



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**



**CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE  
HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN  
EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA 2024**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. MAYUMI SOLORZANO MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

**JULIACA – PERÚ**

**2025**



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**

**CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE  
HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN  
EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA 2024**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. MAYUMI SOLORZANO MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR:**

**PRESIDENTE**

:

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

**PRIMER MIEMBRO**

:

Dr. ARNALDO YANA TORRES

**SEGUNDO MIEMBRO**

:

M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

**ASESOR DE TESIS**

:

Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN :**

CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL – P22

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 459 2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 12 de junio del 2025

**VISTO:** El expediente N° 2025-CU-4360 presentado por el (la) Bachiller: MAYUMI SOLORZANO MAMANI estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita nueva programación de fecha y hora de sustentación.

**CONSIDERANDO:** Que, el (la) Bach. MAYUMI SOLORZANO MAMANI, solicita nueva programación de fecha y hora de sustentación de la Tesis Titulada: CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA 2024 para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, a través de la RESOLUCIÓN DECANAL N° 266-2025-D-UI-FICP-UANCV emitida el 07 de mayo del 2025 se aprueba la nominación de jurados y programación de fecha y hora de sustentación, programada para el día jueves 15 de mayo en forma presencial, el cual no se llevó a cabo, y que mediante la solicitud presentada por el Bach. MAYUMI SOLORZANO MAMANI, solicita programación de nueva fecha y hora de sustentación de la tesis; por ausencia de uno de los miembros del jurado quien no contó con la disponibilidad de tiempo en la fecha programada.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en mérito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** - APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS integrado por los siguientes docentes:

- \* **Presidente** : Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
- \* **1er Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES
- \* **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

**ARTICULO SEGUNDO.** - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

**ARTICULO TERCERO.** - APROBAR, NUEVA PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS de el (la) bachiller: MAYUMI SOLORZANO MAMANI; del informe final de la investigación (tesis) titulada: CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA 2024 para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : Miércoles 18 de junio del 2025
- \* **HORA** : 09:30 horas
- \* **LUGAR** : Aula 306 - Pabellón de Hidráulica

**ARTÍCULO CUARTO.** - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

M. Sc. WALTER J. LIZARRAGA ARMAZA  
DECANO (e)  
CIP. 70808

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Fritz Willy Mamani Apaza  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo  
interesado (s)

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1943-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 31 de diciembre del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU - 15477 por el señor (a): **MAYUMI SOLORZANO MAMANI** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 1586 - 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 147- 2024 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el señor (a): **MAYUMI SOLORZANO MAMANI**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA 2024**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 147- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA 2024**, Correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en mérito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **MAYUMI SOLORZANO MAMANI**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**, con el Tema Titulado: **CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA 2024** correspondiente a la línea de investigación **CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL**, en virtud a los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURASDr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Efraín Paríto Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.  
Archivo  
interesado (a)



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1528-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 15 de noviembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 14093, presentado el señor (a) MAYUMI SOLORZANO MAMANI solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN...

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): MAYUMI SOLORZANO MAMANI ha presentado su propuesta de investigación Titulado: CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA 2024...

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales...

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar...

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos...

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, presentado por el señor (a): MAYUMI SOLORZANO MAMANI, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental...

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos...

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como ASESOR DE INVESTIGACIÓN de al (a la) docente Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

Signature of Dr. Milton Quispe Huanca, Decano, CIP. 47790

Signature of Dr. Efraim Parillo Sosa, Director, UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc. Archivo 2024 Interesado (a)



## CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MERCADO

TÚPAC AMARU, JULIACA 2024

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>12%</b>	<b>12%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez</b> Trabajo del estudiante	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.upsc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>tesis.ucsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>www.repositorio.uancv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Alas Peruanas</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.unjfsc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.utea.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>www.revistasocialfronteriza.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>10</b>	<b>dspace.unl.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>11</b>	<b>repositorio.continental.edu.pe</b>	

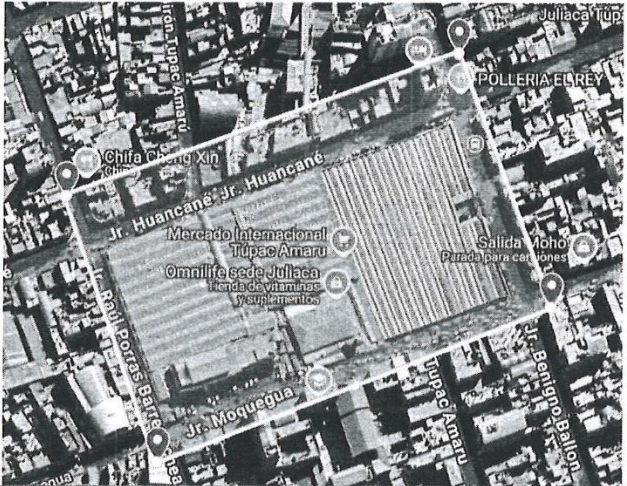


### Metadatos complementarios



<b>Título de la Tesis</b>	
<b>CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL, EN EL MERCADO TUPAC AMARU, JULIACA 2024</b>	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	MAYUMI SOLORZANO MAMANI
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71011913
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0009-7995-2859">https://orcid.org/0009-0009-7995-2859</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02429806
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0009-1482-3669">https://orcid.org/0009-0009-1482-3669</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	MILTHON QUISPE HUANCA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02424528
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821



Datos de investigación	
Línea de investigación	Contaminación y calidad ambiental - P22
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p> <b>País:</b> Perú  <b>Departamento:</b> Puno  <b>Provincia:</b> San Román  <b>Distrito:</b> Juliaca  <b>Coordenadas:</b>  <b>Latitud:</b> 15°29'27"S  <b>Longitud:</b> 70°07'37"O  <b>URL Maps:</b>  <a href="https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1E1oeXpOLatXDV-aslJTBTdupaLz2ymQ&amp;usp=sharing">https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1E1oeXpOLatXDV-aslJTBTdupaLz2ymQ&amp;usp=sharing</a> </p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Noviembre 2024 – Junio 2025
URL de disciplinas OCDE <a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a> Librería	<p><b>Ingeniería ambiental</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00</a></p> <p><b>Ciencias del medio ambiente</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08</a></p>



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CÉSAR VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
*Dr. Fritz Willy Marachi Apaza*  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



**DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Yo MAYUMI SOLORZANO MAMANI, identificado con DNI Nro. 71011913 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
  - Programa de Segunda Especialidad,**
  - Programa de Maestría o Doctorado**
- INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL

informo que he elaborado el/la  **Tesis** o  **Trabajo de Investigación,**  **Trabajo Académico** denominada:  
“CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA 2024”

Asesorado por: Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 18 de Julio del 2025

Firma del Asesor

Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

A mi madre Bacilia, que ha sido un pilar fundamental en mi formación como profesional, por brindarme la confianza, consejos y oportunidad para lograrlo.

A mis hermanas, Jhessica y Nélide quienes fueron mi ayuda incondicional, que siempre me supieron llenar de alegría para poder seguir adelante y así lograr mis objetivos y también a mi cuñado Yasmani por ser un hermano más.

A mi compañero de vida Dilmar, quien fue mi soporte brindándome seguridad, apoyo incondicional y amor en todo momento.

A mi hijo Khendriell quien es mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios, por brindarme alegrías, amor y fortaleza para poder llegar a ser un gran ejemplo para él.



## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por mantenerme firme y no dejarme sola en este camino.

A mi familia porque desde un inicio siempre estuvieron apoyándome en este proyecto, esta investigación es resultado del esfuerzo y dedicación de años, por lo tanto me siento feliz de que ellos estén compartiendo este logro conmigo.



## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	x

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Análisis de la situación problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.2.1. Problema general .....	3
1.2.2. Problemas específicos .....	3
1.3. Objetivos de la investigación .....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación de la investigación .....	4
1.5. Hipótesis de investigación .....	6
1.5.1. Hipótesis general .....	6



1.5.2. Hipótesis específicas .....	7
1.6. Variables .....	7
1.7. Operacionalización de las variables .....	7

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación .....	8
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	8
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	10
2.1.3. Antecedentes locales .....	11
2.2. Marco teórico .....	13
2.2.1. Inteligencia Artificial (IA) .....	13
2.2.2. Contaminación Acústica .....	19
2.3. Marco conceptual .....	24

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación .....	29
3.2. Lugar de estudio .....	29
3.3. Población .....	30
3.4. Muestra .....	30
3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos e instrumentos .....	30
3.6. Procedimiento metodológico de la investigación .....	31



**CAPÍTULO IV**

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Resultados ..... 32

4.2. Discusión ..... 47

CONCLUSIONES ..... 52

RECOMENDACIONES ..... 54

BIBLIOGRAFÍA ..... 55

ANEXOS ..... 61

Anexo 1: Matriz de consistencia ..... 62

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos ..... 63

Anexo 3: Procesamiento de datos ..... 66



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	7
Tabla 2 Registro de nivel de ruido del 14/10/24 .....	33
Tabla 3 Nivel de ruido percibido en el mercado Túpac Amaru.....	40
Tabla 4 Frecuencia de percepción de ruido excesivo el mercado Túpac Amaru..	41
Tabla 5 Horario de percepción de ruido excesivo en el mercado Túpac Amaru...	42
Tabla 6 Principales fuentes de generación de ruido en el mercado Túpac Amaru	43
Tabla 7 Impacto en la salud de las personas por causa de ruido excesivo en el Mercado Túpac Amaru.....	44
Tabla 8 Impacto en la calidad de vida de las personas por causa de ruido excesivo en el Mercado Túpac Amaru.....	45
Tabla 9 Oportunidades de mejora de gestión del ruido en el mercado Túpac Amaru...	46



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Portada de inicio del Analizador de ruido .....	35
Figura 2 Carga de información de ruido .....	35
Figura 3 Portada de inicio del Analizador de ruido .....	36
Figura 4 Niveles de ruido para zona de protección especial .....	37
Figura 5 Niveles de ruido para zona de residencial.....	37
Figura 6 Niveles de ruido para zona comercial.....	38
Figura 7 Niveles de ruido para zona industrial.....	38
Figura 8 Nivel de ruido percibido en el mercado Túpac Amaru.....	40
Figura 9 Frecuencia de percepción de ruido excesivo el mercado Túpac Amaru	41
Figura 10 Horario de percepción de ruido excesivo en el mercado Túpac Amaru	42
Figura 11 Principales fuentes de generación de ruido el mercado Túpac Amaru	43
Figura 12 Impacto en la salud de las personas por causa de ruido excesivo en el Mercado Túpac Amaru.....	44
Figura 13 Impacto en la calidad de vida de las personas por causa de ruido excesivo en el Mercado Túpac Amaru.....	45
Figura 14 Oportunidades de mejora de gestión del ruido en el mercado Túpac Amaru.....	46



## RESUMEN

La investigación tiene como objetivo determinar el nivel de contaminación acústica mediante el uso de una aplicación de inteligencia artificial en el mercado Túpac Amaru en la ciudad de Juliaca. La metodología de investigación toma un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, a nivel explicativo y de tipo aplicativo. Para la población se considera al ruido presente en el mercado, el cual está monitoreado por medio del programa con una frecuencia de 5 minutos durante un día completo, con el fin de determinar el nivel de contaminación sonora. Las técnicas utilizadas se centran en la observación, el análisis documental y el uso de un sonómetro para la medición de sonido, para el procesamiento se ha usado el analizador de ruidos el cual utiliza la inteligencia artificial para realizar el seguimiento de datos. Se ha identificado picos de hasta 82.6 dB y una media de 59.9 dB, lo cual supera el límite permisible para zona residencial como comercial. Como conclusión se ha determinado que existe contaminación acústica y que se debe implementar acciones de reducción de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, como lo es la regulación de tránsito vehicular y de motos, además de la concientización a las personas sobre la generación de ruido, lo cual repercute en el normal desarrollo de actividades y el bienestar de las personas.

**Palabras clave:** Contaminación acústica, aplicación, herramientas de inteligencia artificial, mercados.



## ABSTRACT

The research aims to determine the level of noise pollution through the use of an artificial intelligence application in the Túpac Amaru market in the city of Juliaca. The research methodology takes a quantitative approach, with a non-experimental design, at an explanatory and applicative level. For the population, the noise present in the market is considered, which is monitored through the program with a frequency of 15 minutes during a full day, in order to determine the level of noise pollution. The techniques used focus on observation, documentary analysis and the use of a sound level meter for sound measurement, for processing the noise analyzer has been used which uses artificial intelligence to track data. Peaks of up to 82.6 dB and an average of 59.9 dB have been identified, which exceeds the permissible limit for residential and commercial areas. As a conclusion, it has been determined that there is noise pollution and that actions should be implemented to reduce noise pollution in the Túpac Amaru market, such as the regulation of vehicular and motorcycle traffic, in addition to raising awareness among people about the generation of noise, which has an impact on the normal development of activities and the well-being of people.

**Keywords:** Noise pollution, application, artificial intelligence tools, markets.



## INTRODUCCIÓN

La investigación sobre la “CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA, 2024”, que tiene como objetivo determinar el nivel de contaminación acústica mediante el uso de una aplicación de inteligencia artificial en el mercado Túpac Amaru en la ciudad de Juliaca.

La contaminación acústica en la actualidad se ha convertido en un problema ambiental de relevancia a nivel global debido a su impacto negativo en la calidad de vida de los ciudadanos y en el medio ambiente que rodea. Entonces, según la OMS – Organización Mundial de la salud, el estar en una situación de exposición prolongada a niveles elevados de ruido genera problemas de salud, como son el caso de estrés, pérdidas de audición, malestar, pérdida de concentración entre otros factores que afectan el bienestar común.

En tanto, las ciudades con un desarrollo económico y crecimiento urbano, en el cual se desarrollan actividades de intercambio comercial, cuenta con una densidad importante de población suelen también concentrarse en lugares pequeños, a ello se suma que el ruido generado por las actividades cotidianas, como el caso del tráfico vehicular, mercados y comercio, implican ser una amenaza importante al bienestar de habitantes y visitantes. A ello, se establecieron los diversos casos de países que han implementado de manera importante el programa de monitoreo y control acústico, para lo cual se apoya en la tecnología avanzada, como es el caso de inteligencia artificial o programas de análisis de datos. Siendo estas herramientas que permiten recolectar información y procesar en un sistema de medición de análisis de datos. Todas estas herramientas permiten la recolección y visualización de la información en el tiempo real, a ello se establece que también



debe de facilitar la toma de decisiones para la mitigación de los efectos que produce la contaminación acústica.

Dentro del contexto peruano, se encuentra con un contexto en el cual los centros y urbes en el cual se desarrollan actividades comerciales, las cuales están cercanas a las residencias, así como el caso de ciudades como Lima, Arequipa, entre otras, lo que implica una alta densidad de ruido, además de las actividades comerciales que se hacen de forma desorganizadas, se tiene poca regulación y el crecimiento de forma imprudente del parte automotor y de motos. Dentro de los antecedentes se destaca que los mercados céntricos, se suele tener en promedio cerca de los 70 dB, lo cual está casi cerca de los parámetros normales de ruido, a ello se ve las necesidades de implementación de programas de monitoreo acústico que permiten identificar puntos críticos de generación de contaminación acústica, a la vez proponer algunas soluciones para la mitigación de ruido. Todas estas iniciativas de mejora se ven limitas en muchos de los casos por la tecnología, los procedimientos de medición, así como el análisis de ruido.

