

NOMBRE DEL TRABAJO

**GIANNINA VAZQUEZ\_ PROYECTO DE INVESTIGACION\_UNTELS\_24.11.23\_TURN ITIN.docx**

AUTOR

**gianina vasquez cuarta rev**

RECUENTO DE PALABRAS

**16878 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**91285 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**85 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**1.9MB**

FECHA DE ENTREGA

**Nov 25, 2023 4:19 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Nov 25, 2023 4:20 AM GMT-5****● 23% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 23% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 7% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

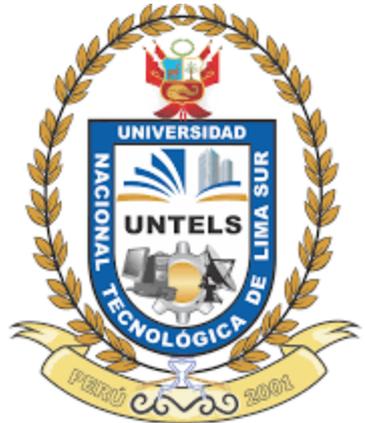
**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR  
UNTELS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN**

**CARRERA PROFESIONAL INGENIERIA AMBIENTAL**



**UNTELS**

**TESIS**

“Influencia del parque automotor en el ruido vehicular de la Avenida  
Angélica Gamarra en el Distrito de Los Olivos, 2023”

5

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**BACHILLER: GIANNINA VASQUEZ BASILIO**

**ASESOR : JOSE APESTEGUIA INFANTES**

**Villa El Salvador, 2023**

**PERÚ**

# ACTAS

# **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis a aquellos que han sido mi fuente constante de inspiración y apoyo a lo largo de esta travesía académica.

A mis padres, cuyo amor incondicional y sacrificios han allanado el camino hacia la consecución de este logro. A mis profesores y mentores, cuya sabiduría y orientación han guiado mi aprendizaje.

A mis amigos y seres queridos, por su paciencia y aliento inquebrantable. Este esfuerzo no solo es mío, sino de todos aquellos que han compartido este viaje conmigo. Gracias por ser mi fuente de motivación y por ser parte de este capítulo significativo de mi vida.

## AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi <sup>48</sup>profundo agradecimiento a todas las personas que han contribuido de manera significativa a la realización de esta tesis.

En primer lugar, agradezco <sup>3</sup>a mi familia por su constante respaldo, amor y comprensión a lo largo de este desafiante proceso.

A mis profesores y asesores, les estoy agradecido por su valiosa orientación, conocimiento y paciencia.

También quiero reconocer a mis amigos y seres queridos por su apoyo inquebrantable y por ser una fuente constante de ánimo. Este logro no habría sido posible sin el esfuerzo colectivo de todos los que han formado parte de este viaje académico. Gracias por ser parte de este hito en mi vida y por compartir este logro conmigo.

## RESUMEN

La contaminación acústica, atribuida al crecimiento poblacional y aumento vehicular en áreas urbanas, plantea un desafío global. Según la OMS, esta problemática afecta la salud, generando trastornos del sueño y problemas cognitivos.

En Lima y Callao, el 90% de las zonas superan los estándares de calidad para el ruido. Este estudio se enfocó en la relación entre el parque automotor y el ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra, Los Olivos.

Se evaluaron niveles de ruido, evidenciando la necesidad de abordar esta problemática. El marco teórico proporciona antecedentes y bases, mientras que la metodología detalla la evaluación de la contaminación sonora.

Se concluyó que la contaminación acústica es un problema grave, requiriendo medidas efectivas para mitigar sus impactos en la salud y el bienestar urbano.

**Palabras clave:** Contaminación acústica, calidad ambiental, ruido vehicular, salud urbana.

## ABSTRACT

Noise pollution, attributed to population growth and increased vehicular activity in urban areas, poses a global challenge. According to the WHO, this issue adversely affects health, causing sleep disorders and cognitive problems.

In Lima and Callao, 90% of the areas exceed the quality standards for noise. <sup>103</sup> This study focused on the relationship between the automotive fleet and vehicular noise on Angélica Gamarra Avenue, Los Olivos.

Noise levels were assessed, <sup>40</sup> highlighting the need to address this issue. The theoretical framework provides background and foundations, while the methodology details the assessment of noise pollution.

It was concluded that noise pollution is a serious problem, requiring effective measures to mitigate its <sup>127</sup> impacts on health and urban well-being.

**Keywords:** noise pollution, environmental quality, vehicular noise, urban health.

# INDICE

<b>ACTAS</b> .....	ii
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD</b> .....	iii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	v
<b>RESUMEN</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>INDICE</b> .....	viii
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	xi
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>INTRODUCCION</b> .....	xiii
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	xiv
<b>1.1. Motivación</b> .....	xiv
<b>1.2. Estado de arte</b> .....	xiv
<b>1.3. Descripción del problema</b> .....	xv
<b>1.4. Formulación del problema</b> .....	xvi
1.4.1. Problema general:.....	xvi
1.4.2. Problemas específicos:.....	xvii
<b>1.5. Objetivos de la investigación</b> .....	xvii
1.5.1. Objetivo general:.....	xvii
1.5.2. Objetivos específicos:.....	xvii
<b>1.6. Delimitación de la investigación</b> .....	xvii
1.6.1. Delimitación espacial.....	xvii
1.6.2. Delimitación temporal.....	xviii
<b>1.7. Justificación del problema</b> .....	xviii
1.7.1. Justificación Teórica:.....	xviii
1.7.2. Justificación Práctica:.....	xviii
1.7.3. Justificación Social:.....	xix
1.7.4. Justificación Económica:.....	xix
1.7.5. Justificación Vehicular:.....	xx

<b>97</b>	<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>xxi</b>
	<b>2.1. Antecedentes de la investigación</b> .....	<b>58</b> <b>xxi</b>
	2.1.1. Antecedentes internacionales: .....	xxi
	2.1.2. Antecedentes nacionales:.....	xxii
	<b>2.2. Bases teóricas</b> .....	<b>65</b> <b>xxiv</b>
	2.2.1. Contaminación sonora: .....	xxiv
	2.2.2. Ruido .....	xxv
	2.2.3. Tipos de fuente de ruido: .....	xxv
	2.2.4. Mapa de Ruido: .....	xxvi
	2.2.5. Software para elaboración de mapas de ruidos: .....	xxvii
	2.2.6. Métodos de interpolación: .....	xxviii
<b>2</b>	<b>III. VARIABLES E HIPOTESIS:</b> .....	<b>xxix</b>
	<b>3.1. Operabilización de variables:</b> .....	<b>xxix</b>
	<b>3.2. Hipótesis:</b> .....	<b>xxxi</b>
<b>31</b>	3.2.1. Hipótesis General: .....	xxxi
	3.2.2. Hipótesis Específicas:.....	xxxi
	<b>IV. METODOLOGÍA:</b> .....	<b>xxxii</b>
	<b>4.1. Descripción de la metodología:</b> .....	<b>xxxii</b>
<b>6</b>	4.1.1. Tipo de Investigación .....	xxxii
	4.1.2. Nivel de Investigación .....	xxxii
	<b>4.2. Implementación de la investigación:</b> .....	<b>xxxii</b>
	4.2.1. Pruebas realizadas: .....	xxxii
	<b>4.3. Población y muestra:</b> .....	<b>xxxvii</b>
<b>1</b>	4.3.1. Población de estudio.....	xxxvii
	4.3.2. Muestra: .....	xxxvii
<b>16</b>	<b>4.4. Técnicas de recolección de datos:</b> .....	<b>xxxvii</b>
	<b>4.5. Instrumentos de recolección de datos:</b> .....	<b>xxxviii</b>
	<b>4.6. Resultados:</b> .....	<b>xl</b>
	4.6.1. Nivel de ruido según el horario: .....	xl
	4.6.2. Nivel de ruido en relación con los límites permitidos: .....	xlix

4.6.3. Factores que aportan al ruido del parque automotor: .....	lix
<b>V. DISCUSION:</b> .....	lxviii
<b>VI. CONCLUSIONES:</b> .....	lxxi
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	lxxii
<b>ANEXOS</b> .....	lxxv
<b>3 Anexo N°01: Matriz de consistência</b> .....	<b>lxxv</b>
<b>Anexo N°02: Instrumento de recolección de datos</b> .....	<b>lxxviii</b>
<b>Hoja de monitoreo de campo:</b> .....	<b>lxxix</b>
<b>Ficha de control sonora:</b> .....	<b>lxxx</b>
<b>Ficha de control de ruido en relacion con el flujo vehicular y la velocidad:</b> ....	<b>lxxxii</b>
<b>Ficha de control de ruido en relacion con el flujo vehicular:</b> .....	<b>lxxxii</b>
<b>Ficha de control de ruido en relacion con el flujo vehicular en relacion al tipo de vehículo:</b> .....	<b>lxxxiii</b>
<b>Anexo N°03: Validación de expertos:</b> .....	<b>lxxxiv</b>
<b>114 Certificado de calibración del sonómetro:</b> .....	<b>lxxxiv</b>
<b>Anexo N°04: Definición de términos básicos:</b> .....	<b>lxxxv</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Operabilización de variables:.....	xxix
<b>Tabla 2:</b> Ubicación del área de estudio: .....	xxxvii
<b>Tabla 3:</b> Técnicas e instrumentos de análisis de datos .....	xxxviii
<b>Tabla 4:</b> Instrumentos para desarrollo de monitoreo de ruido.....	xxxviii
<b>Tabla 5:</b> Prueba T _ Student turno mañana y tarde .....	xlvi
<b>Tabla 6:</b> Prueba T _ Student turno mañana y noche.....	xlvi
<b>Tabla 7:</b> Prueba T _ Student turno tarde y noche .....	xlvi
<b>Tabla 8:</b> Prueba de normalidad:.....	xlvi
<b>Tabla 9:</b> Prueba de homogeneidad: .....	xlvi
<b>Tabla 10:</b> Prueba de corroboración de hipótesis: .....	xlvi
<b>Tabla 11:</b> Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente en comparación con el ECAXlix	
<b>Tabla 12:</b> Análisis ANNOVA .....	liii
<b>Tabla 13:</b> Valores promedios de emisión sonora: .....	liv
<b>Tabla 14:</b> Prueba de normalidad:.....	lv
<b>Tabla 15:</b> Prueba de homogeneidad: .....	lv
<b>Tabla 16:</b> Prueba de aceptación de hipótesis:.....	lviii
<b>Tabla 17:</b> Modelo de regresión lineal múltiple .....	lx
<b>Tabla 18:</b> Prueba de correlación:.....	lxi
<b>Tabla 19:</b> Prueba de coeficientes de variables:.....	lxiv
<b>Tabla 20:</b> Variable excluida .....	lxiv
<b>Tabla 21:</b> Nivel de relacion de modelo matemático:.....	lxiv
<b>Tabla 22:</b> Nivel de ruido obtenido con la proyección matemática:.....	lxvi

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Nivel de ruido según el oído humano .....	xxv
<b>Figura 2:</b> Trabajo de gabinete.....	xxxiv
<b>Figura 3:</b> Nivel de ruido en turno mañana.....	xl
<b>Figura 4:</b> Nivel de ruido en turno tarde .....	xli
<b>Figura 5:</b> Nivel de ruido en turno noche: .....	xliii
<b>Figura 6:</b> Promedio de ruido en contraste con el ECA de Ruido .....	xliv
<b>Figura 7:</b> Variación según cada uno de los turnos: .....	xlvii
<b>Figura 8:</b> Nivel de presión sonora de acuerdo con los horarios establecidos:.....	lii
<b>Figura 9:</b> Estándares de monitoreo ambiental .....	liii
<b>Figura 10:</b> Estándares de monitoreo ambiental .....	liii
<b>Figura 11:</b> Análisis de variabilidad de presión sonora .....	lvii
<b>Figura 12:</b> Modelo de regresión lineal múltiple:.....	lxiii

## INTRODUCCION

A nivel global, uno de los desafíos medioambientales recurrentes en las grandes urbes es la contaminación acústica. Este problema se atribuye al rápido aumento de la población y al incremento de la flota vehicular en áreas urbanas, exponiendo a la población a niveles elevados de presión sonora que impactan negativamente en su salud (Cohen y Salinas, 2017). La Organización Mundial de la Salud (OMS) advirtió en 2015 que la contaminación acústica puede ocasionar trastornos del sueño, molestias y problemas cognitivos, entre otros.

Según los análisis de ruido ambiental efectuados por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA (2015), se determinó que el 90% de las áreas de Lima y Callao superan los estándares de Calidad Ambiental para el ruido, establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Este reglamento consta de 5 títulos, 25 artículos, 11 disposiciones complementarias, 2 disposiciones transitorias y 1 anexo.

El presente estudio examinó los niveles de ruido generados por el parque automotor en la Av. Angélica Gamarra con Av. Universitaria. El objetivo fue determinar la relación entre el parque automotor y el ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra en el distrito de Los Olivos durante el año 2023. La investigación se estructura en dos partes precisas, como lo es el marco teórico, que incluye antecedentes, bases teóricas y definición de términos básicos, y la Metodología de desarrollo del trabajo profesional, donde se evaluaron los niveles de contaminación sonora en las avenidas. Finalmente, se presentan las conclusiones derivadas de la investigación.

# I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. Motivación

La motivación detrás de este estudio se fundamenta en la inquietud por los posibles impactos del ruido vehicular en el entorno urbano y la calidad de vida de los residentes. El ruido vehicular constituye una forma de contaminación acústica que puede tener efectos adversos tanto en la salud física como mental de las personas, generando estrés, irritabilidad, insomnio, pérdida de audición y problemas cardiovasculares, entre otros. Además, este tipo de ruido puede entorpecer la comunicación, el aprendizaje, el trabajo y el ocio de los habitantes, disminuyendo su bienestar y satisfacción. Por estas razones, resulta crucial examinar la relación entre el parque automotor y el ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra, una de las arterias más transitadas y ruidosas del Distrito de Los Olivos. El objetivo es proponer posibles soluciones que contribuyan a mejorar la calidad ambiental y, en consecuencia, la calidad de vida de la población local.

## 1.2. Estado de arte

La revisión de la literatura existente sobre este tema revela diversos estudios que han establecido una conexión directa entre el flujo vehicular y el aumento del ruido en áreas urbanas. Varios trabajos han investigado los efectos perjudiciales del ruido en la salud humana, como nerviosismo, trastornos del sueño, pérdida de audición, entre otros, además de impactar en la fauna local y su entorno. Se han aplicado técnicas de seguimiento y simulación acústica para estimar la distribución espacial y temporal del ruido en entornos urbanos, proporcionando datos útiles para la implementación de acciones de reducción y planificación urbana sostenible.

La contaminación sonora se define como el ruido, entendido como sonido excesivo y desagradable. El ruido, por sus características, se considera un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede tener efectos perjudiciales tanto a nivel fisiológico como psicológico. Las principales fuentes de contaminación sonora provienen de actividades humanas como el transporte, la construcción, la industria y los lugares públicos, según Santos (2007).

### 1.3. Descripción del problema

La contaminación acústica, especialmente la generada por el parque automotor, es una preocupación creciente a nivel mundial debido a su impacto directo en la calidad de vida y el medio ambiente. La expansión urbana y el aumento constante de vehículos han resultado en niveles crecientes de ruido vehicular en ciudades globales, afectando la salud física y mental de los residentes y socavando su bienestar general. La exposición prolongada al ruido del tráfico se ha asociado con estrés, trastornos del sueño y problemas cardiovasculares, resaltando la necesidad de abordar este desafío en diversas escalas (García 2018).

A nivel global, la contaminación acústica por el parque automotor es una cuestión transfronteriza. La urbanización acelerada y la dependencia del transporte individual han contribuido a la propagación de este problema en áreas urbanas de diferentes continentes. Los altos niveles de ruido afectan no solo la salud humana, sino también los ecosistemas y la biodiversidad, alterando los patrones de comportamiento de la fauna y perturbando los hábitats naturales.

En América Latina, países como Perú enfrentan desafíos similares con la contaminación acústica del parque automotor. Ciudades como Lima experimentan una creciente congestión vehicular, contribuyendo a la proliferación del ruido vehicular. A pesar de las regulaciones establecidas, la efectividad de su implementación puede variar, subrayando la necesidad de un enfoque integral para abordar esta cuestión en toda la región.

La región latinoamericana enfrenta niveles significativos de presión sonora, evidenciando una preocupación vehicular considerable. Investigaciones en ciudades como Buenos Aires, Santiago, Quito, Caracas y Asunción destacan la intensidad de esta problemática (Delgado Gonzembach, González Macías, & Rodríguez Gámez, 2016).

A nivel nacional en Perú, la contaminación acústica causada por el parque automotor es un desafío con implicaciones importantes para la calidad de vida. La congestión vehicular en áreas urbanas, como Lima, ha llevado a un aumento sostenido de los niveles de ruido. A pesar de regulaciones existentes, la

inconsistencia en la aplicación ha creado obstáculos adicionales para mitigar la contaminación acústica (Ministerio del Ambiente del Perú, 2023).

En el contexto peruano, estudios en Ica han destacado la superación de los niveles de ruido permitidos, señalando la urgencia de gestionar el ruido vehicular en áreas urbanas. Además, la percepción de niveles elevados de ruido, especialmente entre los ancianos, destaca la importancia de abordar este problema (Massa Palacios, Cusi Palomino, & Álvaro Huillcara, 2021).

Estos hallazgos subrayan la magnitud de la contaminación acústica en América Latina y Perú, justificando la necesidad de investigaciones más específicas. La presente investigación sobre la influencia del parque automotor en los niveles de ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra durante el año 2023 contribuirá a una comprensión más completa del problema, facilitando estrategias de mitigación y mejora de la calidad de vida en comunidades urbanas afectadas.

A nivel local, el Distrito de Los Olivos en Lima enfrenta directamente la influencia del parque automotor en los niveles de ruido vehicular. La Avenida Angélica Gamarra, clave en la región, experimenta flujos vehiculares intensos, afectando la calidad de vida de los residentes.

El motivo central de este estudio es comprender a fondo la compleja relación entre el parque automotor y los niveles de ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra durante el año 2023. La recopilación y el análisis detallados de datos in situ contribuirán a una comprensión precisa de la magnitud del problema y permitirán estrategias efectivas de mitigación y mejora de la calidad de vida en comunidades urbanas afectadas.

## 1.4. Formulación del problema

### 1.4.1. Problema general:

¿Cuál es la influencia del parque automotor en el ruido vehicular de la Avenida Angélica Gamarra en el distrito de Los Olivos durante el año 2023?

#### 5 1.4.2. Problemas específicos:

- ¿Cuál es el contraste del ruido vehicular producido por el tráfico vehicular en diferentes horarios (c) y días de la semana en la Avenida Angélica Gamarra?
- ¿El nivel de ruido actual cumple con los límites permitidos por las normativas nacionales en relación con la contaminación acústica?
- ¿Cuáles son los factores del parque automotor que contribuyen significativamente al aumento del ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra?

### 28 1.5. Objetivos de la investigación

#### 1.5.1. Objetivo general:

Determinar la relación entre el parque automotor y el ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra en el distrito de Los Olivos durante el año 2023. 13

#### 5 1.5.2. Objetivos específicos:

- Evaluar el contraste del ruido vehicular producido por el tráfico vehicular en diferentes horarios (c) y días de la semana en la Avenida Angélica Gamarra.
- Comparar el nivel de ruido actual cumple con los límites permitidos por las normativas nacionales en relación con la contaminación acústica.
- Identificar los factores del parque automotor que contribuyen significativamente al aumento del ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra.

