

# UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**TESIS**

**CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PROVOCADO POR EL TRÁNSITO VEHICULAR  
ALREDEDOR DEL PUENTE INDEPENDENCIA DE LA CIUDAD DE JULIACA -**

**2024**

**PRESENTADA POR:**

**MARINO GONZALES MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



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



6.09%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 13 DEC 2024, 3:55 PM

### Similarity report

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

● IDENTICAL  
0.69%

● CHANGED TEXT  
5.39%

## Report #24162895

MARINO GONZALES MAMANI // CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PROVOCADO POR EL TRÁNSITO VEHICULAR ALREDEDOR DEL PUENTE INDEPENDENCIA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2024 RESUMEN. En el presente trabajo de investigación, el objetivo fue evaluar los niveles de contaminación acústica provocada por el tránsito vehicular alrededor del puente Independencia de la ciudad de Juliaca - 2024. Por lo tanto se realizó tomando en cuenta los cuatro puntos de muestreo, para las respectivas mediciones de los niveles de contaminación sonora se aplicó la metodología del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental R.M N° 227-2013-MINAM, para este procedimiento se utilizó el equipo sonómetro digital marca TES- 1350A con certificado de calibración remitido por INACAL; los resultados obtenidos fueron los siguientes: El Lunes un valor promedio de 69.14 dB, el Martes 67.76 dB, el Miércoles 66.68 dB, el Jueves 66.34 dB, el Viernes 64.37 dB, el Sábado 67.70 dB y el Domingo 69.63 dB; en el caso de los puntos de muestreo tomando como referencia el puente Independencia: en el punto P1 un valor de 66.81 dB, en el P2 igual a 66.20 [dB], en el P3 de 65.55 dB y el punto P4 un valor de 71.05 dB. Se concluye que los niveles de contaminación acústica provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente Independencia de la ciudad de Juliaca - 2024, equivalen a 67.40 [dB] excediendo el Estándar de Calidad Ambiental para el Ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM

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

**TESIS**

**CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PROVOCADO POR EL TRÁNSITO VEHICULAR  
ALREDEDOR DEL PUENTE INDEPENDENCIA DE LA CIUDAD DE JULIACA -  
2024**

**PRESENTADA POR:**

**MARINO GONZALES MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:

  
Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

PRIMER MIEMBRO

:

  
Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

SEGUNDO MIEMBRO

:

  
Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ

ASESOR DE TESIS

:

  
M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA

Área: Ingeniería, Tecnología.

Sub Área: Ingeniería Ambiental.

Línea de Investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 17 de diciembre del 2024.

## DEDICATORIA

Primeramente a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy

A mis padres y a mi pequeño hijo, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

## AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Privada San Carlos, por brindarme una formación profesional para el desarrollo de mi región.
- A la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental.
- A los miembros del jurado calificador, por ser parte de esta investigación en especial a mis jurados de mi proyecto.
- A mi asesor por brindarme el apoyo y la orientación para la culminación de esta investigación.

## ÍNDICE GENERAL

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

### CAPÍTULO I

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

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.</b>	<b>14</b>
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	15
<b>1.2. ANTECEDENTES</b>	<b>15</b>
1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	15
1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES	16
1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES	17
<b>1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.</b>	<b>19</b>
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.	19
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	19

### CAPÍTULO II

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

<b>2.1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>20</b>
<b>2.1.1. Tipos de ruidos</b>	<b>20</b>
<b>2.1.2. Efectos de ruido.</b>	<b>21</b>
<b>2.1.3. Ruido Ambiental.</b>	<b>21</b>
2.1.4. Contaminación sonora.	22
2.1.5. Contaminación acústica.	22
2.1.6. Monitoreo de ruido.	23
2.1.7. El sonómetro.	23
2.1.8. Parque automotor.	24
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>24</b>
2.2.1. Emisión de ruido	24
2.2.2. Fuente emisora de ruido	24
2.2.3. Ruido	25
2.2.4. Ruido ambiental	25
2.2.5. Ruido estable	25
2.2.6. Decibel (dB)	25
2.2.7. Estándares de Calidad Ambiental para el ruido	25
2.2.8. Monitoreo de ruido	25
2.2.9. Sonómetro	26
<b>2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>26</b>
2.3.1. Hipótesis general.	26
2.3.2. Hipótesis específicas.	26
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>3.1. ZONA DE ESTUDIO.</b>	<b>27</b>
<b>3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>28</b>

3.2.1. Población.	28
3.2.2. Muestra.	28
<b>3.3. MÉTODOS Y MATERIALES</b>	<b>30</b>
3.3.1. Tipo de Investigación.	30
3.3.2. Diseño de la investigación.	30
3.3.3. Metodología por objetivos específicos.	30
<b>3.4. MATERIALES Y EQUIPOS.</b>	<b>31</b>

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

<b>4.1. NIVELES DE RUIDO PROVOCADOS POR EL TRÁNSITO VEHICULAR ALREDEDOR DEL PUENTE INDEPENDENCIA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2024.</b>	<b>32</b>
4.1.1. Niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente independencia en la mañana.	33
4.1.2. Niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente independencia en la tarde.	35
4.1.3. Niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente independencia en la noche.	37
4.1.4. Resumen de los niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente independencia.	39
<b>4.2. COMPARAR LOS NIVELES DEL RUIDO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LOS ALREDEDORES DEL PUENTE INDEPENDENCIA EN LA CIUDAD DE JULIACA CON LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR EL ECA PARA RUIDO SEGÚN EL DS N° 085-2003-PCM.</b>	<b>41</b>
4.2.1. Comparación de los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los	

límites establecidos por el eca para ruido según el ds n° 085-2003-pcm, de acuerdo a los días de la semana.	43
4.2.2. Comparación de los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el eca para ruido según el ds n° 085-2003-pcm, de acuerdo a los puntos de muestreo.	44
<b>4.3. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS</b>	<b>45</b>
4.3.1. Comprobación de la hipótesis general.	45
4.3.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 1.	45
4.3.3. Comprobación de la Hipótesis Específica 2.	46
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>48</b>
<b>RECOMENDACIONES.</b>	<b>49</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>54</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 01:</b> Coordenadas UTM de los puntos de monitoreo.	29
<b>Tabla 02:</b> Resumen de los niveles de ruido por días de la semana.	39
<b>Tabla 03:</b> Resumen de los niveles de ruido por puntos de muestreo.	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 01:</b> Ubicación referencial del lugar de estudio dentro del departamento de Puno.	27
<b>Figura 02:</b> Ubicación de los puntos de monitoreo.	29
<b>Figura 03:</b> Resultados de monitoreo de ruido en la mañana por puntos de muestreo.	33
<b>Figura 04:</b> Resultados de monitoreo de ruido en la mañana por días de la semana.	34
<b>Figura 05:</b> Resultados de monitoreo de ruido por la tarde por puntos de muestreo.	35
<b>Figura 06:</b> Resultados de monitoreo de ruido en la tarde por días de la semana.	36
<b>Figura 07:</b> Resultados de monitoreo de ruido por la noche por puntos de muestreo.	37
<b>Figura 08:</b> Resultados de monitoreo de ruido en la noche por días de la semana.	38
<b>Figura 09:</b> Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.	42
<b>Figura 10:</b> Niveles de ruido en los puntos de muestreo comparados con el ECA del DS N° 085-2003-PCM.	44
<b>Figura 11:</b> Monitoreo en la mañana del Punto 4.	63
<b>Figura 12:</b> Monitoreo en la noche del Punto 2.	63
<b>Figura 13:</b> Monitoreo en la mañana del Punto 2.	64
<b>Figura 14:</b> Monitoreo en la tarde del Punto 1.	64
<b>Figura 15:</b> Monitoreo en la noche del Punto 2.	65
<b>Figura 16:</b> Monitoreo en la noche del Punto 4.	65
<b>Figura 17:</b> Monitoreo en la mañana de Punto 4.	66
<b>Figura 18 :</b> Monitoreo en la mañana del Punto 2.	66
<b>Figura 19:</b> Monitoreo en la noche del Punto 2.	67
<b>Figura 20:</b> Monitoreo en la noche del Punto 4.	67

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 01:</b> Matriz de consistencia. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PROVOCADA POR EL TRÁNSITO VEHICULAR ALREDEDOR DEL PUENTE INDEPENDENCIA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2024.	55
<b>Anexo 02:</b> Certificado de calibración.	56
<b>Anexo 03:</b> Estándares de calidad ambiental para Ruido (ECA) Decreto Supremo N ° 085-2003-PCM. (MINAM, 2013).	58
<b>Anexo 04:</b> Ficha de recolección de datos.	59
<b>Anexo 05:</b> Tabulación de datos en MS Excel de los 04 puntos de muestreo durante la semana por la mañana de 07-08 horas.	60
<b>Anexo 06:</b> Tabulación de datos en MS Excel de los 04 puntos de muestreo durante la semana por la tarde de 12-13 horas.	61
<b>Anexo 07:</b> Tabulación de datos en MS Excel de los 04 puntos de muestreo durante la semana por la noche de 19-20 horas.	62
<b>Anexo 08:</b> Panel fotográfico.	63

## RESUMEN.

En el presente trabajo de investigación, el objetivo fue evaluar los niveles de contaminación acústica provocada por el tránsito vehicular alrededor del puente Independencia de la ciudad de Juliaca - 2024. Por lo tanto se realizó tomando en cuenta los cuatro puntos de muestreo, para las respectivas mediciones de los niveles de contaminación sonora se aplicó la metodología del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental R.M N° 227-2013-MINAM, para este procedimiento se utilizó el equipo sonómetro digital marca TES- 1350A con certificado de calibración remitido por INACAL; los resultados obtenidos fueron los siguientes: El Lunes un valor promedio de 69.14 dB, el Martes 67.76 dB, el Miércoles 66.68 dB, el Jueves 66.34 dB, el Viernes 64.37 dB, el Sábado 67.70 dB y el Domingo 69.63 dB; en el caso de los puntos de muestreo tomando como referencia el puente Independencia: en el punto P1 un valor de 66.81 dB, en el P2 igual a 66.20 [dB], en el P3 de 65.55 dB y el punto P4 un valor de 71.05 dB. Se concluye que los niveles de contaminación acústica provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente Independencia de la ciudad de Juliaca - 2024, equivalen a 67.40 [dB] excediendo el Estándar de Calidad Ambiental para el Ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM, dichas mediciones se realizaron durante una semana en los horarios de la mañana, tarde y noche. En conclusión se obtuvo un resultado de 67.40 dB excediendo el Estándar de Calidad Ambiental para el Ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM.

**Palabras clave:** Acústica, Calibración, Contaminación, Monitoreo, Ruido.

## ABSTRACT

In the present research work, the objective was to evaluate the levels of noise pollution caused by vehicular traffic around the Independencia bridge of the city of Juliaca - 2024. Therefore, it was carried out taking into account the four sampling points, for the respective measurements of noise pollution levels, the methodology of the National Environmental Noise Monitoring Protocol R.M No. 227-2013-MINAM was applied, for this procedure the digital sound level meter equipment brand TES- was used. 1350A with calibration certificate sent by INACAL; The results obtained were the following: On Monday an average value of 69.14 dB, on Tuesday 67.76 dB, on Wednesday 66.68 dB, on Thursday 66.34 dB, on Friday 64.37 dB, on Saturday 67.70 dB. dB and Sunday 69.63 dB; in the case of the sampling points taking the Independence bridge as a reference: at point P1 a value of 66.81 dB, at P2 equal to 66.20 dB, at P3 65.55 dB and at point P4 a value of 71.05 dB. It is concluded that the levels of noise pollution caused by vehicular traffic around the Independencia bridge of the city of Juliaca - 2024, are equivalent to 67.40 dB exceeding the Environmental Quality Standard for Noise established in the D.S. No. 085-2003-PCM, these measurements were carried out during a week in the morning, afternoon and night. In conclusion, a result of 67.40 dB was obtained, exceeding the Environmental Quality Standard for Noise established in the D.S. No. 085-2003-PCM.

**Keywords:** Acoustics, Calibration, Pollution, Monitoring, Noise.

## INTRODUCCIÓN

Rodriguez (2018) La contaminación sonora es cuando existe presencia de ruido que provoca incomodidad a la vez provoca perturbaciones en los seres racionales como también en los irracionales estos ruidos se encuentran con frecuencia en alta congestión vehicular, para identificar estos ruidos se determinan mediante los ECAS. en las normativas de los ECAS. se encuentra todo el proceso para identificar si existe contaminación sonora.

OEFA (2016) La contaminación sonora se puede valorar mediante Nivel de Presión Sonora, dado a conocer en dB, el oído es uno de los sentidos que puede percibir el valor mínimo de 0 dB. a partir de los 70 dB ya genera malestar , al valor de 130dB se le considera o se le conoce como umbral.

