo en el punto 22 el cual fluctúa los 67.3 dB de los 70 dB por ser zona comercial.

Los puntos más elevados son los siguientes:

El punto N° 02, con un resultado de 88.7 dB, zona residencial (ECA 60 dB)

El punto N° 03 con un resultado de 84.5 dB, zona residencial (ECA 60 dB)

El punto N° 07 con un resultado de 83.9 dB. zona residencial (ECA 60 dB)

Así mismo, según lo analizado y observado en el momento del monitoreo in situ, estos valores máximos en los puntos ya mencionados se podrían deber al flujo constante de vehículos en las zonas de monitoreo de vehículos menores como (motos lineales y

mototaxis) y vehículos pesados como (volquete, tráiler y hasta vehículos de línea amarilla) así también como el servicio urbano que es permanente en la zona de estudio

## 4.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Contrastando las hipótesis nula e hipótesis alternas, considerando como hipótesis nula ( $H_0$ ) e hipótesis alterna ( $H_a$ ) que se pueden probar; elegidas comprobando la veracidad o falsedad de las hipótesis formuladas de acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación.

### Hipótesis Específicas 1

**Hipótesis Alternativa ( $H_1$ ):** Las fuentes móviles de ruido ambiental son más altas que las fuentes fijas en las principales vías del distrito de San Miguel.

**Hipótesis Nula ( $H_0$ ):** Las fuentes móviles de ruido ambiental no son más altas que las fuentes fijas en las principales vías del distrito de San Miguel.

Los datos indican que en la tabla N° 3, en el turno diurno A, se logró percibir la mayor cantidad de dB dado que en el punto N° 4 se obtuvo un resultado de 84 dB, el cual se encuentra en la Av. Infancia con Av. Circunvalación, en donde el tráfico vehicular es la principal fuente de ruido, con niveles significativamente más altos durante las horas pico. Esto sugiere que se debe aceptar la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), confirmando que las fuentes móviles generan más ruido que las fuentes fijas.

### Hipótesis Específicas 2

**Hipótesis Alternativa ( $H_1$ ):** Existe una diferencia significativa entre el nivel de ruido ambiental generado durante el día turno A, y el generado durante el día turno B, en las principales vías del distrito de San Miguel.

**Hipótesis Nula ( $H_0$ ):** No hay diferencia significativa entre el nivel de ruido ambiental generado durante día turno A, y el generado durante el turno B en las principales vías del distrito de San Miguel.

Los resultados muestran que los niveles de ruido se mantuvieron elevados tanto de día turno A, según la tabla N° 3 que se obtuvo el resultado más alto de 84 dB y durante el turno B, según la tabla N° 4 que se obtuvo el resultado más alto de 88.7 dB, sin una clara

tendencia de reducción nocturna. Esto podría llevar a aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ), sugiriendo que los niveles de ruido son consistentemente altos independientemente del horario.

### **Hipótesis Específicas 3**

**Hipótesis Alternativa ( $H_1$ ):** Los niveles de ruido ambiental en las calles del distrito de San Miguel no cumplen con las normas de Calidad Ambiental para ruido del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

**Hipótesis Nula ( $H_0$ ):** Los niveles de ruido ambiental en las calles del distrito de San Miguel cumplen con las normas de Calidad Ambiental para ruido del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

Dado que todos los puntos monitoreados, excepto dos, superaron los estándares permitidos, se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ). Esto evidencia que la contaminación sonora es un problema grave en la zona, afectando la calidad de vida de los residentes.

### **4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En el estudio titulado Evaluación del Ruido Ambiental en la Zona Urbana del Distrito de San Miguel - San Román – Puno, 2025, se examinó la contaminación acústica en 30 puntos de monitoreo. Los resultados obtuvieron mediciones alarmantes, donde 29 de los 30 puntos superaron los límites permitidos según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Los niveles de ruido fluctuaron entre 64.3 dB y 88.7 dB en el horario diurno, con el punto más alto registrado en la Avenida Circunvalación. Estos hallazgos resaltan la seriedad del problema de contaminación acústica en el distrito, mostrando que el ruido ambiental supera significativamente los estándares establecidos.