### 56 1.6. Delimitación de la investigación

#### 1.6.1. Delimitación espacial

La influencia del parque automotor en el ruido vehicular de la avenida Angélica Gamarra en Los Olivos se puede delimitar espacialmente a lo largo de la avenida, desde la intersección con la avenida Universitaria hasta la intersección con la avenida Panamericana Norte. Esta zona abarca aproximadamente una longitud de 3 kilómetros y un ancho variable que incluye las calles y avenidas adyacentes a la avenida Angélica Gamarra. Es importante tener en cuenta que el ruido vehicular puede variar en diferentes momentos del día y de la semana, y que también puede ser influenciado por factores climáticos como la velocidad y dirección del viento. 1 110

### 1.6.2. Delimitación temporal

La delimitación temporal de la influencia del parque automotor en el ruido vehicular de la avenida Angélica Gamarra en Los Olivos puede ser variable y dependerá de diferentes factores. En general, se podría considerar que la influencia del parque automotor es constante durante todo el día, aunque puede haber variaciones en los niveles de ruido en función de la hora del día y del tráfico vehicular. Por otro lado, la influencia de los proyectos inmobiliarios puede ser más evidente en horarios diurnos, especialmente durante las horas de mayor actividad laboral y comercial. Es importante mencionar que la delimitación temporal también puede variar en función de la época del año, ya que en ciertos momentos se pueden presentar condiciones climáticas que aumenten o disminuyan los niveles de ruido.

## 1.7. Justificación del problema

### 1.7.1. Justificación Teórica:

La investigación sobre la influencia del parque automotor en los niveles de ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra posee una relevancia teórica trascendental. La comprensión detallada de los factores que contribuyen a la generación de ruido en un contexto urbano enriquecerá la base de conocimientos existente en el campo de la contaminación acústica. Este estudio aportará información valiosa sobre cómo el flujo vehicular, la densidad del tráfico y otros elementos influyen en los niveles de ruido, lo cual puede sentar las bases para la formulación de modelos predictivos más precisos y eficaces en el análisis de la contaminación acústica urbana. La identificación de patrones y tendencias en este ámbito podría contribuir a la expansión de teorías y enfoques aplicables no solo a la Avenida Angélica Gamarra, sino a contextos similares en todo el mundo. La pertinencia teórica de esta investigación radica en su potencial para fortalecer y enriquecer el cuerpo de conocimientos existente, permitiendo un abordaje más informado y eficaz de la problemática del ruido vehicular.

### 1.7.2. Justificación Práctica:

La justificación práctica de este estudio radica en su capacidad para proporcionar información concreta y utilizable que puede guiar la toma de decisiones y la implementación de medidas de mitigación en el Distrito de Los

Olivos y otras comunidades urbanas similares. La identificación precisa de las fuentes de ruido y de los factores que impulsan la contaminación acústica permitirá a las autoridades locales y a los planificadores urbanos diseñar estrategias específicas para controlar y reducir los niveles de ruido en la Avenida Angélica Gamarra. Además, los resultados obtenidos podrían contribuir al desarrollo de políticas públicas más efectivas y basadas en evidencia para abordar la problemática del ruido vehicular en el contexto peruano y, potencialmente, en otras regiones de América Latina. Esta investigación posee una aplicación práctica directa en la mejora de la calidad de vida de los residentes locales y en la promoción de un entorno urbano más saludable y habitable.

#### 1.7.3. Justificación Social:

Desde una perspectiva social, la relevancia de esta investigación se refleja en su capacidad para abordar un problema que <sup>26</sup>afecta directamente el bienestar y la <sup>3</sup>calidad de vida de la comunidad. Los altos <sup>71</sup>niveles de ruido vehicular generados por el parque automotor pueden tener un impacto negativo en la salud física y mental de los residentes, perturbando la tranquilidad y la armonía del entorno urbano. La obtención de datos sólidos y respaldados por evidencia científica sobre la magnitud del ruido y sus efectos en la Avenida Angélica Gamarra brindará a la comunidad local la información necesaria para abogar por cambios y mejoras concretas. La sensibilización pública sobre esta problemática y la divulgación de los resultados podrían movilizar a los ciudadanos y fomentar una mayor participación en la promoción de medidas de mitigación y en la promulgación de regulaciones más efectivas para el control del ruido.

#### 1.7.4. Justificación Económica:

La dimensión económica de esta investigación radica en su potencial para generar ahorros significativos a largo plazo. La contaminación acústica puede tener impactos económicos sutiles pero sustanciales, incluidos costos de atención médica asociados con <sup>1</sup>problemas de salud relacionados con el ruido, disminución del valor de la propiedad y la atracción de inversión, y reducción de la productividad laboral debido a la interferencia del ruido. Al identificar las fuentes de ruido y los factores clave que contribuyen a la contaminación acústica en la Avenida Angélica

Gamarra, esta investigación puede proporcionar información valiosa para la implementación de estrategias de mitigación eficientes y rentables. Además, la mejora de la calidad de vida y del entorno urbano puede contribuir a un aumento en la satisfacción de los residentes y a la atracción de inversión a largo plazo.

#### 1.7.5. Justificación Vehicular:

En términos vehiculares, esta investigación responde a <sup>1</sup> la necesidad urgente de abordar la problemática de la contaminación acústica como un componente integral de la gestión urbana sostenible. <sup>95</sup> La exposición prolongada al ruido del tráfico puede tener impactos perjudiciales en los ecosistemas urbanos, afectando la biodiversidad, <sup>117</sup> el comportamiento de la fauna y la ecología en general. La identificación de estrategias efectivas de mitigación del ruido no solo contribuirá <sup>42</sup> a la salud y el bienestar de los residentes humanos, sino también al equilibrio ecológico de la Avenida Angélica Gamarra y su entorno circundante. La integración de enfoques vehiculares en la planificación y gestión urbana es esencial para promover la sustentabilidad y la armonía entre la comunidad y su entorno natural.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales:

Figueroa (2019) realizó un estudio doctoral titulado "Evaluación de los Niveles de Presión Sonora en la Avenida 9 de Octubre, Pedro Calvo, Ecuador", con el objetivo de medir y evaluar detalladamente los niveles de presión sonora en la mencionada avenida. El propósito era proponer medidas concretas para reducir y mitigar la contaminación acústica. El investigador estableció una línea base vehicular y aplicó una metodología de acuerdo con el Acuerdo Ministerial 97A del Estado de Ecuador. Entre los resultados destacados, se identificó que los niveles de presión sonora en el turno de la mañana superaron a los del turno de la tarde, con valores máximos de 85 dB y mínimos de 79 dB.

Lee et al. (2017) se centraron en medir y analizar los niveles de ruido en el interior del sistema de metro durante las horas pico en su investigación titulada "Análisis del Ruido Interior del Metro en Hora Punta". La metodología aplicada fue aplicada y descriptiva, utilizando un diseño no experimental. Para medir el ruido, se seleccionaron nueve líneas de metro en Seúl y seis líneas circundantes, y se registraron los niveles de sonido durante períodos de dos horas en la mañana y la noche. Los resultados obtenidos revelaron un nivel de ruido promedio de 72.78 dB para las 15 líneas, con variaciones entre las líneas dentro de Seúl y las de los alrededores. A pesar de las fluctuaciones, no se encontraron diferencias significativas en los niveles de ruido entre las horas pico de la mañana y la tarde.

Fernández (2018) tuvo como objetivo evaluar los niveles de ruido vehicular en la ciudad de Biblián mediante mediciones puntuales en diferentes momentos del día en su tesis "Evaluación de los Niveles de Presión Sonora en el Área Urbana del Cantón Biblián, Provincia del Cañar". La metodología implicó el monitoreo del ruido en 51 puntos estratégicos durante las horas pico de la mañana, tarde y noche. Los resultados mostraron que el 78% de los puntos superaron los valores de la normativa vehicular vigente, evidenciando la problemática de contaminación acústica en la zona. Además, se estableció una relación significativa entre los

niveles de ruido y el parque automotor, y se elaboró un mapa de ruido que destacó las zonas con altos niveles de ruido, principalmente asociados al tráfico vehicular.

Erazo (2018) desarrolló el proyecto de investigación "Contaminación Acústica Causada por los Medios de Transporte, Perjudica el Derecho Constitucional del Buen Vivir de los Residentes de la Zona de Santa Clara del Distrito Metropolitano de Quito del 2015", con el propósito de determinar el impacto de la contaminación acústica en el derecho constitucional al buen vivir en el sector de Santa Clara, Quito. La metodología aplicada involucró un enfoque exegético y técnicas como fichaje bibliográfico, fichaje nemotécnico, observación y encuestas. Los resultados obtenidos a través de mediciones registraron el nivel sonoro continuo equivalente, así como otros parámetros del ruido en distintas estaciones. Las mediciones demostraron que los niveles de ruido en la zona exceden las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, lo que pone de manifiesto la vulneración del derecho al buen vivir debido a la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular.

Yao et al. (2017) en su artículo científico "Exposición al Ruido durante los Desplazamientos al Trabajo en Toronto: Estudio del Transporte Personal y Público en Toronto", se propusieron determinar la exposición al ruido de los pasajeros en el sistema de transporte masivo de Toronto. La metodología aplicada fue de tipo aplicada, descriptiva y de diseño no experimental. Se realizaron mediciones de ruido en plataformas, vehículos en movimiento y automóviles durante períodos específicos. Los resultados destacaron que, aunque los niveles de ruido promedio estaban dentro de los límites seguros, los estallidos intermitentes de ruido impulsivo podrían poner a las personas en riesgo de pérdida auditiva. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar no solo los niveles de ruido promedio, sino también los eventos de ruido brusco en la evaluación de la exposición al ruido en sistemas de transporte masivo.

### 2.1.2. Antecedentes nacionales:

Alarcón (2017) en su investigación titulada "Contaminación Acústica y su Relación con la Calidad de Vida en Puntos Críticos de Barranco, 2017" tuvo como objetivo establecer la vinculación entre la contaminación acústica y la calidad de

vida de los habitantes del distrito de Barranco. La metodología empleada abarcó el monitoreo del ruido vehicular en puntos críticos siguiendo las regulaciones municipales, abarcando horarios matutinos, vespertinos y nocturnos. Se utilizó un sonómetro de clase 2 y se seleccionaron tres puntos estratégicos en Barranco. Además, el estudio consideró el análisis de quejas y denuncias relacionadas con la contaminación acústica y su efecto en los residentes. Los resultados obtenidos mostraron que los niveles de ruido durante el horario nocturno superan las normativas establecidas, sugiriendo una relación significativa entre los impactos del ruido y la calidad de vida de los residentes del distrito de Barranco.

Rosales (2017) en su investigación denominada "Efectos de la Contaminación Sonora de los Vehículos Motorizados Terrestres en los Niveles de Audición de los Pobladores de la Localidad de Santa Clara, Ate 2017" tuvo como objetivo evaluar los efectos de la contaminación sonora del parque automotor en la percepción auditiva de los habitantes de Ate Santa Clara. Se evaluaron 22 sitios para la medición del ruido en las principales avenidas durante diferentes momentos del día, utilizando horarios matutinos, vespertinos y nocturnos. Se empleó un sonómetro para medir los niveles de ruido. Además, se realizaron encuestas a 69 pobladores de manera aleatoria y se llevó a cabo la prueba de audiometría en 21 habitantes. Los resultados revelaron niveles de ruido que superan las recomendaciones establecidas en las avenidas principales, identificándose efectos negativos en la audición de los pobladores, con porcentajes significativos de casos moderados y severos. Estos hallazgos respaldan la existencia de efectos adversos en la salud de los habitantes debido a la exposición al ruido del tráfico vehicular.

Jara (2016) en su estudio "Relación entre la Percepción del Ruido Vehicular y los Niveles de Presión Sonora en Horario Nocturno San Borja – Lima, 2015" tuvo como objetivo evaluar la relación entre la percepción del ruido vehicular y los niveles de presión sonora durante horarios nocturnos en San Borja - Lima. La metodología incluyó la creación de mapas de ruido vehicular en las zonas de investigación y la realización de encuestas a 375 personas mediante muestreo aleatorio estratificado. Además, se llevaron a cabo mediciones de ruido en horarios nocturnos en zonas residenciales utilizando un enfoque de muestreo en grilla. Los resultados demostraron que los niveles de ruido superaban las normativas

establecidas en un alto porcentaje, sugiriendo una contradicción entre la percepción de los habitantes y los niveles de ruido generados por la circulación vehicular.

Delgadillo (2017) en su tesis "Evaluación de Contaminación Sonora Vehicular en el Centro de la Ciudad de Tarapoto, Provincia de San Martín 2015" tuvo como objetivo determinar la contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto. La metodología empleada involucró la evaluación de siete puntos de medición estratégicos durante siete semanas en horarios considerados como zonas de protección especial y comercial. Los resultados del monitoreo revelaron que la mayoría de los puntos superaban los límites establecidos en la normativa para el ruido. Se identificó que el punto P - 05 presentó niveles significativamente altos, especialmente durante la hora punta, lo que se atribuyó a la congestión vehicular y la presencia de motocarros en jirones angostos. Los resultados del estudio respaldan la existencia de altos niveles de ruido en el centro de la ciudad y su impacto en la calidad de vida de los residentes.

Hidalgo (2017) en su tesis "Determinación del Ruido Vehicular Nocturno y su Efecto en la Salud de los Pobladores en la Av. Chimú – Zarate de San Juan de Lurigancho, 2017" tuvo como objetivo determinar la contaminación sonora en horario nocturno y su efecto en la salud de los habitantes de la Av. Chimú - Zarate en San Juan de Lurigancho. La metodología incluyó la realización de encuestas a 196 personas durante cuatro días y la ubicación de puntos estratégicos para el monitoreo de ruido en horario nocturno. Los resultados del monitoreo mostraron que los niveles de ruido superaban la norma establecida en promedio, sugiriendo un efecto directo en la salud de los habitantes de la zona. La correlación de Spearman demostró una relación significativa entre los niveles de ruido y los malestares reportados por los residentes. Estos hallazgos respaldan la existencia de efectos negativos del ruido vehicular nocturno en la salud de los pobladores.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Contaminación sonora:

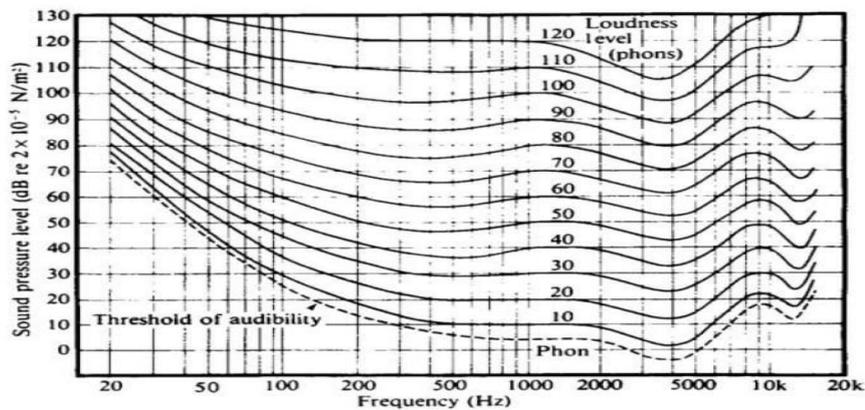
Es un factor mediovehicular que afecta en gran medida a la calidad de vida en las grandes ciudades es la contaminación vehicular urbana o contaminación

acústica. Se trata de una consecuencia no deseada de las actividades que tienen lugar en las ciudades, que da lugar a una exposición a niveles de ruido que pueden afectar negativamente al medio ambiente y a la salud. La presencia de ruidos o vibraciones en el entorno, independientemente de su origen, puede causar molestias, riesgos o daños a la fauna y a las personas, afectando a sus actividades cotidianas y provocando efectos significativos en el medio ambiente. (Miguez & Muñoz, 2013)

### 2.2.2. Ruido

Puede considerarse un tipo de sonido caracterizado como molesto o no deseado. Se utiliza terminología subjetiva según el receptor porque, por su propia naturaleza, lo que uno ve como ruido puede no ser el otro. El nivel de presión de sonido del (SPL del acrónimo inglés Nivel de presión del sonido) es un parámetro que mide la fuerza del sonido es decir la presión de sonido se genera cuando el sonido se propaga. El ruido suele estar asociado a niveles elevados de presión sonora que pueden afectar a la salud. (Alfie y Salinas, 2017)

**Figura 1:**  
*Nivel de ruido según el oído humano*



**2 Fuente:** ISO 226: 1987 – Organización Internacional para la Estandarización ISO

### 2.2.3. Tipos de fuente de ruido:

De acuerdo con lo explicado en las secciones anteriores, el ruido vehicular puede provenir de diferentes fuentes, a continuación, se describen las cuatro fuentes de ruido vehicular: (Amable et al, 2017)

#### a) Fijas puntuales

Las fuentes sonoras puntuales se caracterizan por tener toda su potencia de emisión concentrada en un solo punto. Comúnmente, se identifica como una fuente puntual a una máquina estática que realiza una actividad

específica. La propagación del sonido desde una fuente puntual en el aire se asemeja al comportamiento de las ondas en un estanque. Las ondas se expanden de manera uniforme en todas las direcciones, disminuyendo en amplitud a medida que se alejan de la fuente.

**b) Fijas zonales o de área**

Las fuentes sonoras zonales o de área son esencialmente fuentes puntuales que, debido a su cercanía, pueden ser agrupadas y tratadas como una sola fuente. Se clasifican como fuentes zonales aquellas actividades generadoras de ruido que se localizan en una zona geográfica relativamente delimitada. Ejemplos de ello incluyen áreas como discotecas, parques o zonas industriales dentro de una localidad.

**2.2.4. Mapa de Ruido:**

Un mapa de ruido constituye una representación visual o gráfica que exhibe los niveles de ruido presentes en una región geográfica determinada. Estos mapas sirven como fuente informativa acerca de la distribución espacial de los niveles de ruido, permitiendo la identificación de áreas en las cuales dichos niveles exceden los límites aceptables. Esto a su vez posibilita la adopción de medidas dirigidas a la gestión y control del ruido vehicular. (Van et al., 2023)

Se distinguen tres categorías de mapas de ruido:

- **Mapas de ruido estratégicos:**

Estos mapas, caracterizados por su escala amplia, desempeñan un papel fundamental en la evaluación y planificación de políticas de gestión del ruido a nivel regional, municipal y nacional. Se fundamentan en datos sobre ruido recopilados en extensas áreas geográficas, y su finalidad radica en establecer metas y estrategias encaminadas a la mitigación del ruido a largo plazo.

- **Mapas de ruido de planificación:**

Enfocados en procesos de planificación urbana e infraestructural, estos mapas evalúan tanto los niveles de ruido presentes como los proyectados en áreas específicas. Desempeñan un papel crucial en la toma de decisiones

relacionadas con el diseño de nuevas construcciones y vías de transporte, orientadas a minimizar el impacto del ruido en la población residente.

- **Mapas de ruido de acción:**

Estos mapas, aplicados en zonas específicas donde los niveles de ruido rebasan los límites permitidos, forman la base para la implementación de medidas de control y gestión del ruido. Su función principal radica en identificar áreas de prioridad para la adopción de acciones correctivas. En consecuencia, estos mapas guían la implementación de estrategias de reducción del ruido, tales como la instalación de barreras acústicas, cambios en patrones de tráfico o la promoción de prácticas de transporte más sostenibles.

#### 2.2.5. Software para elaboración de mapas de ruidos:

La confección de mapas de ruido se apoya en diversas aplicaciones informáticas, las cuales se describen a continuación: (Acero et al., 2016)

- **Canarina CUSTIC:**

Este software está destinado al modelado de la contaminación acústica. Permite el cálculo de los niveles de ruido vehicular en ubicaciones específicas dentro del área de estudio, considerando tanto las fuentes de ruido como las condiciones vehiculares. Se destaca su capacidad para evaluar el impacto de la contaminación acústica en el largo plazo, al permitir la creación de escenarios temporales variados, tales como horas, días, meses, entre otros, incorporando distintas condiciones vehiculares y tipos de sonido.

- **Cadna-A:**

Con esta herramienta, se posibilita la generación de mapas de ruido al calcular, supervisar y predecir los niveles de ruido. Los mapas externos de ruido pueden ser modelados de forma independiente de la fuente emisora del mismo.

- **ArcGIS:**

Este sistema integral, ampliamente reconocido en el ámbito de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), brinda la capacidad de recopilar, procesar, gestionar y compartir información geográfica con propósitos cartográficos. Su enfoque abarca desde la representación gráfica de datos geográficos hasta la generación de mapas temáticos.

Estos programas informáticos se erigen como herramientas fundamentales para la generación de mapas de ruido, posibilitando un enfoque detallado y preciso en la evaluación de la contaminación acústica y su distribución espacial.