La contaminación sonora es producida mayormente por el parque automotor, ya que conforman vehículos mayores y menores que circulan por las arterias de la ciudad de Juliaca existe un flujo constante de transportes, como también influye el crecimiento poblacional y las actividades comerciales mayoristas y minoristas, a consecuencia de todo ello existe contaminación acústica en horas punta, que generan cada vez mayor incomodidad a los peatones que transitan dentro de la ciudad y los que viven en las avenidas o paraderos.

La ciudad de Juliaca tiene un problema donde se oyen en horas puntas o pico donde principalmente se generan los ruidos son en los mercados, centros comerciales,avenidas, jirones, plaza de armas, terminal terrestre y entre otros, debido que existe un desorden también genera contaminación acústica, existe ordenanza municipal referente para el control de los ruidos y el cumplimiento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, no se cumple. El ruido ambiental tiene impactos negativos en la salud mental y físico de los que habitan alrededor del Puente Independencia.

La investigación realizada aborda los efectos causados por el ruido y el cumplimiento de las normativas ambientales, los datos obtenidos son de cuatro puntos estratégicos de la ciudad de Juliaca P-01 ZONA 19 S, 381221 ESTE 8290052 NORTE , P-02 ZONA 19 S, 381259 ESTE 8290064 NORTE P- 03 ZONA 19 S, 381405 ESTE 8289957 NORTE, y como último punto P-04 ZONA 19 S, 381432 ESTE 8289943 NORTE, ésta investigación nos proporcionará información valiosa para la toma de decisiones y la implementación de medidas efectivas para tener una mejor calidad de vida.

En ese sentido, el objetivo del presente estudio fue, “Evaluar los niveles de contaminación acústica provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente independencia de la ciudad de Juliaca - 2024 y realizar una comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.” Este estudio está dividido en cuatro capítulos: Capítulo I (planteamiento del problema, antecedentes y los objetivos de la investigación), Capítulo II (marco teórico, conceptual e hipótesis de la investigación), Capítulo III ( metodología de la investigación) el Capítulo IV ( exposición y análisis de los resultados).

## **CAPÍTULO I**

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

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

Organización Mundial de la Salud (2020), El ruido es la que perturba las actividades de los seres vivos, así mismo es el causante de la incomodidad de cada ser humano, el ruido afecta en la comprensión, aprendizaje, estrés, irritabilidad, insomnio, el ruido puede tener una afección hasta en punto de la pérdida de la audición.

Quispe (2022), En estos últimos años se ha incrementado la cantidad del parque automotor y a la vez viene siendo muy congestionada por la gran cantidad de vehículos que se encuentran en la actualidad a consecuencia del incremento de los vehículos existe una contaminación sonora que causan impactos negativos en la población, tales como efectos adversos en la salud de la población que habitan en la zona ya mencionada

Quispe (2019), Existen altos niveles de contaminación a causa del parque automotor es el principal agente emisor de ruidos contaminantes que causan problemas en la salud de la población, además esto genera un gasto económico.

La contaminación acústica es un problema ambiental en los alrededores del puente Independencia, se considera así por que es un perjuicio directo hacia la salud, que ocasionan malestares a los que habitan alrededor del puente Independencia actualmente existen una contaminación acústica, que es generado mayormente por el parque automotor más que todo se presenta en horas puntas.

### **1.1.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuáles son los niveles de contaminación acústica provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente Independencia, de la ciudad de Juliaca - 2024?

### **1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuáles son los niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca - 2024?
- ¿Se cumplirán los niveles del ruido provocados por el tránsito vehicular en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM?

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Morales (2020), en su trabajo de investigación ha tenido como objetivo: análisis el ruido de tráfico en la parroquia rural de Conocoto, como metodología para obtener el lugar específico de donde se ha tomado las muestras se utilizaron los sistemas de información Open Street Maps y Google Maps, como también se realizó una simulación en el software de predicción de sonido CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) utilizando el modelo RLS-90. Los resultados obtenidos se compararon con las mediciones de un Sonómetro en los lugares donde se encuentran mayor contaminación acústica, a la vez se realizaron encuestas a los transeúntes que habitan en la zona con el fin de analizar su percepción sonora. Se llega a la conclusión que es verídico la presencia del impacto acústico en el día y noche que genera la radiación sonora provocado por el tráfico vehicular.

Morocho (2020), ha tenido como objetivo: evaluar el impacto acústico del túnel Guayasamin de la ciudad de Quito, la metodología se ha realizado en dos etapas: evaluación de impacto el método cuantitativo (se realizó un modelo digital del entorno, que fue validado a través de mediciones de ruido, para identificar las zonas de influencia generadas por el ruido del túnel, las mediciones de ruido están comparadas con la

normativa de evaluación de ruido ambiental como la UNE EN ISO 1996-2) método cualitativo (se realizaron encuestas acústicas para tener conocimiento de la percepción que tienen los habitantes sobre el ruido), los resultados obtenidos indican que si existen zonas afectadas por el ruido del túnel, el resultado que se obtuvo de este proyecto es que el ruido generado superó los valores establecidos según las normativas internacionales.

### **1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Ccora y Espino (2021), en su tesis han tenido el objetivo de: determinar los niveles de ruido del parque automotor y su efecto en la salud de los habitantes del distrito de los Olivos en la ciudad de Lima en el año 2021, la metodología que utilizo es realizado con el diseño no experimental con un enfoque cuantitativo, en conclusión , datos que fueron cuantificados según su gravedad para obtener los puntajes para cada uno de los 07 puntos de monitoreo y se realizaron encuestas, los resultados obtenidos en el Distrito de los Olivos - Lima, superaron los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido (D.S. N°085-2003-PCM) 86.9 dB. El ruido generado es por el tráfico vehicular.

Pérez (2017), en su trabajo de investigación: "Niveles de contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de La Oroya", tuvo como objetivo evaluar los niveles de contaminación sonora generada que fue generado por el parque automotor en la zona urbana de la ciudad de La Oroya, la metodología es aplicada, no experimental y será de un tipo descriptivo, conclusión que en 5 puntos muestrales el valor de LNP promedio es de 69.27 dB, este valor excede el límite establecido por la ordenanza municipal, en los resultados obtenidos se pudo constatar que en los puntos establecidos el nivel de ruido promedio es de 69.27 decibeles, el mismo que no supera los límites establecidos por la organización mundial de la salud (80 dB).

Riveros (2021), señala en su trabajo: "Influencia del parque automotor en la contaminación sonora de la avenida Marginal, distrito de Pichanaqui 2021" su objetivo fue determinar la influencia de la circulación del parque automotor en la contaminación

sonora de la Avenida Marginal, distrito de Pichanaqui 2021. Métodos: aplicada de nivel explicativo y de carácter no experimental, llegando a una conclusión que la circulación del parque automotor no es partícipe en la contaminación sonora de la Avenida Marginal, distrito de Pichanaqui del año 2021. Resultados: se observó que donde predomina la contaminación acústica es cuando existe mayor circulación de vehículos livianos y unos cuantos pesados, normalmente existe una contaminación acústica moderada.

Taña y Tello (2022), mencionan en su tesis: “Análisis de la contaminación sonora por tránsito vehicular y propuesta de un plan de mitigación en el distrito de Wanchaq - 2022” el objetivo de este trabajo de investigación fue analizar la conexión que existe entre la contaminación acústica y el parque automotor, el método que utilizo es de un nivel descriptivo y de un diseño no experimental, en conclusión que en los horarios más transitados existe contaminación acústica los resultados obtenidos es que si se encuentra contaminación acústica de 70dB que supera los estándares nacionales de calidad ambiental.

### **1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Rojas (2019), señala como objetivo en su investigación: evaluar la contaminación acústica para determinar la eficacia de la gestión y fiscalización ambiental en la ciudad de Puno, la metodología fué la explicativa, descriptiva e inductiva, durante el año 2019 y 2020 supera los ECA's de ruido, el año 2019 de los 14 puntos evaluados el total superan los 50 dB, 60 dB y 70 dB y en el año 2020 de 57 puntos evaluados 37 superan también los 50 dB, 60 dB y 70 dB en horario diurno, concluyendo que existe contaminación acústica cuando hay una congestión vehicular y el resultado obtenido es un problema ambiental generado por los vehículos mayores y menores en los lugares que se ha monitoreado superan los dB establecidos por el ECA.

Gonzales (2021), en su trabajo de investigación ha tenido como objetivo: analizar los datos de la contaminación sonora vehicular y su percepción en las ciudades de Juliaca y

Puno, región Puno en el año 2021, la metodología ha sido descriptivo y correlacional, utilizando 10 puntos de muestreo representativos en las carreteras con mayor tráfico y encuestando a 584 personas seleccionadas al azar. Los resultados revelaron niveles de presión sonora que superan los límites establecidos por la normativa en ambas ciudades. Se encontraron valores mínimos de 67.84 dB en Puno y 68.03 dB en Juliaca, y valores máximos de 83.86 dB y 78.83 dB, respectivamente. Además, se identificó una correlación positiva pero baja ( $r = 0,142$ ) entre la contaminación acústica y la percepción de la población, llegando a la conclusión de realizar encuestas con ella se confirma que si hay contaminación sonora vehicular en ambas ciudades.

Ochoa (2022), en su investigación estableció el objetivo de medir los niveles de ruido ambiental presentes en la zona centro de la ciudad de Puno, 2021, la metodología aplicada fue el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (MINAM, 2013), se clasificó 10 puntos de monitoreo y lo cual se procedió a su zonificación, los trabajos que se realizaron fueron: medir los niveles de ruido ambiental, comparar los niveles del ruido con los estándares de calidad ambiental. Los resultados indican que el valor máximo se obtuvo en el horario diurno, fue el punto 9 el día sábado (13/11/2021) con un rango de 76,5 dB en una zona residencial y en el horario nocturno realizado el lunes 08 y sábado 23 de octubre el valor máximo, fue el punto 7 el día sábado (23/10/2021) con un rango de 64.5 dB en la zona comercial, llegando a la conclusión que no se cumple con el ECA correspondiente.

Mamani (2023), en su trabajo de investigación ha tenido como objetivo: evaluar la medición del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular y determinar puntos críticos de contaminación sonora, utilizando el método se realizó según la metodología empleada por el Protocolo Nacional de Monitoreo de ruido Ambiental (MINAM, 2013), los resultado comprueban que existe contaminación sonora cabe mencionar que el resultado es de 68.9 dB., llegando a una conclusión que realizando las mediciones

correspondientes de dB los puntos excedan al ECA. es así que se ha comprobado la existencia de la contaminación acústica el estándar de calidad ambiental,

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

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

Evaluar los niveles de contaminación acústica provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente Independencia de la ciudad de Juliaca - 2024.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Medir los niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente Independencia de la ciudad de Juliaca - 2024.
- Comparar los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM.

## CAPÍTULO II

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

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Tipos de ruidos

Okdiario (2021) en esta revista nos da a conocer las clasificaciones de ruidos y son las siguientes:

- Continuo.

Es el ruido que se produce con constancia, este tipo de ruidos se puede medir en unos cuantos minutos, para llevar a cabo se requiere de un sonómetro para tener los resultados requeridos y si se requiere profundizar el ruido se requiere de un sonómetro con análisis de bandas de octava ya que este instrumento puede dividir el ruido en frecuencias separadas. Uno de los ejemplos, serían las fábricas ya que en toda fábrica se utilizan motores, sistemas de ventiladores y calefacciones.

- Intermitente.

Este tipo de ruidos tiene un nivel donde incrementan y disminuyen en cualquier otro momento con una rapidez, este ruido se mide con sonómetro igual que el continuo, para obtener un resultado concreto o fiable se debe de medir en constancia para realizar un cálculo aproximado en promedio, por ejemplo: los aviones, trenes, etc.

- Impulsivo

Son ruidos veloces que comúnmente los que crean son las explosiones y los repentinos estallidos creados por la naturaleza, para medir este tipo de ruido se requerirá un

dosímetro de ruido para obtener un resultado eficiente y así mismo calcular los valores picos. Por ejemplo: las explosiones , bombardas, cohетillos y entre otros.

- Baja frecuencia.

Este tipo de ruido generalmente se encuentra en nuestro ecosistema ya que tiene una baja frecuencia, a la vez este tipo de ruido es difícil de reducir en su origen, este tipo de ruido también puede expandirse por km a la redonda para este tipo de ruido se debe de utilizar un medidor de nivel de sonido con un análisis de banda de tercio de octava, para obtener un resultado fehaciente.

### **2.1.2. Efectos de ruido.**

La OMS (1986) indica que el ruido es un causante de efectos nocivos hacia la salud.

- Problemas cardiovasculares.

Es el incremento de presión arterial a consecuencia de la exposición al ruido a un nivel de 85 a 90 dB.

- Estrés.

Se da por la exposición al ruido en altos dB esto afecta a todo el sistema fisiológico.

- Depresión.

Son síntomas causados por el ruido esto se da, cuando el ser humano está expuesto las 24 horas a un nivel de 50 a 55 dB.

- Perturbaciones del sueño.

Normalmente es conocido como el insomnio que provoca una dificultad en conciliar el sueño.