Comparando estos resultados con el estudio de Sanizo (2023), titulado Determinación del Nivel de Contaminación Sonora y Mapas de Ruido de las Principales Avenidas de la Ciudad de Puno, se observa una tendencia similar en las principales avenidas, donde se recogieron 69 muestras de ruido en distintas localizaciones, muchas de las cuales también excedieron las normativas. Sanizo reportó un nivel máximo de 69.5 dB y un

mínimo de 66.9 dB en la Avenida Costanera, evidenciando un problema común entre ambas localidades.

El hecho de que ambos estudios indiquen niveles excesivos de ruido sugiere que el tráfico vehicular es la principal fuente de contaminación acústica, corroborando hallazgos en otras investigaciones de la región (Asqui, 2016; Hidalgo, 2017). Estos estudios evidencian que el crecimiento urbano, sumado al incremento en el parque automotor, ha llevado a un aumento considerable en los niveles de ruido ambiental, afectando negativamente la calidad de vida de los habitantes.

En conclusión, los resultados tanto de este estudio como del de Sanizo (2023) subrayan la magnitud de la contaminación acústica en áreas urbanas, lo que requiere acciones decididas para mejorar la salud y el bienestar de los residentes en San Miguel, así como en otras ciudades con problemas similares. La evaluación continua del ruido y la promoción de entornos urbanos más silenciosos deben ser prioridades en la agenda de políticas públicas y urbanísticas.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Los niveles de ruido ambiental generados en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román, Puno, establece que el ruido ambiental en las principales vías de San Miguel representa un problema significativo para la salud pública y el bienestar de sus pobladores. A través del monitoreo realizado en 30 puntos, se encontró que 29 de dichos puntos exceden los límites establecidos por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, evidenciando una violación de los estándares de calidad ambiental para ruido. Los niveles de ruido registrados fluctuaron desde 64.3 dB hasta 88.7 dB, alcanzando un promedio que indica una grave afectación al entorno sonoro

**SEGUNDA:** Las principales fuentes de generación de ruido en las vías del distrito de San Miguel - San Román son el tráfico vehicular y las actividades comerciales. Se encontró que el aumento del número de vehículos en circulación, especialmente durante las horas pico, contribuye significativamente a la elevación de los niveles de ruido. Asimismo, las obras de construcción y las actividades industriales en la zona también son consideradas fuentes importantes de contaminación acústica, lo que resalta la necesidad de implementar regulaciones más estrictas sobre estas actividades para mitigar su impacto sonoro en la comunidad.

**TERCERA:** La diferencia de los análisis comparativo entre los niveles de ruido ambiental de los turnos diurnos A (07:00 a 11:00 am) y B (02:00 a 06:00 pm) reveló que, aunque ambos turnos presentaron niveles elevados de ruido, no se registraron diferencias significativas. Durante el turno A, los niveles máximos alcanzaron 78 dB y en el turno B se observaron picos de hasta 75 dB. Esto indica que el volumen de tráfico y la actividad comercial no disminuyen considerablemente durante el día, sugiriendo que los residentes

están expuestos a niveles altos de ruido de manera continua a lo largo de la jornada, lo cual tiene implicaciones serias para su salud y bienestar.

**CUARTA:** La medida de los niveles de ruido ambiental obtenidos con los estándares establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-MINAM, se concluyó que todos los puntos monitoreados en las principales vías del distrito de San Miguel - San Román superan los límites permitidos. Los niveles de ruido durante el día excedieron consistentemente los 70 dB, superando incluso los 85 dB en las horas pico. Esta violación de los estándares de calidad ambiental indica la urgencia de establecer políticas y medidas efectivas para controlar el ruido en el área, con el objetivo de proteger la salud pública y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** A la municipalidad distrital de San Miguel, gerencia de desarrollo ambiental y servicios públicos Se recomienda desarrollar un plan de gestión del ruido ambiental que contemple estrategias de monitoreo continuo y evaluación de los niveles de ruido en las principales vías del distrito de San Miguel. Además, se sugiere realizar informes periódicos que evalúen la efectividad de las medidas implementadas y proporcionen información a la comunidad sobre la calidad sonora.