Dentro del marco de análisis, el desarrollo de programa se ve integrado por herramientas de monitoreo y así mismo con la representación gráfica de los datos acústicos que se han registrado, lo cual puede generar una idea innovadora de solución y viable a la vez. Para ello el proceso de implementación se hace en función del tipo de tecnología que no solo facilita la evaluación de la contaminación sonora dentro de zonas comerciales, también se promueve la concientización a la población afecta y es un indicador de importante para las autoridades con el fin de establecer normas o políticas que permiten el desarrollo de una mejor calidad de vida en el centro de la ciudad.



La investigación comprende varios capítulos, cada uno describe aspectos importantes para el estudio, siendo su contenido enfocado en las siguientes partes y se detallan a continuación:

Capítulo I, contiene la problemática de estudio conjuntamente con la formulación del problema por medio de preguntas, la determinación de los objetivos, las hipótesis correspondientes, además de las justificaciones necesarias y la importancia correspondiente del estudio.

Capítulo II, comprende aspectos teóricos, en el cual se desarrolla la consulta de los antecedentes de investigación, así como las bases teóricas, el cual consta de la revisión literaria y sobre todo el marco teórico de la investigación, para lo cual se detallan parte importantes de la investigación.

Capítulo III, el cual comprende aspectos de la metodología, como el nivel y el tipo de estudio, además de la muestra y población, seguido de la descripción de herramientas, técnicas y sus respectivos instrumentos, lo cual se detallan en el procedimiento adecuado tanto para la recolección de información y el procesamiento de información.

Capítulo IV, detalla aspectos relacionados a los resultados de la investigación, lo que implica establecer las discusiones correspondientes de los temas estudiados, con el cual establecer comparaciones en la parte de discusión de resultados.

Posterior a ello, se hacen el resumen de las principales conclusiones a las que se ha llegado esto en base a los objetivos y sobre todo las recomendaciones en base a estas conclusiones.



Para el término de la investigación se hace resumen de las principales referencias bibliográficas y sus correspondientes anexos que han permitido el desarrollo de la investigación.



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Análisis de la situación problemática

Dentro del contexto global, la contaminación acústica es un problema de naturaleza medio ambiental y de los que son subestimados en comparación con otros aspectos como el aire, agua o suelo, pese a que tiene efecto adverso en la salud y bienestar sobre la salud pública, además de afectar al medio ambiente. Según la OMS, se ha considerado un 30% de las poblaciones urbanas las cuales están expuesta a niveles superiores de los 65 dB, que es lo recomendado, es decir este límite puede ser el umbral que permitan reducir los riesgos a la salud de las personas.

En lo que compete a ciudades que tienen un alto desarrollo industrial y sobre todo los que crecen de forma rápida, como el caso de Nueva York, Tokio, entre otros, el incremento del tráfico vehicular, así como las actividades comerciales en mercado son los principales generadores de ruido, lo que produce estrés y problemas de audición dentro de la población. A ello se suma que el proceso de monitoreo de ruido dentro de los países se limita a la tecnología, haciéndola deficiente en muchos casos, lo que limita



la toma de decisiones para sus autoridades en base a la información carente respecto a ello.

Por todo eso, se origina la necesidad de establecer e implementar programas que utilicen datos e información en tiempo real, lo que permite tener el seguimiento de datos por medio de gráficas con fines de interpretación y sobre todo la gestión del problema en caso se identifiquen picos elevados de ruido y contaminación acústica en zonas o áreas.

En tanto, en lo referente al caso de Perú, el crecimiento desordenado y sobre todo la falta de regulación de los niveles de ruido, han pasado a ser una constante preocupación, esto en casos especiales como Arequipa, Trujillo o Lima, que se han visto relacionados con alta generación de ruido por parte de mercados, el propio transporte público y en muchos casos actividades provenientes de la construcción.

Esto en estadísticas del Ministerio de Ambiente, se han tenido niveles promedio de 75 dB, lo que superar los estándares permisibles. A ello, se suma que las iniciativas actuales se centran en la monitorización del ruido que son de poca frecuencia y no cuenta con las tecnologías actuales como soporte para los procesos de registro, análisis y generación de informes, lo cuales en frecuencia se hace por medio de gráficas.

Todo este contexto dificulta la identificación de factores de contaminación acústica y sobre todo limita toda capacidad o iniciativa de implementación de estrategias de reducción o mitigación que sean efectivas.

Sumado a ello se tiene el enfoque de la región Puno, que no es ajeno a esta realidad, lo que en específico se considera la ciudad de Juliaca que



altamente comercial, dentro de este contexto se suma factores generadores como el tránsito vehicular, la abundancia de comercio informal y en muchos casos las actividades masivas, todo esto son generados de ruido en muchos de los casos suelen superar los límites de ruido establecidos por la normativa peruana.

Pese a la tecnología existente, la ciudad de Juliaca tiene carencia en sistemas eficientes de monitoreo y análisis de contaminación acústica, y más aún el seguimiento en tiempo real. Para ello los registros existentes son escasos, pese a ello se puede realizar el sondeo por medio de instrumentos, los cuales proporcionan la información, la cual se puede procesar, esto permite la toma de decisiones por parte de las autoridades.

A todo ello, la ausencia de datos e información generalmente impide la implementación de soluciones viables y sobre todo la reducción del impacto ambiental del ruido y las consecuencias de contaminación acústica en las personas cercanas al mercado Túpac Amaru.

## **1.2. Planteamiento del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cuál es el nivel de contaminación acústica con aplicación de herramientas de inteligencia artificial en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es el nivel de percepción de las personas sobre nivel de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024?



- ¿Cuáles son las fuentes de generación de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024?
- ¿Cuáles son las propuestas para la reducción de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Determinar el nivel de contaminación acústica con aplicación de herramientas de inteligencia artificial en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Conocer el nivel de percepción de las personas sobre nivel de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024
- Identificar las fuentes de generación de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024
- Reconocer las propuestas para la reducción de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024

### **1.4. Justificación de la investigación**

En cuanto a la justificación social, se hace el estudio desde el punto de vista que la contaminación acústica dentro de zonas céntricas y cercanas a mercados tiene un impacto directo en la calidad de la vida de las personas. Es decir que la generación de ruido excesivo genera mucho estrés, además de problemas de salud mental y también influye física, además de generar pérdida de audición, afecta con mayor impacto en niños y personas de la



tercera edad. Por lo tanto, el desarrollo de programas que permitan el monitoreo de ruido, además de analizar su comportamiento permite establecer medidas de mejora, como la concientización de las personas, la aplicación de políticas para la reducción de contaminación acústica, todo ello con el fin de establecer el bienestar de la población.

En cuanto a la justificación económica, se centra en que el ruido genera un impacto económico importante, puesto que afecta a la productividad laboral, es decir, incrementa el costo en el sector salud debido a tratamiento de molestias o enfermedades producidas por la exposición prolongada al ruido, lo que reduce de forma importante el atractivo comercial hacia estas zonas urbanas. Es decir, un sistema de monitoreo debe permitir obtener información, la cual se puede procesar y con ellos identificar los puntos alto que generación de contaminación acústica, con el fin de establecer las medidas correspondientes para la reducción o la mitigación de costos relacionados a las consecuencias, lo que hace un entorno más atractivo para visitantes como para residentes.

En el aspecto teórico, la justificación se centra en el estudio de la contaminación acústica desde un enfoque integral, es decir combina el monitoreo de ruido su correspondiente procesamiento de información mediante gráfica, esto permite ampliar el conocimiento teórico, respecto al impacto del ruido en entornos concurridos. Es decir, se tiene contribución con nuevas estrategias de análisis de datos acústicos, lo que implica replicar estos procesos en otros contextos, ya sean locales o nacionales. Es decir, el enfoque interdisciplinario permite fortalecer el conocimiento ya existente

sobre el proceso de gestión de ruido y la contaminación acústica dentro de entornos comerciales o residenciales.

Dentro de la justificación ambiental, se detalla que el ruido afecta tanto a personas como al ecosistema. Es decir, el nivel alto de ruido altera el normal comportamiento de los seres vivos, lo que afecta la biodiversidad de la zona. La presente investigación permite contribuir con las políticas y las prácticas responsables en materia ambiental, lo que permite equilibrar las principales fuentes de ruido, con el fin de reducirlos.

En lo referente a la justificación metodológica, la investigación se apoya en el uso de programa analizador de ruidos como un medio de innovación en el tratamiento de la contaminación acústica. Lo cual se basa en proceso como la recolección, el análisis y la comunicación enfocados en la información de los niveles de ruido, lo que permite evaluar de forma efectiva el problema. Esto con el fin de proporcionar datos más enfocados en la parte visual, cada aspecto permite la participación de la comunidad y por lo tanto el diseño de las estrategias con el fin de mitigar sus efectos, todo validado en base al proceso de innovación científica, que permite validar el estudio.

## **1.5. Hipótesis de investigación**

### **1.5.1. Hipótesis general**

- El nivel de contaminación acústica determinado con aplicación de herramientas de inteligencia artificial es alto en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024

### 1.5.2. Hipótesis específicas

- La percepción de las personas es negativa sobre nivel de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024
- Las fuentes de generación de contaminación acústica son diversas en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024
- Las propuestas para la reducción de contaminación acústica son viables en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024

### 1.6. Variables

#### 1.6.1. Variable independiente

Herramientas de Inteligencia artificial

#### 1.6.2. Variable dependiente

Contaminación acústica

### 1.7. Operacionalización de las variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala
VI: Herramientas de Inteligencia Artificial	Registro de datos de monitoreo	Intervalo de tiempo para registro	min
	Visualización de información	Claridad de gráfica	Escala
VD: Contaminación acústica	Intensidad de ruido	Nivel de ruido	dB
	Fuentes generadoras de ruido	Procesos o actividades generadoras de ruido	Nominal
	Oportunidades de mejora	Propuestas de reducción o mitigación de ruido	Escala



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1. *Antecedentes internacionales*

En la investigación realizada por Rincon (2018) en Valledupar-Colombia sobre el tema de análisis de la contaminación sonora en zonas de alto tránsito, con el fin de evaluar su impacto en la salud de las personas, todo ello en base a un aforo de vehículos. Dentro de la metodología como en consideración el estándar máximo de 55 dB y 45 dB para día y noche respectivamente para sector de hospital y zonas residenciales y vías de tránsito estándares de 80 dB y 70 dB para el día y la noche respectivamente. Se han determinado el período de monitoreo desde las 17:50 horas con un intervalo de tiempo de 5 minutos, culminando a las 18.50 horas, en la que se ha determinado valores cercanos al límite de 80 dB, pero estos no superan estos límites establecidos, se han realizado diversos monitoreos, en los cuales se ha cumplido con el límite establecido.

En la investigación realizada por Arias (2024) en Milagro-Ecuador sobre el tema de análisis específico de ruido esto aplicado en diversos



puntos de una avenida de alto tránsito, el objetivo de la investigación es determinar los puntos en donde se concentra mayor nivel de ruido. La metodología de investigación es descriptiva, su realización es en campo, así como documental. Para la toma de muestra se han escogido 10 puntos con el fin de establecer las mediciones en tres turnos. Dentro de los resultados se ha tenido 51 dB como mínimo y 83 dB como máximo. Se ha determinado que los puntos 1, 4 y 10 son los que exceden el ruido permitido, el cual está establecido por las normas. Como medida de reducción se ha determinado elaborar un programa de mitigación de ruido en la zona, lo cual se centra en la implementación en los puntos donde se han encontrado mayor nivel de contaminación por ruido.

En la investigación realizada por Damián (2021) en Valencia – España sobre el tema de contaminación acústica, el cual afecta de forma negativa al bienestar de la población. Dentro de los factores de generación de ruido se ha identificado principalmente al tráfico de vehículos. Se ha realizado la comparación de los resultados de la medición de ruido con los estándares. Dentro de las mediciones se ha considerado a 20 puntos, entre los instrumentos utilizados se tiene un sonómetro, calibrador sonoro, micrófono, trípode, entre otros. De los resultados se ha determinado que 8 puntos no cumplen con la normativa correspondiente, es decir supera el valor normado de 55 dB y 45 DB. Dentro de las propuestas de reducción de ruido se ha terminado reducir el tráfico vehicular, la reducción de velocidad, el uso moderado de altavoces, la utilizado de medios de transporte eléctrico, entre otros.



## **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En la investigación realizada por Alhuay (2021) en Abancay sobre el tema de análisis de la contaminación sonora y la manera que afecta al bienestar de la población, dentro del estudio se ha determinado el registro de 44 puntos para el monitoreo de ruido, a la vez se ha establecido el estudio de la opinión de 96 personas sobre la percepción de ruido. Se ha determinado que el 80% de los puntos registrado en el día y el 20% en horario de la noche superan los estándares de ruido. Los factores principales de emisión de ruido con el parque automotor, las practicas del mal uso de claxon y la emisión de ruido por parte de los comercios. La percepción del ruido es molesta, lo cual afecta a la parte emocional de la persona. En conclusión, la contaminación sonora tiene un impacto importante en el bienestar de las personas, puesto que también esto influye con el impacto que tiene el ruido dentro del bienestar de la población.

En la investigación realizada por Corvera & Morquencho (2022) en Trujillo sobre el tema de evaluación del impacto de la contaminación sonora, en ella se ha determinado el análisis del problema de ruido como uno de riesgo a la integridad y salud de los habitantes. Se ha tenido el objetivo de evaluar la contaminación sonora, la identificación de las principales fuentes, el diseño de mapa de contaminación, además de establecer la comparación con la normativa actual de ruido. La investigación es de enfoque cualitativo, de nivel descriptivo, por lo que se ha tomado 45 puntos, todo ello congregados en 4 sectores. Los resultados han indicado que se ha tenido 3 zonas (comercial, residencial y especial) en los cuales se ha superado los límites permitidos establecido por el DS 085-2003-PCM, lo que implica



presencia de alto nivel de contaminación sonora, siendo una de las fuentes importante la actividad comercial de la zona.