- Pérdida auditiva.

Es la pérdida auditiva temporal en 90 dB o como también puede ser irreversible 180 dB.

### **2.1.3. Ruido Ambiental.**

Según la Agencia Ambiental Europea [EEA] (2014) el ruido ambiental es la que se encuentra en segundo lugar en amenaza hacia la salud, además la población Europea se

encontró afectados por el alto nivel de contaminación de ruido, un aproximado de 8 millones de Europeos viven con el trastorno de insomnio, 43.000 ingresan los hospitales con malestares causadas por ruidos,segunda mayor amenaza a la salud ambiental en Europa, después de la mala calidad del aire y un aproximado de 12.000 muerte prematura. La OMS afirmó que el ruido sigue siendo una amenaza para la población que genera estrés, insomnio y es causante de enfermedades auditivas y cardiovasculares.

#### **2.1.4. Contaminación sonora.**

Rodriguez (2018), menciona en su tesis “influencia de la contaminación acústica en la calidad de vida de la avenida Wilson” La contaminación sonora es cuando existe presencia de ruido que provoca incomodidad a la vez provoca perturbaciones en los seres racionales como también en los irracionales estos ruidos se encuentran con frecuencia en alta congestión vehicular, para identificar estos ruidos se determinan mediante los ECAS. en las normativas de los ECAS. se encuentra todo el proceso para identificar si existe contaminación sonora.

OEFA (2016), indica que la fuerza sonora se puede valorar mediante Nivel de Presión Sonora, dando a conocer en dB. El oído es uno de los sentidos que puede percibir el valor mínimo de 0 dB. a partir de los 70 dB ya genera malestar , al valor de 130dB se le considera o se le conoce como umbral.

#### **2.1.5. Contaminación acústica.**

Coriñaupa (2020), indica en su tesis “análisis de la contaminación acústica y elaboración del mapa de ruido de la zona monumental del distrito de huancayo - 2020” que la contaminación acústica es el exceso de ruido que es un factor causante de graves impactos hacia la salud psicológica y física, este problema pasa de desapercibido en frecuentes ocasiones, mayormente la contaminación acústica es provocado por el parque automotor y a la vez en los centros comerciales.

### 2.1.6. Monitoreo de ruido.

La OEFA (2014) afirma que ayuda a identificar el causante y la responsabilidad de las alteraciones ambientales, a la vez colabora con las acciones de supervisar, fiscalizar y sancionar, es así que los monitoreos se realiza mayormente en proyectos que están en etapa de exploración, es así que el monitoreo ayuda en la eficiencia y la eficacia de un proyecto mediante la identificación de sus logros y también el estado de la calidad ambiental y una evaluación temprana, los que participan en el monitoreo son las autoridades locales y representantes de la institución.

### 2.1.7. El sonómetro.

Licla (2018), afirma en su tesis “Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en la zona comercial del distrito de Lurín.” Según su tesis el sonómetro, es un instrumento que es necesario para medir el nivel de la presión sonora en forma directa, este instrumento tiene un micrófono, filtros de ponderación y finalmente te brinda una lectura en dB. Este instrumento requiere un trípode para realizar una medida exacta.

#### Clases de sonómetro:

Se clasifican en 4 tipos:

- **Sonómetro clase 0** : este tipo de sonómetro es utilizado por laboratorios para obtener niveles de referencia.
- **Sonómetro clase 1**: Se utilizan en mediciones de precisión en el terreno.
- **Sonómetro clase 2**: Son utilizados para la toma de medidas generales en trabajos de campo.
- **Sonómetro clase 3**: es el menos preciso y solo permite realizar mediciones aproximadas.

Desde el año 2003 las normas se unifican en una sola denominada IEC 61672. Dicha norma suprime las clases 0 y 3. De las clases 1 y 2 son Integradores: Estos sonómetros

tienen la capacidad de poder calcular el nivel continuo equivalente Leq. Incorporan funciones para la transmisión de datos al ordenador, cálculo de percentiles, y algunos análisis en frecuencia.

#### **2.1.8. Parque automotor.**

Méndez (2017), indica en su tesis "Parque Automotor y Contaminación Ambiental en el Centro de Lima" que el parque Automotor es un grupo de unidades vehiculares que tengan un motor que estas se encuentran constantes circulación, están constituido por vehículos de transporte pesado, transporte liviano, automóviles particulares y entre otros, el parque automotor es uno de los que generan la contaminación acústica y estos generan malestares a la población.

#### **2.1.9. El Estándar de calidad ambiental para el ruido**

Los denominados ecas o estándares de calidad ambiental están diseñados para medir el nivel de la calidad ambiental en cualquier parte de nuestro país, es decir estos estándares determinan un nivel de concentración de ciertos elementos o ciertas sustancias dentro del medio ambiente estos elementos o sustancias se suponen deben ser un riesgo para el medio ambiente o para el ser humano, en el Perú los estándares de calidad ambiental para el ruido está normado en el DS. N° 085-2003-PCM (Ver Anexo 01).

### **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.2.1. Emisión de ruido**

El ruido se considera a cualquier sonido que no tiene ritmo ni armonía es un sonido impreciso y confuso, por lo que termina siendo incómodo al momento de escucharlo (Llanque, 2023).

#### **2.2.2. Fuente emisora de ruido**

Es cualquier elemento. relacionado con una actividad. Capaz de producir ruido por encima de los límites de propiedad (Miyara, 2000).

### **2.2.3. Ruido**

El ruido se considera a cualquier sonido que no tiene ritmo ni armonía es un sonido impreciso y confuso, por lo que termina siendo incómodo al momento de escucharlo (Okdiario, 2021).

### **2.2.4. Ruido ambiental**

En una ciudad cosmopolita cuando se afecta la calidad de vida, se puede considerar al ruido como un factor ambiental debido a que involucra a todo un entorno social (OMS, 1986).

### **2.2.5. Ruido estable**

El ruido estable es un ruido que normalmente presenta un nivel muy bajo el cual equivale a cinco decibeles durante el período de 60 segundos (Miyara, 2000).

### **2.2.6. Decibel (dB)**

El decibel es una unidad de medida la cual establece una relación respecto a una referencia, pues su nombre precisamente deriva de la décima parte del sonido de una campana y con esto Normalmente se suele denominar al nivel de una presión sonora del ambiente (Miyara, 2000).

### **2.2.7. Estándares de Calidad Ambiental para el ruido**

Los denominados ecas o estándares de calidad ambiental están diseñados para medir el nivel de la calidad ambiental en cualquier parte de nuestro país, es decir estos estándares determinan un nivel de concentración de ciertos elementos o ciertas sustancias dentro del medio ambiente (Decreto Supremo N ° 085-2003-PCM, 2003).

### **2.2.8. Monitoreo de ruido**

Actividades basadas en mediciones programadas y recopilación de datos de parámetros que afectan o cambian la calidad del medio ambiente (OEFA, 2014).

### **2.2.9. Sonómetro**

Es un instrumento, utilizado primordialmente para medir los niveles de presión sonora (Licla, 2018).

## **2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.3.1. Hipótesis general.**

Los niveles de contaminación acústica provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente independencia de la ciudad de Juliaca - 2024, son altos.

### **2.3.2. Hipótesis específicas.**

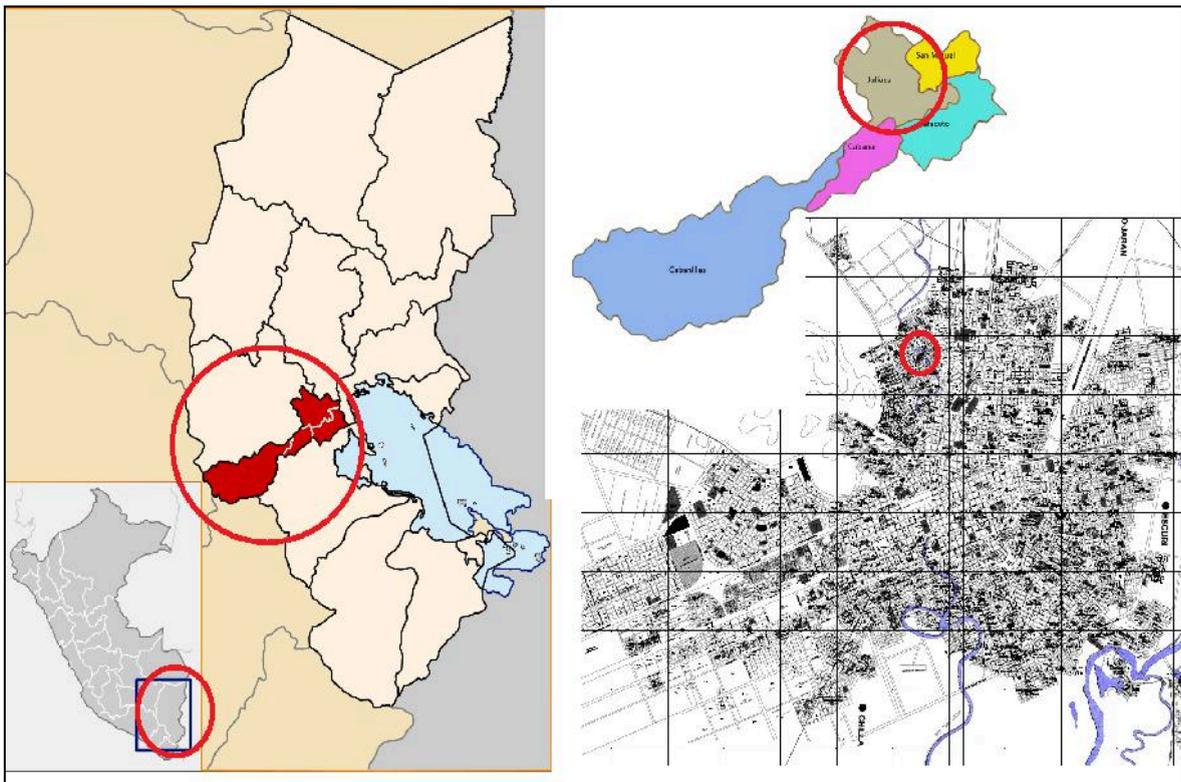
- Los niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca - 2024, son altos.
- No se cumplen los niveles de ruido, generado por el tránsito vehicular del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ZONA DE ESTUDIO.

La presente investigación se desarrollará en el puente Independencia ubicado en el distrito de Juliaca provincia de San Román del departamento de Puno, lugar que tiene las siguientes coordenadas  $15^{\circ}46'4053''$  de latitud sur  $70^{\circ}10'6650''$  Longitud oeste, ubicado a una altura de 3825 m.s.n.m.



**Figura 01:** Ubicación referencial del lugar de estudio dentro del departamento de Puno.

**Fuente:** Adaptado de las imágenes de [https://www.familysearch.org/es/wiki/San\\_Rom%C3%A1n,\\_Puno,\\_Per%C3%BA\\_-\\_Genealog%C3%ADa](https://www.familysearch.org/es/wiki/San_Rom%C3%A1n,_Puno,_Per%C3%BA_-_Genealog%C3%ADa)