**SEGUNDA:** A la municipalidad distrital de San Miguel, sub gerencia de transportes, dada la identificación del tráfico vehicular como la principal fuente de contaminación acústica, se recomienda establecer regulaciones más estrictas en cuanto a la circulación vehicular durante las horas pico como el uso innecesario de bocina o claxon vehicular. Esto incluye al transporte público y privado.

**TERCERA:** A la municipalidad distrital de San Miguel, es fundamental llevar a cabo campañas de sensibilización y educación dirigidas a la comunidad sobre los efectos perjudiciales de la contaminación acústica en la salud y el bienestar. Estas campañas podrían incluir talleres, charlas y materiales informativos dentro del programa EDUCCA, que resaltan la importancia de reducir el ruido generado por actividades cotidianas y la necesidad de respetar las normativas establecidas en la Ordenanza Municipal N° 005-2018-MPSRJ. La participación activa de la comunidad es esencial para fomentar un ambiente sonoro más saludable.

**CUARTA:** A la municipalidad distrital de San Miguel, se recomienda que según la Ordenanza Municipal N° 005-2018-MPSRJ establece las regulaciones correspondientes sobre ruidos, sonidos o vibraciones molestas. así mismo, fortalecer la aplicación de estas

normativas mediante mecanismos de monitoreo y sanciones efectivas. Se sugiere que la municipalidad establezca un protocolo claro para la denuncia de infracciones relacionadas con la contaminación acústica y garantice que se apliquen las sanciones correspondientes a quienes excedan los límites permitidos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALFIE COHEN, Miriam; SALINAS CASTILLO, Osvaldo. Contaminación auditiva y ciudad caminable. Estudios demográficos y urbanos, 2017, vol. 32, no 1, p. 65-96.
- BACA, W. y SEMINARIO S., 2012. Evaluación de los impactos sonoro auditivos en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú:
- BBC Mundo. Cómo una ciudad o un país que odia el ruido dio origen a los primeros tapones para los oídos y proteger la salud del hombre Londres, Reino Unido, 10 de enero de 2016.
- BONIFAZ, C. Evaluación de la contaminación sonora en el terminal terrestre interprovincial de la ciudad de Riobamba. Tesis (Ingeniería en Biotecnología Ambiental) Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo, 2017. 82 pp.
- CHAUX-ÁLVAREZ, Laura María; ACEVEDO-BUITRAGO, Baudilio. Evaluación de ruido ambiental en alrededores de centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá. Revista científica, 2019, no 35, p. 234-246.
- COBAN, M., Dilek, K., & Ozturk, N. (2021). The impact of urbanization on noise pollution in urban areas: A case study of Istanbul. Environmental Sciences, 8(4), 103-115.
- COBO, P y CUESTA, M. ¿Qué sabemos de? El Ruido. [en línea] Madrid, CSIC, 2018
- CONDE, A. Efectos nocivos de la contaminación ambiental sobre la embarazada. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. Mayo – agosto 2013, 51(2).
- CRUZADO, C. y SOTO, Y. Evaluación de la contaminación sonora basado en el Decreto Supremo 085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental) San Martín: Universidad Peruana Unión, 2017.
- D.S 085-2003-PCM Decreto Supremo que establece el reglamento de estándares de calidad ambiental para ruido Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 30 de octubre de 2003