#### 2.2.6. Métodos de interpolación:

Para realizar la interpolación de datos obtenidos, existen distintos métodos, los cuales se detallan a continuación (Marin et al, 2021)

- **Vecino natural:**

Encuentra el subconjunto más cercano de muestras de entrada en la región de consulta y usa esas muestras para calcular valores de intervalo en función de los pesos de las regiones correspondientes.

- **Inverse Distance Weighting (IDW):**

Asume que cada punto de medición tiene una influencia que disminuye con la distancia. Los puntos que están más cerca del punto predicho reciben pesos más altos que los puntos que están más lejos.

- **Kriging:**

Se basa en la estimación de la relación entre variables. El significado se considera estable y mutable sin significado. Intenta crear superficies continuas desde diferentes puntos.

### III. VARIABLES E HIPOTESIS:

#### 3.1. Operabilización de variables:

**Tabla 1:**  
*Operabilización de variables:*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable Dependiente: Ruido Vehicular	El nivel de sonido generado por el tráfico vehicular y otras fuentes en el entorno urbano de la Avenida Angélica Gamarra.	Se medirá utilizando un sonómetro para registrar los niveles de ruido en decibeles (dB) en diferentes momentos del día y días de la semana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Horario: horas pico, horas de menor tráfico.</li> <li>- Día de la semana: días laborables, días no laborables.</li> <li>- Tipo de vehículo: automóviles, motocicletas, camiones, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveles de ruido en diferentes horarios y días de la semana.</li> <li>- Niveles de ruido entre días laborables y no laborables.</li> <li>- Niveles de ruido según el tipo de vehículo circulante.</li> </ul>
Variable Independiente:		Se cuantificará mediante el registro de la cantidad y	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehículos registrados por hora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad total de vehículos registrados por hora.</li> </ul>

<p>Parque Automotor</p>	<p>1 La cantidad, tipo y estado de los vehículos que circulan por la Avenida Angélica Gamarra.</p>	<p>tipo de vehículos que circulan en la avenida durante diferentes horarios y días.</p>	<p>- Tipo de vehículo</p> <p>- Comportamiento del parque automotor</p>	<p>- Distribución porcentual de los tipos de vehículos en la avenida.</p> <p>38 - Velocidad promedio de los vehículos durante horas pico y horas de menor tráfico.</p>
-------------------------	--	---	--	--

### 3.2. <sup>2</sup> Hipótesis:

#### 3.2.1. Hipótesis General:

El parque automotor tiene una influencia en el ruido vehicular <sup>13</sup> de la Avenida Angélica Gamarra en el distrito de Los Olivos en el 2023.

#### 3.2.2. Hipótesis Específicas:

- El contraste del ruido vehicular producido por el tráfico vehicular tiene una gran variación en relación con los diferentes horarios (c) y días de la semana en la Avenida Angélica Gamarra.
- <sup>1</sup> El nivel de ruido actual supera los límites permitidos por las normativas nacionales en relación con la contaminación acústica.
- Los factores del parque automotor que contribuyen significativamente al aumento del ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra se refieren a la relación de tipo de vehículos y velocidad del vehículo.

## IV. METODOLOGÍA:

### 4.1. Descripción de la metodología:

#### 4.1.1. Tipo de Investigación

El enfoque de investigación empleado en este estudio se clasifica como investigación aplicada. Esta categorización se basa en su dependencia de los hallazgos y progresos de la investigación pura. La investigación aplicada tiene como objetivo principal la búsqueda de aplicaciones prácticas y directas en contextos específicos antes que la formulación de teorías abstractas y generales. Su enfoque se centra en la aplicación práctica en situaciones de la vida real y busca abordar problemáticas o desafíos concretos (Hernández & Mendoza, 2018)

#### 4.1.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación utilizado en este estudio se corresponde con la categoría de investigación explicativa. Este nivel se caracteriza por su interés en desentrañar las razones y condiciones que subyacen detrás de un fenómeno particular. Su enfoque se orienta hacia la comprensión de por qué ocurre un fenómeno y bajo qué circunstancias se manifiesta. Asimismo, se dedica a investigar las relaciones existentes entre dos o más variables, con el objetivo de explicar los vínculos causales o correlativos que puedan surgir (Hernández & Mendoza, 2018)

### 4.2. Implementación de la investigación:

#### 4.2.1. Pruebas realizadas:

El desarrollo de nuestra investigación se realizará en 3 fases, las cuales se describen a continuación:

##### 4.2.1.1. Fase N°01: Recopilación de datos:

Este documento sustenta la medición de acuerdo con los lineamientos establecidos por el “Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Vehicular” (MINAM, 2014) para la recolección de datos de ruido vehicular de vehículos en el área de estudio. El período de tiempo debe elegirse para cubrir diferencias significativas en los vehículos, y estos tiempos deben ser representativos, es decir,

los tiempos de medición deben coincidir con tiempos de generación de ruido representativos.

El tiempo de medición para cada periodo de monitoreo de ruido vehicular vehicular es de 15 minutos con base en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Vehicular (MINAM, 2021) e información del autor

Antes de comenzar a monitorear el ruido vehicular, es necesario confirmar que el equipo utilizado funciona correctamente. Esto incluye la verificación de equipos, especialmente micrófonos y otros componentes para eliminar daños; las baterías de los medidores de nivel y sus calibradores deben estar en buenas condiciones; todos los equipos deben tener un certificado válido; la verificación de sonido se realiza en el sitio con la ayuda de un calibrador de sonido.

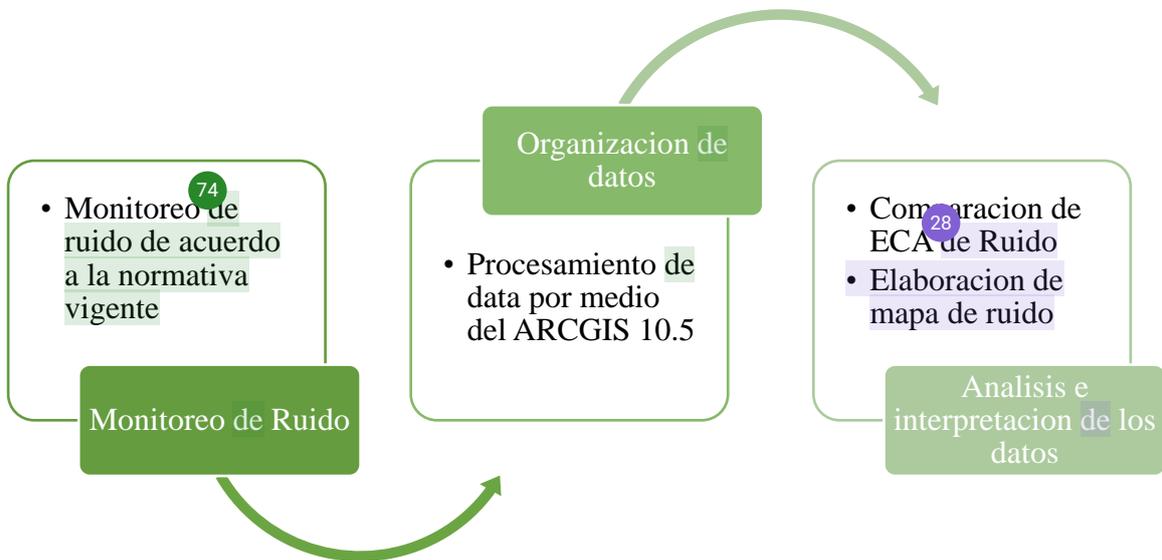
En este estudio, se llevó a cabo una investigación preliminar que se centró en registrar el número de vehículos en ambos sentidos de circulación los días jueves, viernes y sábado, desde las 7:01 a.m. hasta las 7:01 p.m. El objetivo principal era identificar el día y el horario en el que se observaba el mayor flujo vehicular, así como establecer el lugar óptimo para llevar a cabo el monitoreo de ruido, previo a la fecha designada para la evaluación detallada.

#### 4.2.1.2.Fase N°02: Trabajo de gabinete:

Dentro de las etapas consideradas para el desarrollo del trabajo se toma en consideración las siguientes fases previamente mencionadas que derivaran en un análisis de datos:

**Figura 2:**

*Trabajo de gabinete*



Fuente: Elaboración propia

1 La investigación se fundamentó en las metodologías establecidas por la NTP ISO 1996-2. En un primer paso, se llevó a cabo el conteo de vehículos en tres horarios distintos (mañana, mediodía y tarde), respectivamente, en el día de mayor tráfico vehicular identificado. Esta recolección de datos se realizó en dos categorías: 1 vehículos livianos (2 y 3 ruedas) y vehículos pesados (4 ruedas o más).

La Tabla muestra los horarios definidos para la recopilación de datos, que se dividieron en mañana, tarde y noche:

- Mañana: De 6:00 a 11:59 a.m.
- Tarde: 12:00 a 17:59 p.m.
- Noche: 18:00 a 23:59 p.m.

Para medir el nivel de presión sonora, se utilizó un sonómetro Integrador Clase 1 de la marca SVANTEK, que cumple con los estándares de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC 61672). Este dispositivo permite calcular el Nivel de Presión Sonora Continua equivalente con Ponderación A (LAeqT) y otros parámetros según lo establecido en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el ruido. Además, se siguió la Norma ISO 1996-2-2008

para programar el monitoreo de ruido, incluyendo aspectos como la medición de coordenadas geográficas, la instalación del equipo a una altura de 1.5 metros del suelo en un trípode, calibración en campo, orientación del micrófono hacia la fuente generadora de ruido y la identificación de la fuente y tipo de ruido.

En relación con la clasificación vehicular, se siguió la norma ISO 1996-2 para la categorización. La categoría I comprendió vehículos pesados (4 ruedas o más), como autos, camionetas, combis, miniván, buses y camiones. La categoría II incluyó vehículos livianos (2 y 3 ruedas), como motos lineales, mototaxis, triciclos y montacargas.

#### 4.2.1.3.Fase N°03: Modelamiento matemático:

Se propone un modelo lineal que relaciona el nivel de ruido vehicular con el flujo de tráfico, la velocidad promedio y el tipo de vehículos presentes en la avenida:

$$\text{NivelRuido} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{FlujoVehicular} + \beta_2 \cdot \text{VelocidadVehiculos} + \beta_3 \cdot \text{Vehicul. Liger} + \beta_4 \cdot \text{Vehicul. Pesad}$$

#### Paso 1: Recolección de Datos

En la primera etapa de este proceso, se llevará a cabo la recopilación exhaustiva de datos relevantes para nuestro estudio. Estos datos incluirán mediciones del nivel de ruido vehicular en decibelios, el flujo de tráfico vehicular en la Avenida Angélica Gamarra, la velocidad promedio de los vehículos que circulan por esta vía y la categorización de los vehículos presentes. Esta recopilación se llevará a cabo a lo largo de un período específico, preferiblemente durante el año 2023, con el fin de obtener información actualizada y representativa.

#### Paso 2: Preparación de Datos

Una vez que se han reunido todos los datos necesarios, es esencial someterlos a una rigurosa preparación antes de su análisis. Esto implica la verificación de la calidad de los datos, la detección y eliminación de valores atípicos que puedan distorsionar los resultados y la confirmación de que todas las variables se encuentren en el formato adecuado para llevar a cabo un análisis coherente y efectivo.

### Paso 3: Análisis Exploratorio

En esta fase, se realizará un análisis exploratorio de los datos recopilados. El objetivo principal es comprender mejor la naturaleza de las variables y su comportamiento. Se examinará la distribución de las variables, se identificarán posibles patrones o tendencias y se buscarán relaciones preliminares entre ellas. Este paso nos proporcionará información valiosa sobre la información contenida en nuestros datos.

### Paso 4: Modelo de Regresión Lineal

Una vez que se ha adquirido una comprensión sólida de nuestros datos, se procederá a aplicar un modelo de regresión lineal. Este análisis permitirá estimar los coeficientes del modelo propuesto, lo que nos ayudará a entender cómo las variables independientes, como el flujo de tráfico, la velocidad promedio y el tipo de vehículos, influyen en el nivel de ruido vehicular. El modelo de regresión lineal es una herramienta fundamental para cuantificar estas relaciones y proporcionar una base sólida para nuestras conclusiones.

### Paso 5: Evaluación del Modelo

Una vez que se ha construido el modelo de regresión lineal, es crucial evaluar su calidad y adecuación. Esto se logrará mediante el uso de métricas como el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), que nos indicará qué proporción de la variación en el nivel de ruido puede ser explicada por nuestras variables independientes. Además, se llevará a cabo un análisis de residuos para asegurar que el modelo cumpla con los supuestos subyacentes. La evaluación del modelo es esencial para garantizar la confiabilidad de nuestras conclusiones.

### Paso 6: Interpretación de Resultados

Finalmente, en esta etapa, se procederá a la interpretación de los resultados obtenidos del modelo de regresión lineal. Se analizarán los coeficientes estimados para comprender el impacto relativo del flujo de tráfico, la velocidad promedio y el tipo de vehículos en el nivel de ruido vehicular. Esta interpretación nos proporcionará una comprensión más profunda de las relaciones identificadas y nos permitirá extraer

conclusiones significativas que contribuyan al conocimiento en este campo específico.

### 17 4.3. Población y muestra:

#### 4.3.1. Población de estudio

2 El distrito de Los Olivos se encuentra en la provincia de Lima y en el departamento de Lima, encontrándose dentro de los límites por el norte con Puente Piedra, este con Comas e Independencia y al sur y oeste con San Martín de Porres

El área de estudio se encuentra al Oeste con  $77^{\circ}05'24.15''$  y al Sur  $12^{\circ}00'41.73''$ . De acuerdo con lo que se muestra en la siguiente tabla

**Tabla 2:**

*Ubicación del área de estudio:*

Coordenadas UTM	
Oeste	$77^{\circ}05'24.15''$
Sur	$12^{\circ}00'41.73''$

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2. Muestra:

2 La presente investigación se desarrollará en el 2° semestre del 2023 y tuvo como área de estudio a 3 km<sup>2</sup> de la intersección de Av. Universitaria con Av. Angelica Gamarra

### 2 4.4. Técnicas de recolección de datos:

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron realizadas de forma directa e insitu.

### Tabla 3:

#### 82 *Técnicas e instrumentos de análisis de datos*

Fuente: Elaboración propia

Los instrumentos de medición <sup>73</sup> utilizados en el proceso de investigación se enumeran en la siguiente tabla:

### Tabla 4:

#### *Instrumentos para desarrollo de monitoreo de ruido*

#### 4.5. Instrumentos <sup>79</sup> de recolección de datos:

La recolección de datos es un proceso crucial en la investigación, y su calidad afecta directamente la validez y confiabilidad de los resultados. Aquí se describen los pasos generales para la recolección de datos:

##### 1. Definición de Objetivos y Preguntas de Investigación:

- Establecer claramente <sup>87</sup> los objetivos de la investigación y las preguntas que se buscan responder. Esto proporcionará una guía para la recopilación de datos.

##### 2. Revisión de la Literatura:

- Analizar estudios previos y la literatura existente para comprender las metodologías utilizadas y evitar duplicaciones innecesarias. Esto también puede ayudar a diseñar un enfoque más efectivo para la recolección de datos.

##### 3. Selección de la Metodología:

- Elegir la metodología de recolección de datos más adecuada para el estudio. Puede incluir métodos cuantitativos (encuestas, experimentos) o cualitativos (entrevistas, observación participante), o una combinación de ambos (método mixto).

#### 4. Desarrollo de Instrumentos de Recolección de Datos:

- Crear o seleccionar las herramientas específicas para recopilar información, como cuestionarios, entrevistas, escalas de medición, u otros instrumentos según la metodología elegida.

#### 5. Piloto o Prueba del Instrumento:

- Realizar una prueba piloto del instrumento de recolección de datos con un pequeño grupo de participantes para identificar posibles problemas, ajustar preguntas ambiguas y asegurar la validez y confiabilidad del instrumento.

#### 6. Selección y Capacitación de Investigadores:

- Si es necesario, seleccionar y capacitar a los investigadores o encuestadores que llevarán a cabo la recolección de datos. Es crucial que todos comprendan el protocolo y la importancia de la consistencia en la aplicación.

#### 7. Identificación y Selección de la Muestra:

- Definir el grupo de participantes o la población objetivo. Luego, seleccionar una muestra representativa para garantizar la generalización de los resultados.

#### 8. Obtención de Permisos Éticos y Aprobaciones:

- Obtener las aprobaciones éticas necesarias y cualquier permiso institucional requerido antes de comenzar la recolección de datos, especialmente cuando involucra a seres humanos.

#### 9. Recopilación de Datos:

- Implementar la metodología seleccionada para recopilar datos de acuerdo con el protocolo establecido. Esto puede incluir encuestas, entrevistas, observación, experimentación, entre otros.

#### 10. Registro y Validación de Datos:

- Registrar sistemáticamente los datos recopilados y realizar controles de calidad para garantizar su precisión y coherencia. Esto puede incluir la verificación de rangos, la identificación de datos atípicos y la resolución de posibles errores.

#### 11. Análisis de Datos:

- Desarrollar un plan de análisis de datos y aplicar las técnicas estadísticas o cualitativas adecuadas para responder a las preguntas de investigación.

#### 12. Interpretación de Resultados:

- Interpretar los resultados de manera crítica y en el contexto de los objetivos de investigación. Extraer conclusiones y discutir las implicaciones de los hallazgos.

#### 13. Informe de Resultados:

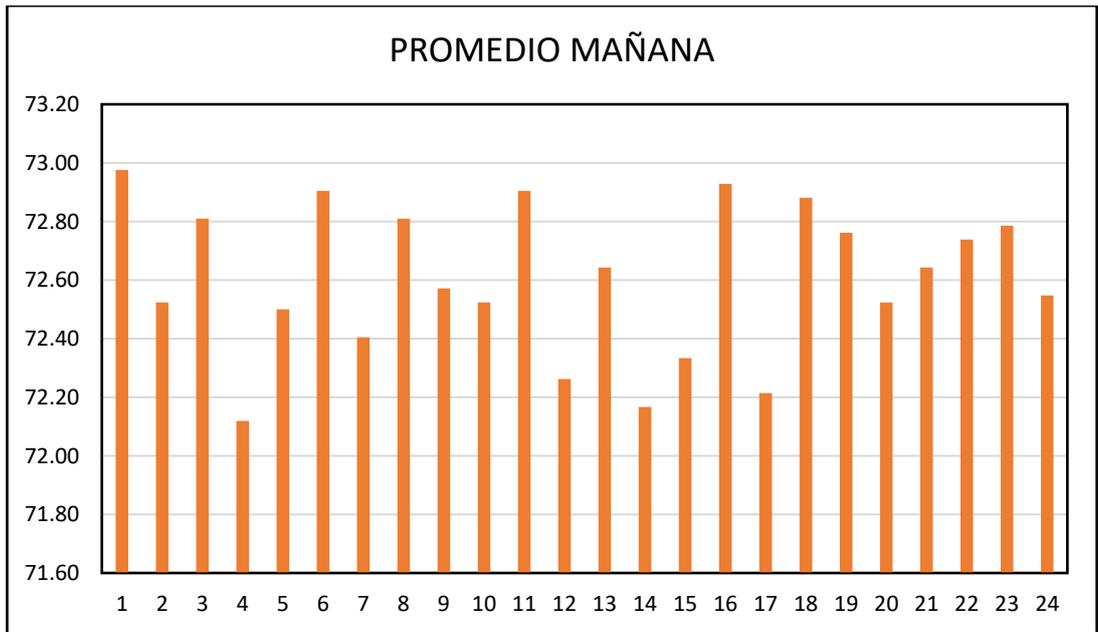
- Elaborar un informe completo que describa los métodos de recolección de datos, presente los resultados y ofrezca conclusiones y recomendaciones basadas en la investigación.