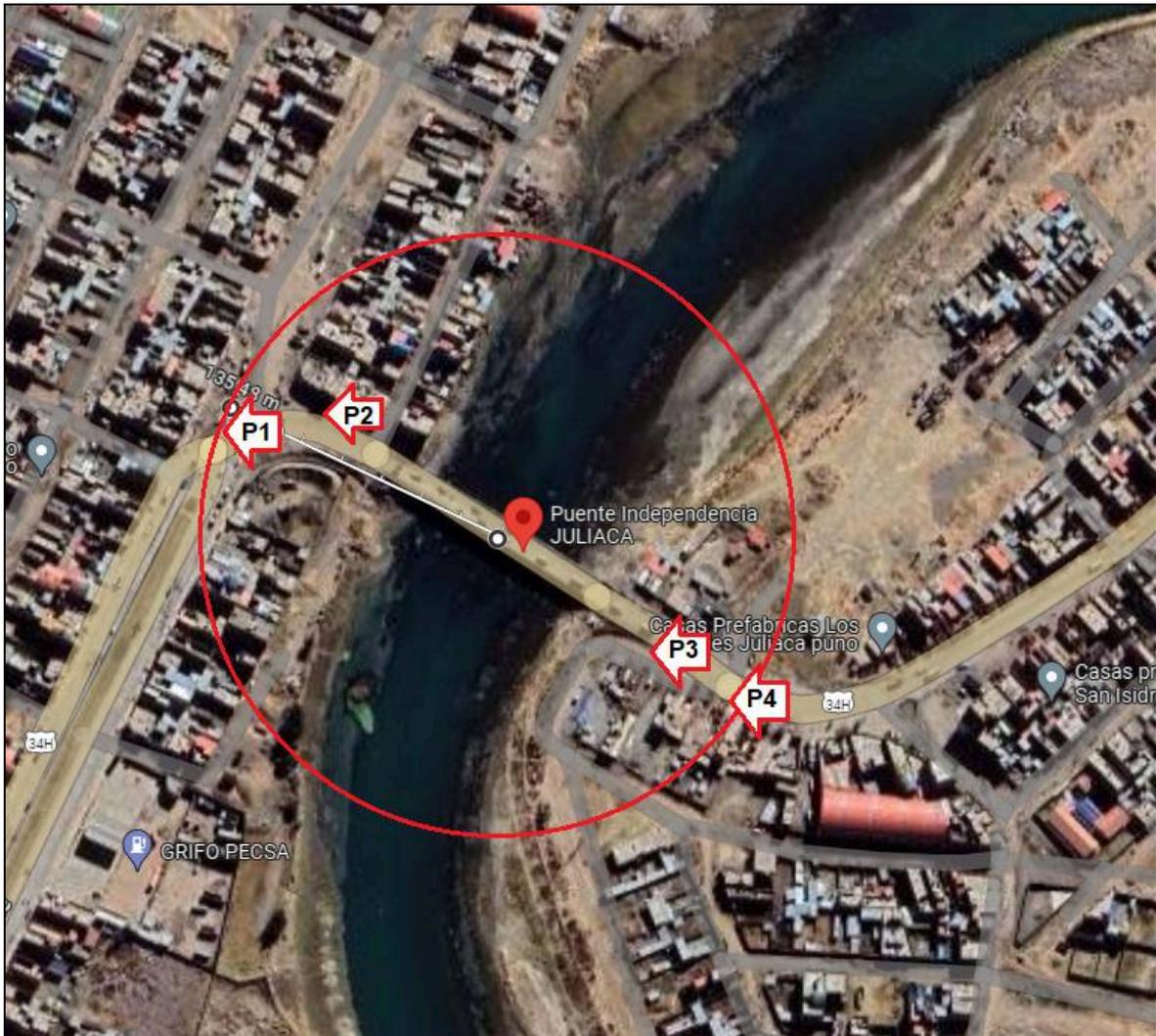
### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.2.1. Población.**

La población estará constituida por la zona de los alrededores del puente Independencia, lo cual para la presente investigación se ha considerado en un radio de 135.48 [m] a partir del centro del puente (Ver figura 02).

#### **3.2.2. Muestra.**

La muestra será no probabilística e intencional, pues se considerara los cuatro puntos alrededor del puente Independencia y las ubicaciones serán los lugares donde se ha percibido que el ruido es más permanente.



**Figura 02:** Ubicación de los puntos de monitoreo.

**Fuente:** Adaptado de las imágenes Google Maps.

**Tabla 01.** Coordenadas UTM de los puntos de monitoreo.

DENOMINACIÓN	COORDENADAS UTM
P - 01 (Salida izquierda)	ZONA 19 S, 381221 ESTE 8290052 NORTE
P - 02 (Salida derecha)	ZONA 19 S, 381259 ESTE 8290064 NORTE
P - 03 (Entrada 10 [m] del puente)	ZONA 19 S, 381405 ESTE 8289957 NORTE
P - 04 (Entrada 15 [m] del puente)	ZONA 19 S, 381432 ESTE 8289943 NORTE

### 3.3. MÉTODOS Y MATERIALES

#### 3.3.1. Tipo de Investigación.

La investigación es de tipo descriptivo, pues se describieron los niveles de ruido ocasionados por el tránsito vehicular en los alrededores del puente Independencia.

#### 3.3.2. Diseño de la investigación.

La investigación es No Experimental, pues no se realizó manipulación de las variables de investigación.

#### 3.3.3. Metodología por objetivos específicos.

**Para el cumplimiento del primer objetivo específico:** Medir los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca - 2024.

- **Metodología:** Ésta etapa se ha realizado de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de ruido Ambiental (MINAM, 2013).
- **Localización de los puntos a monitorear:** En esta etapa se ubicaron un total de 4 puntos de monitoreo de calidad para ruido (explicado en la Tabla 01), éstos puntos han sido considerados pues son los que están alrededor del puente Independencia, los dos primeros puntos (P01 y P02) elegidos en la salida y a 17 metros de la salida; y los otros dos puntos (P03 y P04) elegidos en el ingreso al puente y a 17 metros de la misma.
- **Medición del ruido,** la medición se realizó durante diez (10) minutos en cada punto de muestreo, en los siguientes horarios la mañana realizado de 7:00 am a 8:00 am, en la tarde 12:00 pm a 1:00 pm y por la noche en el horario de 7:00 pm a 8:00 pm, en los siguientes días, Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sábado y Domingo con la totalidad de 7 días, el sonómetro se instalará a una altura de 1.50 cm de altura, siendo previamente calibrado, en todo el proceso se utilizó un sonómetro de clase 2, marca TES, modelo 1350A.

- **Registro de datos:** Posteriormente se realizó la tabulación del formato que nos permitió registrar la ubicación de los puntos y la información relacionada a los niveles de ruido, para el cumplimiento de esta etapa se utilizó el Formato la Ubicación de Puntos de Monitoreo de calidad ambiental para ruido (Ver anexo 03).

**Para el cumplimiento del segundo objetivo específico:** En ésta etapa se compararon los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM (Ver anexo 02). Se procedió en base a un diseño estadístico descriptivo procesando los datos recopilados durante el monitoreo con la ayuda del programa Excel. Por lo que, se trabajó con gráficos y tablas para realizar las respectivas comparaciones de los resultados con los estándares de calidad ambiental para ruido (ECA).

#### **3.4. MATERIALES Y EQUIPOS.**

Materiales:

- Trípode .
- Tablero .
- Hojas de Campo

Equipos:

- Sonómetro
- Reloj cronometrado.
- Cámara fotográfica.

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

**OG:** Evaluar la contaminación acústica en los alrededores del puente Independencia, a consecuencia del ruido del parque automotor en la ciudad de Juliaca - 2024.

**OE1:** Medir los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca - 2024.

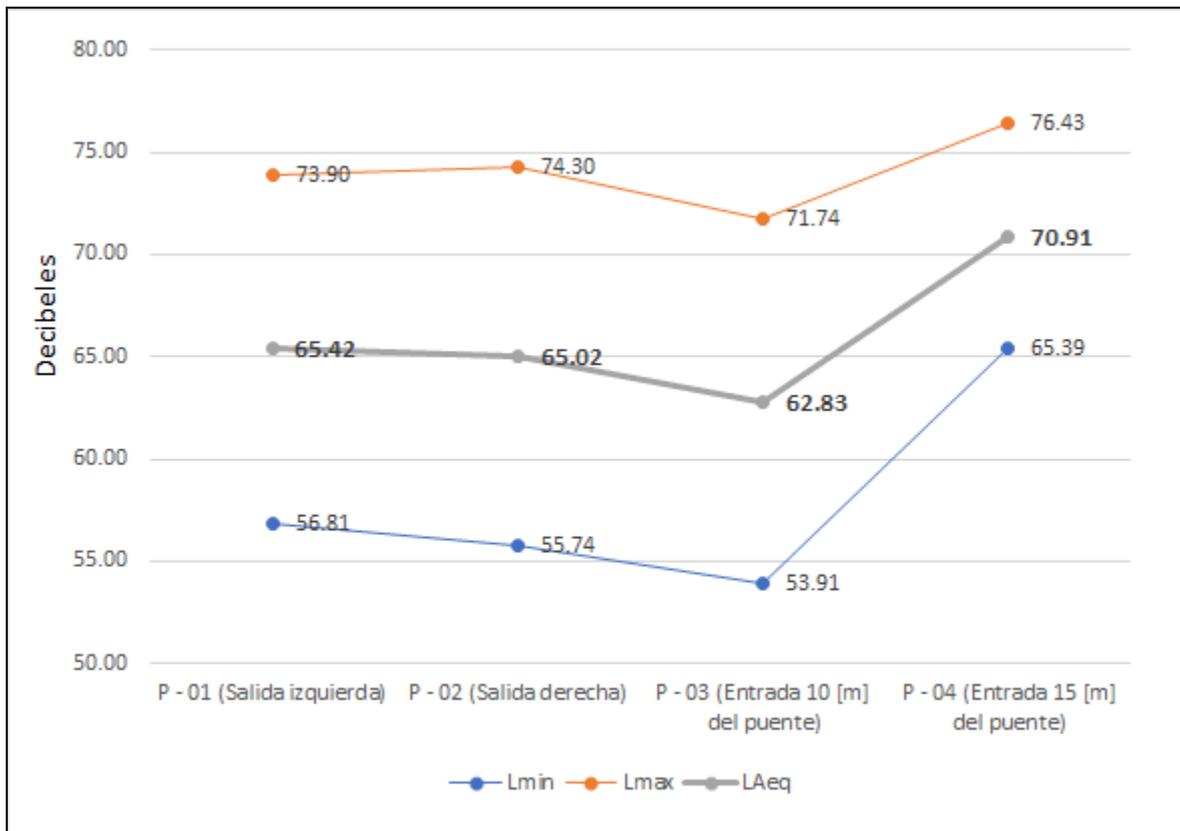
**OE2:** Comparar los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM.

#### **4.1. NIVELES DE RUIDO PROVOCADOS POR EL TRÁNSITO VEHICULAR ALREDEDOR DEL PUENTE INDEPENDENCIA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2024.**

El monitoreo y registro de los niveles de ruido ambiental se han realizado durante los 07 días de la semana, iniciando un Lunes 16 de Septiembre y concluyendo el Domingo 22 de Septiembre, en un horario de mañana 7:00 am a 9:00 am, al tarde de 12:00 pm a 14:00 pm y por la noche en el horario de 18:00 pm a 20:00 pm. Tomando los 4 puntos P - 01 ZONA 19 S, 381221 ESTE 8290052 NORTE , P - 02 ZONA 19 S, 381259 ESTE 8290064 NORTE P - 03 ZONA 19 S, 381405 ESTE 8289957 NORTE, y como último punto P - 04 ZONA 19 S, 381432 ESTE 8289943 NORTE. Los valores que se registraron son los siguientes niveles de ruido teniendo en cuenta el mínimo , máximo y promedio.

#### 4.1.1. Niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente independencia en la mañana.

Se realizó el respectivo monitoreo en 4 puntos estratégicos, dando inicio el monitoreo en los horarios de 07 a.m. - 09 a.m, el monitoreo realizado fue cada 10 minutos, siendo los resultados siguientes:

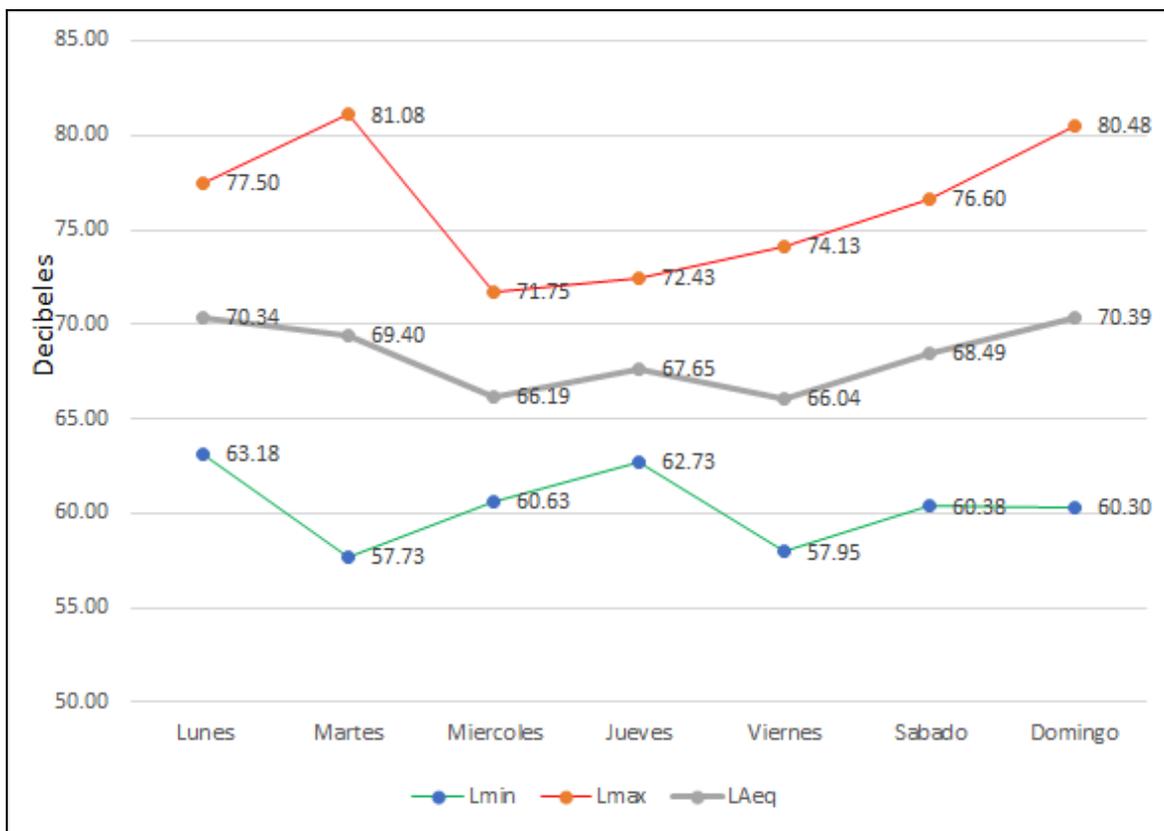


**Figura 03:** Resultados de monitoreo de ruido en la mañana por puntos de muestreo.

**Fuente:** En base a los resultados del anexo 05.

Como puede apreciarse en la figura 03 , tenemos que en el PM04 (15 m antes de la entrada del puente) se aprecia que el nivel de ruido es mucho más alto llegando a 70.91 dB, siendo el más elevado de los 04 puntos, le sigue con casi el mismo valor los PM2 y PM3 que son las salidas del puente y a 10 m de la entrada del puente; el punto PM3 tenemos el menor nivel de ruido esto se explica, porque a 15 metros antes del puente normalmente es donde se aglomeran los vehículos, ya cuando lo están cruzando

obviamente por el ancho del puente no transcurren muchos vehículos y por ende no emiten ruido.