- D.S. 025-2018-MTC. Decreto Supremo que aprueba el reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 24 de agosto de 2008.
- GONZÁLEZ, A. y DOMÍNGUEZ, E. El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. Revista de la academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Octubre – Diciembre, 2011, 35
- GRAY, Alex, 2017. Estas son las ciudades con la peor contaminación acústica. En: World Economic Forum
- GRAY, A. (2017). Contaminación acústica en las principales ciudades del mundo: Un análisis comparativo. Foro Económico Mundial.
- GUTIERREZ, S. Evaluación de niveles de ruido ambiental diurno en el casco urbano del distrito de Celendín. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017. 267 pp.
- HEMMAT, M., Houshmand, M., & Rahimi, M. (2023). Strategies for managing noise pollution: A comprehensive review. Environmental Management, 62(2), 122-139.
- HERNÁNDEZ, H. y M. GUTIERREZ. Hipoacusia inducida por ruido: estado actual. Revista Cubana de Medicina Militar Octubre – diciembre, 2006, 35(4)
- HIDALGO, Raúl, 2017. Contaminación sonora por tráfico vehicular en la avenida Juan Tanca Marengo – Guayaquil. Tesis (Título Ingeniero Ambiental). Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- LAYZA, M. Relación del tránsito y congestión vehicular con la contaminación sonora en vías de transporte público saturadas, Distrito de Trujillo, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental) Trujillo: Universidad César Vallejo 2017.
- LEIVA, H. y URZÚA, G. Propuesta de normativa para la regulación de la emisión de ruido producida por motocicletas Tesis (Título de ingeniería civil en sonido y acústica). Chile: Universidad Tecnológica de Chile, 2006. 148 pp
- Ley Fundamental para la República Federal de Alemania Bonn, Alemania, 23 de mayo de 1949

- LOS OLIVOS, M. (2016). Percepción auditiva y contaminación acústica. *Journal of Sound Studies*, 8(2), 201-215.
- MAMANI, J. C. Q., Guizada, C. E. R., Mamani, G. F. R., Mamani, F. A. R., & Claros, A. R. (2021). Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú.
- MARTÍNEZ, J., & Peters, L. (2015). Contaminación ambiental sonora y sus efectos en la salud. *Revista de Ecología y Medio Ambiente*, 22(1), 55-72.
- MENÉNDEZ, V. Instrumentación acústica [en línea] Valencia: García BBM S.L., 2007
- MEZA, F. *Leyes del Electromagnetismo* México: Universidad de Colima, 2018
- MOROZOV, E. *La Locura del Solucionismo tecnológico* España: Katz Editores, 2015
- MUSCAR, E. El Ruido nos mata en silencio. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 2000, 20, 149-161
- ORTÍ, J. (2021). El impacto del ruido en la vida cotidiana de los ciudadanos de la antigua Roma. *Historia del Ruido*.
- PARIS, S. (2020). Efectos en la salud del ruido ambiental: Un resumen de la investigación actual. *Perspectivas en Salud Ambiental*.
- PERIS, Eulalia, 2020. *Ruido Ambiental en Europa 2020*. Agencia Europea de Medio Ambiente Dinamarca: AEMA, no. 22, pp. 100
- POSADA, G. (2018). Impacto del crecimiento de vehículos en los niveles de ruido urbano en Lima, Perú. *Registro de Investigación en Transporte*, 2672(34), 121-130.
- R.M. N°227-2013-MINAM Resolución ministerial que aprueba el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. *Diario Oficial El Peruano*, Lima, 01 de agosto de 2013
- RAMOS, D. Evaluación de la contaminación sonora producida por el tráfico vehicular en el distrito de Tarapoto, provincia y Región San Martín, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental) San Martín: Universidad Peruana Unión, 2018.
- ROZAS, P., JAIMURZINA, A. y PÉREZ, G. *Políticas de logística y movilidad*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, 2015.

- RYAN, A., Bogdanov, A., & Melnikov, T. (2016). Guidelines for community noise. World Health Organization.
- SALAZAR, L. Análisis y medición de contaminación acústica en sectores de alta densidad vehicular de la ciudad de Quito. Tesis (Título en ingeniería). Sangolquí: Escuela Politécnica del Ejército, 2009. 130 pp.
- SOTACURO, C. Influencia del flujo vehicular en la contaminación sonora de la avenida San Carlos en el año 2017. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental) Huancayo: Universidad Continental, 2018.
- TINTAYA, N. Contaminación sonora por congestión vehicular, en horas punta en las plazas Bolognesi y Dos de Mayo – Lima, 2019. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental) Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2021.
- TOLOSA, F. Efectos del ruido sobre la salud. En: Curso Académico 2003 en la Real Academia de Medicina de las Islas Baleares. (2003: Islas Baleares). Discurso inaugural.
- VÁZQUEZ, C. Contaminación Acústica: Estas son las consecuencias del ruido para nuestra salud El Diario.es, Madrid, España, 06 de septiembre de 2020.
- YAHUA, Wilfredo, 2016. Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido – 2016. Tesis (Título Ingeniero Ambiental). Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- YOPLAC, J. Niveles de ruido en alrededores de la estación Bayóvar – Línea uno metro de Lima – San Juan de Lurigancho. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental) Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2019.