### 4.6. Resultados:

#### 4.6.1. Nivel de ruido según el horario:

#### **Figura 3:**

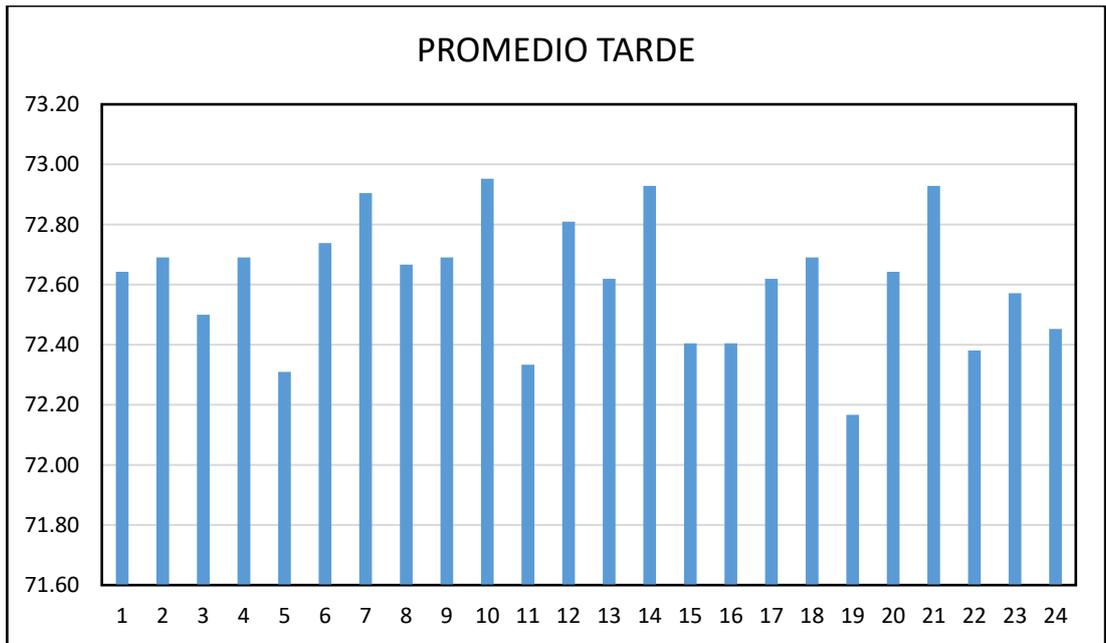
*Nivel de ruido en turno mañana*



La tabla muestra los valores promedio de nivel de presión sonora en la mañana para un período específico. El promedio general es de 72.64 dB. Estos datos indican la tendencia del nivel de ruido durante ese intervalo de tiempo, siendo la medición más baja de 72.12 dB y la más alta de 72.98 dB. La variabilidad observada puede sugerir fluctuaciones en el entorno acústico, y los valores cercanos al promedio indican cierta consistencia en el nivel de ruido.

**Figura 4:**

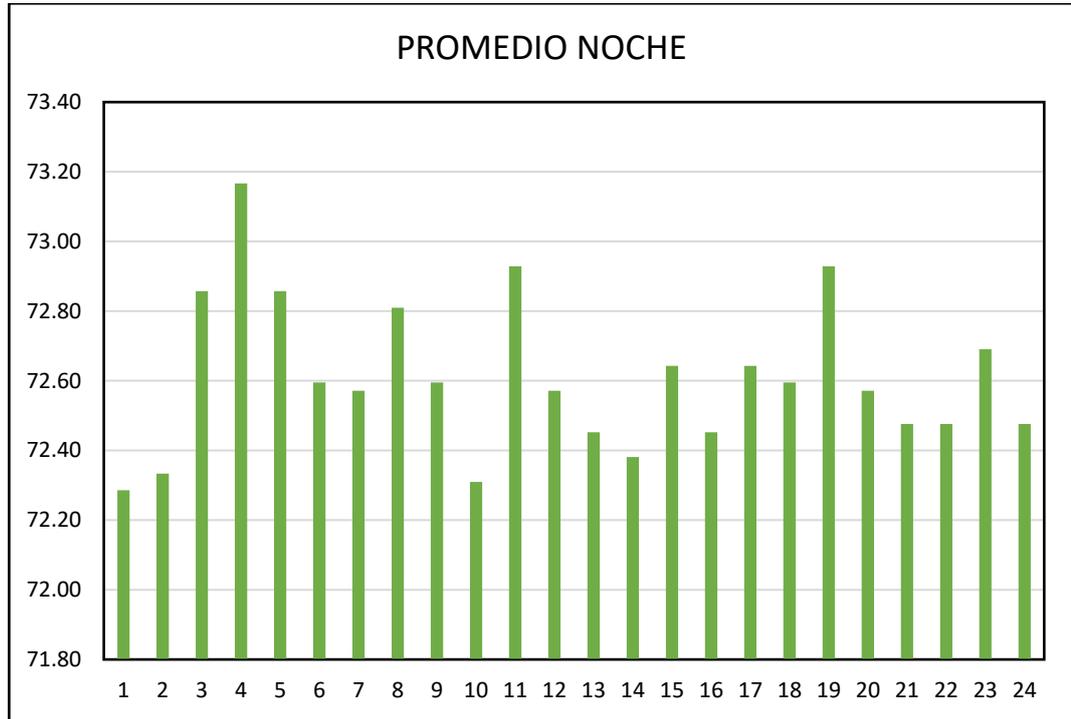
*Nivel de ruido en turno tarde*



La tabla presenta los valores promedio de nivel de presión sonora en la tarde para un periodo específico. El promedio general es de 72.62 dB. Estos datos sugieren una variabilidad en el nivel de ruido durante ese intervalo de tiempo, con la medición más baja siendo de 72.17 dB y la más alta de 72.95 dB. La variación observada puede indicar cambios en las condiciones acústicas durante la tarde. Los valores cercanos al promedio señalan cierta consistencia en el nivel de ruido.

**Figura 5:**

*Nivel de ruido en turno noche:*

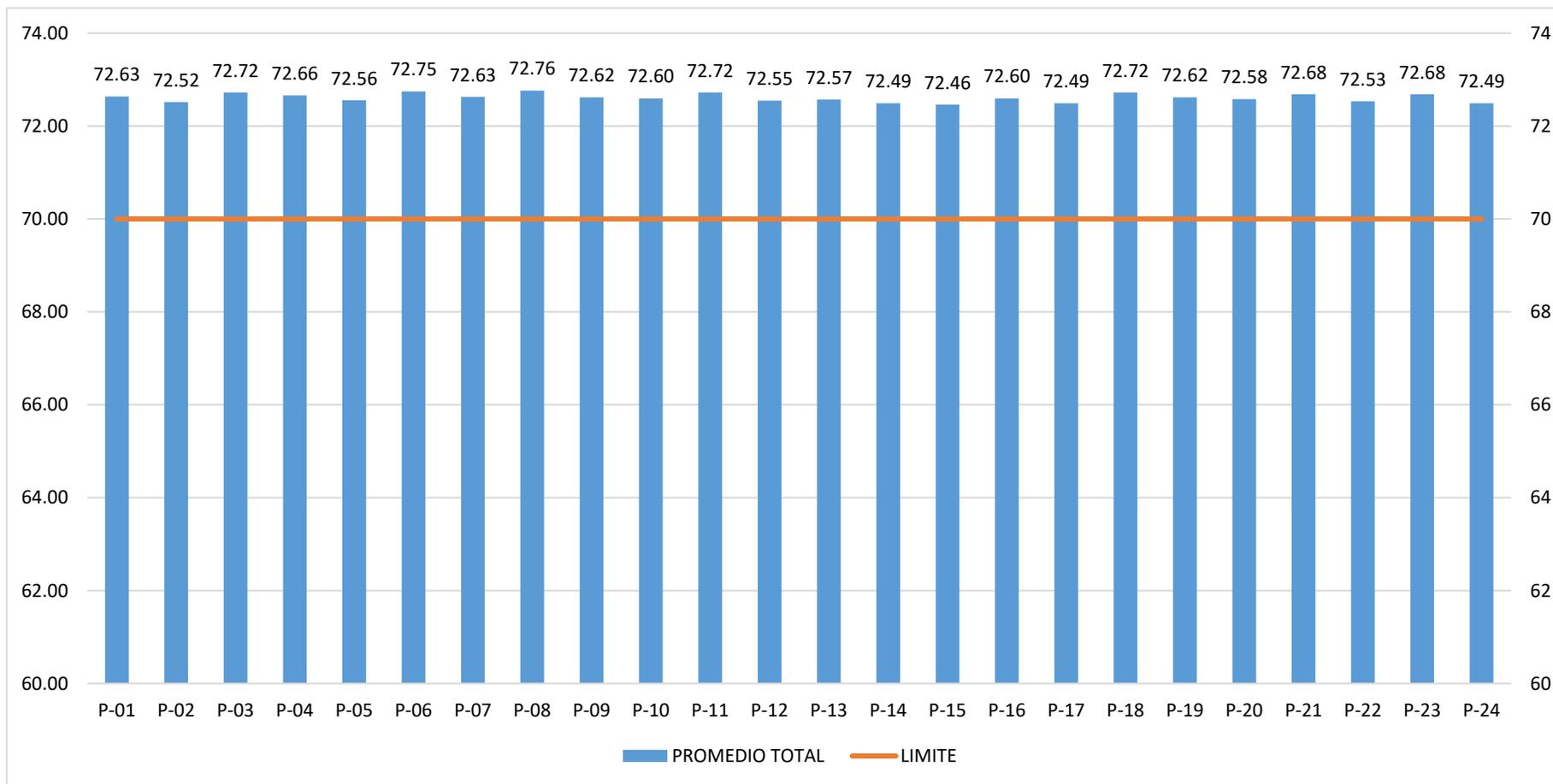


La tabla muestra los valores promedio de nivel de presión sonora durante la noche para un periodo específico. El promedio general es de 72.60 dB. Estos datos indican cierta variabilidad en el nivel de ruido durante ese intervalo de tiempo, con la medición más baja siendo de 72.29 dB y la más alta de 73.17 dB. La variación observada sugiere fluctuaciones en las condiciones acústicas durante la noche. Los valores cercanos al promedio indican cierta consistencia en el nivel de ruido.

Tras la obtención de los siguiente valores se demuestra que no existe una variación entre los horarios de forma significativa, por lo cual se realizó la prueba de análisis de varianza de un solo factor:

**Figura 6:**

*Promedio de ruido en contraste con el ECA de Ruido*



### Tabla 5:

#### *Prueba T \_ Student turno mañana y tarde*

La tabla presenta los resultados de dos pruebas estadísticas: la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas y la Prueba t para la igualdad de medias, al comparar los turnos de mañana y tarde en relación con el factor "RUIDO". En cuanto a la Prueba de Levene de igualdad de varianzas, cuando se asumen varianzas iguales, el valor p de 0,236 es mayor que el nivel de significancia comúnmente utilizado (0,05), lo que sugiere que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Sin embargo, cuando no se asumen varianzas iguales, el valor p es 0,000, indicando que las varianzas entre los grupos son diferentes.

En la Prueba t para la igualdad de medias, independientemente de si se asumen o no varianzas iguales, el valor p es 0,000, lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula de igualdad de medias. Esto sugiere que hay una diferencia significativa en el nivel de "RUIDO" entre los turnos de mañana y tarde. El intervalo de confianza de la diferencia muestra que, con un 95% de confianza, la verdadera diferencia en la variable "RUIDO" entre los turnos de mañana y tarde se encuentra entre -0,14760 y 0,12577. En resumen, los resultados indican que hay una diferencia estadísticamente significativa en el nivel de "RUIDO" entre los turnos de mañana y tarde, y se debe tener en cuenta la variabilidad de las varianzas.

### Tabla 6:

#### *Prueba T \_ Student turno mañana y noche*

La tabla presenta los resultados de dos pruebas estadísticas aplicadas al factor "RUIDO" al comparar los turnos de mañana y noche. En el caso de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas, cuando se asumen varianzas iguales, el valor p es 0,274, indicando que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianzas. Sin embargo, al no asumir varianzas iguales, el valor p es

0,001, llevando al rechazo de la hipótesis nula y sugiriendo diferencias en las varianzas entre los grupos.

En cuanto a la Prueba t para la igualdad de medias, independientemente de la asunción de igualdad de varianzas, el valor p es 0,001, indicando que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias. Esto sugiere una diferencia significativa en el nivel de "RUIDO" entre los turnos de mañana y tarde. La diferencia promedio entre los turnos de mañana y tarde es de -0,00794, con un error estándar de 0,06895. El intervalo de confianza de la diferencia, con un 95% de confianza, se encuentra entre -0,14680 y 0,13093. En resumen, los resultados indican que hay una diferencia estadísticamente significativa en el nivel de "RUIDO" entre los turnos de mañana y noche. Además, se destaca que las diferencias en las varianzas entre los grupos.

#### **Tabla 7:**

##### *Prueba T \_ Student turno tarde y noche*

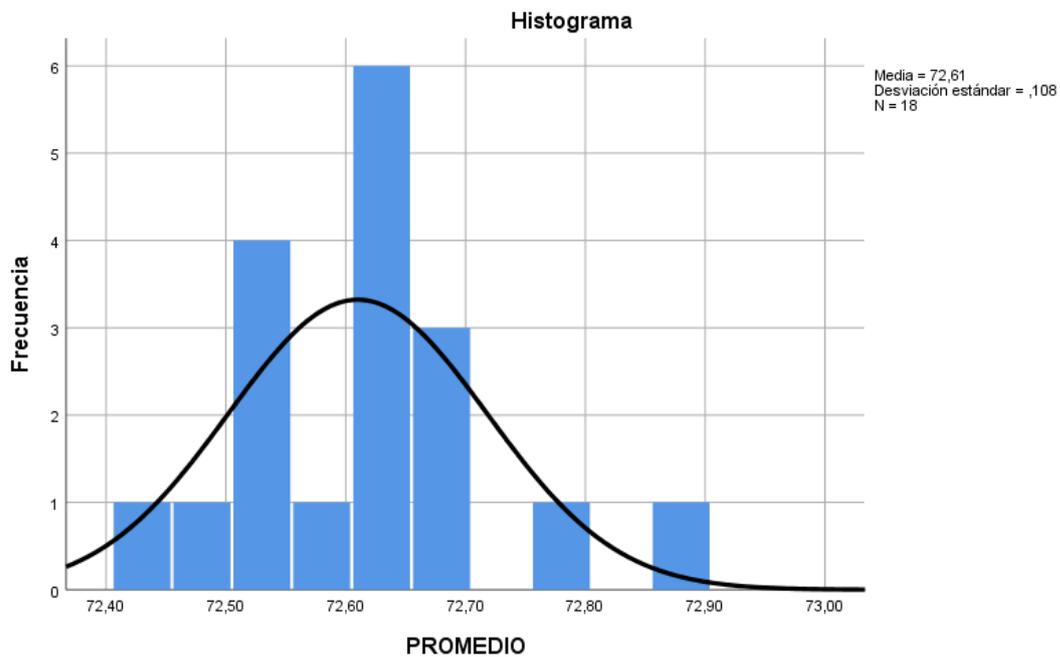
La tabla presenta los resultados de dos pruebas estadísticas aplicadas a los turnos de trabajo (tarde y noche) en relación con el factor "RUIDO". A continuación, Los resultados de la Prueba de Levene para la igualdad de varianzas indican que, al asumir varianzas iguales, el estadístico F es extremadamente bajo (0,002) y el valor p es alto (0,964), lo que sugiere que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianzas entre los turnos de trabajo. Del mismo modo, cuando no se asumen varianzas iguales, el valor p es 0,962, confirmando que no hay diferencias significativas en las varianzas entre los grupos.

En lo que respecta a la Prueba t para la igualdad de medias, independientemente de la asunción de igualdad de varianzas, el valor p es 0,962, indicando que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias entre los turnos de trabajo en cuanto al factor "RUIDO". La diferencia promedio entre los turnos es mínima (0,00298), con un error estándar de 0,06240. El intervalo de

confianza de la diferencia, con un 95% de confianza, abarca desde -0,12263 hasta 0,12858, lo que sugiere que la verdadera diferencia en el nivel de "RUIDO" entre los turnos de trabajo puede oscilar dentro de este rango.

**Figura 7:**

*Variación según cada uno de los turnos:*



**Tabla 8:**

*Prueba de normalidad:*

Según los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, no se observan diferencias estadísticamente significativas en la distribución de los datos de "RUIDO" entre los turnos de Mañana, Tarde y Noche. Estos hallazgos proporcionan información sobre la similitud en la distribución de niveles de ruido en diferentes momentos del día.

**Tabla 9:***Prueba de homogeneidad:*

Según los resultados de la prueba de Levene, no se observan diferencias estadísticamente significativas en la variabilidad de los datos de "RUIDO" entre los diferentes métodos de estimación. Estos hallazgos proporcionan información sobre la homogeneidad de las varianzas en el contexto de diferentes enfoques para evaluar la variabilidad en el factor "RUIDO".

**Tabla 10:***Prueba de corroboración de hipótesis:*

Los resultados de las pruebas de chi-cuadrado para el factor "RUIDO" revelan diversas asociaciones y diferencias estadísticas. El chi-cuadrado de Pearson muestra un valor de 68,700 con 60 grados de libertad y una significancia asintótica bilateral de 0,045, indicando una posible asociación. Sin embargo, el Sig. Monte Carlo bilateral es 0,133, sugiriendo que la asociación no es estadísticamente significativa, respaldado por un intervalo de confianza al 99% que abarca desde 0,124 hasta 0,141. La Razón de verosimilitud también exhibe una asociación (valor de chi-cuadrado de 79,731 con 60 grados de libertad), pero el Sig. Monte Carlo bilateral de 0,209 y el intervalo de confianza al 99% de 0,199 a 0,219 indican que esta asociación podría no ser concluyente. La Prueba exacta de Fisher presenta un valor de chi-cuadrado de 58,218 con significancia Monte Carlo bilateral de 0,204. La Asociación lineal por lineal, con un valor de chi-cuadrado de 0,015 y 1 grado de libertad, no revela una asociación significativa, respaldado por un Sig. Monte Carlo bilateral de 0,905 y una significancia unilateral de 0,446. En conjunto, aunque algunas pruebas sugieren asociaciones, la variabilidad en los resultados y la falta de consistencia en las significancias indican que no hay una evidencia clara y unánime para aceptar o rechazar la hipótesis en relación con el factor "RUIDO".

#### 4.6.2. Nivel de ruido en relacion con los límites permitidos:

En la tabla se presenta el registro obtenido durante las mediciones en el lugar de estudio, que incluyen tanto el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente como el recuento de la circulación de vehículos en la Avenida Angelica Gamarra con la intersección en Av. Universitaria:

**Tabla 11:**

*Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente en comparación con el ECA*

Punto de Muestreo	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Valor promedio obtenido	LA <sub>eqT</sub>	Comparación con el Nivel de Ruido Permitido (ECA)	Situación
P01	72,83	73,17	72,33	72,39	72,50	72,39	72,83	72,63	70	Supera Límite	Si excede
P02	72,44	73,61	72,17	72,11	72,89	71,94	72,44	72,52	70	Supera Límite	Si excede
P03	72,39	73,28	72,72	72,50	72,67	73,11	72,39	72,72	70	Supera Límite	Si excede
P04	72,28	73,33	72,61	71,83	72,89	73,39	72,28	72,66	70	Supera Límite	Si excede
P05	72,39	74,00	72,61	71,83	72,67	72,00	72,39	72,56	70	Supera Límite	Si excede
P06	72,39	73,89	72,56	72,89	72,67	72,44	72,39	72,75	70	Supera Límite	Si excede
P07	72,17	73,17	72,89	72,50	72,67	72,83	72,17	72,63	70	Supera Límite	Si excede
P08	72,89	73,50	72,50	72,61	72,39	72,56	72,89	72,76	70	Supera Límite	Si excede
P09	72,44	73,22	72,72	72,11	72,89	72,50	72,44	72,62	70	Supera Límite	Si excede
P10	72,33	73,61	72,78	72,61	72,06	72,44	72,33	72,60	70	Supera Límite	Si excede
P11	72,67	72,89	72,06	73,00	72,67	73,11	72,67	72,72	70	Supera Límite	Si excede
P12	72,39	73,00	73,00	72,33	72,56	72,17	72,39	72,55	70	Supera Límite	Si excede
P13	72,44	73,28	72,61	72,39	72,72	72,11	72,44	72,57	70	Supera Límite	Si excede
P14	72,06	72,89	72,50	73,00	72,83	72,11	72,06	72,49	70	Supera Límite	Si excede
P15	72,67	73,39	72,28	71,89	72,17	72,17	72,67	72,46	70	Supera Límite	Si excede
P16	72,67	73,39	72,56	72,17	71,78	72,94	72,67	72,60	70	Supera Límite	Si excede
P17	72,33	73,61	72,56	72,00	72,33	72,28	72,33	72,49	70	Supera Límite	Si excede
P18	72,44	73,44	73,06	72,50	72,33	72,83	72,44	72,72	70	Supera Límite	Si excede
P19	72,44	73,67	72,50	71,94	72,44	72,89	72,44	72,62	70	Supera Límite	Si excede

P20	72,56	73,61	72,67	72,00	72,39	72,28	72,56	72,58	70	Supera Límite	Si excede
P21	72,61	73,17	72,89	72,67	72,33	72,50	72,61	72,68	70	Supera Límite	Si excede
P22	72,28	73,28	72,56	72,11	72,72	72,50	72,28	72,53	70	Supera Límite	Si excede
P23	72,67	73,67	72,17	72,22	72,50	72,89	72,67	72,68	70	Supera Límite	Si excede
P24	72,44	73,61	72,44	72,22	72,11	72,17	72,44	72,49	70	Supera Límite	Si excede

Fuente: <sup>1</sup> laboración propia

Los resultados de la tabla indican que en todos los horarios de medición registrados, el <sup>1</sup> Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqT) supera el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) establecido en 70 decibelios (dB). Esta superación constante demuestra una clara excedencia de los límites de ruido permitidos por las normativas ambientales <sup>105</sup> en el área de estudio.