En la investigación realizada por Collantes (2019) en Huancayo sobre el tema de deficiencias en las políticas de control y gestión de la contaminación sonora, en la cual se ha tenido el objetivo de describir las normativas que permiten el control y gestión de ruido, para ello se han identificado los principales generadores de ruido, que en su mayoría se generan por el alto tránsito. La metodología de investigación parte por un estudio descriptivo, la población de análisis es la zona de estudio correspondiente a Huancayo, la muestra es no probabilista, es decir se toma con el requerimiento necesario de la información. Las técnicas de la investigación, parte por la consulta de información, la aplicación de entrevista y sus correspondientes instrumentos de recolección de información. La técnica para el procesamiento parte por la realización de cuadros comparativos de sonidos y el análisis de datos, esto enfocado en las políticas de contaminación sonora.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

En la investigación realizada por Luque (2017) en Puno sobre el tema en el cual se ha centrado el estudio los niveles de contaminación acústica y su impacto en la salud de los habitantes bajo los periodos de toma de datos. Se ha realizado el muestro en cinco puntos, para lo cual se han ejecutado 10 repeticiones, además de la aplicación de una encuesta de 15 ítems a 383 personas. Los materiales de análisis se han centrado en el uso de sonómetro, trípode y su calibrador. Se ha determinado que el 66.7% de ruido sondeado supera los límites permisibles, obteniendo como media de 71.9 dB



para la zona A, 69 dB para la zona B, de la encuesta se ha determinado un 92% de personas que han identificado ruidos molestos en las zonas, además de que 42% procede del uso inapropiado de claxon. En conclusión, se han identificado mayor concentración de contaminación acústica en el centro de la ciudad, lo cual es generado por el transporte de vehículos, todo ello tiene impacto dentro del bienestar físico y mental de las personas.

En la investigación realizada por Pinazo (2022) en Puno sobre el tema de los niveles de contaminación acústica, esto en cercanías del comercio de Juliaca, en el cual se trata del problema de incremento de contaminación acústica procedente del comercio y del tráfico vehicular, para ello se ha tenido el objetivo de determinar los niveles de contaminación sonora y las fuentes que la producen. El método de trabajo de basa en la toma de muestras de 3 puntos, lo cual indica en tiempo de 7 a 8am, 12 a 1pm y 5 a 6pm, esto en base a los estándares de monitoreo, sumado a ello se ha aplicado un cuestionario para medir la percepción del ruido en la zona, dentro de los resultados se han determinado valores de 54.63 dB, 54.61 dB y 54.52 dB de nivel de sonido en tres zonas cercanas al mercado San José esto para el horario de la mañana, mientras que en el lapso de tomas de ruido en el medio día se ha encontrado picos de 78.30, 77.89 y 79.69 dB, los cuales son significativamente importantes y superan los estándares de sonido para la zona. Toda esta presencia de ruido afecta tanto a peatones y comerciantes, lo cual implica la existencia de molestias y problemas de salud en las personas que concurren a este lugar.

En la investigación realizada por Coronel (2022) en Juliaca sobre el tema de análisis de la contaminación sonora por medio un mapeo de ruido



ambiental, esto debido por el alto índice de actividad comercial en Juliaca, el objeto que la de evaluar todos los puntos principales de alto ruido en la ciudad de Juliaca, la metodología parte por el estudio descriptivo, a nivel experimental, considerando un valor de 33 espacios de monitoreo, lo que implica la medición de presión sonora, para el procesamiento de estos datos se ha utilizado MS Excel y XLSTAT, con el fin de determinar la varianza, para la determinación del mapa de ruido de ha utilizado ArcGIS. Entonces, se ha determinado que el 95% de la generación de contaminación sonora se produce por el sector automotor, se han determinado 10 puntos críticos en los cuales se ha identificado ruidos superiores a los 70 dB y 18 puntos que están cerca de los 70 dB, mientras que solo 5 puntos se han tenido resultados por debajo de este límite. En conclusión, se ha definido que el campo automotor es el responsable de la mayor generación de ruido en la ciudad de Juliaca.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Inteligencia Artificial (IA)**

#### **2.2.1.1. Conceptos de Inteligencia Artificial (IA)**

El concepto de inteligencia artificial (IA) es la capacidad de los sistemas computacionales que permiten realizar diversas tareas que en lo normal requieren de la inteligencia humano, para ello se consideran sus procesos como el aprendizaje, la parte de pensamiento o procesamiento, seguido de la toma de decisiones y la resolución de datos más complejos (Veliz, 2022). Para ello la IA evoluciona continuamente durante las últimas décadas, es decir, por el desarrollo de algoritmos mucho más avanzados,



los cuales tiene la suficiente capacidad para lograr un aprendizaje automático (CEAV, 2023).

Bejar & Ccalla (2023), indica que dentro del contexto ambiental, la se ha utilizado para procesos de recolección, procesamiento y el análisis de enormes cantidad de datos, lo cuales provienen de mediciones de calidad de aire, ruido, contaminación de aspectos ambientales y otros (Pinedo, 2019).

Para ello se incluyen aplicaciones de IA en:

- La optimización de soluciones, como es el caso de la identificación de las estrategias efectivas que implican la reducción de los impactos negativos que se pueden identificar (Curo, 2021).
- El análisis predictivo, esto aplicando modelos que pueden predecir las tendencias futuras esto en función de los patrones históricos (Vásconez & Pila, 2017).
- El monitoreo en tiempo real, lo que implica el uso de sensores que están conectados al medio ambiental para la recolección de datos de forma continua (Gutierrez, 2021).

#### **2.2.1.2. Procesamiento de datos de ruido ambiental**

Corvera & Morquencho (2022), indica que el procesamiento de datos de ruido parte por la captura, el análisis y la presentación de la información por medio de gráficas, esto con el fin de analizar y evaluar el nivel de contaminación acústica dentro del área indicada, lo que implica que el proceso debe incluir:



- El proceso de toma de datos, esto por medio de micrófonos, sensores normalizados y otras herramientas, que midan los niveles de ruido en decibeles (dB) (Pinedo, 2019).
- El proceso de filtrado y procesamiento, esto con el fin de eliminar el ruido no deseado, es decir las interferencias que se producen, lo que implica el análisis de las frecuencias que están dominadas (Castañeda, 2018).
- El proceso de análisis estadístico, en el cual realizar los cálculos de indicadores como el nivel medio de ruido o los niveles pico que se han registrado (Amable et al., 2017)
- El proceso de visualización, el cual implica la representación gráfica de la información y los datos obtenidos en el proceso de toma de datos, para ello se pueden usar mapas de calor, graficas de tendencias o diagramas de barras (Antonio, 2020).

Dentro del proceso de análisis y procesamiento de información, se consideran el uso de herramientas como el Matlab, Python, Gis acústico, o sistema informáticos basado en el Internet de las Cosas (Cardenas, 2024), estas herramientas se describen al continuación:

- Matlab y Python, siendo esto lenguajes de programación que están ampliamente utilizadas para el procesamiento y análisis de datos acústicos por medio de librerías y bibliotecas específicas.
- El Gis Acústico, el cual es un sistema de información relacionado a la geografía, que integran grandes cantidades de información y datos de ruido, el cual permite generar mapas interactivos.



- Los sistemas basados en IoT, el cual implica el uso de sensores conectados a la red, que permiten la recolección y la transferencia de datos acústicos en tiempo real.

### **2.2.1.3. Inteligencia artificial para el procesamiento de datos acústicos**

La Inteligencia Artificial posee cualidades específicas para el procesamiento de datos acústicos que permiten integrar algoritmos con el proceso de aprendizaje automático, lo que implica la detección de patrones complejos, para ello se generan análisis de forma profunda (Flores et al., 2023).

Entonces, la aplicación de IA, se puede encontrar en:

- Análisis predictivos, en el cual se aplican redes neuronales que permiten predecir el nivel de ruido en base a factores como el clima, la actividad comercial y el tráfico de vehículos.
- Mapeo acústico inteligente, el cual consta en la generación de mapas interactivos que permiten visualizar las zonas críticas para la toma de decisiones.
- Identificación de fuentes generadoras de ruido, para ello se usan modelos de clasificación e identificación de fuentes de contaminación acústica, como son el caso de vehículos, máquinas, actividades comerciales, entre otras.
- Sistemas adaptativos, los cuales implica el uso de tecnologías que se ajustan a los procesos de forma automática, esto con el fin de



mitigar el impacto del ruido, esto se basa en el diseño de edificios y carreteras.

#### **2.2.1.4. Paquetes informáticos para el procesamiento de contaminación acústica**

Se tienen los programas específicos para el diseño y monitoreo de la contaminación acústica, entre ellos se tienen (Idrogo & Idrogo, 2019):

- Noiselab, el cual permite el desarrollo de alertas de forma automática, utilizado IA, el cual procesa información que se encuentra en la nube.
- CadnaA, paquete que permite desarrollar el análisis de ruido y la generación de mapas acústicos, con fines de desarrollo de investigación o estudio en la parte ambiental.
- SoundPLAN, herramienta que permite el modelo acústico, a la vez permite la simulación de niveles de ruido en zonas urbanas y a la vez el diseño de estrategias para la mitigación.
- NoiseTools, herramienta que permite el análisis de datos de ruido, con el fin de medir la capacidad de generación de graficas e informes de forma detallada.

#### **2.2.1.5. Beneficios de la Inteligencia Artificial en la gestión de la contaminación acústica**

La aplicación de inteligencia artificial permite:

- La precisión, es decir la IA permite medir y analizar los niveles de ruido con la mejor exactitud (A. Mamani & Mendoza, 2020).



- La eficiencia, puesto que se automatiza con los procesos complejo, lo que reduce el tiempo y los costos que están relacionado con monitoreo convencional (Mejia, 2024).
- La accesibilidad, muchos de los programas actuales permiten tener una interfaz que permita el acceso a los datos e información con el fin de tomar las decisiones apropiadas (Coriñaupa, 2020).
- La planificación y la predicción, los programas permiten a los modelos la predicción y anticipación a problemas de contaminación acústica, esto enfatizando las soluciones proactivas (Flores et al., 2023).

#### **2.2.1.6. Aspectos a considerar en la aplicación de Inteligencia Artificial en la determinación de contaminación acústica**

Dentro los a consideración para la aplicación de IA en actividades de monitoreo de contaminación acústica se tiene (Noriega, 2017):

- El acceso a tecnologías, lo que depende mucho de la inversión y el desarrollo de las técnicas propias.
- La privacidad, que implica a la recolección de datos dentro de los espacios públicos que tiene como fines el planteamiento de las preocupaciones éticas.
- La calidad de los datos, esto enfocado en la precisión de detalles, que depende de la calidad de los sensores, instrumentos de medición y los algoritmos que se utilizan.



## **2.2.2. Contaminación Acústica**

### **2.2.2.1. Conceptos de contaminación sonora**

La contaminación acústica es la presencia de niveles de sonido no deseados o dañinos, lo cual afecta a la calidad de vida que tienen las personas y en lo referente al entorno (Coriñaupa, 2020). Esto en estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cual recomienda no superar los valores de 65 decibeles (dB), lo que genera un efecto adverso en las condiciones de salud humana, esto implica que por los niveles de ruido de 85dB, se debe de considerar en las exposiciones prolongadas (Garrido, 2023). Para ello el tipo de contaminación es invisible, pero de tiene un efecto perjudicial, lo que hace que los habitantes sufran estos efectos y la zona urbana (Guerrero, 2015).

### **2.2.2.2. Principales fuentes de generación de contaminación acústica**

En tanto, se tiene el estudio de entornos urbanos, en el cual la contaminación acústica se centra en:

- El tráfico vehicular, el cual consta de la fuente de ruido principal en las ciudades con alta densidad poblacional, además de los motores, frenos, bocinas y sobre todo el contacto de cada neumático que con el contacto con el pavimento en ocasiones generan niveles de ruido que oscilan en niveles de 70 a 90 dB, lo que supera los parámetros recomendados (Gamero, 2020).
- Los mercados y actividades comerciales, son otras fuentes que generan ruido debido al bullicio de compradores y comerciantes,

además del uso de equipos como radios, megáfonos y los generadores eléctricos (Ordóñez et al., 2023).

- Los mercados cercanos a calles de alto tráfico que intensifican el impacto acústico al combinarse con el ruido vehicular (Agudelo & Mosquera, 2022).
- Las actividades de construcción y obras públicas, esto se centra en el desarrollo de mejorar de la zona urbana y sobre todo de áreas comerciales, los cuales se centran en obras de generación de ruido y de constante, los cuales en ocasiones superan los valores de 100 dB (Quispe et al., 2021).
- La infraestructura de transporte público, el cual implica la generación de sonido provenientes de terminales y paraderos, lo cuales suelen ser puntos críticos, ya que se tiene interacción de pasajeros y vehículos (Solórzano & Osejos, 2023).

### 2.2.2.3. Impactos de la contaminación acústico.

En cuanto al impacto de la contaminación acústica, se pueden afectar en:

- Las personas, a las cuales les hace efecto la parte fisiológica, como la pérdida de audición, hipertensión entre otras enfermedades de tipo cardiovascular, en la parte psicológica, se le afecta el estrés, la irritabilidad y los trastornos de sueño, en la parte cognitiva, les afecta en la dificultad de concentración, la reducción de rendimiento laboral y en algunas se tiene déficit en el campo académico (Carrilo et al., 2023).



- La parte social, se tiene afectación sobre la convivencia de áreas de residencias cercanas, además del deterioro de la percepción de seguridad y de la tranquilidad en zonas comerciales y calles concurridas (D. López & López, 2018).
- La parte ambiental, esta relacionado con la alteración del comportamiento de la fauna urbana y sobre todo los cambios de los ecosistemas locales, lo que implica que se tiene una especie de la dependencia de la comunicación acústica que se requiere para sobrevivir (Chávez & Jalomo, 2023).

#### **2.2.2.4. Aspectos a considerar de ruido dentro de zonas urbanas**

Se debe de considerar que dentro de las características del ruido en zonas céntricas los siguientes puntos:

- La dinámica sonora que se tiene dentro de mercados urbanos, lo que implica que este si se encuentra cerca de zonas de alto tránsito en el cual se puede presentar niveles de concentración de ruido, en el cual se tiene convergencia de ruido por causa de tránsito vehicular, peatonal o comercial. A ello se suma las actividades constantes que se tiene durante las largas jornadas, lo que implica en más importancia las horas pico (Gamero, 2020).
- Los factores que se centran en el ruido de mercado, es decir sobre la alta densidad que se tiene con relación a la población, es decir sobre el conglomerado de comercial, compradores, transporte y demás, también se considera la infraestructura inadecuada, en la cual se ven los mercados sin barrera acústicas o los que se ubican directamente en la avenidas principales, esto se enfoca en la falta

de regulación, así como el uso inadecuado de equipos sonoros, como megáfonos o radios, esto por parte de los comerciantes (Quispe et al., 2021).

- La percepción ciudadana del ruido que se tiene en el mercado o zona céntrica, en el cual se deben identificar las molestias que se tiene debido al ruido, lo que en general es ignorado, esto en comparación de otros problemas como la contaminación del aire o sobre todo la congestión vehicular (Carrilo et al., 2023).

#### **2.2.2.5. Las regulaciones y normativas sobre la contaminación acústica.**

Siendo ello enfocado en las normativas acerca del ruido ambiental, como lo es:

- La normativa establecida por la OMS, en el cual se recomienda límites máximos de sonido, como lo es la residencial para valores de 50 a 55 dB, esto para el día y para la noche de valores de 40 a 45 dB y para zonas comercial un valor máximo de hasta 65 dB (Rubio et al., 2019).
- La normativa peruana, se enfoca en el reglamento de ECA (Estándar de calidad Ambiental), el cual está contemplado por el DS N° 085 – 2003 – PCM, esto enfocado en las áreas comerciales y de tránsito interno, lo que limite los valores de 70 dB como máximo para el turno diurno y para el nocturno un valor máximo de 60 dB. Mientras que para la zona residencial hace una recomendación de 50 dB y 40 dB para los turnos diurno y nocturno, respectivamente (Palomino, 2022).