**Figura 04:** Resultados de monitoreo de ruido en la mañana por días de la semana.

**Fuente:** En base a los resultados del anexo 05.

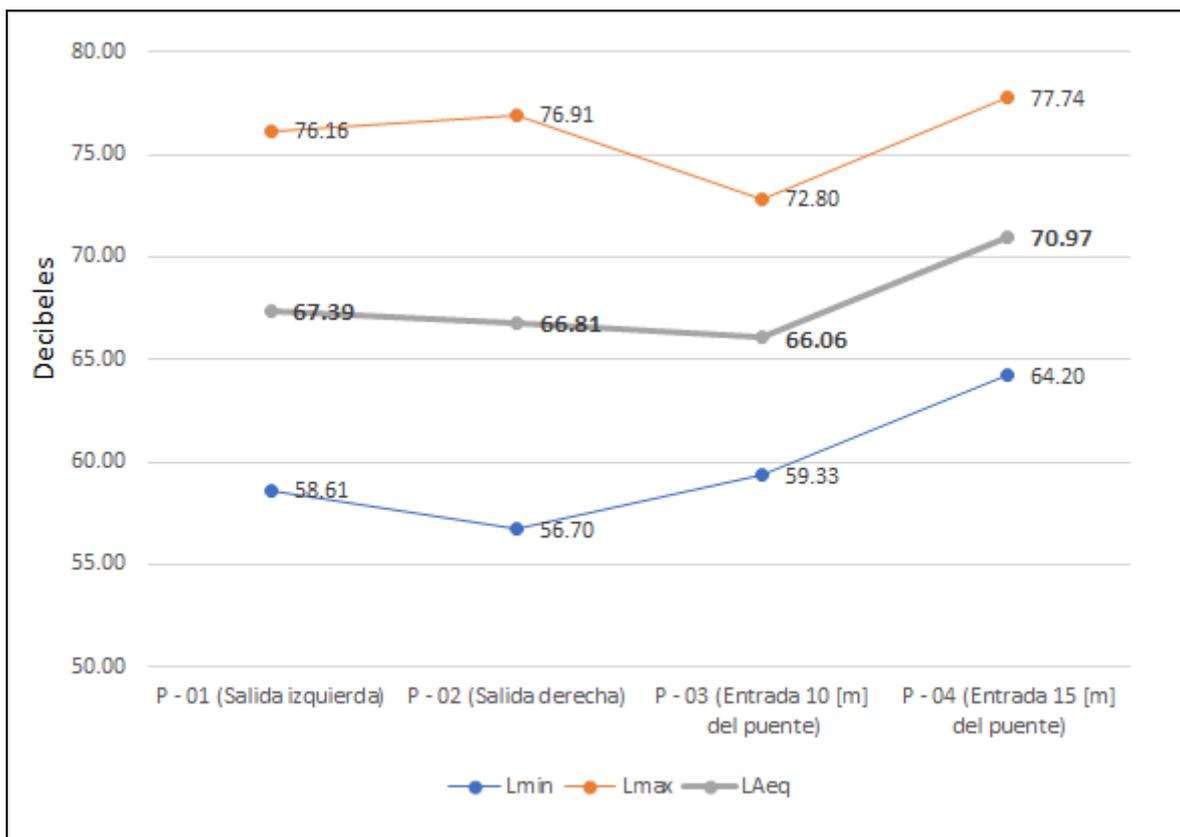
De acuerdo los resultados de la figura 04 tenemos que durante los 7 días de la semana monitoreados, el día en el que se observa más ruido es el día domingo con 70.39 dB esto se explica debido a que en este día se ha percibido que normalmente los vehículos salen de la ciudad de Juliaca ya que es la única salida obligatoria hacia el lado Norte entonces se ha visto más aglomeramiento de estas unidades, le sigue en nivel de ruido los días lunes con 70.34 dB, un valor muy parecido al del día domingo y vemos que al final del día miércoles y viernes se tienen los valores más bajos en niveles de ruido con 66.19 y 66.04 dB respectivamente.

#### **Discusión de Resultados.**

Un resultado interesante a discutir es con los resultados de Pérez (2017), quien en su trabajo de investigación: “Niveles de contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de La Oroya” se realizó en una zona urbana de la ciudad de la oroya, también se tomó como 5 punto muestrales obteniendo un resultado de 69.27 dB en su proyecto, este valor excede el límite establecido por la ordenanza municipal, la relación que tiene con el presente proyecto de investigación es que ambos exceden los ECAS.

#### 4.1.2. Niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente independencia en la tarde.

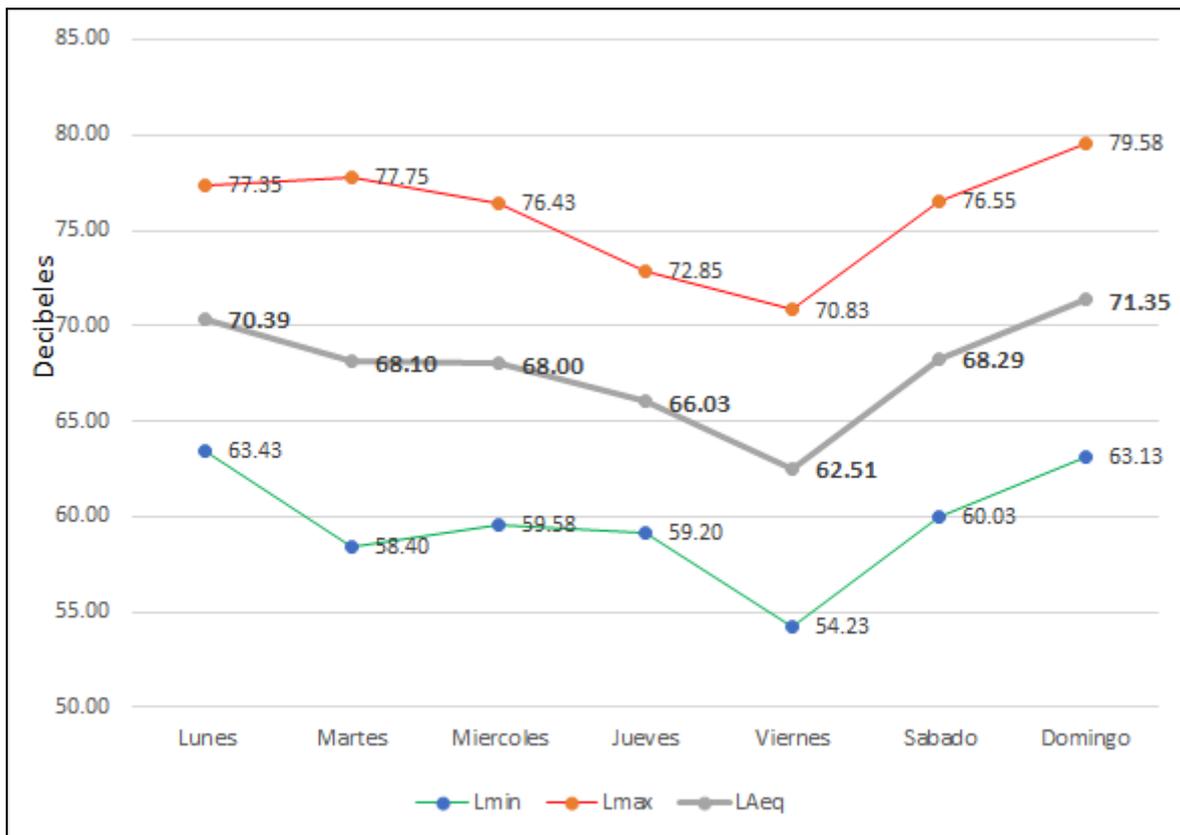
Se realizó el respectivo monitoreo en 4 puntos estratégicos, dando inicio el monitoreo en los horarios de 12 a 14 horas, el monitoreo realizado fue cada 10 minutos, siendo los resultados siguientes:



**Figura 05:** Resultados de monitoreo de ruido por la tarde por puntos de muestreo.

**Fuente:** En base a los resultados del anexo 06.

De acuerdo los resultados de la figura 05 vemos que por la tarde otra vez se repite que el máximo nivel de ruido es en la muestra PM4 es decir a la entrada 15 m antes del puente donde se aprecia un nivel de ruido igual a 70.97 dB le siguen los demás Tres puntos de muestreo con casi el mismo valor lo que nos indica que definitivamente a la entrada del puente es donde se produce el máximo nivel de ruido por las tardes.



**Figura 06:** Resultados de monitoreo de ruido en la tarde por días de la semana.

**Fuente:** En base a los resultados del anexo 06.

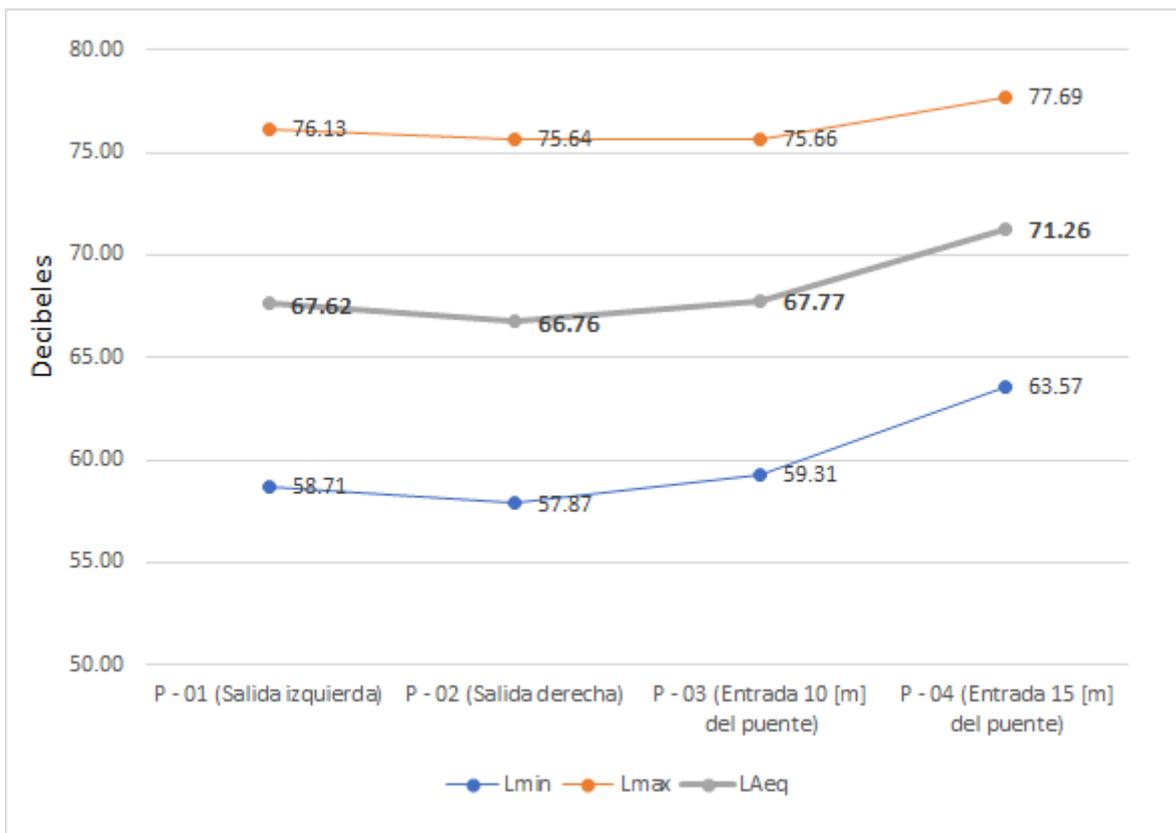
Se puede apreciar en la figura número 6 que igual que en las mañanas el día en el que se produce más nivel de ruido es el día domingo con 71.35 dB le sigue de la misma manera el día lunes y encontramos que los días viernes en este caso por las tardes es el día en el que se producen menos ruidos con 62.51 dB.