Esto sugiere que la zona en la que se realizaron las mediciones está experimentando niveles de ruido por encima de los valores aceptables, lo que puede tener implicaciones negativas para <sup>64</sup> la calidad de vida de las personas que habitan o trabajan en esa área. Es importante considerar medidas de mitigación del ruido o políticas de control para reducir <sup>3</sup> el impacto del ruido excesivo en el entorno y la salud pública.

Según la información proporcionada en el párrafo y la tabla, se puede observar que <sup>2</sup> los niveles de presión sonora continua equivalente con ponderación A (LAeq) en el período de monitoreo de turno mañana oscilaron entre 69.0 dB y 82.9 dB. En la tabla, se proporciona información detallada sobre los valores obtenidos en diferentes intervalos horarios.

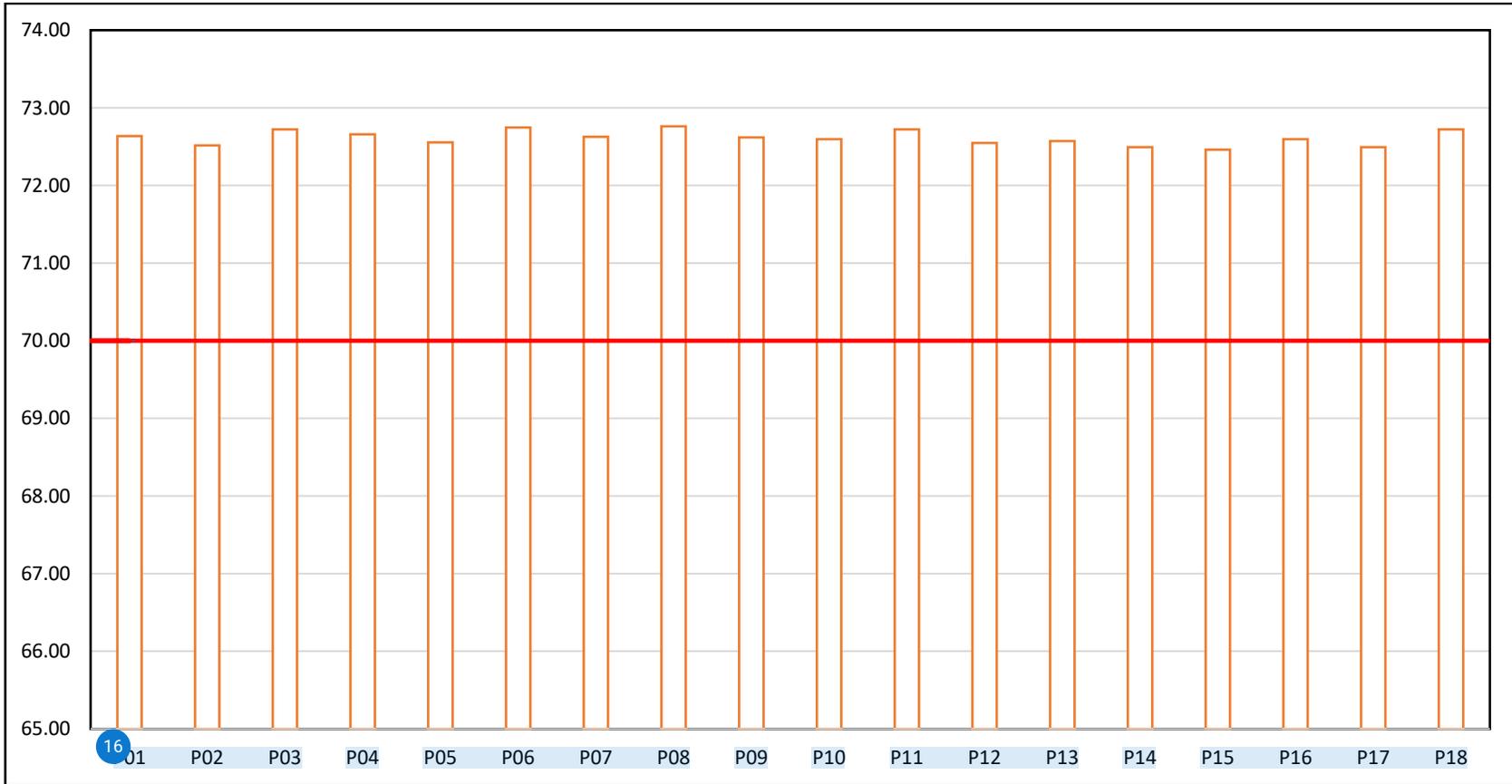
Los valores en la tabla representan el LAeqT <sup>22</sup> (nivel de presión sonora continua equivalente en un período de tiempo específico) y se comparan con el Nivel de Ruido Permitido (ECA). En todos los intervalos horarios desde las 6:00 hasta las 23:59, los valores superan el límite permitido <sup>3</sup> de 70 dB, lo que indica que los niveles de ruido exceden el límite establecido.

La situación general es que, durante el turno de la mañana, se supera constantemente el límite permitido de ruido en la ubicación monitoreada. Este exceso se observa en todos los intervalos horarios mencionados en la tabla, lo que sugiere un problema de contaminación acústica en la Zona Comercial, donde se

encuentran<sup>2</sup> los puntos de monitoreo PM-07, PM-01, y PM-08, que registraron los valores más altos en el párrafo inicial. Esto se ve representado en el siguiente grafico:

**Figura 8:**

1 Nivel de presión sonora de acuerdo con los horarios establecidos:



Tras la cual se evalúa la variación según cada uno de los turnos:

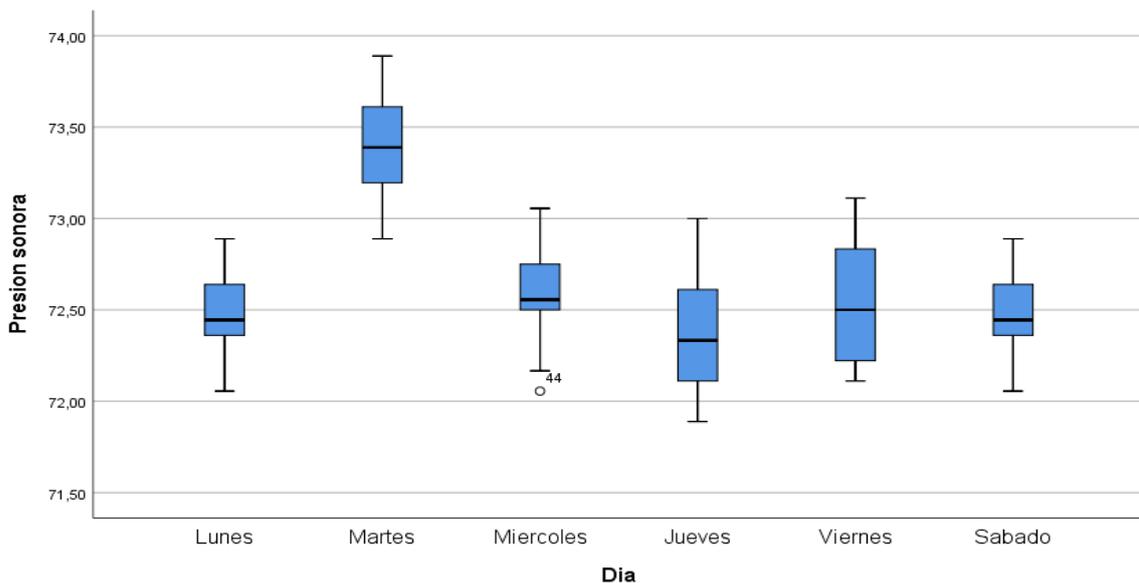
**Tabla 12:**

*Análisis ANNOVA*

Los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la presión sonora indican diferencias significativas entre los grupos, como se refleja en la suma de cuadrados entre grupos de 13,278 con 5 grados de libertad. La media cuadrática es 2,656, y el estadístico F es 35,312, con una significancia (Sig.) de 0,000, lo que sugiere que al menos uno de los grupos difiere significativamente en términos de presión sonora. Por otro lado, la suma de cuadrados dentro de grupos es 8,122 con 108 grados de libertad, y la media cuadrática es 0,075. En conjunto, estos resultados respaldan la hipótesis de que hay diferencias estadísticamente significativas en la presión sonora entre los grupos evaluados.

**Figura 9:**

*Estándares de monitoreo ambiental*



**Figura 10:**

*Estándares de monitoreo ambiental*

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

**Fuente:** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Tomada de (D.S. N° 085- 2003-PCM, 2003)

La siguiente tabla presenta los datos obtenidos sobre los niveles de contaminación sonora en los cinco puntos de muestreo durante el período matutino. Es evidente que, en estas horas, la mayoría de los vehículos que circulan son automóviles, seguidos por camiones y camionetas.

**Tabla 13:**

*Valores promedios de emisión sonora:*

	Valor obtenido	LNP MAX	LNP MIN
Máximo	73.63	76.90	59.05
Mínimo	71.50	74.30	57.88
Promedio	72.61	75.60	58.37

Fuente: Elaboración propia

Los datos presentados reflejan las mediciones de nivel de presión sonora (LNP) en un determinado contexto. El valor máximo registrado fue de 73.63 dB, mientras que el mínimo fue de 71.50 dB. Esto indica una variación en el nivel de ruido en el entorno evaluado. En términos de los valores asociados a la presión sonora máxima (LNP MAX) y mínima (LNP MIN), se observa que el máximo registrado fue de 76.90 dB, mientras que el mínimo fue de 74.30 dB. Estos valores sugieren que hubo momentos en los que la presión sonora alcanzó niveles más elevados y momentos en los que fue relativamente más baja.

El promedio de las mediciones, representado por el valor de 72.61 dB, proporciona una visión general del nivel de ruido medio en el área evaluada. Comparando los valores promedio con los máximos y mínimos, se puede notar la variabilidad en la presión sonora, indicando posiblemente fluctuaciones a lo largo del tiempo.

#### **Tabla 14:**

##### *Prueba de normalidad:*

Los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov aplicada a la presión sonora en diferentes días de la semana indican que para cada día evaluado (Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, y Sábado), los estadísticos de la prueba varían entre 0,145 y 0,178, con grados de libertad de 19. Los valores de significancia (Sig.) asociados son 0,113 para Lunes y Sábado, mientras que para Martes, Miércoles, Jueves y Viernes son marcados con "\*", indicando que son mayores que 0,05. Estos resultados sugieren que, en términos generales, no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de que los datos de presión sonora en cada día de la semana siguen una distribución específica. Sin embargo, se observa una tendencia hacia una distribución no significativa en la mayoría de los días evaluados, con excepción de Lunes y Sábado, donde podría haber indicios de una diferencia en la distribución de la presión sonora.

#### **Tabla 15:**

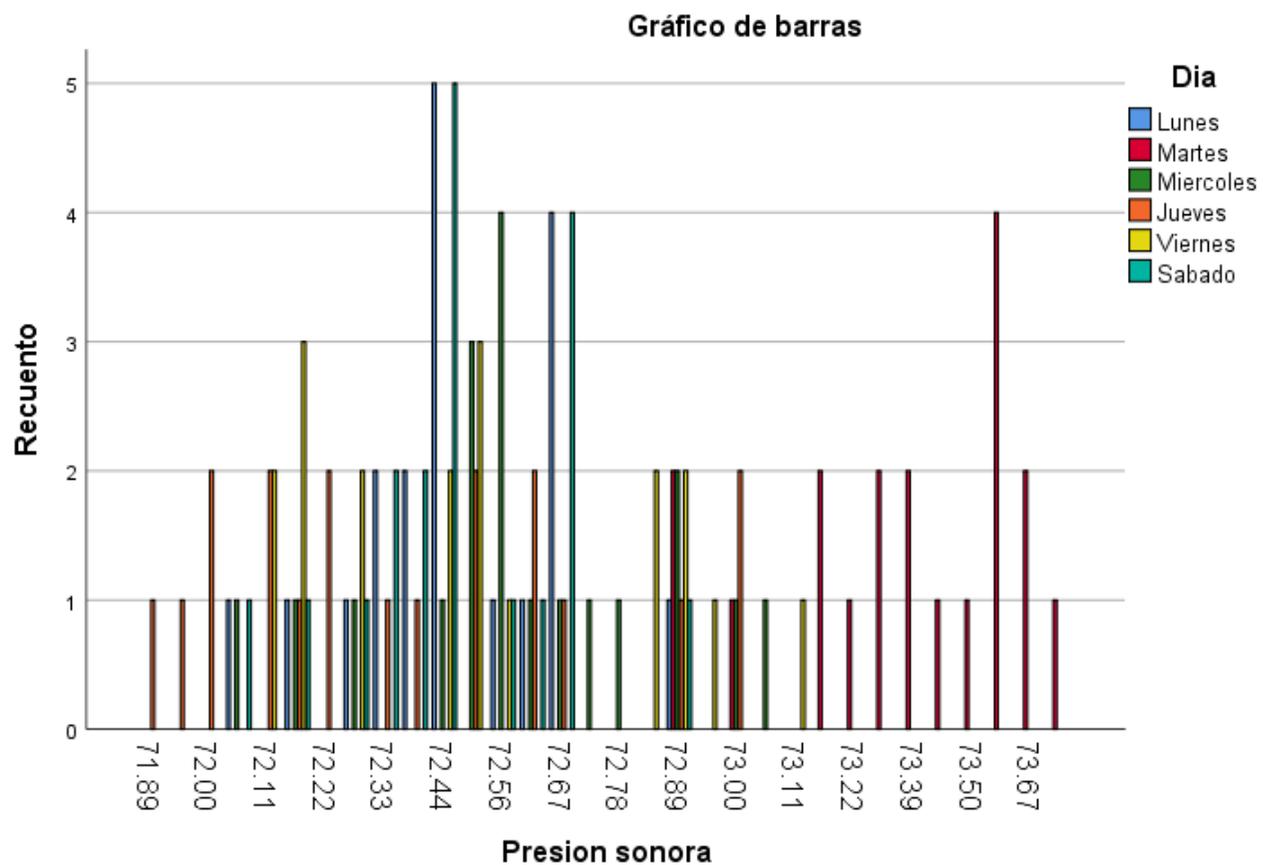
##### *Prueba de homogeneidad:*

Los resultados del estadístico de Levene aplicado a la presión sonora bajo diferentes métodos de estimación de la variabilidad indican que, para todos los enfoques evaluados (basados en la media, la mediana, la mediana con grados de libertad ajustados, y la media recortada), los estadísticos de Levene son similares y oscilan entre 2,488 y 2,573, con 5 grados de libertad entre los grupos y 108 grados de libertad dentro de los grupos. Los valores de significancia (Sig.) asociados son 0,131, 0,136, 0,136 y 0,135, respectivamente. En general, estos resultados sugieren

que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianzas entre los grupos, independientemente del método de estimación de variabilidad utilizado en relación con la presión sonora.

**Figura 11:**

*Análisis de variabilidad de presión sonora*



**Tabla 16:***Prueba de aceptación de hipótesis:*

Los resultados de las pruebas de chi-cuadrado para la variable evaluada, representada por la presión sonora, sugieren diferencias estadísticamente significativas entre las categorías analizadas. El chi-cuadrado de Pearson muestra un valor de 225,113 con 155<sup>21</sup> grados de libertad, y la significación asintótica bilateral es 0,000, indicando una fuerte asociación. La Razón de verosimilitud también revela una asociación significativa, con un valor de 199,375 y una significación asintótica bilateral de 0,009. Además, la prueba de Asociación lineal por lineal muestra un chi-cuadrado de 11,482 con 1 grado de libertad<sup>11</sup> y una significación asintótica bilateral de 0,001. Estos resultados apuntan a la presencia de asociaciones significativas entre las categorías evaluadas en relación con la presión sonora, respaldando la aceptación de la hipótesis de diferencias en la distribución de la variable.

#### 4.6.3. Factores que aportan al ruido del parque automotor:

Se pueden identificar varios factores del parque automotor que contribuyen al aumento del ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra, lo que podría ser relevante para conductores y autoridades de tráfico:

1. Densidad del Tráfico: Los niveles de ruido vehicular tienden a aumentar en áreas con una alta densidad de tráfico. La Avenida Angélica Gamarra, al ser una vía de importante circulación, puede experimentar congestión vehicular, lo que contribuye a un mayor ruido debido a la aceleración y frenado constante de los vehículos.
2. Tipo de Vehículos: La composición del parque automotor es un factor clave. La presencia de vehículos más grandes, como camiones y autobuses, tiende a generar <sup>113</sup> niveles de ruido más altos en comparación con vehículos más pequeños, como automóviles y motocicletas.
3. Estado de los Vehículos: El mantenimiento deficiente de los vehículos, como escapes en mal estado o sistemas de escape deteriorados, puede ser una fuente significativa de ruido adicional. Esto podría requerir una mayor regulación y cumplimiento de estándares de mantenimiento por parte de las autoridades.
4. Velocidad del Tráfico: <sup>14</sup> La velocidad a la que circulan los vehículos también influye en los niveles de ruido. La aceleración a alta velocidad y la frenada brusca pueden aumentar la contaminación acústica en la vía.
5. Uso de Bocinas: El uso excesivo de bocinas, ya sea por congestión o comportamiento de los conductores, puede contribuir a niveles de ruido no deseados.
6. Calidad del Asfalto: La calidad del pavimento y la presencia de baches y desniveles en la carretera pueden influir en el ruido generado por los neumáticos de los vehículos.
7. Planificación Urbana: La planificación urbana, como la presencia de edificios altos y la falta de barreras acústicas, también puede afectar la propagación del ruido en la zona.
8. Sistemas de Control de Emisiones: <sup>85</sup> La implementación de sistemas de control de emisiones en los vehículos, como catalizadores, puede reducir la generación de ruido relacionada con el escape.

**Tabla 17:**

**111** *Modelo de regresión lineal múltiple*

De acuerdo con los datos obtenidos se observa que:

- $H_0 \rightarrow sig = 0.05 \geq 0.05$  en este caso se rechaza
- $H_1 \rightarrow sig = 0.002 < 0.05$  en este caso se acepta

Tras ello se reconoce que al menos una de las constantes de la siguiente ecuación:

$$\text{NivelRuido} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{FlujoVehicular} + \beta_2 \cdot \text{VelocidadVehiculos} + \beta_3 \cdot \text{Vehicul. Liger} + \beta_4 \cdot \text{Vehicul. Pesad}$$

Corresponde a un valor distinto de 0

Para poder determinar el valor de correlación existente:

**Tabla 18:**

*Prueba de correlación:*

De acuerdo con los datos obtenidos se observa que:

- $H_0 \rightarrow p_{yx_1} = 0$  demuestra que no existe relación entre el nivel de ruido con promedio de velocidad.
- $H_1 \rightarrow p_{yx_1} \neq 0$  demuestra que si existe relación entre el nivel de ruido con promedio de velocidad.