### **2.2.2.6. Tecnologías para la realización de monitoreo de contaminación acústica.**

Para ello se considera que el monitoreo en mercado y en calles que son concurridas se hace referencia a la medición por medio de tecnologías como:

- El uso de sensores que miden sonido por medios inteligentes, estos dispositivos se miden por medio de niveles de ruido en tiempo real y a ello se enfoca en envío de datos por medio de la Internet de las cosas (IoT) (Coronel, 2022).
- Los programas de análisis acústico, siendo ellos las herramientas que permiten generar los mapas de ruido y sobre todo el análisis de las fuentes sonoras que son dominantes (Quispe et al., 2021).
- La aplicación de la participación ciudadana, esto implica que la plataforma donde se hacen las encuesta, o el registro de información de niveles de ruido que son reportadas (Gamero, 2020).

### **2.2.2.7. Modelos teóricos aplicados a la contaminación acústica**

- La teoría el impacto ambiental urbano, establece que los problemas ambientales como lo es el ruido, suelen ser más intensos en zonas de alta densidad poblacional, y sobre todo con actividades económicas, esto implica que se debe de converger en las múltiples fuentes generadoras de ruido (Ordóñez et al., 2023).
- La teoría del confort ambiental, la cual implica un estudio de urbanismo sostenible, es decir el equilibrio del diseño de espacios

urbanísticos y la reducción de contaminación sonora, por medio de una planificación idónea de calles, mercados, espacios de comercio, plazas, entre otros (Solórzano & Osejos, 2023).

#### **2.2.2.8. Perspectivas para la reducción de impacto ambiental**

Dentro de las oportunidades de mejora, se han de enfocar en aspectos como:

- La infraestructura urbana, en la cual se debe usar barreras acústicas, es decir que los diseños de mercado o zonas comerciales deben de mantenerse alejadas de las principales vías o zonas de alto tránsito (Chávez & Jalomo, 2023).
- Las políticas sobre las regulaciones del límite máximo permitido de ruido y sobre todo de los horarios de actividades comercial (Ordóñez et al., 2023).
- El uso de tecnologías y educación, lo que implica la planificación e implementación de programas de sensibilización a la población sobre el impacto de ruido y en otros casos la aplicación de programas de monitoreo de ruido (Agudelo & Mosquera, 2022).

### **2.3. Marco conceptual**

#### **2.3.1. Algoritmo**

Es el grupo de normas o procedimientos que permiten la resolución de los problemas o sobre la realización de las tareas específicas, en el cual se hace un monitoreo de ruido, en algunos de los casos se necesitan que los algoritmos se deben de utilizar para el procesamiento de datos acústicos y la generación de análisis de modo predictivo (Gamero, 2020).



### **2.3.2. Análisis de espectros**

Es la técnica que permite la descomposición del sonido en sus frecuencias que se constituyen por medio de la identificación de las fuentes de ruido que son predominantes en un lugar específico (Ordóñez et al., 2023).

### **2.3.3. Aprendizaje automático**

Es la rama de la Inteligencia Artificial que tiene como capacidad de lograr el aprendizaje y mejora del desempeño, por medio del uso de datos que no requieren de programación y son de uso explícito para ese fin. En tanto, el monitoreo acústico, implica que se debe identificar los patrones de ruido que deben estar enfocados en la determinación de predicciones (Quispe et al., 2021).

### **2.3.4. Barrera acústica**

Es la estructura que está diseñada para la reducción de la propagación del ruido en áreas específicas, lo que implica el uso común en entornos urbanos que están cercanos a mercados y sobre todo las calles de alto tránsito (Agudelo & Mosquera, 2022).

### **2.3.5. Base de datos acústicos**

En la cual se hace el repositorio digital con el fin de almacenar los datos de niveles de ruido que son recolectados por medio de micrófonos o sensores, para ello se hace el uso respectivo, para análisis y sobre los estudios de contaminación acústica (Solórzano & Osejos, 2023).

### **2.3.6. Decibel (dB)**

Siendo ello una unidad de medida que mide la intensidad de sonido, siendo esta una escala estándar para la evaluación del nivel de contaminación acústica (Carrilo et al., 2023).

### **2.3.7. Inteligencias Artificial (IA)**

Es el campo de la informática que permite la generación de medios y sistemas que son capaces de realizar actividades que necesitan la inteligencia humana, en el cual se hace el reconociendo de los patrones de sonido y sobre todo el análisis de datos acústicos (D. López & López, 2018).

### **2.3.8. Internet de las cosas (IoT)**

Es el conjunto de redes de dispositivos interconectados que tienen como función la recolección y compartimiento de datos en tiempo real. En el caso de monitoreo acústico, se deben de usar la conexión mediante sensores de ruido y luego centralizar la información y datos respectivos (Chávez & Jalomo, 2023).

### **2.3.9. Nivel de presión sonora (SPL)**

Es la medición del nivel de presión que se centra en la generación del sonido, esto se puede expresar por medio de decibeles (dB), siendo este un indicador clave en el caso de estudios de ruido (Rubio et al., 2019).

### **2.3.10. Nodo sensorial**

Para ello se hace la disposición de la conexión en la red que mide y se transmite por medio datos ambientales como es el caso de niveles de ruido en tiempo real (Palomino, 2022).

### **2.3.11. Procesamiento digital de señales (DSP)**

Es la técnica que utiliza los procesos de análisis, modificación y la representación de señales acústica por medio de un programa informático especializado, esto para mejorar la precisión en el monitoreo de ruido (Coronel, 2022).

### **2.3.12. Reconocimiento de patrones**

Es el proceso por el cual un sistema basado en Inteligencia Artificial puede identificar las características específicas en un conjunto de datos, como es el tipo de fuentes de ruido en un entorno (Rincon, 2018).

### **2.3.13. Sensores acústicos**

Son dispositivos que tienen como función la captura y el registro de los niveles de sonido en un ambiente escogido, para ello se utilizan el monitoreo de la contaminación acústica en tiempo real (Arias, 2024).

### **2.3.14. Software de análisis acústico**

Son programas que están diseñados para el procesamiento de datos de ruido y permite la generación y visualización por medio de gráficas, como mapas de calor o gráficos estadísticos que define los datos a detalle (Soncco, 2021).

### **2.3.15. Sonómetro**

Es el instrumento que permite la medición de la intensidad del sonido, el cual se expresa en dB y se debe utilizar para la evaluación de los niveles de ruido en diferentes medios (Luna, 2021).



### **2.3.16. Teoría del confort ambiental**

Es el concepto que se aborda para la necesidad de diseño en medio urbanos que permiten la reducción de la contaminación acústica y por ello también se logre un máximo confort y habitabilidad (Del Pino & Caso, 2024).

### **2.3.17. Umbral de audición.**

Es el nivel mínimo de sonido, el cual puede ser percibido por el ser humano, siendo este valor constante de 0 dB (R. López, 2020).

### **2.3.18. Zona crítica de ruido**

Es la zona en donde se aprecia el nivel de ruido el cual excede los límites que están recomendados, lo que implica una representación de un alto impacto para el bienestar y la salud (Veliz, 2022).



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de investigación

La investigación tiene como medio el estudio de problemáticas latentes, que afectan a la sociedad, para lo cual se hacen uso de conocimientos básicos sobre sonido, siendo ello una investigación básica que permiten encontrar soluciones, siendo el enfoque cuantitativo, es decir sobre el uso de información de tipo cuantitativa, la cual se puede procesar por medio de la estadística, todo ello para la generación de conocimiento innovador, siendo ello un aporte para la resolución de problemas prácticos, esto implica un a nivel explicativo, es decir del uso de tecnología como las herramientas de inteligencia artificial para la determinación de contaminación acústica.

#### 3.2. Lugar de estudio

Región: Puno.

Provincia: San Román

Ciudad: Juliaca



Lugar: Mercado Túpac Amaru

### **3.3. Población**

Es el ruido generado en el periodo de monitoreo.

### **3.4. Muestra**

La muestra se representa por medio de las mediciones de ruido en un intervalo de tiempo de 5 minutos.

La encuesta de percepción de sonido, se ha aplicado a 186 personas que se han encontrado en cercanías del mercado Túpac Amaru y a comerciales propios del lugar.

### **3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos e instrumentos**

#### **3.5.1. Técnicas**

El análisis documental

La observación

La encuesta

#### **3.5.2. Instrumentos**

La guía de observación y análisis documental

El cuestionario sobre la contaminación acústica.

#### **3.5.3. Equipos y materiales**

Sonómetro

- Modelo: 3M SOUNDPRO/DL
- Clase: I



- N° de serie: B JL110028

### 3.6. Procedimiento metodológico de la investigación

- Primeramente, se debe de realizar la recolección de los niveles de ruido, en los puntos correspondientes, esto mediante el uso del sonómetro indicado.
- Se debe calibrar previamente el sonómetro y registrar los datos de ruido
- Se hace uso del programa de Analizador de ruido realizado en la recolección de muestras y toma de ruido de Python
- El programa permite presentar la información mediante gráficas para análisis y toma de decisiones.
- Se hacen las propuestas de mejoras, las conclusiones y el impacto de la reducción.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

##### ***4.1.1. Nivel de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru - Juliaca***

Con fines de determinar el nivel de contaminación acústica, se realiza la toma de datos de ruido cada 5 minutos, lo cual se detalla a continuación:



**Tabla 2**

*Registro de nivel de ruido del 14/10/24*

Hora	dBA	Hora	dBA	Hora	dBA	Hora	dBA
00:00:00	37.5	06:00:00	57.8	12:00:00	71.5	18:00:00	82.6
00:05:00	36.8	06:05:00	61.2	12:05:00	74.5	18:05:00	75.4
00:10:00	37.6	06:10:00	65.3	12:10:00	75.6	18:10:00	70.4
00:15:00	35.6	06:15:00	61.4	12:15:00	78.6	18:15:00	75.3
00:20:00	34.5	06:20:00	62.5	12:20:00	77.8	18:20:00	77.4
00:25:00	31.2	06:25:00	64.3	12:25:00	78.6	18:25:00	65.3
00:30:00	32.3	06:30:00	65.4	12:30:00	79.5	18:30:00	74.8
00:35:00	34.3	06:35:00	66.5	12:35:00	74.5	18:35:00	75.8
00:40:00	31.5	06:40:00	68.9	12:40:00	76.8	18:40:00	74.9
00:45:00	36.3	06:45:00	67.8	12:45:00	76.8	18:45:00	73.5
00:50:00	32.5	06:50:00	66.3	12:50:00	74.5	18:50:00	71.5
00:55:00	32.1	06:55:00	64.3	12:55:00	78.6	18:55:00	72.5
01:00:00	33.4	07:00:00	72.2	13:00:00	78.5	19:00:00	74.6
01:05:00	33.4	07:05:00	74.8	13:05:00	75.6	19:05:00	74.8
01:10:00	34.5	07:10:00	74.2	13:10:00	75.5	19:10:00	76.5
01:15:00	36.5	07:15:00	75.1	13:15:00	76.5	19:15:00	76.5
01:20:00	32.5	07:20:00	76.8	13:20:00	71.2	19:20:00	78.9
01:25:00	36.4	07:25:00	74.7	13:25:00	68.5	19:25:00	75.6
01:30:00	33.5	07:30:00	77.6	13:30:00	69.8	19:30:00	75.8
01:35:00	41.2	07:35:00	78.7	13:35:00	67.4	19:35:00	76.4
01:40:00	41.3	07:40:00	80.4	13:40:00	67.8	19:40:00	75.3
01:45:00	42.3	07:45:00	79.1	13:45:00	67.4	19:45:00	72.4
01:50:00	42.3	07:50:00	79.3	13:50:00	65.8	19:50:00	72.3
01:55:00	41.2	07:55:00	78.5	13:55:00	66.5	19:55:00	75.6
02:00:00	42.3	08:00:00	79.8	14:00:00	63.5	20:00:00	65.9
02:05:00	42.3	08:05:00	77.9	14:05:00	64.5	20:05:00	68.8
02:10:00	35.7	08:10:00	78.7	14:10:00	62.3	20:10:00	64.5
02:15:00	36.7	08:15:00	75.8	14:15:00	61.8	20:15:00	64.7
02:20:00	33.6	08:20:00	77.1	14:20:00	64.7	20:20:00	62.1
02:25:00	35.4	08:25:00	75.4	14:25:00	60.2	20:25:00	64.5
02:30:00	32.8	08:30:00	75.6	14:30:00	61.8	20:30:00	63.2
02:35:00	31.8	08:35:00	76.6	14:35:00	67.8	20:35:00	54.8
02:40:00	32.9	08:40:00	79.9	14:40:00	62.5	20:40:00	57.4
02:45:00	35.4	08:45:00	75.6	14:45:00	63.1	20:45:00	62.3
02:50:00	31.2	08:50:00	78.1	14:50:00	62.5	20:50:00	62.7
02:55:00	34.2	08:55:00	75.8	14:55:00	63.5	20:55:00	52.3
03:00:00	33.6	09:00:00	75.6	15:00:00	64.8	21:00:00	53.2
03:05:00	34.2	09:05:00	81.2	15:05:00	65.7	21:05:00	54.7
03:10:00	33.3	09:10:00	72.3	15:10:00	54.8	21:10:00	53.5
03:15:00	45.6	09:15:00	75.6	15:15:00	65.3	21:15:00	54.5
03:20:00	41.2	09:20:00	78.2	15:20:00	62.5	21:20:00	51.2