## ANEXOS

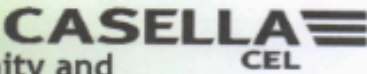
**Anexo 01: Matriz de consistencia: Evaluación de ruido ambiental en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Roman - Puno**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA E INSTRUMENTOS	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS
<p><b>GENERAL</b> ¿Cuáles son las principales fuentes de generación ambiental en las principales vías del distrito de San Miguel - San Román - Puno? 2025</p> <p><b>ESPECÍFICAS</b> ¿Cuáles son las principales fuentes de generación ambiental en las principales vías del distrito de San Miguel - San Román - Puno? ¿Cuál es la diferencia entre el nivel de ruido ambiental generado por la mañana con el ruido generado por la tarde en las principales vías del distrito de San Miguel - San Román - Puno? ¿En qué medida los niveles de ruido ambiental producidos en las principales vías del distrito de San Miguel superarán los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Decreto Supremo N° 085-2003-PCM?</p>	<p><b>GENERAL</b> Evaluar los niveles de ruido ambiental generados en la zona urbana del distrito de San Miguel - San Román - Puno para determinar el nivel de ruido por zona</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b> Identificar las principales fuentes de generación de ruido ambiental en las principales vías del distrito de San Miguel - San Román Analizar la diferencia que existe entre el nivel de ruido ambiental de día y de noche en las principales vías del distrito de San Miguel - San Román Comparar los niveles de ruido ambiental con las ECAS Estándares de Calidad Ambiental para Ruido según Decreto Supremo N° 085-2003-MINAM en las principales vías del distrito de San Miguel</p>	<p><b>GENERAL</b> Los niveles de ruido ambiental en las principales vías del distrito de San Miguel son superiores en relación a los estándares de calidad ambiental para ruido Decreto Supremo N° 085-2003-PCM - Puno 2024</p> <p><b>ESPECÍFICAS</b> Las fuentes móviles de ruido ambiental son más altas que las fuentes fijas en las principales vías del distrito de San Miguel. Los niveles de ruido ambiental producido durante el día es menor comparado con el ruido ambiental generado en el día y la noche en las principales vías del distrito de San Miguel. Los niveles de ruido ambiental en las vías del distrito de San Miguel no cumplen con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM</p>	<p>V. I. Ruido ambiental V.D. Zona urbana del distrito de San Miguel</p>	<p>Cantidad de fuentes de emisión de ruido ambiental  Nivel de Ruido en 2 horarios (día y tarde)  Valor del Estándar de Calidad Ambiental en horario diurno para zona comercial.</p>	<p><b>Técnica:</b> Registro  <b>Instrumento</b> : Registro de campo  <b>Instrumento de medición:</b> - Sonómetro Larson Davis LxT1 - GPS</p>	<p>Estadística descriptiva Tabla de frecuencias Presentaciones gráficas Medidas de tendencia central: Media aritmética</p>

**Anexo 02:** Registro de campo - monitoreo de ruido ambiental

Registro De Campo – Monitoreo De Ruido Ambiental									
N° De Registro				Analista De Campo					
Lugar	San Miguel - Juliaca Av./Jr.			Datos Del Registrador					
Equipos	Sonómetro	Casella	Cel 6X0	Laeq De Calibración	Firma:				
	Calibrador	Inacal Clase 1 (Cal 200)							
	GPS								
Puntos de Muestreo	Descripción	Coordenadas		Fecha	Hora Inicia	Hora Final	La max	Laeq	Lamin
		Este	Norte						
P1									
P2									
P3									
P4									
P5									
P6									
P7									
P8									
P9									
P10									
P11									
P12									
P13									
P14									
P15									
P16									
P17									
P18									
P19									
P20									
P21									
P22									
P23									
P24									
P25									
P26									
P27									
P28									
P29									
P30									