Decisión: Tras lo cual se demuestra que **si existe relación entre el nivel de ruido con promedio de velocidad.**

- $H_0 \rightarrow p_{yx_2} = 0$  demuestra que no existe relación entre el nivel de ruido y flujo vehicular
- $H_1 \rightarrow p_{yx_2} \neq 0$  demuestra que si existe relación entre el nivel de ruido y flujo vehicular

Decisión: Tras lo cual se demuestra que **si existe relación entre el nivel de ruido y niveles de ruido.**

- $H_0 \rightarrow p_{yx_3} = 0$  demuestra que no existe relación entre el nivel de ruido y velocidad del vehículo
- $H_1 \rightarrow p_{yx_3} \neq 0$  demuestra que si existe relación entre el nivel de ruido y velocidad del vehículo

Decisión: Tras lo cual se demuestra que **si existe relación entre el nivel de ruido y velocidad del vehículo.**

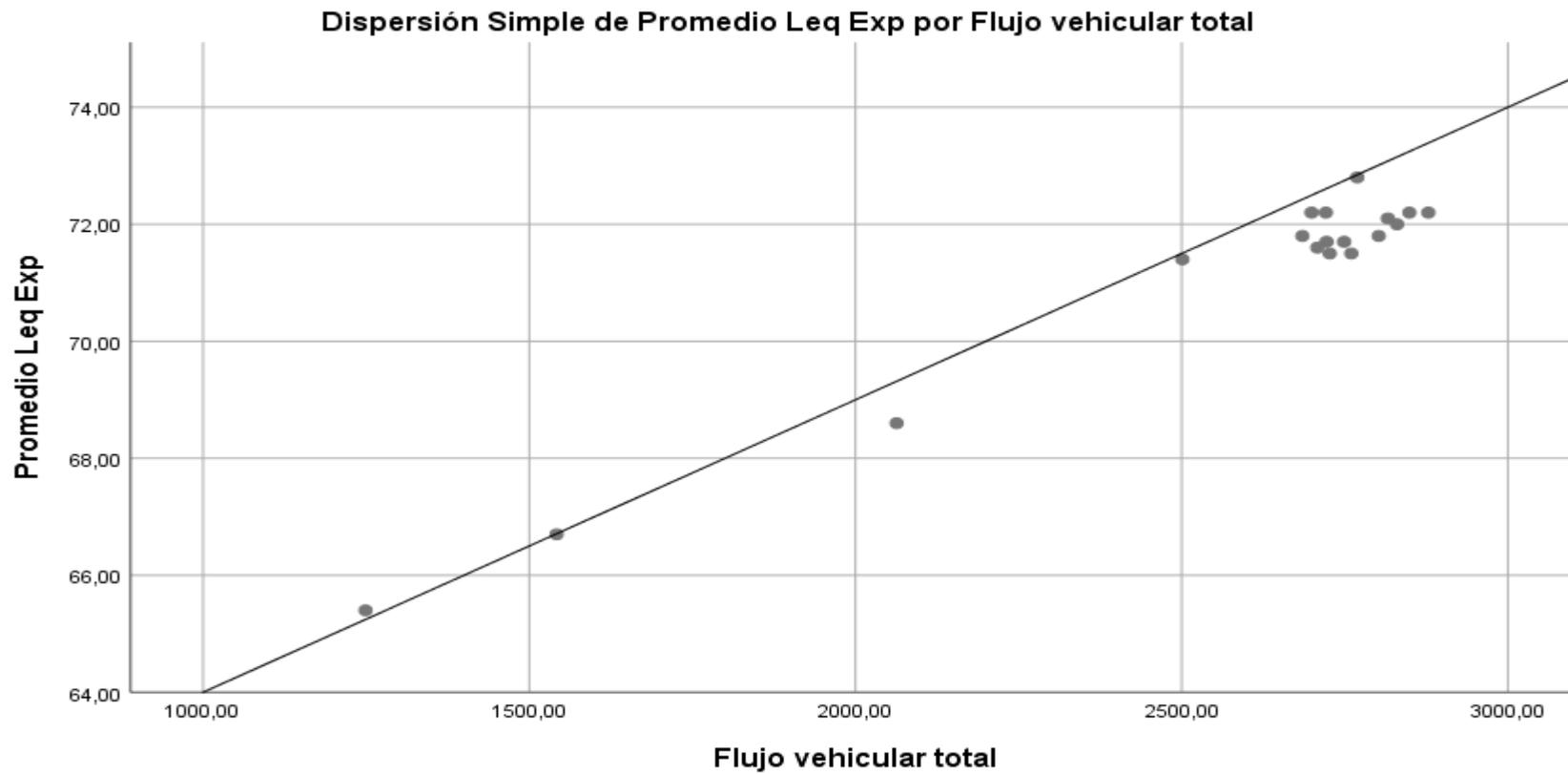
- $H_0 \rightarrow p_{yx_4} = 0$  demuestra que <sup>6</sup>no existe relacion entre la nivel de ruido y tipo del vehículo
- $H_1 \rightarrow p_{yx_4} \neq 0$  demuestra que si <sup>6</sup>existe relacion entre la nivel de ruido y tipo del vehículo

Decisión: Tras lo cual se demuestra que <sup>6</sup>no **existe relacion entre la nivel de ruido y tipo del vehículo.**

Ello queda evidenciado en el siguiente grafico:

**Figura 12:**

*Modelo de regresión lineal múltiple:*



Tras lo cual para la primera variable que son nivel de ruido en relación con el nivel de ruido y flujo vehicular se obtuvo la siguiente ecuación, de acuerdo con los siguientes coeficientes:

**Tabla 19:**

*Prueba de coeficientes de variables:*

Dando como resultado la siguiente ecuación, de acuerdo con las variables correlacionadas:

$$\text{NivelRuido} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{FlujoVehicular} + \beta_2 \cdot \text{VelocidadVehiculos} + \beta_3 \cdot \text{Vehicul. Liger} + \beta_4 \cdot \text{Vehicul. Pesad}$$

$$\text{NivelRuido} = 43.93 + 0.005 * \text{Flujo vehicular} + 0,378 * \text{Velocidad.Vehiculo} - 0.003\text{Vehiculo. Pesados}$$

En el caso de las cuatro variables se encontró que, que es el tráfico de tipo liviano el que no influye en el nivel de ruido en contraste con el tráfico de flujo pesado

**Tabla 20:**

*Variable excluida*

**Tabla 21:**

*Nivel de relacion de modelo matemático:*

Los resultados del modelo de regresión presentan un ajuste robusto, con un coeficiente de determinación (R cuadrado) de 0,978 y un R cuadrado ajustado de 0,974, indicando que el modelo explica un porcentaje significativo de la variabilidad en la variable dependiente, que es el Promedio Leq Exp. El valor de R, que mide la fuerza y la dirección de la relación lineal, es de 0,989, sugiriendo una correlación positiva fuerte entre las variables predictoras (Flujo vehicular total,

Promedio velocidad, Promedio flujo vehicular pesado) y la variable dependiente. El error estándar de la estimación es relativamente bajo (0,32791), indicando una buena precisión en las predicciones del modelo.

Los estadísticos de cambio y el Durbin-Watson también proporcionan información valiosa sobre la calidad del modelo. El cambio en R cuadrado es 0,978, lo que significa que la inclusión de los predictores en el modelo explica significativamente más variabilidad. El estadístico Durbin-Watson de 2,212 sugiere una baja autocorrelación en los residuos del modelo, indicando una buena independencia entre las observaciones.

En conjunto, estos resultados respaldan la solidez del modelo de regresión, sugiriendo que los predictores seleccionados tienen una relación significativa con la variable dependiente, el Promedio Leq Exp. La significancia en el cambio en F y el Durbin-Watson refuerzan la validez y la utilidad del modelo propuesto.

**Tabla 22:**

*Nivel de ruido obtenido con la proyección matemática:*

Observaciones	Periodo del día	Hora	Promedio Leq Exp	Promedio velocidad	Flujo vehicular total	Promedio flujo vehicular procesado	Residuos RL	Residuos AM	Residuos RL	Residuos AM	Nivel de Ruido
			db - A	km/h	Log Qt	log Qp	Leq exp - Leq prom	(Leq exp - Leq prom) <sup>2</sup>			
1	Mañana	06:00 -									58,47
		06:59	72,20	38,40	3,43	2,49	1,86	1,57	3,45	2,47	
2		07:00 -									58,05
		07:59	72,80	37,30	3,44	2,50	1,86	1,58	3,47	2,50	
3		08:00 -									58,24
		08:59	72,20	37,80	3,43	2,48	1,86	1,58	3,45	2,48	
4		09:00 -									57,94
		09:59	71,80	37,00	3,43	2,48	1,86	1,57	3,45	2,47	
5		10:00 -									58,05
		10:59	71,80	37,30	3,45	2,51	1,86	1,59	3,45	2,53	
6		11:00 -									57,75
		11:59	71,50	36,50	3,44	2,50	1,85	1,59	3,44	2,52	
7	12:00 -									57,75	
	12:59	71,70	36,50	3,43	2,48	1,86	1,58	3,44	2,49		
8	13:00 -									57,71	
	13:59	71,60	36,40	3,43	2,49	1,85	1,58	3,44	2,49		
9	14:00 -									57,94	
	14:59	71,70	37,00	3,44	2,48	1,86	1,58	3,44	2,51		
10	15:00 -									57,90	
	15:59	72,00	36,90	3,45	2,51	1,86	1,59	3,45	2,54		
11	16:00 -									57,71	
	16:59	72,10	36,40	3,45	2,50	1,86	1,59	3,45	2,53		
12	17:00 -									57,41	
	17:59	72,20	35,60	3,46	2,48	1,86	1,60	3,45	2,56		

<b>13</b>	18:00											
	-										57,	
	18:59	72,20	36,30	3,45	2,47	1,86	1,60	3,45	2,55		67	
<b>14</b>	19:00											
	-										57,	
	19:59	71,50	36,90	3,44	2,41	1,85	1,58	3,44	2,50		90	
<b>15</b>	20:00											
	-										57,	
	20:59	71,40	37,00	3,40	2,32	1,85	1,54	3,44	2,39		94	
<b>16</b>	21:00											
	-										58,	
	21:59	68,60	37,40	3,31	2,16	1,84	1,48	3,37	2,19		09	
<b>17</b>	22:00											
	-										58,	
	22:59	66,70	38,80	3,19	1,90	1,82	1,36	3,33	1,86		62	
<b>18</b>	23:00											
	-										58,	
	23:59	65,40	39,30	3,10	1,76	1,82	1,28	3,30	1,64		81	
Análisis estadístico					Suma	33,33	27,85	61,71	43,23			
	Simbolo	Promedio Leq Ex	Leq promedio RL	Leq promedio AM	Max	1,86	1,60	3,47	2,56			
Media	X	71,02	1,851476304	1,542027027	Min	1,82	1,28	3,30	1,64			
Desviación estandar	s	70,95	1,85	1,54								
Coefficiente de variación	CV	2,07	0,01	0,09								
Coefficiente de correlación	r	0,029	0,007	0,056								
Tamaño de la muestra	n	18										

## V. DISCUSION:

En un estudio previo realizado por Asqui (2018), titulado "Determinación del Nivel de Contaminación Sonora por Tráfico Vehicular y la Percepción de la Población de la Ciudad de Puno - 2016", se llevó a cabo un monitoreo de ruido ambiental en la ciudad de Puno durante el horario matutino (7:00 a.m. a 9:00 a.m.). Los resultados de este estudio revelaron que en ese período, la contaminación generada por el tráfico vehicular representaba un 98% de la contaminación total en la ciudad. Además, se analizaron 16 puntos de monitoreo, y ninguno de ellos cumplía con el Estándar de Calidad para Ruido en Zona Residencial. Sin embargo, es relevante destacar que estos resultados contrastan con los obtenidos en la presente investigación. En nuestro estudio, que involucra 24 puntos de evaluación en la zona de estudio, se encontró que 22 de ellos no cumplen con el Estándar de Calidad para Ruido Ambiental. Esto indica una situación de mayor contaminación acústica en comparación con el estudio anterior.

Adicionalmente, el estudio de Asqui Flores incluyó la percepción de la población a través de una encuesta que constaba de 18 preguntas. Se aplicó a una muestra de 64 personas que vivían o trabajaban cerca de los puntos de monitoreo. Los resultados revelaron que las personas percibían el ruido ambiental como un contaminante para la ciudad. Se identificó que al 43% de los varones encuestados les perturbaba la contaminación vehicular, afectando su concentración y ocasionando pérdida de sueño. Estos hallazgos son interesantes y se relacionan con los resultados de la presente investigación, donde el 91.03% de los encuestados consideran al ruido como un tipo de contaminación.

La diferencia en la percepción entre ambos estudios destaca la importancia de considerar no solo los datos cuantitativos sino también la percepción subjetiva de la población al abordar la contaminación acústica. Este enfoque holístico permite comprender mejor el impacto del ruido en la calidad de vida y la salud de la población, brindando una perspectiva más completa para el diseño de estrategias efectivas de gestión y control de la contaminación sonora en la zona de estudio.

En otro estudio significativo realizado por Castillo Quispe y Yalli Gaspar (2021) titulado "Nivel de Ruido Ambiental producido por el Tránsito de Vehículos y la Percepción de las personas en el Cercado de la ciudad de Huancavelica - 2019", se llevó a cabo un monitoreo de Ruido Ambiental y una encuesta a 200 personas para conocer la percepción de la población. Los resultados revelaron que los niveles de ruido obtenidos en la investigación superaban el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido. Además, se observó que los niveles más altos de ruido, generados por el tránsito vehicular, se registraban por la mañana y al mediodía, con valores promedio de 72.30 dB y 72.06 dB, respectivamente. Estos hallazgos son notables y nuevamente contrastan con los resultados de la presente investigación.

En nuestro estudio, que se enfocó en el eje zonal industrial del distrito de Independencia, encontramos que los niveles de ruido ambiental no cumplen con lo establecido en el Estándar de Calidad para Ruido, con un valor máximo de medición en el período de 7:00 a 10:00 horas de 83.1 dB. Esta discrepancia subraya la variabilidad en los niveles de ruido entre diferentes ubicaciones y resalta la importancia de realizar estudios específicos adaptados a las características particulares de cada zona.

En cuanto a la percepción de la población en el estudio de Castillo Quispe y Yalli Gaspar, el 44.50% de las personas encuestadas opinaban que el nivel de ruido era elevado en la zona, mientras que el 23% indicaba que era casi siempre elevado y el 19% siempre. Estos porcentajes indican que la mayoría de la población consideraba la zona ruidosa. Estos resultados son similares a los obtenidos en la presente investigación, donde el 33.51% de los encuestados muchas veces consideraba al ruido como contaminante, y el 57.52% siempre o casi siempre consideraba al ruido como contaminante. Esto sugiere que más del 90% de los encuestados entienden al ruido presente en la zona de estudio como una forma de contaminación.

En el último estudio llevado a cabo por Morales Castillo, Delgado, Burgaleta y Coral (2019) titulado "Evaluación temporal del impacto sonoro socioambiental, en la zona de influencia del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito", se realizó un monitoreo de ruido ambiental y una encuesta a una muestra de población. Los

resultados del monitoreo mostraron que los niveles de presión sonora variaron entre un mínimo de 71.34 dB y un máximo de 77.19 dB, superando lo establecido en la normativa. Sin embargo, estos resultados nuevamente contrastan con los obtenidos en nuestra investigación.

En nuestro estudio, que se centró en el eje zonal industrial del distrito de Independencia, encontramos que tanto el nivel máximo como el mínimo de ruido superan lo establecido por el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido. Esta discrepancia subraya la importancia de considerar las condiciones específicas de cada zona al abordar la contaminación acústica, ya que los estándares pueden variar significativamente.

En cuanto a la percepción de la población en el estudio de Morales Castillo y sus colegas, el 61% de las personas encuestadas tenían una percepción muy alta del ruido, mientras que el 17% tenía una percepción alta, el 11% tenía una percepción media, el 11% una percepción baja, y ninguno tenía una percepción muy baja. Estos resultados se contrastan con los obtenidos en nuestra investigación, donde el 4.76% de los encuestados tenía una percepción muy alta, el 53.83% tenía una percepción alta, el 31.92% una percepción media, el 5.54% una percepción baja, y el 3.95% una percepción muy baja.

Estas divergencias en los niveles de ruido y percepciones entre estudios resaltan la variabilidad en la contaminación acústica y la manera en que la población percibe el ruido en distintas áreas geográficas. Es esencial tener en cuenta estas diferencias al diseñar estrategias de gestión y control del ruido, adaptándolas a las características específicas de cada ubicación para abordar eficazmente la problemática de la contaminación sonora.

## VI. CONCLUSIONES:

- En relación con el objetivo general de determinar la relación entre el parque automotor y el ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra en el distrito de Los Olivos durante el año 2023, los hallazgos de la investigación revelan una clara asociación entre el incremento del parque automotor y los niveles de ruido vehicular en la mencionada avenida. La evaluación exhaustiva del tráfico vehicular en diferentes horarios y días de la semana permite establecer patrones significativos que indican variaciones notables en los niveles de ruido, contribuyendo a una comprensión más completa de la dinámica acústica en la zona, demostrando que es el turno mañana el que tiene mayor variabilidad en los datos obtenidos.
- La investigación ha demostrado de manera concluyente que existe una variación sustancial en los niveles de ruido vehicular en diferentes horarios y días de la semana en la Avenida Angélica Gamarra. Estos contrastes resaltan la importancia de considerar la temporalidad al abordar la contaminación acústica, proporcionando información valiosa para el diseño de estrategias de gestión del ruido específicas para cada período temporal, se demuestra que existe relación entre el turno mañana con la tarde y mañana con la noche pero no relación entre el turno mañana y tarde.
- Los resultados obtenidos indican que el nivel de ruido actual en la Avenida Angélica Gamarra no cumple con los límites permitidos por las normativas nacionales en relación con la contaminación acústica. Este hallazgo tiene implicaciones significativas para la salud pública y resalta la necesidad de implementar medidas correctivas y preventivas para mitigar los efectos adversos de la contaminación sonora en la comunidad.
- La investigación ha identificado de manera precisa factores específicos del parque automotor que contribuyen de manera significativa al aumento del ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra. Estos hallazgos ofrecen información crucial para el diseño de estrategias de intervención, permitiendo la focalización de esfuerzos en áreas específicas que tienen un impacto significativo en la generación de ruido, demostrando que la interrelación se basa entre el nivel de ruido y el flujo vehicular, descartando una relación directa con la velocidad de los vehículos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AMABLE, Isabel et al. Contaminación vehicular por ruido. Rev.Med.Electrón. [online]. 2017, vol.39, n.3 [citado 2023-07-16], pp.640-649. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242017000300024&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000300024&lng=es&nrm=iso). ISSN 1684-1824.
- 57 CAI, Yutong et al. Road traffic noise, air pollution and incident cardiovascular disease: A joint analysis of the HUNT, EPIC-Oxford and UK Biobank cohorts. Environment International [en línea]. 2018, 114, 191–201 [consultado el 16 de julio de 2023]. ISSN 0160-4120. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29518662/>
- 3 CASTILLO CORZO, Miguel, MINAYA Jorge y CASTILLO Adriana. Percepción de la población respecto al ruido producido por el transporte público en el distrito de Barranca, Lima, Perú. Apuntes Universitarios [en línea]. 2020, 10(3), 1–16 [consultado el 16 de julio de 2023]. ISSN 2304-0335. Disponible en: <https://doi.org/10.17162/au.v10i3.454>
- 1 D.S 085-2003-PCM Decreto Supremo que establece el reglamento de estándares de calidad vehicular para ruido [en línea]. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 30 de octubre de 2003 [fecha de consulta: 21 de abril de 2023]. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/download/full/D5myEm9Wq0rBxR1CI7N06i>
- GRAU, Walter. (2019). The environmental noise and the health in the inhabitant of Cajamarca's historic center. Manglar, 16(1), 11–18. <https://doi.org/10.17268/manglar.2019.004>
- 17 GUERRI, Martha. (2023). Psicobiología de los sentidos: el Oído. PsicoActiva.com: Psicología, test y ocio Inteligente. <https://www.psicoadactiva.com/blog/psicobiologia-los-sentidos-oido/>.
- 3 HIDALGO, Michelle. Determinación del ruido vehicular nocturno y su efecto en la salud de los pobladores en la Av. Chimú – Zarate de San Juan de Lurigancho, 2017. Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Vehicular. Lima-Perú: Universidad Cesar Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Vehicular, 2017. p.71. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/18681>
- 30 JARA, Jimmy. Relación entre la percepción del ruido vehicular y los niveles de presión sonora en horario nocturno San Borja - Lima 2015 [en línea]. Tesis de licenciatura, Universidad Científica del Sur, 2016. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/250>
- 51