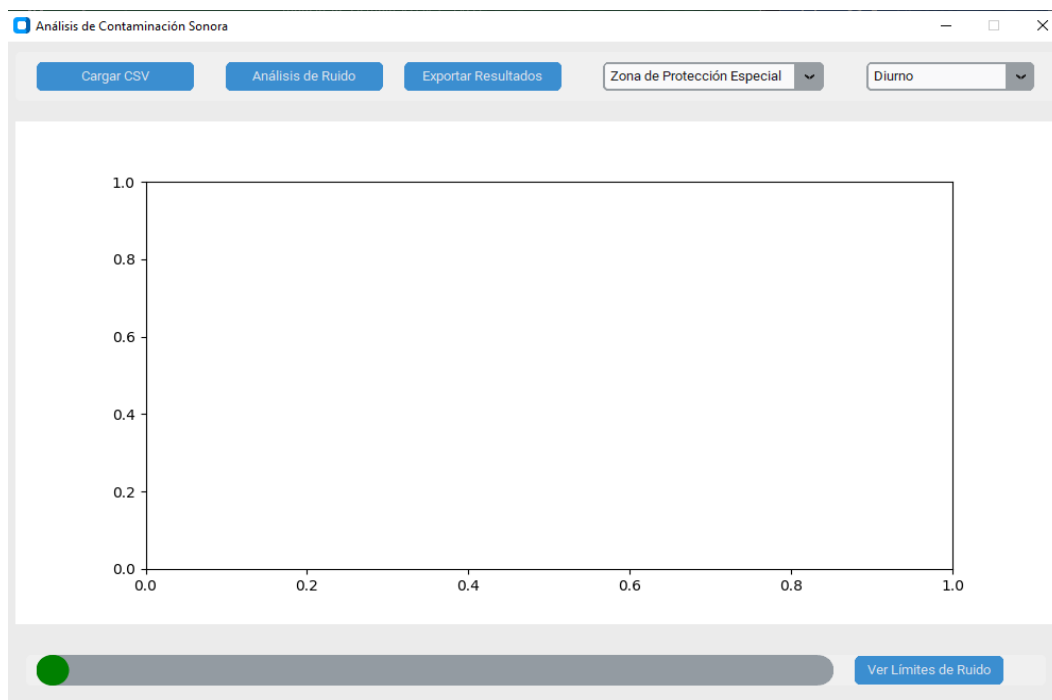


03:25:00	43.5	09:25:00	71.4	15:25:00	64.3	21:25:00	50.2
03:30:00	52.3	09:30:00	72.6	15:30:00	52.3	21:30:00	52.1
03:35:00	51.6	09:35:00	73.5	15:35:00	51.4	21:35:00	52.4
03:40:00	52.6	09:40:00	74.8	15:40:00	52.3	21:40:00	51.2
03:45:00	54.8	09:45:00	72.6	15:45:00	51.4	21:45:00	44.5
03:50:00	65.3	09:50:00	73.6	15:50:00	52.3	21:50:00	49.8
03:55:00	54.2	09:55:00	74.4	15:55:00	54.3	21:55:00	51.8
04:00:00	55.3	10:00:00	74.6	16:00:00	52.2	22:00:00	52.3
04:05:00	48.9	10:05:00	75.9	16:05:00	51.2	22:05:00	54.2
04:10:00	47.3	10:10:00	76.8	16:10:00	53.2	22:10:00	35.8
04:15:00	48.3	10:15:00	77.8	16:15:00	56.5	22:15:00	37.8
04:20:00	51.3	10:20:00	77.3	16:20:00	54.8	22:20:00	54.7
04:25:00	52.3	10:25:00	74.5	16:25:00	56.8	22:25:00	34.8
04:30:00	54.2	10:30:00	75.9	16:30:00	45.9	22:30:00	32.1
04:35:00	45.3	10:35:00	71.5	16:35:00	56.3	22:35:00	30.7
04:40:00	51.8	10:40:00	72.8	16:40:00	56.8	22:40:00	32.4
04:45:00	53.6	10:45:00	75.6	16:45:00	65.4	22:45:00	30.7
04:50:00	54.7	10:50:00	75.8	16:50:00	62.3	22:50:00	30.4
04:55:00	55.1	10:55:00	76.8	16:55:00	64.5	22:55:00	32.1
05:00:00	55.6	11:00:00	76.8	17:00:00	68.4	23:00:00	31.2
05:05:00	55.7	11:05:00	76.8	17:05:00	72.1	23:05:00	28.9
05:10:00	55.3	11:10:00	79.4	17:10:00	72.3	23:10:00	31.6
05:15:00	52.3	11:15:00	76.5	17:15:00	74.5	23:15:00	32.1
05:20:00	51.4	11:20:00	77.8	17:20:00	75.8	23:20:00	32.4
05:25:00	62.3	11:25:00	56.8	17:25:00	77.6	23:25:00	35.4
05:30:00	61.2	11:30:00	68.7	17:30:00	76.9	23:30:00	31.4
05:35:00	61.5	11:35:00	75.8	17:35:00	76.2	23:35:00	45.4
05:40:00	62.3	11:40:00	76.5	17:40:00	72.4	23:40:00	32.1
05:45:00	64.3	11:45:00	64.5	17:45:00	75.2	23:45:00	35.1
05:50:00	51.2	11:50:00	64.5	17:50:00	75.8	23:50:00	30.4
05:55:00	54.3	11:55:00	67.5	17:55:00	81.4	23:55:00	32.5

De los resultados de la tabla, se aprecia niveles de sonido variados, de las cuales el valor mínimo es de 28.9 dB y se ha tenido un pico de 82.6 dB, dentro de la media o promedio de tiene un valor de 59.9 dB.

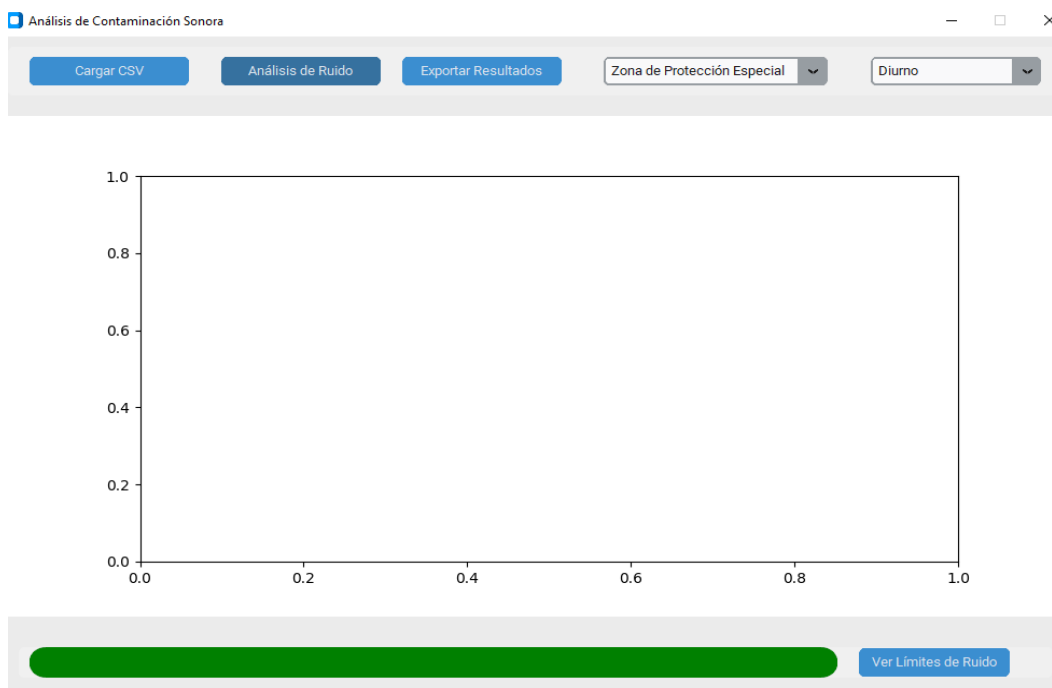
## Figura 1

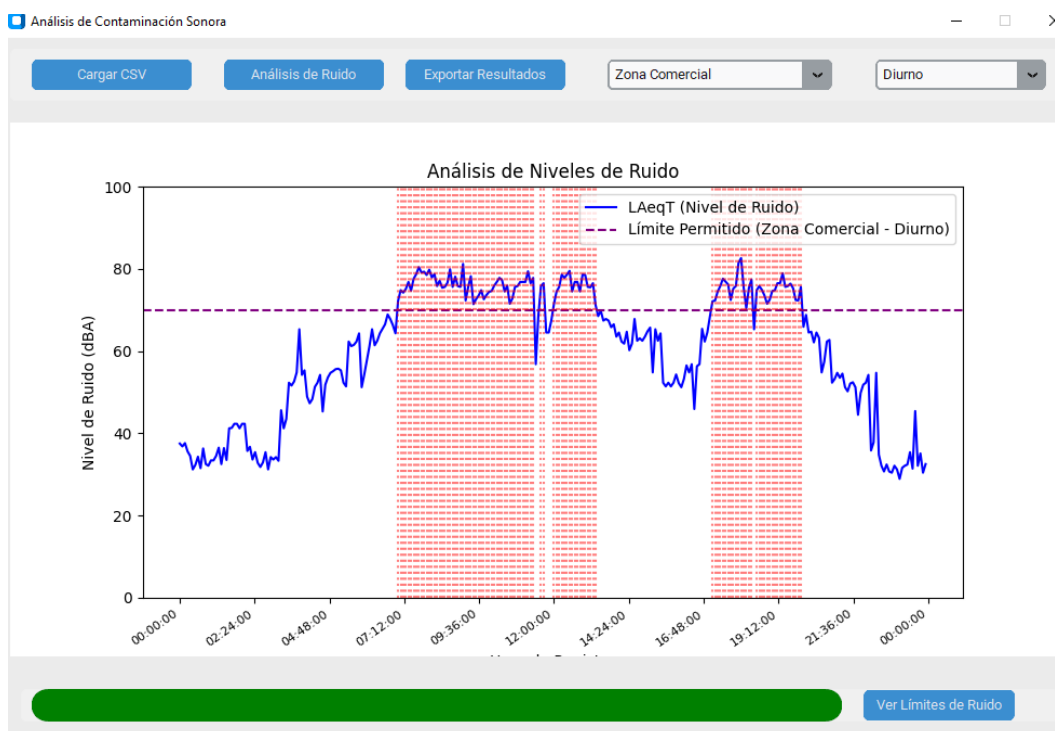
*Portada de inicio del Analizador de ruido*



## Figura 2

*Carga de información de ruido*



**Figura 3***Portada de inicio del Analizador de ruido*

De la figura se aprecia el informe que muestra el Analizador de Ruido, para una zona comercial como, siendo esta representación de las horas de monitoreo y los valores de ruido registrado.

La línea azul corresponde a los valores obtenidos del sonómetro, siendo ella la evolución de los valores registrados del valor de tiempo real.

La línea morada corresponde al límite permitido para una zona comercial el cual está establecida en 70 dB.

Las franjas rojas corresponden a zonas donde se han superado este límite establecido por la línea morada de 70 dB para una zona comercial, por lo tanto, se aprecia mayor intensidad de ruido, desde la 07:00 horas a las 14:00 aproximadamente esto corresponde a horas de la mañana y tarde y se tiene exceso de ruido desde las 17:00 a 20;00 aproximadamente.

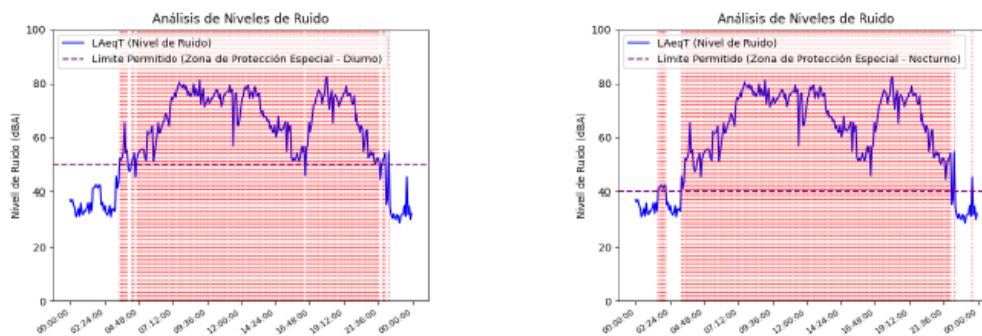
En conclusión, se tiene una zona comercial con alto índices de contaminación acústica esto durante el horario diurno, puesto que se han superado los límites establecidos, estos tienen un impacto significativo en el bienestar y la salud de las personas, tanto visitantes como residentes.

**Figura 4**

*Niveles de ruido para zona de protección especial*

### ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN SONORA CON PYTHON

Se han analizado los datos ingresados al programa y los resultados obtenidos de acuerdo con el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM son los siguientes:



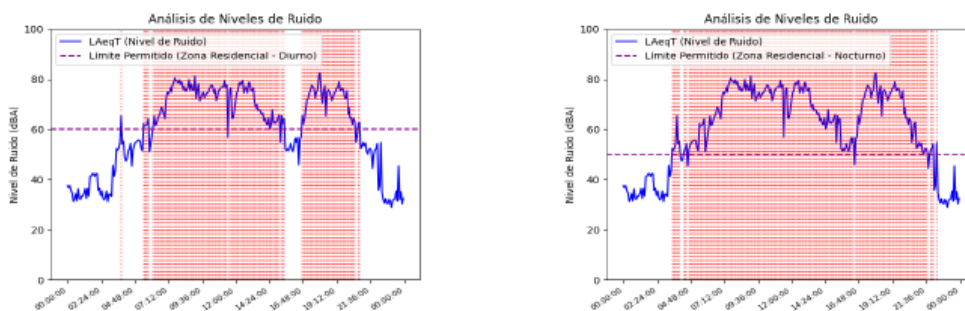
Se aprecia que se tiene elevados niveles de contaminación acústica para zona de protección especial, tanto para horario diurno y nocturno.

**Figura 5**

*Niveles de ruido para zona de residencial*

### ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN SONORA CON PYTHON

Se han analizado los datos ingresados al programa y los resultados obtenidos de acuerdo con el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM son los siguientes:



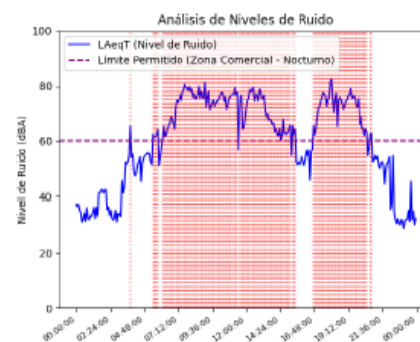
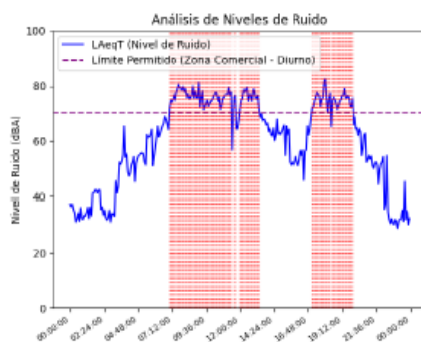
Se aprecia que se tiene elevados niveles de contaminación acústica para zona residencial, tanto para horario diurno y nocturno.

**Figura 6**

*Niveles de ruido para zona comercial*

### ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN SONORA CON PYTHON

Se han analizado los datos ingresados al programa y los resultados obtenidos de acuerdo con el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM son los siguientes:



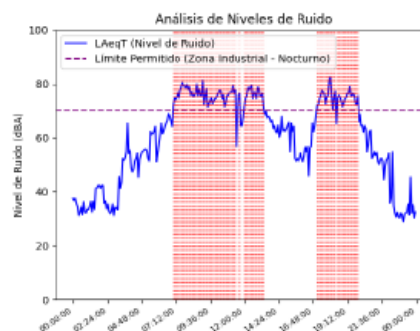
Se aprecia que se tiene elevados niveles de contaminación acústica para zona comercial tanto para horario diurno y nocturno.

**Figura 7**

*Niveles de ruido para zona industrial*

### ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN SONORA CON PYTHON

Se han analizado los datos ingresados al programa y los resultados obtenidos de acuerdo con el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM son los siguientes:





Se aprecia que se tiene elevados niveles de contaminación acústica para zona industrial solo para el caso de turno nocturno, para el caso de turno diurno se ve pequeños espacios de tiempo de ha superado los valores permisibles para una zona industrial. Lo que implica que el ruido producido en el mercado Túpac Amaru se asemeja a un entorno de trabajo industrial o de manufacturas.