**Anexo 03: Certificado de calibración del sonómetro**




## Certificate of Conformity and Calibration

<b>Instrument Type:-</b> CEL-620A	<b>Microphone Type:-</b> CEL-252
Serial Number 0401980	Serial Number 514
Firmware revision V023-07	

**Applicable standards:-**

IEC 61672: 2002 / EN 60651 (Electroacoustics - Sound Level Meters)  
IEC 60651 1979 (Sound Level Meters), ANSI S1.4: 1983 (Specifications For Sound Level Meters)

**Note:-** The test sequences performed in this report are in accordance with the current Sound level meter Standard - IEC61672. The combination of tests performed are considered to confirm the products electro-acoustic performance to all applicable standards including superseded Sound Level Meter Standards - IEC60651 and IEC60604.



<b>Test Conditions:-</b>	24 °C 26 %RH 987 mBar	<b>Test Engineer:-</b> <b>Date of issue:-</b>	Anthony Dye January 29, 2010
--------------------------	-----------------------------	--	---------------------------------

**Declaration of conformity:-**

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2000 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

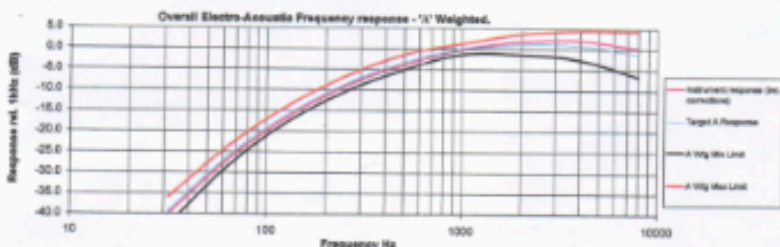
**Test Summary:-**

Self Generated Noise Test	<b>All Tests Pass</b>
Electrical Signal Test Of Frequency Weightings	<b>All Tests Pass</b>
Frequency & Tone Weightings At 1 kHz	<b>All Tests Pass</b>
Level Linearity On The Reference Level Range	<b>All Tests Pass</b>
Toneburst Response Test	<b>All Tests Pass</b>
C-peak Sound Levels	<b>All Tests Pass</b>
Overload Indication	<b>All Tests Pass</b>
Acoustic Tests	<b>All Tests Pass</b>

**Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted**

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted (IEC 61672-1:2004)

The following A-Weighted frequency response graph shows this instrument's overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field correction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.



<b>Casella CEL (S.A.)</b> Regent House Walsley Road Kemplen Bedford MK42 7JY  Phone: +44 (0) 1234 841100 Fax: +44(0) 1234 841490 E-mail: info@casellacel.com Web: www.casellacel.com	<b>Casella USA</b> 17 032 Techus Road #13 Amherst NH 03021-2509 U.S.A.  Toll Free: +1 (800) 386-2886 Fax +1 (603) 672-3053 E-mail: info@casellaUSA.com Web: www.casellaUSA.com	<b>Casella España S.A.</b> Polígono Suripode Calle C. 1140 28250 Las Rozas - Madrid  Phone: +34 91 840 72 10 Fax: +34 91 630 01 98 E-mail: celusa@casella-es.com Web: www.casella-es.com
--	---	--

Page 1 of 1

#### Anexo 04: Panel fotográfico



Figura 05: Punto de monitoreo N° 03



Figura 06: Punto de monitoreo N° 05



**Figura 07:** Punto de monitoreo N° 11



**Figura 08:** Punto de monitoreo N° 12



**Figura 09:** Punto de monitoreo N° 13



**Figura 10:** Punto de monitoreo N° 08



**Figura 11:** Punto de monitoreo N° 17