LEE, Dounguk, KIM, Gibbeum, & HAN, Woojae. (2017). Analysis of Subway Interior Noise at Peak Commuter Time. *Journal of Audiology and Otology*, 21(2), 61–65. <https://doi.org/10.7874/jao.2017.21.2.61>

<sup>27</sup> MARIN-MAMANI, Grover et al. Modelamiento kriging del comportamiento vertical de ruido vehicular mediante mapas temáticos durante festividades culturales en Puno y Juliaca, Perú. *Tecnología en Marcha* [online]. 2021, vol.34, n.3 <sup>43</sup> [cited 2023-07-16], pp.3-14. Available from: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0379-39822021000300003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822021000300003&lng=en&nrm=iso). ISSN 0379-3982. <http://dx.doi.org/10.18845/tm.v34i3.4989>

Ministerio del Ambiente - MINAM. (2014). Protocolo nacional de monitoreo de ruido vehicular. Repositorio Digital del Ministerio del Ambiente. <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/96>

OEFA. (2016). La contaminación sonora en Lima y Callao. Obtenido de [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=19087](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19087)

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Guías para el Ruido Urbano. [en línea]. Berglund, B., Lindvall, T y Schwela D. 1999 [fecha de consulta: 21 de abril <sup>1</sup> de 2023]. Disponible en: <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/868/course/section/485/Guias%2520para%2520el%2520ruido%2520urbano.pdf>

PEREZ, Helga, et al (2020). Análisis de la Exposición al Ruido de Conductores de <sup>59</sup> Transporte Público en la Ciudad de Bucaramanga [Tesis de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/14848/1/Trabajo%20de%20Grado.pdf>

PERIS, Eulalia, 2020. Ruido Vehicular en Europa 2020. Agencia Europea de Medio Ambiente [en línea]. Dinamarca: AEMA, no. 22, pp. 100. ISSN 1977 – 8449. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/publications/environmental-noise-in-europe>

<sup>1</sup> R.M. N°227-2013-MINAM Resolución ministerial que aprueba el protocolo nacional de monitoreo de ruido vehicular. [en línea] Diario Oficial El Peruano, Lima, 01 de agosto de 2013. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N%C2%BA-227-2013MINAM.pdf> <sup>67</sup>

- VAZQUEZ, Cristian. Contaminación Acústica: Estas son las consecuencias del ruido para nuestra salud [en línea]. El Diario.es, Madrid, España, 06 de septiembre de 2020  
Disponible en: [https://www.eldiario.es/consumoclaro/cuidarse/contaminacion-acustica-sonconsecuencias-ruido-salud\\_1\\_6201376.html](https://www.eldiario.es/consumoclaro/cuidarse/contaminacion-acustica-sonconsecuencias-ruido-salud_1_6201376.html)
- YAO, Christopher, MA, Andres., CUSHING, Sharon & LIN, Vicente. (2017). Noise exposure while commuting in Toronto - a study of personal and public transportation in Toronto. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*, 46(1). <https://doi.org/10.1186/s40463-017-0239-6>

# ANEXOS

## Anexo N°01: Matriz de consistência

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es la influencia del parque automotor en el ruido vehicular de la Avenida Angélica Gamarra en el distrito de Los Olivos durante el año 2023?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar la relación entre el parque automotor y el ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra en el distrito de Los Olivos durante el año 2023.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>El parque automotor tiene una influencia significativa en el ruido vehicular de la Avenida Angélica Gamarra en el distrito de Los Olivos en 2023</p>	<p><b>Variable 1:</b></p> <p><b>Ruido Vehicular</b></p>	<p>- Horario</p> <p>- Día de la semana</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveles de ruido en dB en diferentes horarios y días de la semana.</li> <li>- Comparación de niveles de ruido entre días laborables y no laborables.</li> </ul>	<p><b>Tipo investigación</b></p> <p><b>Descriptiva y correlacional.</b> Será descriptiva porque se busca caracterizar y medir el nivel de ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra y el parque automotor que circula por la zona. Además, será correlacional porque se pretende establecer si existe una relación entre el parque automotor y el nivel de ruido vehicular.</p>
<p><b>Problema Específico 1</b></p> <p>¿Cuál es el contraste del ruido vehicular producido por el tráfico vehicular en diferentes horarios (c) y días de la semana en la Avenida Angélica Gamarra?</p>	<p><b>Objetivo Específico 1</b></p> <p>Evaluar el contraste del ruido vehicular producido por el tráfico vehicular en diferentes horarios (c) y días de la semana en la Avenida Angélica Gamarra.</p>	<p><b>Hipótesis Específica 1</b></p> <p>El contraste del ruido vehicular producido por el tráfico vehicular tiene una gran variación en relación con los diferentes horarios (c) y días de la semana en la Avenida Angélica Gamarra.</p>	<p><b>Variable 2:</b></p> <p><b>Parque Automotor</b></p>	<p>- Tipo de vehículo</p> <p>- Cantidad de vehículos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencias en los niveles de ruido según el tipo de vehículo circulante.</li> <li>- Cantidad total de vehículos registrados por hora.</li> <li>- Distribución porcentual de los tipos de vehículos en la avenida.</li> </ul>	<p><b>Nivel de investigación</b></p> <p>Exploratorio, ya que el estudio se realizará por primera vez en esta área específica de la Avenida Angélica Gamarra. Se buscará obtener información inicial y generar conocimiento sobre la relación entre el parque automotor y el ruido vehicular en esta localidad.</p>
<p><b>Problema Específico 2</b></p> <p>¿El nivel de ruido actual cumple con los límites</p>	<p><b>Objetivo Específico 2</b></p>	<p><b>Hipótesis Específica 2</b></p>				

permitidos por las normativas nacionales en relación con la contaminación acústica?

### Problema Específico 3

¿Cuáles son los factores del parque automotor que contribuyen significativamente al aumento del ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra?

Comparar el nivel de ruido actual cumple con los límites permitidos por las normativas nacionales en relación con la contaminación acústica.

### Objetivo Específico 3

Identificar los factores del parque automotor que contribuyen significativamente al aumento del ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra.

El nivel de ruido actual supera los límites permitidos por las normativas nacionales en relación con la contaminación acústica.

### Hipótesis Específica 3

Los factores del parque automotor que contribuyen significativamente al aumento del ruido vehicular en la Avenida Angélica Gamarra se refieren a la relación de tipo de vehículos y velocidad del vehículo.

- Comportamiento del parque automotor

- - velocidad promedio de los vehículos durante horas pico y horas de menor tráfico.

### Diseño de investigación

No experimental, ya que no se manipularán variables ni se realizarán intervenciones controladas. Se recopilarán datos observacionales y correlacionales para analizar la relación entre el parque automotor y el ruido vehicular.

### Enfoque de investigación

Cuantitativo, ya que se utilizarán datos numéricos y estadísticos para medir los niveles de ruido y la cantidad de vehículos. Se empleará el análisis de datos para establecer relaciones y tendencias entre las variables.

### Técnica:

La técnica principal utilizada para recopilar datos será la observación sistemática. Se empleará un sonómetro para medir los niveles de ruido vehicular en diferentes momentos del día y días de la semana. También se realizará un conteo manual de vehículos para registrar la cantidad y tipo de vehículos que circulan en la Avenida Angélica Gamarra.

### Instrumentos

Los instrumentos utilizados incluirán el sonómetro para medir

---

los niveles de ruido y formularios de registro para contar y clasificar los vehículos según su tipo.

**Población**

La población objetivo será todos los sectores de la Avenida Angélica Gamarra en el distrito de Los Olivos que están expuestos al tráfico vehicular y al ruido vehicular.

**Muestra**

Se tomará una muestra representativa de puntos estratégicos a lo largo de la avenida. Se seleccionarán varios puntos de observación para medir los niveles de ruido y contar los vehículos de manera sistemática.

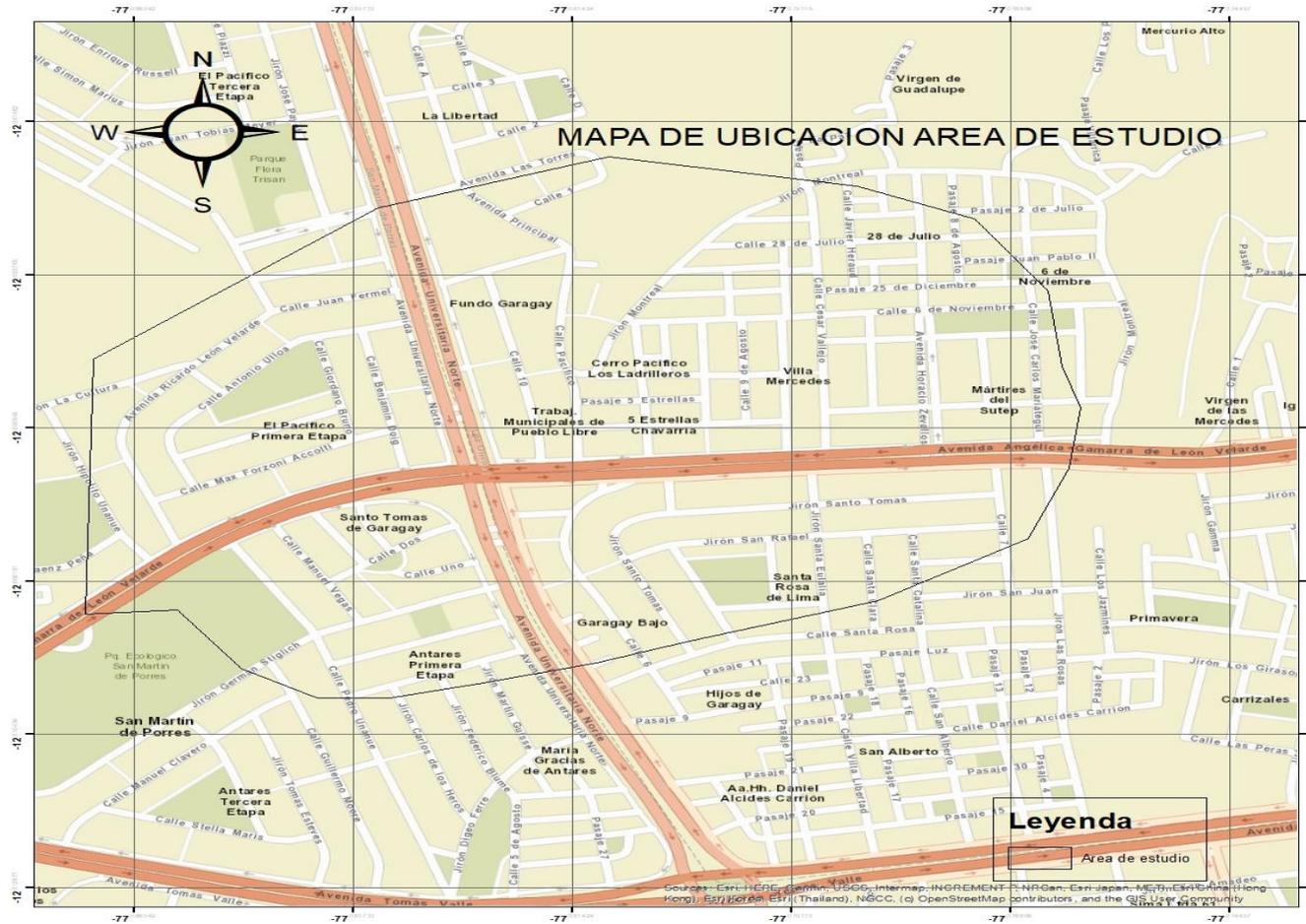
**Métodos de Análisis de Datos**

Se utilizarán métodos estadísticos para analizar los datos recopilados. Se calcularán promedios, desviaciones estándar y correlaciones para determinar las relaciones entre el parque automotor y el ruido vehicular. También se utilizarán gráficos y tablas para presentar los resultados de manera visual y comprensible.

---

1 Anexo N°02: Instrumento de recolección de datos

14 Mapa de ubicación de área de estudio:



## Hoja de monitoreo de campo:

HOJA DE CAMPO DE MONITOREO AMBIENTAL						
Ubicación del punto: _____			Provincia: _____			
Distrito: _____			Código del punto: _____			
Zonificación de acuerdo al ECA: _____						
Fuente generadora de ruido						
(Marcar con una X)						
Fija: _____ Móvil: _____						
Descripción de la fuente: _____						
Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:						
Mediciones:						
Nro de Medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/Incidencias	Descripción del sonómetro:
1						Marca: _____
2						Modelo: _____
3						Clase: _____
4						Nro de Serie: _____
5						<b>Calibración en laboratorio:</b>
6						Fecha: _____
7						<b>Calibración en campo:</b>
8						Fecha: _____
9						Antes de la medición*: _____
10						Después de la medición*: _____
11						
						*Valores expresados en dB
Descripción del entorno ambiental:						

**Ficha de control sonora:**

Horario	Punto de muestreo																							
	P-01	P-02	P-03	P-04	P-05	P-06	P-07	P-08	P-09	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-16	P-17	P-18	P-19	P-20	P-21	P-22	P-23	P-24
06:00 - 06:59	72.7	72.3	72.0	72.1	71.3	73.0	72.9	72.6	73.0	71.9	72.3	73.0	72.3	71.7	72.0	73.4	71.7	73.6	72.6	72.3	73.7	73.0	74.0	72.0
07:00 - 07:59	72.7	72.7	73.1	72.0	72.4	73.4	72.6	72.7	72.0	72.7	72.4	71.1	72.6	71.6	72.9	72.7	72.3	72.9	72.1	73.0	71.9	73.4	72.4	72.9
08:00 - 08:59	72.9	73.4	73.3	72.4	72.7	73.3	72.4	72.1	72.9	72.9	72.7	72.0	72.7	73.3	72.4	73.0	71.3	72.4	71.9	71.0	73.4	72.0	73.4	72.7
09:00 - 09:59	73.4	73.1	73.3	72.4	72.6	72.1	72.4	73.1	72.7	72.3	74.0	72.9	72.9	72.1	73.1	73.1	72.7	73.3	73.6	73.1	72.4	72.9	71.9	73.3
10:00 - 10:59	74.0	71.7	73.0	71.6	73.3	73.1	72.3	72.7	73.0	72.4	73.1	71.7	73.3	71.9	72.0	72.6	72.7	72.7	73.3	72.7	72.4	72.9	72.6	72.1
11:00 - 11:59	72.1	71.9	72.1	72.1	72.7	72.4	71.9	73.6	71.9	73.0	72.9	72.9	72.1	72.4	71.6	72.7	72.6	72.4	73.1	73.0	72.0	72.3	72.4	72.3
12:00 - 12:59	71.9	72.9	71.4	72.4	72.7	73.3	72.4	72.7	72.7	73.4	72.7	72.3	72.3	72.9	71.6	72.1	72.6	71.9	72.0	73.0	72.7	73.1	72.6	72.7
13:00 - 13:59	72.6	72.4	72.3	72.4	72.3	72.7	73.0	72.9	72.6	72.6	71.9	73.7	72.7	72.6	72.7	71.7	72.1	73.0	72.1	72.3	72.0	71.9	73.6	73.6
14:00 - 14:59	73.3	72.3	73.0	72.9	72.3	72.0	73.1	72.9	72.6	73.0	72.4	73.1	73.6	73.3	72.0	72.9	72.0	72.1	72.3	73.1	72.4	72.6	72.0	72.7
15:00 - 15:59	73.4	72.4	73.0	73.0	72.1	73.0	73.7	72.3	72.4	72.6	71.0	72.0	72.1	72.9	72.6	72.6	73.3	73.1	72.3	73.3	73.4	72.1	71.7	72.7
16:00 - 16:59	71.6	74.1	72.7	72.6	72.4	72.7	72.7	72.6	73.4	73.1	72.9	72.9	73.1	72.6	73.0	71.6	73.3	73.6	71.9	72.7	73.1	72.9	72.0	71.3
17:00 - 17:59	73.1	72.0	72.6	72.9	72.0	72.7	72.4	72.7	72.4	73.0	73.1	72.9	71.9	73.4	72.6	73.6	72.4	72.4	72.4	71.4	73.9	71.7	73.6	71.7
18:00 - 18:59	72.4	72.3	72.9	73.3	72.9	72.7	73.0	73.4	72.3	71.7	72.7	72.3	72.3	72.7	72.7	73.4	72.0	72.6	73.4	71.6	72.9	72.3	72.7	72.1
19:00 - 19:59	72.1	71.4	72.6	72.4	72.6	72.6	71.7	73.3	72.0	72.6	72.7	72.0	71.9	71.1	72.3	73.3	73.1	72.6	72.6	72.7	73.1	72.6	73.3	72.7
20:00 - 20:59	71.7	72.7	73.4	73.6	73.4	71.7	72.6	72.9	73.4	72.1	73.1	73.1	72.0	72.9	73.3	73.0	73.0	72.7	73.1	73.4	71.9	72.3	73.1	72.3
21:00 - 21:59	72.0	72.4	72.6	73.3	72.6	73.4	72.6	72.9	72.3	72.1	73.7	72.6	72.4	72.4	73.4	71.3	72.3	71.9	72.7	73.6	73.1	72.7	72.3	73.4
22:00 - 22:59	72.6	72.0	72.9	73.1	73.1	72.3	73.0	71.4	72.9	73.1	73.1	72.3	72.9	72.4	71.6	72.0	72.6	73.1	71.9	72.7	72.3	72.4	71.9	72.9
23:00 - 23:59	72.9	73.1	72.9	73.3	72.6	72.9	72.6	73.0	72.7	72.1	72.1	73.1	73.3	72.7	72.6	71.7	72.9	72.7	73.9	71.4	71.6	72.6	72.9	71.4
<b>PROMEDIO</b>																								
<b>MAÑANA</b>	72.98	72.52	72.81	72.12	72.50	72.90	72.40	72.81	72.57	72.52	72.90	72.26	72.64	72.17	72.33	72.93	72.21	72.88	72.76	72.52	72.64	72.74	72.79	72.55
<b>PROMEDIO</b>																								
<b>TARDE</b>	72.64	72.69	72.50	72.69	72.31	72.74	72.90	72.67	72.69	72.95	72.33	72.81	72.62	72.93	72.40	72.40	72.62	72.69	72.17	72.64	72.93	72.38	72.57	72.45
<b>PROMEDIO</b>																								
<b>NOCHE</b>	72.29	72.33	72.86	73.17	72.86	72.60	72.57	72.81	72.60	72.31	72.93	72.57	72.45	72.38	72.64	72.45	72.64	72.60	72.93	72.57	72.48	72.48	72.69	72.48
<b>PROMEDIO</b>																								
<b>TOTAL</b>	72.63	72.52	72.72	72.66	72.56	72.75	72.63	72.76	72.62	72.60	72.72	72.55	72.57	72.49	72.46	72.60	72.49	72.72	72.62	72.58	72.68	72.53	72.68	72.49
<b>MAXIMO</b>	74.00	74.14	73.43	73.57	73.43	73.43	73.71	73.57	73.43	73.43	74.00	73.71	73.57	73.43	73.43	73.57	73.29	73.57	73.86	73.57	73.86	73.43	74.00	73.57
<b>MINIMO</b>	71.57	71.43	71.43	71.57	71.29	71.71	71.71	71.43	71.86	71.71	71.00	71.14	71.86	71.14	71.57	71.29	71.29	71.86	71.86	71.00	71.57	71.71	71.71	71.29