Se aprecia que se tiene elevados niveles de contaminación acústica para zona.

## 4.1.2. Percepción de contaminación acústica en el mercado Túpac

### Amaru

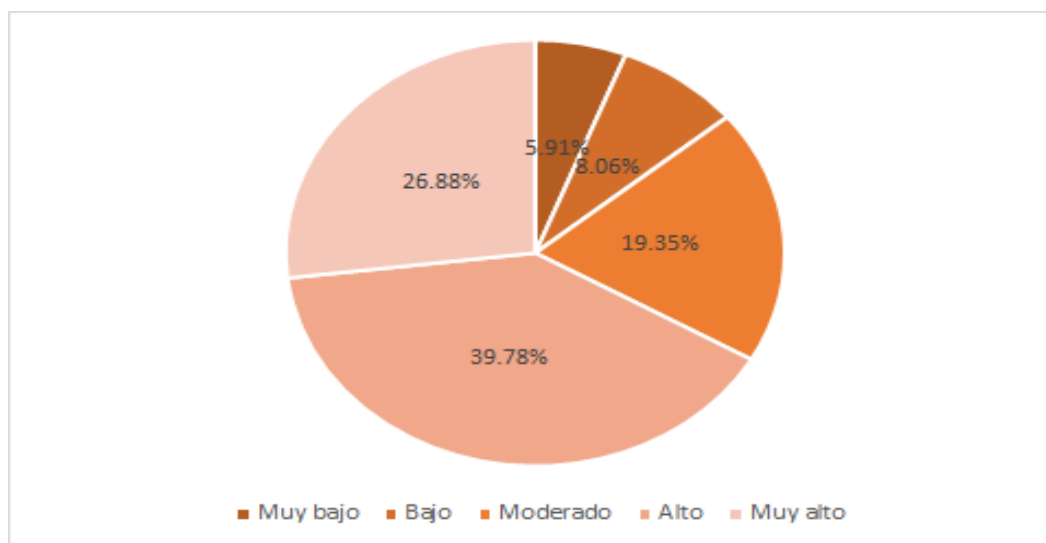
**Tabla 3**

*Nivel de ruido percibido en el mercado Túpac Amaru*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy bajo	11	5.91%	5.91%
Bajo	15	8.06%	13.98%
Moderado	36	19.35%	33.33%
Alto	74	39.78%	73.12%
Muy alto	50	26.88%	100.00%
Total	186	100.00%	

**Figura 8**

*Nivel de ruido percibido en el mercado Túpac Amaru*



De la figura se observa que el 39.78% de las personas encuestas han indicado que perciben un alto nivel ruido, lo que evidencia un elevado nivel de contaminación acústica en el mercado, además que el 26.88% lo considera muy alto, todo ello producto de la alta tasa de tráfico las calles Huancané que es netamente de tránsito vehicular y motorizado.

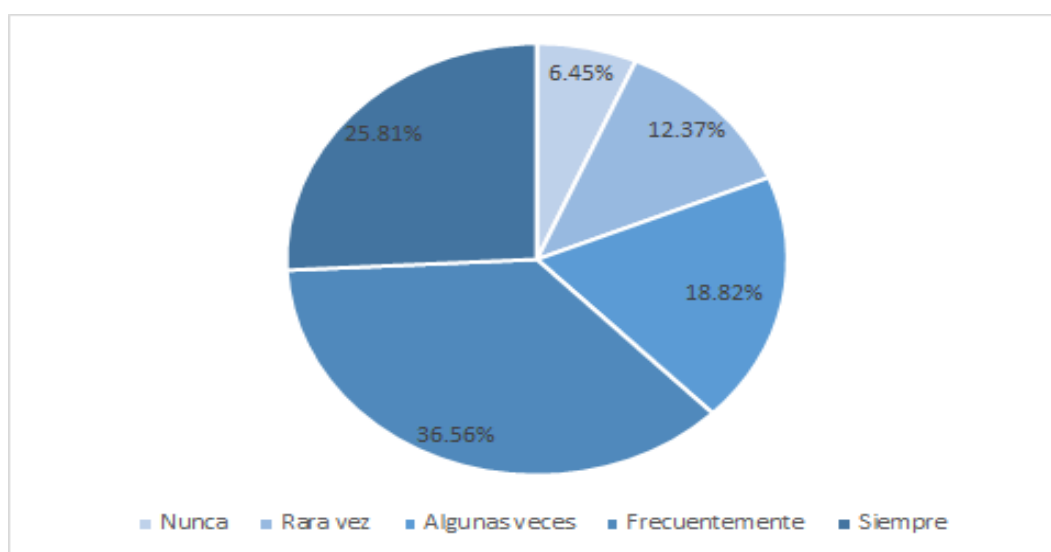
**Tabla 4**

*Frecuencia de percepción de ruido excesivo en el mercado Túpac Amaru*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Nunca	12	6.45%	6.45%
Rara vez	23	12.37%	18.82%
Algunas veces	35	18.82%	37.63%
Frecuentemente	68	36.56%	74.19%
Siempre	48	25.81%	100.00%
Total	186	100.00%	

**Figura 9**

*Frecuencia de percepción de ruido excesivo en el mercado Túpac Amaru*



Respecto a la frecuencia de ruido excesivo que se ha percibido en el mercado Túpac Amaru, el 36.56% de encuestado ha indicado que es muy frecuente y el 25.81% que siempre se tiene contaminación acústica, esto debido a alto tránsito vehicular y motorizado.

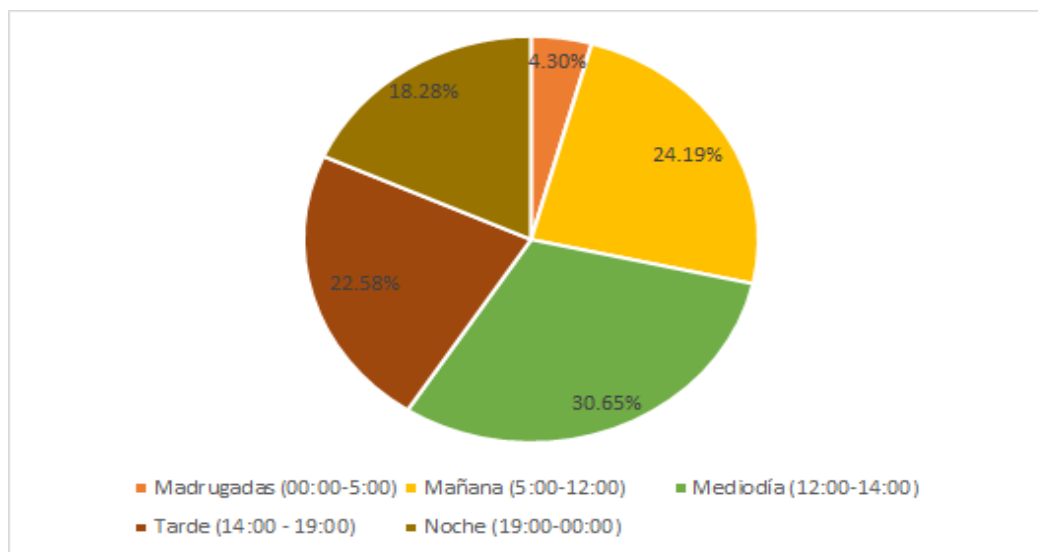
**Tabla 5**

*Horario de percepción de ruido excesivo en el mercado Túpac Amaru*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Madrugadas (00:00-5:00)	8	4.30%	4.30%
Mañana (5:00-12:00)	45	24.19%	28.49%
Mediodía (12:00-14:00)	57	30.65%	59.14%
Tarde (14:00 - 19:00)	42	22.58%	81.72%
Noche (19:00-00:00)	34	18.28%	100.00%
Total	186	100.00%	

**Figura 10**

*Horario de percepción de ruido excesivo en el mercado Túpac Amaru*



Respecto a los horarios de alta generación de ruido, lo que implica que el 30.65% de los encuestados han determinado que el horario con más ruido se da en el medio día desde las 12 a las 14 horas, seguido del ruido en la mañana de 5 a 12 horas y en la tarde de las 14 a 19 horas, con un 24.19% y 22.58% de encuestados, lo que coincide con los horarios punta de tráfico vehicular.

### 4.1.3. Principales fuentes de generación de ruido en el mercado Túpac

#### Amaru

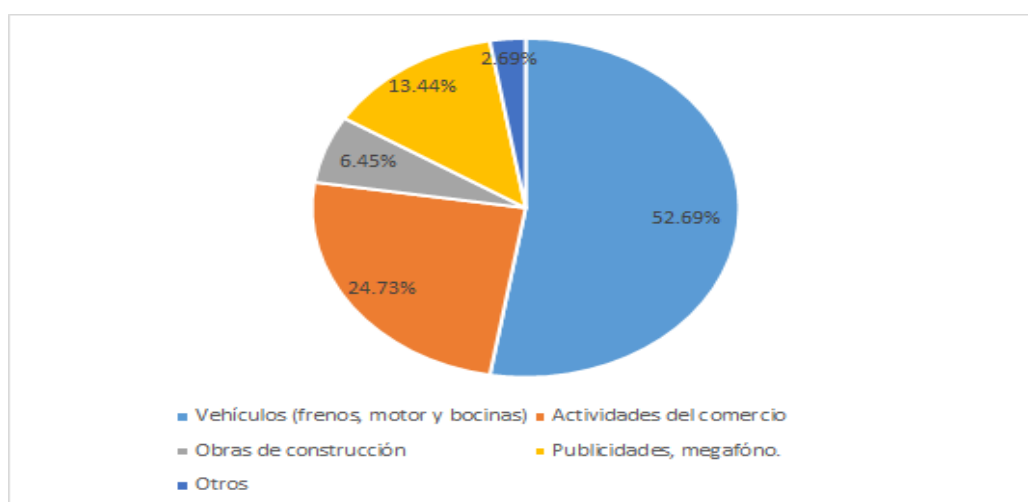
**Tabla 6**

*Principales fuentes de generación de ruido en el mercado Túpac Amaru*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Vehículos (frenos, motor y bocinas)	98	52.69%	52.69%
Actividades del comercio	46	24.73%	77.42%
Obras de construcción	12	6.45%	83.87%
Publicidades, megafono.	25	13.44%	97.31%
Otros	5	2.69%	100.00%
Vehículos (frenos, motor y bocinas)	98	52.69%	52.69%

**Figura 11**

*Principales fuentes de generación de ruido en el mercado Túpac Amaru*



En lo referente a los resultados de generadores de ruido, se han obtenido que el 52.69% son generados por el parque automotor y vehículos motorizados menores, como es el caso de Motos Torito, que son de la mayor abundancia en la ciudad de Juliaca, esto al utilizar claxon de forma irracional, seguido de actividades propias de comercio con el 24.73%, el 13.44% es originados por la tiendas por medio de publicada y uso de megáfonos.

**Tabla 7**

*Impacto en la salud de las personas por causa de ruido excesivo en el Mercado*

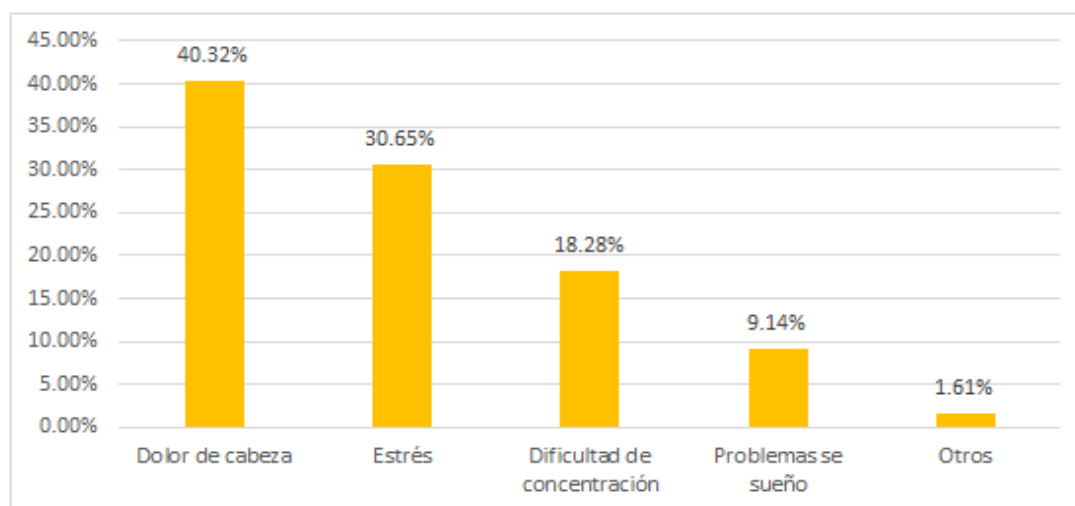
*Túpac Amaru*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Dolor de cabeza	75	40.32%	40.32%
Estrés	57	30.65%	70.97%
Dificultad de concentración	34	18.28%	89.25%
Problemas se sueño	17	9.14%	98.39%
Otros	3	1.61%	100.00%
Total	186	100.00%	

**Figura 12**

*Impacto en la salud de las personas por causa de ruido excesivo en el Mercado*

*Túpac Amaru*



Se ha determinado que el 40.32% de encuestados han indicado presentar dolor de cabeza por el ruido excesivo el 30.65% han indicado estrés, el 18.28% ha experimentado dificultad de concentración y el 9.14% ha tenido problemas de sueño, esto son el impacto de la contaminación acústica dentro del bienestar y salud de las personas.

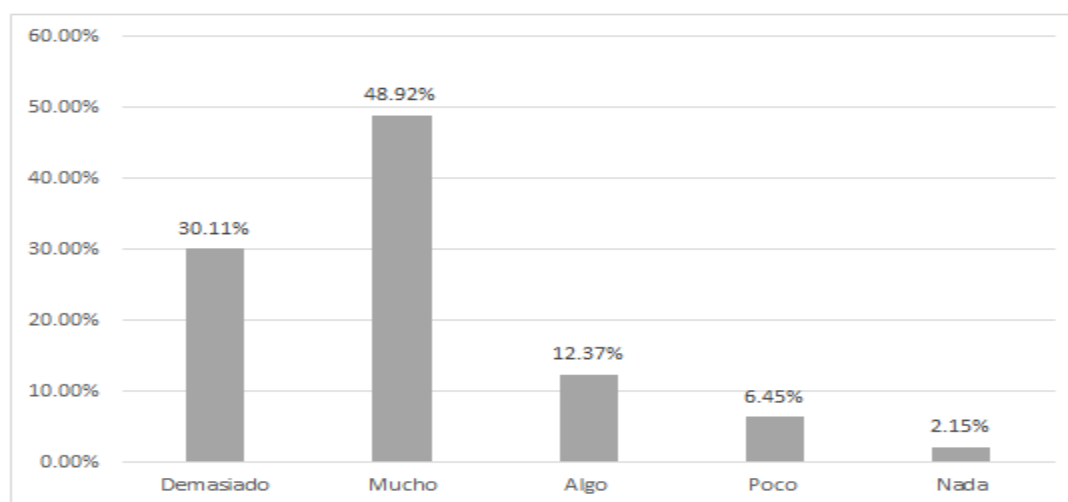
**Tabla 8**

*Impacto en la calidad de vida de las personas por causa de ruido excesivo en el Mercado Túpac Amaru*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Demasiado	56	30.11%	30.11%
Mucho	91	48.92%	79.03%
Algo	23	12.37%	91.40%
Poco	12	6.45%	97.85%
Nada	4	2.15%	100.00%
Total	186	100.00%	

**Figura 13**

*Impacto en la calidad de vida de las personas por causa de ruido excesivo en el Mercado Túpac Amaru*



Se ha tenido la opinión de los encuestado en el cual han indicado que el 30.11% lo considera demasiado impactante el ruido en su calidad de vida, el 46.92% lo ha considerado de mucho impacto, el 12.37% lo ha considerado de algo impactante, es decir que el grupo de 91.40% de las personas lo han considerado de impacto importante el ruido en la calidad de vida, puesto que les genera molestias en el desarrollo normal de sus actividades.