### Discusión de Resultados.

Los resultados de Taiña y Tello (2022), en su tesis: “Análisis de la contaminación sonora por tránsito vehicular y propuesta de un plan de mitigación en el distrito de Wanchaq - 2022, hallaron valores igual a 70 dB, destacando un problema significativo de contaminación acústica en contextos urbanos es muy parecido a nuestra investigación, además que ambas investigaciones se realizaron en zonas urbanas además obteniendo resultado similares.

#### 4.1.3. Niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente independencia en la noche.

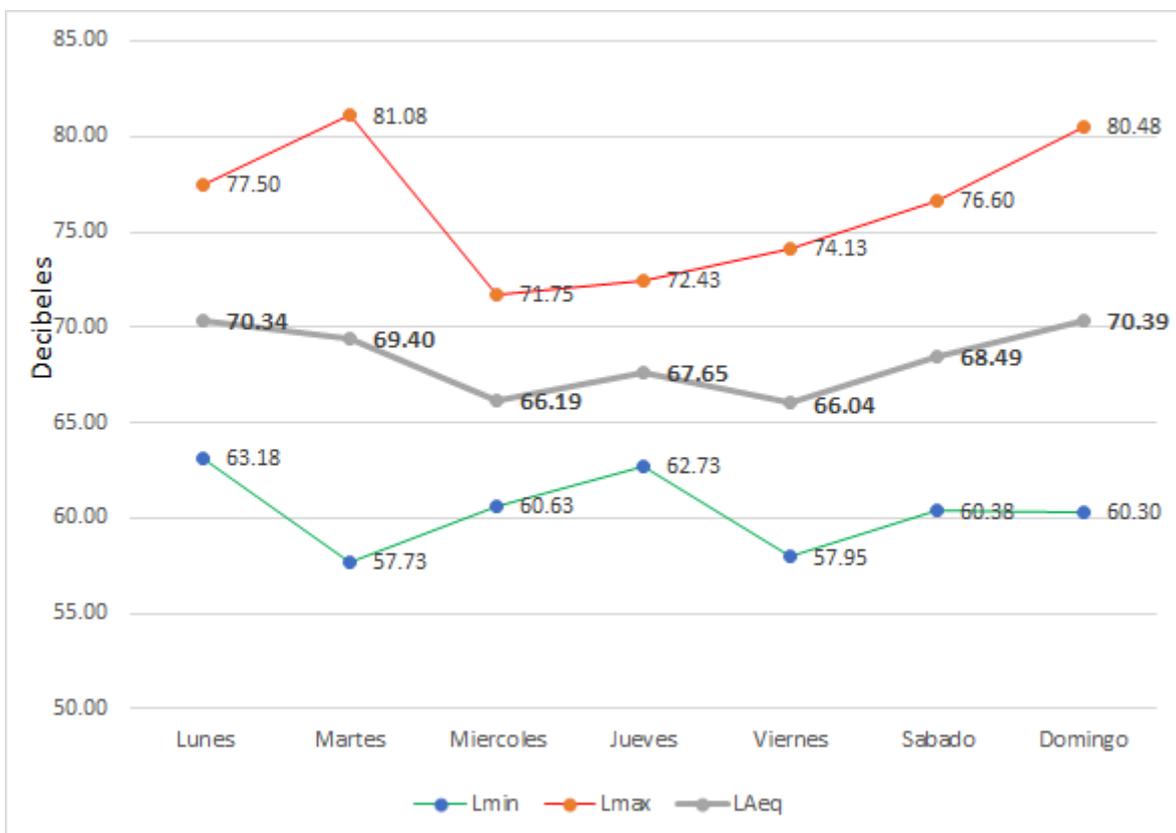
Se realizó el respectivo monitoreo en 4 puntos estratégicos, dando inicio el monitoreo en los horarios de 18 a 20 horas, el monitoreo realizado fue cada 10 minutos, siendo los resultados siguientes:



**Figura 07.** Resultados de monitoreo de ruido por la noche por puntos de muestreo.

**Fuente:** En base a los resultados del anexo 07.

De la misma manera como se aprecia en la figura 07 de acuerdo al monitoreo realizado por la noche una vez más se aprecia que a la entrada 15 m antes del puente es donde se produce el más alto nivel de ruido con 71.26 dB ya se había explicado que esto se debe a que en ese lugar que es una zona más amplia se aglomeran los vehículos y obviamente toca el claxon o simplemente hacen sonar sus motores provocando este máximo nivel, Tenemos también que en el punto que menos se produce ruido es a la salida en el lado derecho del puente con 66.76 dB.



**Figura 08.** Resultados de monitoreo de ruido en la noche por días de la semana.

**Fuente:** En base a los resultados del anexo 07.

Como puede apreciar si en la figura 08 de la misma manera que en la mañana y la tarde en el caso de los 7 días de la semana, tenemos unos valores muy parecidos sin embargo hay una pequeña diferencia en el caso del día domingo con 70.39 dB que se podría decir que se ha denotado un máximo nivel de ruido los días miércoles y viernes son los días que hay menos ruido con 66.19 y 66.04 en dB estos días indican Obviamente que hay menos tráfico vehicular.

### **Discusión de Resultados.**

En los resultados de Riveros (2021) de su tesis: Influencia del parque automotor en la contaminación sonora de la avenida Marginal en el distrito de Pichanaqui 2021, la contaminación acústica es más prevalente en horarios de alta circulación vehicular, principalmente de vehículos livianos, con algunos vehículos pesados, sin embargo en el presente trabajo de investigación existe una similitud en el horario, pero en los valores y niveles de ruido sobrepasan a los valores establecidos por el ECA, en el presente proyecto.

#### **4.1.4. Resumen de los niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente independencia.**

**Tabla 02:** Resumen de los niveles de ruido por días de la semana.

Días de la Semana	Niveles de ruido en Decibeles		
	Lmin	Lmax	LAeq
Lunes	61.82	76.46	<b>69.14</b>
Martes	57.03	78.48	<b>67.76</b>
Miércoles	58.90	74.86	<b>66.88</b>
Jueves	59.88	72.68	<b>66.34</b>

Viernes	56.58	72.16	<b>64.37</b>
Sábado	59.93	75.48	<b>67.70</b>
Domingo	61.40	77.87	<b>69.63</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>67.40</b>

En la tabla 02 se aprecia muy claramente que de los días de la semana el día domingo con 69.63 decibelios y el día lunes con 69.14 dB son los días en los que se han detectado más nivel de ruido, estos dos días se explican debido a que en la ciudad de Juliaca son los días en los que más movimiento se han comprobado de entrada y salida del puente Independencia, a estos resultados debemos acotar que el día con menos nivel de ruido es el día viernes con 64.37 de dB pues al parecer este día no se ha notado mucho aglomeramiento de vehículos en ninguna parte del puente, por último se concluye que el promedio durante los días de monitoreo es igual a 67.40 dB.

**Tabla 03:** Resumen de los niveles de ruido por puntos de muestreo.

Días de la Semana	Niveles de ruido en Decibeles		
	Lmin	Lmax	LAeq
P - 01 (Salida izquierda)	58.05	75.40	<b>66.81</b>
P - 02 (Salida derecha)	56.77	75.62	<b>66.20</b>
P - 03 (Entrada 10 [m] del puente)	57.52	73.40	<b>65.55</b>
P - 04 (Entrada 15 [m] del puente)	64.38	77.29	<b>71.05</b>
<b>PROMEDIO</b>			<b>67.40</b>

Se puede apreciar en la tabla 03 en el resumen de los niveles de ruido por puntos de muestreo, dentro de los monitoreos se percibe que en el P-04 es decir 15 m antes del puente ha mostrado un nivel de ruido de 71.05 dB que se considera el más alto de los cuatro muestras, tal como se explicó en los anteriores resultados se entiende que a la entrada del puente debido a que es una zona un poco más amplia se aglomeran los vehículos y pues como antes de entrar muchos de ellos terminan tocando claxon o haciendo sonar sus motores lo que nos muestra el resultado anterior, también se puede apreciar que en la salida derecha del puente, es decir en el punto de muestreo P-02 con 66.20 dB es el lugar que menos nivel de ruido ha generado, se concluye que el promedio de estos 4 puntos de muestreo en el puente Independencia nos da un valor de 67.40 dB.

#### **Discusión de Resultados.**

Los resultados de Gonzales (2021), en su trabajo de investigación: “Analizar los datos de la contaminación sonora vehicular y su percepción en las ciudades de Juliaca y Puno”, son similares a los de la presente investigación pues los niveles de ruido superan los límites establecidos por la normativa nacional en ambas ciudades, con valores mínimos de 67.84 dB (Puno) y 68.03 dB (Juliaca), y máximos de 83.86 dB y 78.83 dB, respectivamente, estos resultados sería muy superiores a los hallados en la presente investigación pues el promedio de los cuatro puntos fue de 67.40 dB, siendo inferior.

#### **4.2. COMPARAR LOS NIVELES DEL RUIDO DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LOS ALREDEDORES DEL PUENTE INDEPENDENCIA EN LA CIUDAD DE JULIACA CON LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR EL ECA PARA RUIDO SEGÚN EL DS N° 085-2003-PCM.**

MINAM (2015), indica en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental RM N° 227-2013-MINAM del Perú, menciona que el objetivo es proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y a la vez promover el desarrollo sostenible.

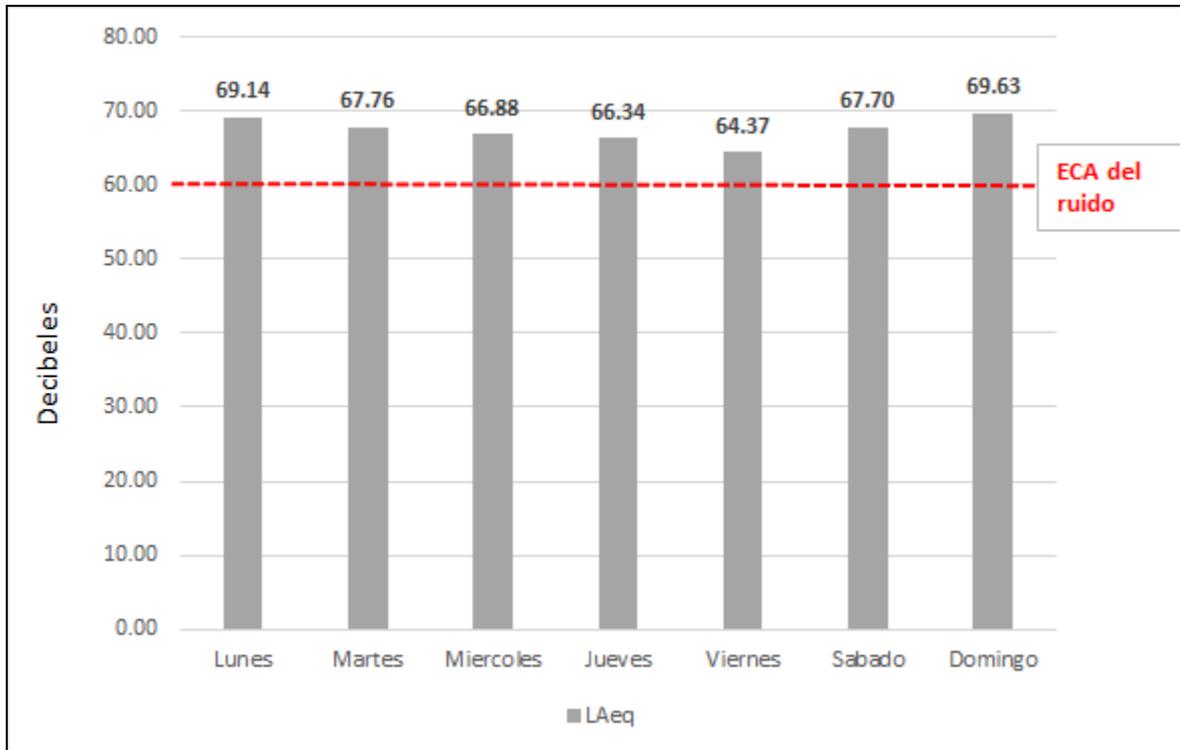
Zona de Aplicación	Valores expresados en LAeqT	
	Horario diurno	Horario nocturno
	De 07:01 a 22:00 horas	De 22.01 a 07:00 horas
En Zona de Protección Especial	50 decibeles	40 decibeles
En Zona Residenciales	60 decibeles	50 decibeles
En Zona Comercial	70 decibeles	60 decibeles
En Zona Industrial	80 decibeles	70 decibeles

**Figura 09:** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

**Fuente:** Adaptado la imagen del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental RM N° 227-2013-MINAM del Perú.