## Ficha de control de ruido en relacion con el flujo vehicular y la velocidad:

Observaciones	Periodo del día	Hora	Promedio Leq Exp	Promedio velocidad	Promedio flujo vehicular liviano	Promedio flujo vehicular pesado	Flujo vehicular total
			db - A	km/h	Ql	Qp	Qt
1	Mañana	06:00 - 06:59	72.2	38.4	2391	308	2699
2		07:00 - 07:59	72.8	37.3	2450	319	2769
3		08:00 - 08:59	72.2	37.8	2416	305	2721
4		09:00 - 09:59	71.8	37	2385	300	2685
5		10:00 - 10:59	71.8	37.3	2479	323	2802
6		11:00 - 11:59	71.5	36.5	2446	314	2760
7		12:00 - 12:59	71.7	36.5	2420	302	2722
8		13:00 - 13:59	71.6	36.4	2402	306	2708
9	Tarde	14:00 - 14:59	71.7	37	2446	303	2749
10		15:00 - 15:59	72	36.9	2504	326	2830
11		16:00 - 16:59	72.1	36.4	2503	313	2816
12		17:00 - 17:59	72.2	35.6	2573	305	2878
13	Noche	18:00 - 18:59	72.2	36.3	2551	298	2849
14		19:00 - 19:59	71.5	36.9	2471	256	2727
15		20:00 - 20:59	71.4	37	2294	207	2501
16		21:00 - 21:59	68.6	37.4	1917	146	2063
17		22:00 - 22:59	66.7	38.8	1463	79	1542
18		23:00 - 23:59	65.4	39.3	1192	57	1249

### Análisis estadístico

	Símbolo	Leq Exp	Vpromedio	Ql	Qp	Qt
Media	X	71.02	37.13	2201.99	204.92	2432.90
Desviación estándar	s	2.03	0.93	381.56	84.72	462.95
Coefficiente de variación	CV	0.029	0.025	0.166	0.320	0.181
Coefficiente de correlación	r		-0.706	0.982	0.957	0.984

**Ficha de control de ruido en relacion con el flujo vehicular:**

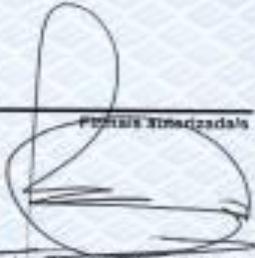
Observaciones	Periodo del día	Hora	Promedio Leq	Flujo vehicular
			Exp	total
			db - A	Log Qt
1	Mañana	06:00 - 06:59	72.2	3.43
2		07:00 - 07:59	72.8	3.44
3		08:00 - 08:59	72.2	3.43
4		09:00 - 09:59	71.8	3.43
5		10:00 - 10:59	71.8	3.45
6		11:00 - 11:59	71.5	3.44
7		12:00 - 12:59	71.7	3.43
8		13:00 - 13:59	71.6	3.43
9	Tarde	14:00 - 14:59	71.7	3.44
10		15:00 - 15:59	72	3.45
11		16:00 - 16:59	72.1	3.45
12		17:00 - 17:59	72.2	3.46
13		18:00 - 18:59	72.2	3.45
14	Noche	19:00 - 19:59	71.5	3.44
15		20:00 - 20:59	71.4	3.40
16		21:00 - 21:59	68.6	3.31
17		22:00 - 22:59	66.7	3.19
18		23:00 - 23:59	65.4	3.10
<b>Análisis estadístico</b>				
		Símbolo	Leq Exp	Log Qt
Media		X	71.02	3.40
Desviación estándar		s	2.03	0.10
Coefficiente de variación		CV	0.029	0.029
Coefficiente de correlación		r		0.982260678

### Ficha de control de ruido en relacion con el flujo vehicular en relacion al tipo de vehículo:

Observaciones	Periodo del día	Hora	Promedio Leq Exp	Promedio velocidad	Flujo vehicular total	Promedio flujo vehicular procesado	Residuos RL	Residuos AM	Residuos RL	Residuos AM
			db - A	km/h	Log Qt	log Qp	Leq exp - Leq prom	(Leq exp - Leq prom) ^2		
1	Mañana	06:00 - 06:59	72.2	38.4	3.431202885	2.488550717	1.858537198	1.572665687	3.454160515	2.473277363
2		07:00 - 07:59	72.8	37.3	3.442322956	2.503790683	1.862131379	1.580191576	3.467533274	2.497005418
3		08:00 - 08:59	72.2	37.8	3.434728542	2.484299839	1.858537198	1.576191344	3.454160515	2.484379154
4		09:00 - 09:59	71.8	37	3.42894429	2.477121255	1.856124444	1.572819846	3.445197953	2.473762267
5		10:00 - 10:59	71.8	37.3	3.447468131	2.509202522	1.856124444	1.591343687	3.445197953	2.532374729
6		11:00 - 11:59	71.5	36.5	3.440909082	2.496929648	1.854306042	1.58660304	3.438450897	2.517309207
7		12:00 - 12:59	71.7	36.5	3.434888121	2.480006943	1.855519156	1.579368965	3.442951337	2.494406328
8	Tarde	13:00 - 13:59	71.6	36.4	3.43264866	2.485721426	1.854913022	1.577735638	3.44070232	2.489249742
9		14:00 - 14:59	71.7	37	3.43917474	2.481442629	1.855519156	1.583655584	3.442951337	2.507965009
10		15:00 - 15:59	72	36.9	3.451786436	2.5132176	1.857332496	1.594453939	3.449684002	2.542283364
11		16:00 - 16:59	72.1	36.4	3.44963265	2.495544338	1.857935265	1.591697386	3.451923448	2.533500568
12		17:00 - 17:59	72.2	35.6	3.45909079	2.484299839	1.858537198	1.600553592	3.454160515	2.561771801
13		18:00 - 18:59	72.2	36.3	3.454692449	2.474216264	1.858537198	1.596155252	3.454160515	2.547711587
14		19:00 - 19:59	71.5	36.9	3.435685138	2.408239965	1.854306042	1.581379096	3.438450897	2.500759846
15	Noche	20:00 - 20:59	71.4	37	3.398113692	2.315970345	1.853698212	1.54441548	3.43619706	2.385219175
16		21:00 - 21:59	68.6	37.4	3.314499228	2.164352856	1.836324116	1.478175112	3.372086258	2.185001663
17		22:00 - 22:59	66.7	38.8	3.188084374	1.897627091	1.824125834	1.36395854	3.327435058	1.860382898
18		23:00 - 23:59	65.4	39.3	3.096562438	1.755874856	1.815577748	1.28098469	3.29632256	1.640921776
Análisis estadístico						Suma	33.32808615	27.85234845	61.71172641	43.2272819
Media	Símbolo	Promedio Leq Ex	Leq promedio RL	Leq promedio AM	Max	1.862131379	1.600553592	3.467533274	2.561771801	
	X	71.02	1.851476304	1.542027027	Min	1.815577748	1.28098469	3.29632256	1.640921776	
Desviación estándar	s	70.95	1.85	1.54						
Coefficiente de variación	CV	2.07	0.01	0.09						
Coefficiente de correlación	r	0.029	0.007	0.056						

Anexo N°03: Validación de expertos:

Certificado de calibración del sonómetro:

		ISO/IEC 17025	
Instrumentación y Gestión en Metrología		<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> NÚMERO LAI-00123-2018 Expediente: N° 01543-IM-2018 Página 1 de 2	
Área de Metrología Laboratorio de Acústica			
Fecha de recepción:	4 de septiembre de 2018	Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).  Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.  El usuario está en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.  INMETRO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.  Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito del laboratorio que lo emite.  El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.	
Objeto de Calibración:	SONOMETRO DIGITAL		
Marcas / Fabricante:	CEM		
Modelo:	DT-8862		
N° Serie / Código:	No indica / LEIX-017		
Procedencia:	No indica		
Ubicación:	No indica		
División de Escala:	0,1		
Clase:	Tipo 2 (IEC 61672-1)		
Solicitante:	GOLDEN CONSULTING S.A.C.		
Dirección:	AV. EL BOSQUE MZA. O LOTE 12 URB. CANTO GRANDE, SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA.		
Fecha de calibración:	6 de septiembre de 2018		
Lugar de calibración:	Laboratorio de Acústica - Área de Metrología Jr. Antisuyo 200, Urb. Zarate, San Juan de Lurigancho, Lima.		
Método de calibración:	Por comparación con Patrones TRAZABLES y tomando como referencia la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Ecuivalente a la IEC 61672-3:2006)		
Condiciones ambientales:			
Temperatura inicial:	22,8 °C	Humedad relativa inicial:	68,3 %
Temperatura final:	20,1 °C	Humedad relativa final:	71,5 %
Observaciones:	Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".		
Sello	Fecha de emisión	Firma Autorizada	
	7 de septiembre de 2018	 	
Ing. Zenarco Paucar Curatma Gerencia del Servicio de Metrología			

ESTE DOCUMENTO SOLO PUEDE SER USADO COMPLEMENTARIAMENTE Y SIN MODIFICACIONES. LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUIEREN LA AUTORIZACION DE INMETRO.  
 Jr. ANTISUYO Nro. 280 - ZARATE - S.J.L. - Lima 36, Teléfono: (51-1) - 4598898 / Nextel: 2\*1088 / RPM: #989867006 / Celular: 995363268  
 Web: www.inmetro.pe / e-mail: calibracion@inmetro.pe / usuarios@inmetro.pe / inmetro@inmetro.pe

#### Anexo N°04: <sup>1</sup>Definición de términos básicos:

- **Decibel (dB).**

Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. Es la décima parte del Bel (B), y se refiere a la unidad en la que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora. (Balbontin y Klenner, 2022)

- <sup>15</sup> **Estándares de Calidad Vehicular para ruido.**

Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A. (MINAM, 2014)

- <sup>1</sup> **Zona de protección especial.**

Es aquel sector de alta sensibilidad acústica que requiere protección especial contra el ruido y donde se ubican hospitales, centros educativos, orfanatos y asilos para ancianos (Grau, 2019)

- **Zonas críticas de contaminación sonora.**

Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dba (Grau, 2019)

- **Horario diurno.**

Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas. (Pérez et al., 2020)

- **Hora Punta (hora de máxima demanda).**

Es el periodo de una hora donde se tiene el máximo volumen de tránsito, es decir la mayor cantidad de vehículos que pasan por la zona. (Pérez et al., 2020)

- <sup>1</sup> **Vehículo liviano.**

Es el vehículo automotor cuyo peso bruto es de 3,5 toneladas o menos. Las categorías de vehículos considerados en esta clasificación son: M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, N<sub>1</sub>, O<sub>1</sub> y O<sub>2</sub>. (Pérez et al., 2020)

- <sup>1</sup> **Vehículo pesado.**

Es el vehículo automotor cuyo peso bruto es mayor a 3,5 toneladas. Las categorías de vehículos considerados en esta clasificación son: M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>, O<sub>3</sub> y O<sub>4</sub>. (Pérez et al., 2020)

## ● 23% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 23% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 7% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>hdl.handle.net</b> Internet	4%
2	<b>repositorio.unac.edu.pe</b> Internet	3%
3	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Internet	1%
4	<b>repositorio.unh.edu.pe</b> Internet	<1%
5	<b>repositorio.untels.edu.pe</b> Internet	<1%
6	<b>repositorio.unjfsc.edu.pe</b> Internet	<1%
7	<b>repositorio.uisek.edu.ec</b> Internet	<1%
8	<b>repositorio.utea.edu.pe</b> Internet	<1%

9	<b>dspace.unach.edu.ec</b>	Internet	<1%
10	<b>repositorio.upsc.edu.pe</b>	Internet	<1%
11	<b>scribd.com</b>	Internet	<1%
12	<b>repositorio.unp.edu.pe</b>	Internet	<1%
13	<b>24horaslibre.com</b>	Internet	<1%
14	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b>	Internet	<1%
15	<b>repositorio.unsa.edu.pe</b>	Internet	<1%
16	<b>repositorio.utelesup.edu.pe</b>	Internet	<1%
17	<b>repositorio.unc.edu.pe</b>	Internet	<1%
18	<b>coursehero.com</b>	Internet	<1%
19	<b>researchgate.net</b>	Internet	<1%
20	<b>repositorio.usmp.edu.pe</b>	Internet	<1%

21	<b>repositorio.unu.edu.pe</b>	Internet	<1%
22	<b>repositorio.usil.edu.pe</b>	Internet	<1%
23	<b>vsip.info</b>	Internet	<1%
24	<b>dokumen.pub</b>	Internet	<1%
25	<b>CONSULTING SERVICIOS LUCKY SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONS...</b>	Publication	<1%
26	<b>issuu.com</b>	Internet	<1%
27	<b>revistas.tec.ac.cr</b>	Internet	<1%
28	<b>repositorio.unap.edu.pe</b>	Internet	<1%
29	<b>repositorio.autonomadeica.edu.pe</b>	Internet	<1%
30	<b>renati.sunedu.gob.pe</b>	Internet	<1%
31	<b>repositorio.continental.edu.pe</b>	Internet	<1%
32	<b>documentop.com</b>	Internet	<1%

33	<b>repositorio.unsm.edu.pe</b>	Internet	<1%
34	<b>repositorio.unam.edu.pe</b>	Internet	<1%
35	<b>tuprints.ulb.tu-darmstadt.de</b>	Internet	<1%
36	<b>lexsoluciones.com</b>	Internet	<1%
37	<b>revistas.utb.edu.ec</b>	Internet	<1%
38	<b>prd.com.pa</b>	Internet	<1%
39	<b>cdn.gob.pe</b>	Internet	<1%
40	<b>es.scribd.com</b>	Internet	<1%
41	<b>qdoc.tips</b>	Internet	<1%
42	<b>repositorio.udl.edu.pe</b>	Internet	<1%
43	<b>scielo.sa.cr</b>	Internet	<1%
44	<b>alicia.concytec.gob.pe</b>	Internet	<1%

45	<b>docplayer.es</b>	Internet	<1%
46	<b>moam.info</b>	Internet	<1%
47	<b>repositorio.utc.edu.ec</b>	Internet	<1%
48	<b>repository.usta.edu.co</b>	Internet	<1%
49	<b>ERM PERU S.A.. "ITS para la Ampliación y Modernización del Aeródromo..."</b>	Publication	<1%
50	<b>repositorio.escuelamilitar.edu.pe</b>	Internet	<1%
51	<b>repositorio.unas.edu.pe</b>	Internet	<1%
52	<b>repositorio.unesum.edu.ec</b>	Internet	<1%
53	<b>slideshare.net</b>	Internet	<1%
54	<b>tesis.ucsm.edu.pe</b>	Internet	<1%
55	<b>repositorio.uladech.edu.pe</b>	Internet	<1%
56	<b>1library.co</b>	Internet	<1%

57	<b>repositorio.ufsc.br</b>	Internet	<1%
58	<b>repositorio.upeu.edu.pe</b>	Internet	<1%
59	<b>repository.uniminuto.edu</b>	Internet	<1%
60	<b>Santiago Castineyra Mendoza, Alejandro Barradas Peregrina. "Evaluaci..."</b>	Crossref	<1%
61	<b>apirepositorio.unh.edu.pe</b>	Internet	<1%
62	<b>elfrancotiradordesanoluis.blogspot.com</b>	Internet	<1%
63	<b>pro.arcgis.com</b>	Internet	<1%
64	<b>chron.com</b>	Internet	<1%
65	<b>Müller-Clausnitzer, Christian. "Jean Pauls Registerbände", Universität ...</b>	Publication	<1%
66	<b>fadsp.org</b>	Internet	<1%
67	<b>repositorio.udh.edu.pe</b>	Internet	<1%
68	<b>tracasa.es</b>	Internet	<1%

69	<b>vdocumento.com</b>	Internet	<1%
70	<b>citethisforme.com</b>	Internet	<1%
71	<b>hear-it.org</b>	Internet	<1%
72	<b>EVALUACION Y GESTION S.A.C.. "DIA de la Planta de Incubación de Su...</b>	Publication	<1%
73	<b>GEO AMBIENTAL SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMI...</b>	Publication	<1%
74	<b>cia.uagraria.edu.ec</b>	Internet	<1%
75	<b>hasp.axesnet.com</b>	Internet	<1%
76	<b>ifacca.org</b>	Internet	<1%
77	<b>repositorio.ulead.edu.ec</b>	Internet	<1%
78	<b>actilife.es</b>	Internet	<1%
79	<b>clubensayos.com</b>	Internet	<1%
80	<b>ENVIROPROYECT S.R.LTDA.. "Actualización del EIA de la Planta Cajam...</b>	Publication	<1%

81	<b>cybertesis.unmsm.edu.pe</b>	Internet	<1%
82	<b>de.slideshare.net</b>	Internet	<1%
83	<b>repositorio.unj.edu.pe</b>	Internet	<1%
84	<b>repositorio.usanpedro.edu.pe</b>	Internet	<1%
85	<b>tsmnoticias.com</b>	Internet	<1%
86	<b>goconqr.com</b>	Internet	<1%
87	<b>ilustrados.com</b>	Internet	<1%
88	<b>jourlib.org</b>	Internet	<1%
89	<b>lasallista.edu.co</b>	Internet	<1%
90	<b>measureevaluation.org</b>	Internet	<1%
91	<b>TECNOLOGIA XXI S A. "EIA del Proyecto de Reubicación y Ampliación ...</b>	Publication	<1%
92	<b>dspace.ucuenca.edu.ec</b>	Internet	<1%

93	<b>economia.uniandes.edu.co</b>	Internet	<1%
94	<b>es.slideshare.net</b>	Internet	<1%
95	<b>felizysaludable.blogspot.com</b>	Internet	<1%
96	<b>info.bc3research.org</b>	Internet	<1%
97	<b>repositorio.unsaac.edu.pe</b>	Internet	<1%
98	<b>repositorio.uta.edu.ec</b>	Internet	<1%
99	<b>repository.unilibre.edu.co</b>	Internet	<1%
100	<b>cienciadigital.org</b>	Internet	<1%
101	<b>edscience.ru</b>	Internet	<1%
102	<b>jrebelde.cubaweb.cu</b>	Internet	<1%
103	<b>jstage.jst.go.jp</b>	Internet	<1%
104	<b>miliarium.com</b>	Internet	<1%

105	<b>tandfonline.com</b>	Internet	<1%
106	<b>"Report of the Third Meeting of CFMC/WECAFC/OSPESCA/CRFM Work...</b>	Crossref	<1%
107	<b>AMBYFOR CONSULTORIAS Y SERVICIOS E.I.R.L. - AMBYFOR E.I.R.L.. "...</b>	Publication	<1%
108	<b>Armando José Urdaneta Montiel, Emmanuel Vitorio Borgucci Garcia, Bl...</b>	Crossref	<1%
109	<b>Heberto R. Priego Álvarez, María Isabel Ávalos García, Silvia María Gua...</b>	Crossref	<1%
110	<b>J. CESAR INGENIEROS &amp; CONSULTORES S.A.C. "MEIA Las Dunas que l...</b>	Publication	<1%
111	<b>Joaquín Moncho Vasallo. "Análisis de regresión lineal simple y múltipl...</b>	Crossref	<1%
112	<b>Oswaldo Lorenzo-Quiles, Norberto Vílchez-Fernández, Lucía Herrera-T...</b>	Crossref	<1%
113	<b>Sosa Marquez, Maria Viridiana. "¿Quien se casa con quien? Sus distint...</b>	Publication	<1%
114	<b>core.ac.uk</b>	Internet	<1%
115	<b>distancia.udh.edu.pe</b>	Internet	<1%
116	<b>portal.unas.edu.pe</b>	Internet	<1%

117	<b>ra.org</b> Internet	<1%
118	<b>repositorio.uct.edu.pe</b> Internet	<1%
119	<b>repositorio.ulc.edu.pe</b> Internet	<1%
120	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	<1%
121	<b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b> Internet	<1%
122	<b>revistas.unl.edu.ec</b> Internet	<1%
123	<b>tdx.cat</b> Internet	<1%
124	<b>tesis.pucp.edu.pe</b> Internet	<1%
125	<b>alfapublicaciones.com</b> Internet	<1%
126	<b>consumer.es</b> Internet	<1%
127	<b>eea.europa.eu</b> Internet	<1%
128	<b>grin.com</b> Internet	<1%

129

**insp.mx**

Internet

<1%

130

**zaguan.unizar.es**

Internet

<1%