### 4.1.4. Oportunidades de mejora de gestión del ruido en el mercado

#### Túpac Amaru

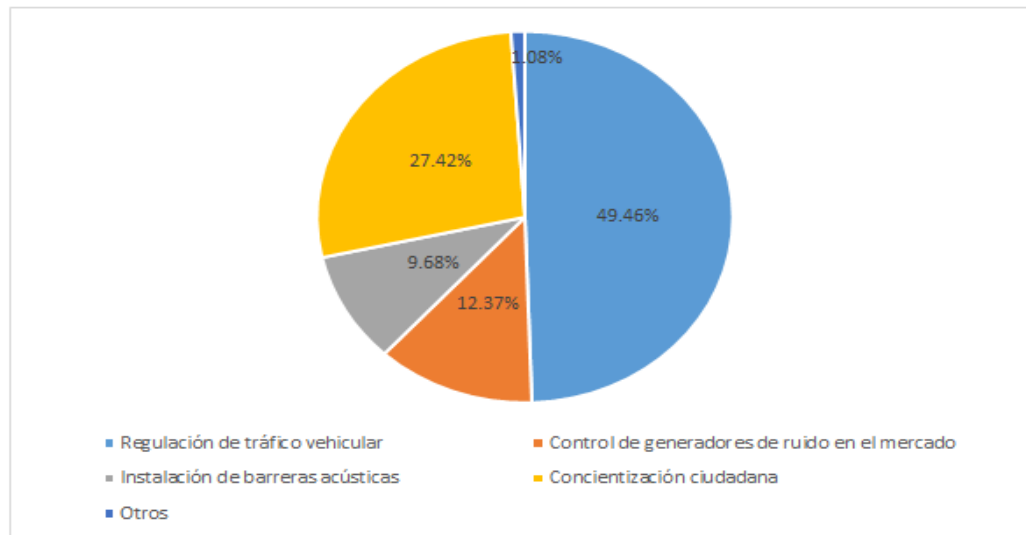
**Tabla 9**

*Oportunidades de mejora de gestión del ruido en el mercado Túpac Amaru*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Regulación de tráfico vehicular	92	49.46%	49.46%
Control de generadores de ruido en el mercado	23	12.37%	61.83%
Instalación de barreras acústicas	18	9.68%	71.51%
Concientización ciudadana	51	27.42%	98.92%
Otros	2	1.08%	100.00%
Total	186	100.00%	

**Figura 14**

*Oportunidades de mejora de gestión del ruido en el mercado Túpac Amaru*



Con relación a las recomendaciones se han determinado recomendaciones de oportunidades de mejora con respecto a la reducción de impacto de ruido, el 49.46% ha indicado que se debe de regular el tráfico de vehículos y motos, además de concientizar el uso de claxon de forma asertiva,



el 12.37% ha indicado que se debe controlar el ruido generado en el mercado, el 9.68% que se debe de instalar barrera acústicas y el 27.42% ha indicado que se debe concientizar a la población para la reducción de ruido producido por sus actividades.

## 4.2. Discusión

En la investigación realizada por Rincón (2018) ha tomado en consideración el estándar máximo de 55 dB y 45 dB para día y noche respectivamente para sector de hospital y zonas residenciales y vías de tránsito estándares de 80 dB y 70 dB para el día y la noche respectivamente. Se han determinado el período de monitoreo desde las 17:50 horas con un intervalo de tiempo de 5 minutos, culminando a las 18.50 horas, en la que se ha determinado valores cercanos al límite de 80 dB, pero estos no superan estos límites establecidos, se han realizado diversos monitoreos, en los cuales se ha cumplido con el límite establecido. Para el caso de estudio del mercado se ha determinado un valor de ruido permisible de 70 dB, esto debido a que es una zona comercial, pero a ello se han encontrado valores picos de 82.6 dB para las 18.00 horas, siendo este valor en el cual se encuentran el tráfico de personas que han salido de sus respectivas instituciones y educativas, lo que genera una mayor concentración de ruido.

En la investigación realizada por Arias (2024). Para la toma de muestra se han escogido 10 puntos con el fin de establecer las mediciones en tres turnos. Dentro de los resultados se ha tenido 51 dB como mínimo y 83 dB como máximo. Se ha determinado que los puntos 1, 4 y 10 son los que exceden el ruido permitido, el cual está establecido por las normas. Para el caso de estudio se ha tomado un período de 24 horas de toma de datos,



esto con un intervalo de 5 minutos, lo que se ha considerado con el fin de experimentar con mayor cantidad de datos, además de registrarse picos elevados en las horas de la tarde desde las 18:00 a las 21:00 horas, lo que coincide con la salida de lugares de trabajo y centro educativos, además del retorno de personas a sus hogares, todo ello hace indicio que la contaminación acústica es alta en el mercado Túpac Amaru.

En la investigación realizada por Damián (2021) De los resultados se ha determinado que 8 puntos no cumplen con la normativa correspondiente, es decir supera el valor normado de 55 dB y 45 DB. Dentro de las propuestas de reducción de ruido se ha terminado reducir el tráfico vehicular, la reducción de velocidad, el uso moderado de altavoces, la utilización de medios de transporte eléctrico, entre otros. Se ha determinado en el caso de estudio que el sector automotor y motos (de uso personal como de transporte Moto Toritos), son los principales generadores de ruido en la zona, lo que implica que se deben de generar medidas para la reducción de tránsito por esas calles.

En la investigación realizada por Alhuay (2021), dentro del estudio se ha determinado el registro de 44 puntos para el monitoreo de ruido, a la vez se ha establecido el estudio de la opinión de 96 personas sobre la percepción de ruido. Se ha determinado que el 80% de los puntos registrados en el día y el 20% en horario de la noche superan los estándares de ruido. Los factores principales de emisión de ruido con el parque automotor, las prácticas del mal uso de claxon y la emisión de ruido por parte de los comercios. La percepción del ruido es molesta, lo cual afecta a la parte emocional de la persona. En conclusión, la contaminación sonora tiene un



impacto importante en el bienestar de las personas, puesto que también esto influye con el impacto que tiene el ruido dentro del bienestar de la población. Para el caso de estudio de ha determinado la percepción e 186 personas que ha indicado que el 36.93% de los datos registrados exceden el valor de 70 dB, sin embargo, esto implica el horario diurno y de la tarde. Así que el resultado de ello tiene impacto negativo en las personas, afectando el bienestar de las personas.

En la investigación realizada por Corvera & Morquencho (2022), los resultados han indicado que se ha tenido 3 zonas (comercial, residencial y especial) en los cuales se ha superado los límites permitidos establecido por el DS 085-2003-PCM, lo que implica presencia de alto nivel de contaminación sonora, siendo una de las fuentes importante la actividad comercial de la zona. De la misma manera para el estudio se ha tomado la normativa de DS 085-2003-PCM, para el desarrollo de programa de Analizador de Ruido, que a la vez permite analizar el ruido para zonas residenciales, comerciales e industriales, incluso para zonas de protección, lo que implica que considera diversos escenarios con el fin de comparar estos resultados.

En la investigación realizada por Collantes (2019). Las técnicas de la investigación, parte por la consulta de información, la aplicación de entrevista y sus correspondientes instrumentos de recolección de información. La técnica para el procesamiento parte por la realización de cuadros comparativos de sonidos y el análisis de datos, esto enfocado en las políticas de contaminación sonora. Para el presente estudio se ha tomado los datos de monitoreo con el instrumento de medición sonómetro,



de la misma manera se ha determinado el uso de una encuesta para determinar la percepción de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru.

En la investigación realizada por Luque (2017) se ha realizado el muestro en cinco puntos, para lo cual se han ejecutado 10 repeticiones, además de la aplicación de una encuesta de 15 ítems a 383 personas. Los materiales de análisis se han centrado en el uso de sonómetro, trípode y su calibrador. Se ha determinado que el 66.7% de ruido sondeado supera los límites permisibles, obteniendo como media de 71.9 dB para la zona A, 69 dB para la zona B, de la encuesta se ha determinado un 92% de personas que han identificado ruidos molestos en las zonas, además de que 42% procede del uso inapropiado de claxon. En lo referente a la investigación, se ha tenido un 83.87% de generación de ruido a causa de vehículos como motos o autos, además los sonidos propios de las actividades del comercio y algunas obras de construcción.

En la investigación realizada por Pinazo (2022) en Puno, el método de trabajo de basa en la toma de muestras de 3 puntos, lo cual indica en tiempo de 7 a 8am, 12 a 1pm y 5 a 6pm, esto en base a los estándares de monitoreo, sumado a ello se ha aplicado un cuestionario para medir la percepción del ruido en la zona, dentro de los resultados se han determinado valores de 54.63 dB, 54.61 dB y 54.52 dB de nivel de sonido en tres zonas cercanas al mercado San José esto para el horario de la mañana, mientras que en el lapso de tomas de ruido en el medio día se ha encontrado picos de 78.30, 77.89 y 79.69 dB, los cuales son significativamente importantes y superan los estándares de sonido para la zona. Toda esta presencia de ruido



afecta tanto a peatones y comerciantes, lo cual implica la existencia de molestias y problemas de salud en las personas que concurren a este lugar. En cuanto a la investigación de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, se ha determinado picos de 82.6 dB, y en promedio de 56.9 dB, pese a ello se tiene un 36.93% de valores que han superado los límites establecidos que son de 70 dB para áreas de comercios, como lo es el mercado.

En la investigación realizada por Coronel (2022) en Juliaca, entonces, se ha determinado que el 95% de la generación de contaminación sonora se produce por el sector automotor, se han determinado 10 puntos críticos en los cuales se ha identificado ruidos superiores a los 70 dB y 18 puntos que están cerca de los 70 dB, mientras que solo 5 puntos se han tenido resultados por debajo de este límite. En conclusión, se ha definido que el campo automotor es el responsable de la mayor generación de ruido en la ciudad de Juliaca. En lo referente a la investigación el cual utiliza un programada de analizador de datos de ruido provenientes del registro de mercado Túpac Amaru, lo que implica que se ha centrado en el uso de normativa peruana, lo cual corresponde a un estudio específico, siendo el límite permisible de 70 dB.



## CONCLUSIONES

**PRIMERO:** Se ha determinado que existe contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, por medio de las herramientas que usan inteligencia artificial, se ha tenido valores de 82.6 dB de pico, y el 36.93% de los datos registrados en todo el día superan los valores de 70 dB, esto pertenecientes al horario diurno, lo que indica que hay contaminación acústica, el cual tiene impacto en la salud y el bienestar de la población que están cerca del mercado.

**SEGUNDO:** Se ha logrado medir la percepción de contaminación acústica por parte de las personas, en el cual se han determinado que 39.78% y 26.88% de las personas han considerado que el nivel de ruido es alto y muy alto respectivamente, lo que hace se tenga una frecuencia alta de percepción de ruido molesto en las cercanías del mercado Túpac Amaru.

**TERCERO:** Se ha determinado las principales fuentes de ruido y contaminación acústica, que provienen del tránsito de vehículos y motos del mercado Túpac Amaru, lo cual tiene un valor de 52.69%, a ello se suma actividades propio comercio con un 24.73%, obras de construcción y el uso de equipo como megáfonos o sonidos de publicidad. En tanto se tiene horario específico en el cual se ha determinado mayor incidencia de ruido, se ha tomado un período de 24 horas de toma de datos, esto con un intervalo de 5 minutos, lo que se ha considerado con el fin de experimentar con mayor cantidad de datos, además de registrarse picos elevados en las horas de la tarde desde las 18:00 a las 21:00 horas, se ha



determinado un valor de ruido permisible de 70 dB, lo que coincide con la salida de lugares de trabajo y centro educativos, además del retorno de personas a sus hogares, todo ello hace indicio que la contaminación acústica es alta en el mercado Túpac Amaru.

**CUARTO:** Se ha determinado oportunidades de mejora, como son la regulación de tráfico vehicular y de moto, seguido del control de generadores ruido, en algunos casos la instalación de barreras acústicas y finalmente la concientización a la población, todas estas estrategias son viables según el desarrollo de programas y la asignación de un presupuesto para su implementación y ejecución, lo cual reduciría el nivel de ruido ambiental generado en el mercado.



## RECOMENDACIONES

**PRIMERO:** Se recomienda realizar la optimización de información ruidos, esto añadiendo repeticiones de mediciones, con el uso de sonómetro, el cual debe estar con la calibración correcta, siendo este un medio de soporte tecnológico, todo con el fin de tener información actualizada para la toma de decisiones.

**SEGUNDO:** Se recomienda enfocarse en realizar estudio complementario sobre la contaminación acústica, para ello añadir otros factores al estudio de ruido y la perturbación que se puede tener a la hora de manejar o obtener las mediciones, lo que asegura la precisión de medición, como es la humedad, el viento, entre otros.

**TERCERO:** Se recomienda realizar otros estudios que permitan identificar factores de generación de ruido, como es el aforo vehicular de la zona, que serviría de complemento para obtener datos específicos de generación de contaminación acústica.

**CUARTO:** Se recomienda establecer los procedimientos necesarios de cada oportunidad de mejora, que permita su implementación y viabilidad de ejecución, además que se enfoque en soluciones a mediano y largo plazo.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Agudelo, D. V., & Mosquera, S. N. (2022). Contaminación auditiva por uso inadecuado de equipos de sonido urbanización Bahía Buenaventura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 9771–9783. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.4100](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4100)
- Alhuay, E. (2021). *Evaluación de la contaminación sonora y su impacto en la población del distrito de Andahuaylas – Apurímac, 2018*.
- Amable, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., De Armas, J., & Rivero, M. (2017). Contaminación Ambiental por Ruido. *Revista Médica Electrónica*, 1, 1–10.
- Antonio, C. C. (2020). *Evaluación del nivel de contaminación sonora generada por el parque automotor en las avenidas Pastor Sevilla con El Sol, Villa El Salvador, periodo: 2018 – 2020*. [https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/772/1/T088A\\_71830696\\_T.pdf](https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/772/1/T088A_71830696_T.pdf)
- Arias, O. (2024). *Análisis del ruido de distintos puntos de la Av. Jaime Roldós Aguilera del Cantón Milagro*.
- Bejar, W., & Ccalla, A. (2023). Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental en el Casco Urbano del Distrito de San Juan Bautista, Ayacucho, 2022. *Tesis*, 104. [http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v8n3/v8n3\\_a09.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v8n3/v8n3_a09.pdf)
- Cardenas, J. (2024). *Evaluación de la contaminación acústica generada por el tránsito vehicular de la avenida Metropolitana del distrito de Santa Anita - 2021*.
- Carrilo, W., Negrete, J., Toalombo, V., Estrada, N., & Chacón, P. (2023). Control and statistical evaluation of the noise levels of sound pollution in the educational units Don Bosco and María Auxiliadora Macas - Ecuador.