Se realizaron las comparaciones con los parámetros establecidos por los ECAS. en la “Zona Residencial”; los cuatro puntos P-01 ZONA 19 S, 381221 ESTE 8290052 NORTE , P-02 ZONA 19 S, 381259 ESTE 8290064 NORTE P- 03 ZONA 19 S, 381405 ESTE 8289957 NORTE, y como último punto P-04 ZONA 19 S, 381432 ESTE 8289943 NORTE. Donde se observará si excede o no los parámetros establecidos.

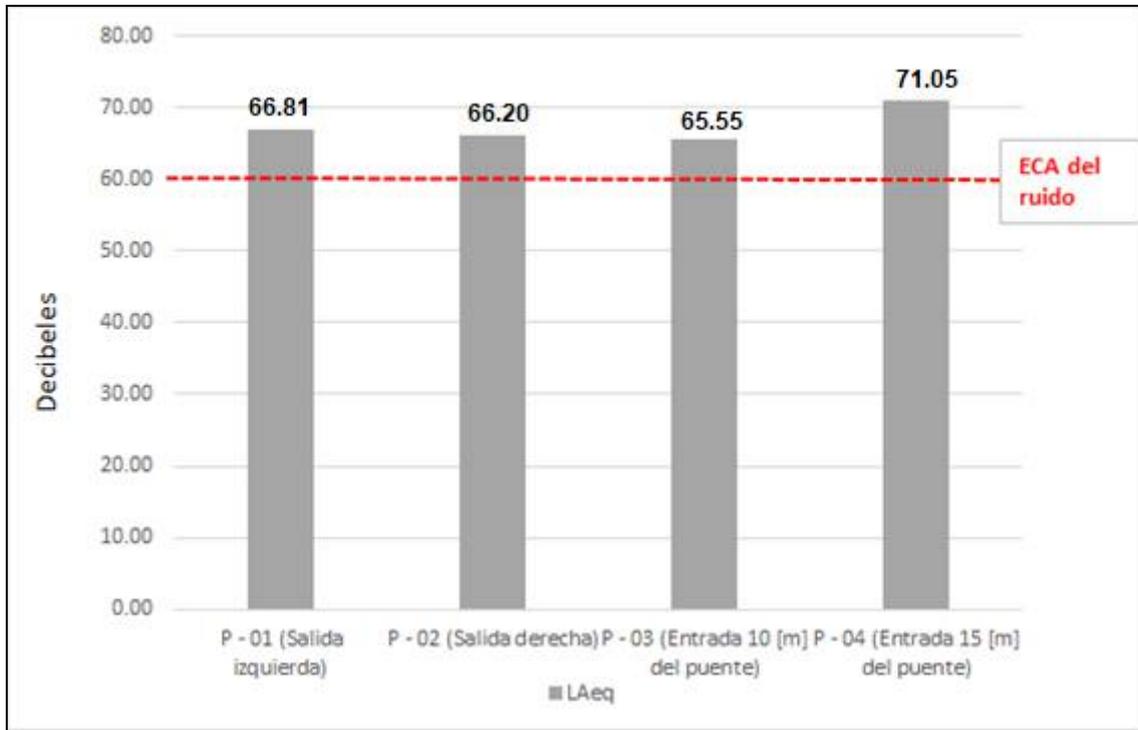
**4.2.1. Comparación de los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el eca para ruido según el ds n° 085-2003-pcm, de acuerdo a los días de la semana.**



**Figura 09:** Niveles de ruido de la semana comparados con el ECA del DS N° 085-2003-PCM.

De acuerdo los resultados de la figura 09 podemos apreciar muy claramente que durante los 7 días de la semana realizados el monitoreo de ruido, vemos que el nivel de ruido en ningún día de la semana no cumple con el estándar de calidad ambiental para el ruido por lo que concluimos que los niveles de ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca no cumplen con los límites establecidos por el eca para ruido según el DS N° 085-2003-PCM.

**4.2.2. Comparación de los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el eca para ruido según el ds n° 085-2003-pcm, de acuerdo a los puntos de muestreo.**



**Figura 10:** Niveles de ruido en los puntos de muestreo comparados con el ECA del DS N° 085-2003-PCM.

Como se puede apreciar en la figura 10 se ve muy nítidamente que ninguno de los puntos de monitoreo se cumplen con el estándar de calidad ambiental para el ruido esto nos hace concluir que los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca no cumplen con los límites establecidos por el eca para el ruido según el DS N° 085-2003-PCM.

#### **Discusión de resultados:**

Si bien en nuestros antecedentes, se puede observar que los resultados de los investigadores mencionan que se supera los ECA en el caso del Perú, algo a discutir es los que menciona Riveros (2021), en su tesis: "Influencia del parque automotor en la

contaminación sonora de la avenida Marginal, distrito de Pichanaqui 2021”, pues al final concluye que la circulación del parque automotor **no es partícipe** en la contaminación sonora de la Avenida Marginal, resultado que llama la atención pues los vehículo no sería la causa del ruido en su trabajo.

### 4.3. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

#### 4.3.1. Comprobación de la hipótesis general.

**Dada la afirmación:** Los niveles de contaminación acústica provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente Independencia de la ciudad de Juliaca - 2024, son altos.

Planteamos la Hipótesis Nula:

$H_0$  = Los niveles de contaminación acústica provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente Independencia de la ciudad de Juliaca - 2024, no son altos.

Planteamos la Hipótesis Alternativa:

$H_1$  = Los niveles de contaminación acústica provocados por el tránsito vehicular alrededor del puente Independencia de la ciudad de Juliaca - 2024, son altos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 02: Resumen de los niveles de ruido por días de la semana, Tabla 03: Resumen de los niveles de ruido por puntos de muestreo y lo mostrado en las figuras: Figura 09: Niveles de ruido de la semana comparados con el ECA del DS N° 085-2003-PCM y Figura 10: Niveles de ruido en los puntos de muestreo comparados con el ECA del DS N° 085-2003-PCM, donde se verifica que los niveles de ruido son altos sobrepasando en todos los caso el ECA del ruido, por lo que se **rechaza la  $H_0$**  y se acepta la  $H_1$ .

#### 4.3.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 1.

**Dada la hipótesis:** Los niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca - 2024, son altos.

Planteamos la Hipótesis Nula:

$H_0$  = Los niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca - 2024, no son altos.

Planteamos la Hipótesis Alternativa:

$H_1$  = Los niveles de ruido provocados por el tránsito vehicular en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca - 2024, son altos.

De lo graficado en la Figura 03. Resultados de monitoreo de ruido en la mañana por puntos de muestreo, Figura 04. Resultados de monitoreo de ruido en la mañana por días de la semana, Figura 05. Resultados de monitoreo de ruido por la tarde por puntos de muestreo, Figura 06. Resultados de monitoreo de ruido en la tarde por días de la semana, Figura 07. Resultados de monitoreo de ruido por la noche por puntos de muestreo y Figura 08. Resultados de monitoreo de ruido en la noche por días de la semana se verifica que en los 3 casos (mañana, tarde y noche) los niveles de ruido son altos, por lo que se **rechaza la  $H_0$**  y se acepta la  $H_1$ .

#### **4.3.3. Comprobación de la Hipótesis Específica 2.**

**Dada la hipótesis específica 2:** No se cumplen los niveles de ruido, generado por el tránsito vehicular del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM.

Planteamos la Hipótesis Nula:

$H_0$  = Se cumplen los niveles de ruido, generado por el tránsito vehicular del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM.

Planteamos la Hipótesis Alternativa:

$H_1$  = No se cumplen los niveles de ruido, generado por el tránsito vehicular del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM.

Por los resultados obtenidos en Figura 09. Niveles de ruido de la semana comparados con el ECA del DS N° 085-2003-PCM y Figura 10. Niveles de ruido en los puntos de muestreo comparados con el ECA del DS N° 085-2003-PCM donde se aprecia como los valores de los niveles de ruido de lunes a viernes y en los 4 puntos de muestreo se supera los valores del ECA para el ruido por lo que se **rechaza la  $H_0$**  y se acepta la  $H_1$ .

## CONCLUSIONES.

**OG:** Evaluar la contaminación acústica en los alrededores del puente Independencia, a consecuencia del ruido del parque automotor en la ciudad de Juliaca - 2024. En el presente trabajo de investigación se realizó las evaluaciones acústicas satisfactoriamente obteniendo un resultado 67,40 dB.

**OE1:** Medir los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca - 2024. En la presente investigación las mediciones realizadas han dado los siguientes resultados: para el lunes un valor promedio de 69.14 dB, el martes 67.76 dB, el miércoles 66.68 dB, el jueves 66.34 dB, el viernes 64.37 dB, el sábado 67.70 dB y el domingo 69.63 dB; en el caso de los puntos de muestreo tomando como referencia el puente Independencia: en la salida izquierda del puente un valor de 66.81 dB, en la salida derecha del puente 66.20 dB, a 10 m. de ingreso del puente 65.55 [dB] y a 15 m. de ingreso del puente un valor de 71.05 dB.

**OE2:** Comparar los niveles del ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM. en la presente investigación fueron comparados con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM, siendo los siguientes resultados: 67.40 dB excediendo el Estándar de Calidad Ambiental para el Ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM.durante la semana de Lunes a Domingo

## RECOMENDACIONES.

**PRIMERA.** A la municipalidad provincial de San Román y Distrito de Juliaca se le recomienda, implementar medidas de control de ruido.

**SEGUNDA.** Implementar programas de educación vial para la reducción de la contaminación acústica. Es de fundamental importancia concientizar a la población sobre la responsabilidad con las normas de tráfico, para así contribuir significativamente en la disminución del ruido para mejorar la calidad de vida de quienes transitan por ellas.

**TERCERA.** En base a la información recopilada, se recomienda a las autoridades correspondientes que analicen y desarrollen planes de gestión de riesgos relacionados con el incremento de la contaminación acústica en los alrededores del puente Independencia, dado que los niveles de ruido tienden a incrementarse durante las noches como resultado del crecimiento del tráfico vehicular y de las actividades comerciales.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Agencia Ambiental Europea (EEA) (2014) [www.eea.europa.eu/themes/human/noise](http://www.eea.europa.eu/themes/human/noise)
- Ccora J. y Espino C. (2021) "*El ruido del parque automotor y su efecto en la salud de los habitantes del Distrito de los Olivos, Lima, 2021*" [Tesis ,Universidad César Vallejo - Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63474>
- Coriñaupa R. (2020) "Análisis de la contaminación acústica y elaboración del mapa de ruido de la zona monumental del distrito de huancayo - 2020" [Tesis ,Universidad nacional del centro del Perú - Perú]. [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6501/T%20010\\_44314567\\_M\\_Cori%c3%b1aupa01.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6501/T%20010_44314567_M_Cori%c3%b1aupa01.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gonzales E. (2021) "Análisis de datos de la contaminación sonora vehicular y su percepción en las ciudades de Juliaca y Puno, región Puno – 2021" [Tesis, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez - Perú]. <https://dm.saludcyt.ar/index.php/dm/article/view/44/78>
- Jauregui F. (2014). "*Regulación legal sobre la contaminación sonora producida por los medios de transporte público y privado en la ciudad de Juliaca*" [Revista,Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - Perú]. <http://revistas.unap.edu.pe/rd/index.php/rd/article/view/3/3>
- Licla, L. (2018). "Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en la zona comercial del distrito de Lurín." [ Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina - Peru] <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3168/T01-L53-T.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Llanque Mamani, W. (2023). *Evaluación del nivel de ruido ambiental producido por el tráfico vehicular en el cercado de la ciudad de llave - 2023.* <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/625>

- Mamani G. (2023) “Medición de ruido ambiental generado por el tránsito vehicular y determinación de puntos críticos de contaminación sonora en la vía panamericana desde el kilómetro 9 al 16 - Puno – 2023.” [Tesis, Universidad Privada San Carlos - Perú. ]  
<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/861>
- Mamani Y. (2019) “evaluación del nivel de ruido generado por el parque automotor y la percepción de los comerciantes del centro comercial n° 02, juliaca 2019” [Tesis de pregrado ,universidad andina néstor CÁCERES VELÁSQUEZ - Peru]  
<https://es.scribd.com/document/494891813/Tesis-Yuli-Preliminar-Actual>
- MINAM (2013). Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Resolución Ministerial 227-2013-MINAM.  
<https://www.minam.gob.pe/disposiciones/resolucion-ministerial-227-2013-minam/>
- Miyara, F. (2000). Acústica y sistemas de sonido. Musical Iberoamericana.
- Méndez J. (2017). “Parque Automotor y Contaminación Ambiental en el Centro de Lima” [Tesis de pregrado , Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Perú]  
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6200>
- Morales, A. (2020).”Análisis del ruido de tráfico en la parroquia rural de Conocoto” [Tesis de pregrado , Universidad de las Américas - Ecuador]  
<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12259>
- Morocho, R. (2020), “Evaluación del impacto acústico del túnel Guayasamin de la ciudad de Quito”[Tesis de pregrado , Universidad de las Américas - Ecuador]  
<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12751>
- Ochoa Lopez, S. (2022). *Evaluación de niveles del ruido ambiental y ubicación de puntos de monitoreo en zona céntrica de la ciudad de Puno, 2021*. Universidad Privada San Carlos. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC%20S.A.C./185>
- OEFA, O. (2011). *Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima,*

*Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna.”*

[https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=1934](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=1934)

OEFA (2016) *Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao*, h.<https://www.gob.pe/16650-monitoreo-ambiental>

Organización Mundial de la Salud, [OMS]. (2015). Escuchar sin Riesgo (CH-1211 Geneva 27). 20 Avenue Appia. [https://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS\\_Brochure\\_Spanish\\_lowres\\_for\\_web.pdf](https://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS_Brochure_Spanish_lowres_for_web.pdf)

Okdiario (2021) que es el ruido : tipos y ejemplos. <https://okdiario.com/curiosidades/definicion-tipos-ruido-2513194>

Quispe Ticllasuca, C. (2022). “Contaminación acústica por tráfico rodado en el tramo coronel Parra - camino Huancayo - 2022” [Tesis de Pregrado, universidad Continental, Huancayo - Peru. ] <https://hdl.handle.net/20.500.12394/13131>

Quispe Mamani J. y , Roque Guizada C. ( 2019) “Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú” [Revista, universidad, Nacional del Altiplano, Puno - Perú. ] <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/228/306>

Pérez Sánchez, D. F. (2017). Niveles de contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de La Oroya [Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5440>

Riveros M. (2021) “Influencia del parque automotor en la contaminación sonora de la avenida Marginal, distrito de Pichanaqui 2021” [Tesis, universidad continental - Perú. ] <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11532>

Rodriguez K. (2018) “Influencia de la contaminación acústica en la calidad de vida de la avenida wilson” [Tesis, universidad Alas Peruanas - Perú. ]

[https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/6166/1/Tesis\\_Influencia\\_Contaminacion\\_Acustica.pdf](https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/6166/1/Tesis_Influencia_Contaminacion_Acustica.pdf)

Rojas L. (2019) “Evaluación de la contaminación acústica en la gestión y fiscalización ambiental en la ciudad de puno, 2019” [Tesis, universidad nacional del Altiplano - Perú. ]

[http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/18972/Rojas\\_Vizcarra\\_Lia\\_Nails.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/18972/Rojas_Vizcarra_Lia_Nails.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Taiña B. y Tello Y. (2022) “Análisis de la contaminación sonora por tránsito vehicular y propuesta de un plan de mitigación en el distrito de Wanchaq - 2022”[Tesis, universidad continental - Perú. ]

<https://hdl.handle.net/20.500.12394/14565>

## ANEXOS

**Anexo 01:** Matriz de consistencia. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PROVOCADA POR EL TRÁNSITO VEHICULAR ALREDEDOR DEL PUENTE INDEPENDENCIA DE LA CIUDAD DE JULIACA - 2024.

PROBLEMAS.	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS.
<p><b>General:</b> ¿Cuáles son los niveles de contaminación acústica provocados por el tránsito vehicular en el entorno del puente independencia, de la ciudad de Juliaca - 2024?</p> <p><b>Específicos:</b> ¿Cuáles son los niveles de ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca - 2024?</p>	<p><b>General:</b> Evaluar la contaminación acústica en los alrededores del puente Independencia, a consecuencia del ruido del parque automotor en la ciudad de Juliaca - 2024.</p> <p><b>Específicos:</b> Medir los niveles de ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca - 2024.</p>	<p><b>General:</b> Los niveles de contaminación acústica provocado por el tránsito vehicular en el entorno del puente independencia de la ciudad de Juliaca - 2024 son altos</p> <p><b>Específicos:</b> Los niveles de ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca, son altos.</p>	<p><b>V.1.</b> Tránsito vehicular.</p> <p><b>V.2</b> Niveles de contaminación acústica.</p>	<p>Unidad LAeq.</p> <p>Estándares de calidad ambiental</p>	<p>Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental.</p> <p>ECA del Ruido.</p> <p>Herramienta: sonómetro</p> <p>Ficha recolección de datos.</p>	<p>Estadística Descriptiva.</p> <p>Fórmulas de acuerdo a la guía metodológica propuesta por el Ministerio del Ambiente (MINAM).</p>
<p>¿Se cumplirán los niveles de ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia, en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM?</p>	<p>Comparar los niveles de ruido del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM.</p>	<p>No se cumplen los niveles de ruido, del parque automotor en los alrededores del puente Independencia en la ciudad de Juliaca con los límites establecidos por el ECA para ruido según el DS N° 085-2003-PCM.</p>				

Anexo 02: Certificado de calibración.



## Certificado de Calibración

### LAC - 075 - 2024

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 9

Expediente	<b>1034875</b>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrologías a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	<b>ECOMNYL SAC.</b>	
Dirección	<b>0213 - O.Z. JULIACA</b>	
Instrumento de Medición	<b>SONOMETRO</b>	
Marca	<b>TES</b>	
Modelo	<b>1350A</b>	
Procedencia	<b>ESTADOS UNIDOS</b>	
Resolución	<b>0,1 dB</b>	
Clase	<b>2</b>	
Número de Serie	<b>0004723</b>	
Micrófono	<b>377B02</b>	
Serie del Micrófono	<b>174466</b>	
Fecha de Calibración	<b>2024-03-22</b>	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.

~~Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.~~

Fecha	Responsable del área	Responsable del laboratorio
 2024-03-22	 Firmado digitalmente por GUEVARRA GUEVARRA Miguel FAU FAU 2000223015 3=0 Fecha: 2024.03.22 17:32:32	 Firmado digitalmente por GUEVARRA GUEVARRA Miguel FAU GUEVARRA Miguel FAU 2000223015 3=0 Fecha: 2024.03.22 17:48:07
	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

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

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



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC - 075 - 2024

Página 2 de 9

### Método de Calibración

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

### Lugar de Calibración

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

### Condiciones Ambientales

Temperatura	21,5 °C	±	0,1 °C
Presión	994,3 hPa	±	0,1 hPa
Humedad Relativa	62,5 %	±	0,0 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del CENAM Certificado CNM-CC-510-368/2021 Certificado CNM-CC-510-373/2021 Certificado CNM-CC-510-372/2021 Certificado CNM-CC-510-348/2021 Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-041-2022 Certificado INACAL DM LE-230-2021 Certificado INACAL DM LE-327-2020	Calibrador acústico multifunción BRÜEL & KJAER 4226	INACAL DM LAC-116-2022
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View <a href="http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe">http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe</a>	Generador de funciones de onda AGILENT 33220A	INACAL DM LTF-C-001-2024
Patrones de Referencia del CENAM	Multímetro AGILENT 34411A	INACAL DM LE-251-2023
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-137-2021 y Certificado INACAL DM LE-251-2023	Atenuador de 70 dB PASTERNAK PE70A1023	INACAL DM LAC-005-2024

### Observaciones

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

Instituto Nacional de Calidad - INACAL  
Dirección de Metrología  
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú  
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501  
email: [metrologia@inacal.gob.pe](mailto:metrologia@inacal.gob.pe)  
WEB: [www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)

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

Zona de Aplicación	Valores expresados en LAeqT	
	Horario diurno	Horario nocturno
	De 07:01 a 22:00 horas	De 22.01 a 07:00 horas
En Zona de Protección Especial	50 decibeles	40 decibeles
En Zona Residenciales	60 decibeles	50 decibeles
En Zona Comercial	70 decibeles	60 decibeles
En Zona Industrial	80 decibeles	70 decibeles

Fuente: <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp->



**Anexo 05:** Tabulación de datos en MS Excel de los 04 puntos de muestreo durante la semana por la mañana de 07-08 horas.

MUESTREO	LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO			DOMINGO		
	Lmin	Lma	LAeq																		
P - 01 (Salida izquierda)	60.3	73.2	66.75	52.3	75.6	63.95	53.1	72.6	62.85	58.2	69.9	64.5	53.4	77.4	65.4	57.3	71.3	64.3	63.1	77.3	70.2
P - 02 (Salida derecha)	57.3	70.3	63.8	53.4	79.1	66.25	56.4	80.3	68.35	55.3	77.5	66.4	55.3	70.3	62.8	57.1	72.3	64.7	55.4	70.3	62.85
P - 03 (Entrada 10 [m] del puente)	50.5	80.3	65.4	53.4	73.4	63.4	54.1	73.4	63.75	52.1	71.3	61.7	54.3	60.3	57.3	55.7	70.3	63	57.3	73.2	65.25
P - 04 (Entrada 15 [m] del puente)	67.3	74.3	70.8	60.7	78.3	69.5	62.4	79.3	70.85	65.3	72.3	68.8	67.3	78.1	72.7	67.4	79.3	73.35	67.3	73.4	70.35
<b>PROMEDIOS</b>	<b>58.85</b>	<b>74.53</b>	<b>66.69</b>	<b>54.95</b>	<b>76.60</b>	<b>65.78</b>	<b>56.50</b>	<b>76.40</b>	<b>66.45</b>	<b>57.73</b>	<b>72.75</b>	<b>65.35</b>	<b>57.58</b>	<b>71.53</b>	<b>64.55</b>	<b>59.38</b>	<b>73.30</b>	<b>66.34</b>	<b>60.78</b>	<b>73.55</b>	<b>67.16</b>

**Anexo 06:** Tabulación de datos en MS Excel de los 04 puntos de muestreo durante la semana por la tarde de 12-13 horas.

PUNTOS DE MUESTREO	LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO			DOMINGO		
	Lmin	Lma	LAeq																		
P - 01 (Salida izquierda)	62.4	78.3	70.4	61.4	74.2	67.8	57.2	75.6	66.4	56.7	72.3	64.5	52.3	72.3	62.3	53.2	80.1	66.7	67.1	80.3	73.7
P - 02 (Salida derecha)	59.2	77.4	68.3	58.7	80.1	69.5	54.5	79.4	67	54.4	75.4	64.9	54.7	71.2	62.9	58.3	74.5	66.4	57.1	80.4	68.8
P - 03 (Entrada 10 [m] del puente)	63.7	75.4	69.6	52.3	77.3	64.8	62.3	70.5	66.4	62.3	72.3	67.3	55.2	62.5	58.9	60.3	72.5	66.4	59.2	79.1	69.2
P - 04 (Entrada 15 [m] del puente)	68.4	78.3	73.4	61.2	79.4	70.3	64.3	80.2	72.3	63.4	71.4	67.4	54.7	77.3	66	68.3	79.1	73.7	69.1	78.5	73.8
<b>PROMEDIOS</b>	<b>63.43</b>	<b>77.35</b>	<b>70.39</b>	<b>58.40</b>	<b>77.75</b>	<b>68.10</b>	<b>59.58</b>	<b>76.43</b>	<b>68.00</b>	<b>59.20</b>	<b>72.85</b>	<b>66.03</b>	<b>54.23</b>	<b>70.83</b>	<b>62.51</b>	<b>60.03</b>	<b>76.55</b>	<b>68.29</b>	<b>63.13</b>	<b>79.58</b>	<b>71.35</b>

**Anexo 07:** Tabulación de datos en MS Excel de los 04 puntos de muestreo durante la semana por la noche de 19-20 horas.

PUNTOS DE MUESTREO	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO	
	Lmin	Lma	Lmin	Lma	Lmin	Lma	Lmin	Lma	Lmin	Lma	Lmin	Lma	Lmin	Lma
P - 01 (Salida izquierda)	64.7	79.1	60.1	80.4	56.3	71.3	57.7	71.8	57.3	75.9	57.4	74.3	60.3	80.1
P - 02 (Salida derecha)	57.4	79.3	57.1	82.3	57.4	63.3	58.9	70.3	58.1	73.4	56.4	78.6	59.3	82.3
P - 03 (Entrada 10 [m] del puente)	61.3	78.5	50.3	81.3	63.4	71.3	67.2	70.4	57.3	67.8	65.4	80.1	54.3	80.2
P - 04 (Entrada 15 [m] del puente)	69.3	73.1	63.4	80.3	65.4	81.1	67.1	77.2	59.1	79.4	62.3	73.4	67.3	79.3
<b>PROMEDIOS</b>	63.18	77.50	57.73	81.08	60.63	71.75	62.73	72.43	57.95	74.13	60.38	76.60	60.30	80.48

**Anexo 08:** Panel fotográfico.



**Figura 11:** Monitoreo en la mañana del Punto 4.



**Figura 12:** Monitoreo en la noche del Punto 2.



**Figura 13:** Monitoreo en la mañana del Punto 2.



**Figura 14:** Monitoreo en la tarde del Punto 1.



**Figura 15:** Monitoreo en la noche del Punto 2.



**Figura 16:** Monitoreo en la noche del Punto 4.



**Figura 17:** Monitoreo en la mañana de Punto 4.



**Figura 18 :** Monitoreo en la mañana del Punto 2.



**Figura 19:** Monitoreo en la noche del Punto 2.



**Figura 20:** Monitoreo en la noche del Punto 4.