*Polo Del Conocimiento*, 8(1), 12–20. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i1>

Castañeda, K. R. (2018). Contaminación acústica y su influencia en la calidad de vida de los ciudadanos de Loja y la Intervención del Trabajador Social. In

*Repositorio de UNL*. <https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/20418>

CEAV. (2023). *Contaminación acústica*.

Chávez, C. A., & Jalomo, F. (2023). Contaminación acústica y sus efectos en la calidad ambiental del espacio urbano. *Revista Tecnogestión: Una Mirada Al Ambiente*, 20(1), 1–32.

Collantes, M. D. (2019). Deficiencias jurídicas municipales sobre la contaminación sonora en el distrito de Chilca 2018. *Universidad Continental*, 1–94. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/6957>

Coriñaupa, R. (2020). Análisis De La Contaminación Acústica Y Elaboración Del Mapa De Ruido De La Zona Monumental Del Distrito De Huancayo - 2020. *Repositorio Institucional*, 10–11.

Coronel, A. (2022). Evaluación de puntos críticos de contaminación sonora aplicando el mapa de ruido ambiental en la zona de comercio central de la ciudad de Juliaca. *Repositorio de Tesis UCSM*, 163.

Corvera, M., & Morquencho, K. (2022). *Evaluación de la contaminación sonora en la ciudad de Casa Grande, La Libertad 2022*.

Curo, R. (2021). *Contaminación acústica y su relación con los efectos en la salud de los pobladores del centro histórico de Ayacucho, 2019*. 1–123. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2423>

Damián, L. (2021). *Estudio de la contaminación acústica de la población de Villalonga*.

Del Pino, R., & Caso, N. (2024). *Niveles de ruido ambiental en el entorno del*



*Parque Industrial de Huancayo, región Junín, 2023.*

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14962>

Flores, L. A., Castillo Valdiviezo, P. A., León Vargas, F. R., Bardales Grández, K.

M., Flores Flores, M. Á., & Alva Chirinos, M. E. (2023). Evaluación del riesgo ambiental por ruido en la avenida Participación, Iquitos, Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 11(1–2), 1–16. <https://doi.org/10.22386/ca.v11i1-2.382>

Gamero, H. (2020). Comparación de los niveles de ruido, normativa y gestión de ruido ambiental en lima y callao respecto a otras ciudades de latinoamérica.

*Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, 2020(5), 107–142. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202001.004>

Garrido, F. J. (2023). *La contaminación acústica en nuestras ciudades.*

Guerrero, J. (2015). *Estudio de contaminación acústica en la población del barrio Obrero, ciudad de Puyo, Pastaza.*

Gutierrez, D. (2021). *Niveles De Ruidos Y Determinación De La Contaminación*

*Sonora Generados Por Discotecas Y Percepción En La Salud Pública Por Parte De La Población En La Ciudad De Cajamarca.* 1–99. [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5588/Tesis Daisy Gutierrez.pdf?sequence=1](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5588/Tesis%20Daisy%20Gutierrez.pdf?sequence=1)

Idrogo, A., & Idrogo, J. L. (2019). Niveles de ruido que se producen en el interior de Hospital provincial Docente Belén de Lambayeque y generan contaminación acústica. *Tzhoecoén*, 11(3), 26–38.

<https://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/download/1220/1036/4192>

López, D., & López, S. (2018). *Análisis de la contaminación acústica generada por el parque automotor en la zona urbana de la ciudad de Ibarra.*

López, R. (2020). *Influencia de la contaminación acústica en prematuros de las*



- unidades de cuidados intensivos neonatales. Lima – Perú 2020. 1–31.  
[https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/8628/Influenzia\\_LopezChavez\\_Rosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/8628/Influenzia_LopezChavez_Rosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El)  
incremento del sonidoal,hemodinámica durante su estancia hospitalaria
- Luna, G. (2021). *Evaluación de la Contaminación Sonora y su Impacto Ambientalen el Cercado de Arequipa 2021*.
- Luque, A. (2017). Contaminación acústica por el transporte vehicular y los efectos en la salud de la población de la ciudad de Puno. *Tesis*, 10–73.  
[http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6550/Luque\\_Romero\\_Alejandro\\_Josep.pdf?sequence=4&isAllowed=y %0A%0A](http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6550/Luque_Romero_Alejandro_Josep.pdf?sequence=4&isAllowed=y%0A%0A)
- Mamani, A., & Mendoza, M. (2020). Contaminación acústica y su percepción ambiental en la comunidad educativa del cercado de Tacna, 2019. *Ingeniería Investiga*, 2, 1–11.
- Mamani, N. (2024). Niveles y fuentes de contaminación acústica en el mercado San José del Distrito de Juliaca, 2023. *Universidad Privada San Carlos-Puno*.
- Mejia, S. H. (2024). Estudio bibliográfico sobre la contaminación acústica en la ciudad de Portoviejo utilizando distintas herramientas de IOT. *Tesla Revista Científica*, 4(1), e309. <https://doi.org/10.55204/trc.v4i1.e309>
- Noriega, J. E. (2017). Análisis del campo sonoro y la molestia de la contaminación acústica en ciudades mediante el uso de redes de sensores. *Repositorio UCAM*, 1–280.  
<http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2883/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ordóñez, K. M., Mendoza López, K. L., & Ordóñez Sánchez, L. A. (2023). Impact



- of Noise Pollution in the District of La Banda, Department of San Martin, Peru, 2021. *Rebiol*, 43(1), 97–103.  
<https://doi.org/10.17268/rebiol.2023.43.01.11>
- Palomino, M. (2022). Contaminación sonora y vulneración del derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida, Tumbes-2022. TESIS. *Universidad Nacional de Tumbes*, 1–40.  
<http://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/UNITUMBES/1486>
- Pinedo, C. (2019). Análisis de la Contaminación Acústica por Tráfico Vehicular en la Av. Abancay - Lima 2019. In *Tesis*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/20.500.13084/7921/1/UNFV\\_FIGAE\\_Pinedo\\_Munoz\\_Cintia\\_Titulo\\_profesional\\_2023.pdf](https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/20.500.13084/7921/1/UNFV_FIGAE_Pinedo_Munoz_Cintia_Titulo_profesional_2023.pdf)
- Quispe, J., Roque, C., Rivera, G., Rivera, F., & Romani, A. (2021). Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 331–337.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i1.228](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.228)
- Rincon, G. (2018). *Análisis y evaluación de los niveles por contaminación sonora en el sector salud de la ciudad de Valledupar Cesar*.
- Rubio, L., Rojas, M., García, E., & Ipanaqué, E. (2019). Mapa geoestadístico de los niveles de ruido en el centro histórico de Trujillo. *Revista de Investigación Estadística*, 3(1), 77–89.  
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/REDIES/article/view/3660>
- Solórzano, J. I., & Osejos, M. A. (2023). Contaminación acústica y su incidencia en la salud de habitantes de la ciudad de Portoviejo - Ecuador. *Polo Del Conocimiento*, 8(7), 746–764. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i7>



- Soncco, J. (2021). Niveles y percepción del ruido ambiental en el mercado “Santa Bárbara” para la elaboración de un mapa de ruido - Juliaca 2021. *Repositorio Institucional* - UCV.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73077>
- Vásconez, R., & Pila, A. (2017). Evaluación de la contaminación acústica en sectores urbanos, turísticos y de entretenimiento. Caso de estudio sector La Mariscal, Quito. *Jurnal Akuntansi*, 11.
- Veliz, N. A. (2022). Analisis comparativo de la incidencia del ruido por trafico vehicular en instituciones educativas de la ciudad de Esmeraldas. *Repositorio UTA*, 1–56.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12640>



# ANEXOS



### Anexo 1: Matriz de consistencia

#### CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA, 2024

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				METODOLOGÍA
			VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE VALORACIÓN	
<b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿Cuál es el nivel de contaminación acústica con aplicación de herramientas de inteligencia artificial en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024?	<b>OBJETIVO GENERAL</b> Determinar el nivel de contaminación acústica con aplicación de herramientas de inteligencia artificial en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b> El nivel de contaminación acústica determinado con aplicación de herramientas de inteligencia artificial es alto en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024	V.I.	Registro de datos de monitoreo  Visualización de información	Intervalo de tiempo para registro  Claridad de gráfica	min  Escala	<b>Método</b> -Cuantitativo <b>Diseño</b> -Diseño no experimental <b>Tipo</b> -Aplicativo <b>Nivel</b> -Explicativo <b>Población</b> -Contaminación acústica (ruido de 24 horas) <b>Muestra</b> - Nivel de ruido en dB cada 5 en 24 horas -186 colaboradores de encuesta <b>Técnicas</b> -Observación -Análisis documental -Encuesta -Sonómetro Modelo: 3M SOUNDPRO/DL Clase: I N° de serie: BJJ110028 <b>Instrumentos</b> -Guías de observación y análisis documental -Cuestionario -Registro y programa gestión y analizador de ruido.
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b> ¿Cuál es el nivel de percepción de las personas sobre nivel de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024?	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> Conocer el nivel de percepción de las personas sobre nivel de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</b> La percepción de las personas es negativa sobre nivel de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024	V.D.				
¿Cuáles son las fuentes de generación de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024?	Identificar las fuentes de generación de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024	Las fuentes de generación de contaminación acústica son diversas en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024	Contaminación acústica	Intensidad de ruido	Nivel de ruido	dB  Nominal  Escala	
¿Cuáles son las propuestas para la reducción de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024?	Reconocer las propuestas para la reducción de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024	Las propuestas para la reducción de contaminación acústica son viables en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024		Fuentes generadoras de ruido	Procesos o actividades generadoras de ruido		
¿Cuáles son las propuestas para la reducción de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024?	Reconocer las propuestas para la reducción de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024	Las propuestas para la reducción de contaminación acústica son viables en el mercado Túpac Amaru, Juliaca, 2024		Oportunidades de mejora	Propuestas de reducción o mitigación de ruido		





## Encuesta

### Percepción de contaminación acústica en el mercado Túpac Amaru

Responda lo que UD. según su percepción:

1. Nivel de ruido percibido en el mercado Túpac Amaru

- ( ) Muy bajo
- ( ) Bajo
- ( ) Moderado
- ( ) Alto
- ( ) Muy alto

2. Frecuencia de percepción de ruido excesivo en el mercado Túpac Amaru

- ( ) Nunca
- ( ) Rara vez
- ( ) Algunas veces
- ( ) Frecuentemente
- ( ) Siempre

3. Horario de percepción de ruido excesivo en el mercado Túpac Amaru

- ( ) Madrugadas (00:00-5:00)
- ( ) Mañana (5:00-12:00)
- ( ) Mediodía (12:00-14:00)
- ( ) Tarde (14:00 - 19:00)
- ( ) Noche (19:00-00:00)

4. Principales fuentes de generación de ruido en el mercado Túpac Amaru

- ( ) Vehículos (frenos, motor y bocinas)
- ( ) Actividades del comercio
- ( ) Obras de construcción
- ( ) Publicidades, megafono.



- ( ) Otros

5. Impacto en la salud de las personas por causa de ruido excesivo en el Mercado Túpac Amaru

- ( ) Dolor de cabeza

- ( ) Estrés

- ( ) Dificultad de concentración

- ( ) Problemas se sueño

- ( ) Otros

6. Impacto en la calidad de vida de las personas por causa de ruido excesivo en el Mercado Túpac Amaru

- ( ) Demasiado

- ( ) Mucho

- ( ) Algo

- ( ) Poco

- ( ) Nada

7. Oportunidades de mejora de gestión del ruido en el mercado Túpac Amaru

- ( ) Regulación de tráfico vehicular

- ( ) Control de generadores de ruido en el mercado

- ( ) Instalación de barreras acústicas

- ( ) Concientización ciudadana

- ( ) Otros



### Anexo 3: Procesamiento de datos

#### Ruido monitoreado cada 5 minutos

Hora	dBA	Hora	dBA	Hora	dBA	Hora	dBA
00:00:00	37.5	06:00:00	57.8	12:00:00	71.5	18:00:00	82.6
00:05:00	36.8	06:05:00	61.2	12:05:00	74.5	18:05:00	75.4
00:10:00	37.6	06:10:00	65.3	12:10:00	75.6	18:10:00	70.4
00:15:00	35.6	06:15:00	61.4	12:15:00	78.6	18:15:00	75.3
00:20:00	34.5	06:20:00	62.5	12:20:00	77.8	18:20:00	77.4
00:25:00	31.2	06:25:00	64.3	12:25:00	78.6	18:25:00	65.3
00:30:00	32.3	06:30:00	65.4	12:30:00	79.5	18:30:00	74.8
00:35:00	34.3	06:35:00	66.5	12:35:00	74.5	18:35:00	75.8
00:40:00	31.5	06:40:00	68.9	12:40:00	76.8	18:40:00	74.9
00:45:00	36.3	06:45:00	67.8	12:45:00	76.8	18:45:00	73.5
00:50:00	32.5	06:50:00	66.3	12:50:00	74.5	18:50:00	71.5
00:55:00	32.1	06:55:00	64.3	12:55:00	78.6	18:55:00	72.5
01:00:00	33.4	07:00:00	72.2	13:00:00	78.5	19:00:00	74.6
01:05:00	33.4	07:05:00	74.8	13:05:00	75.6	19:05:00	74.8
01:10:00	34.5	07:10:00	74.2	13:10:00	75.5	19:10:00	76.5
01:15:00	36.5	07:15:00	75.1	13:15:00	76.5	19:15:00	76.5
01:20:00	32.5	07:20:00	76.8	13:20:00	71.2	19:20:00	78.9
01:25:00	36.4	07:25:00	74.7	13:25:00	68.5	19:25:00	75.6
01:30:00	33.5	07:30:00	77.6	13:30:00	69.8	19:30:00	75.8
01:35:00	41.2	07:35:00	78.7	13:35:00	67.4	19:35:00	76.4
01:40:00	41.3	07:40:00	80.4	13:40:00	67.8	19:40:00	75.3
01:45:00	42.3	07:45:00	79.1	13:45:00	67.4	19:45:00	72.4



01:50:00	42.3	07:50:00	79.3	13:50:00	65.8	19:50:00	72.3
01:55:00	41.2	07:55:00	78.5	13:55:00	66.5	19:55:00	75.6
02:00:00	42.3	08:00:00	79.8	14:00:00	63.5	20:00:00	65.9
02:05:00	42.3	08:05:00	77.9	14:05:00	64.5	20:05:00	68.8
02:10:00	35.7	08:10:00	78.7	14:10:00	62.3	20:10:00	64.5
02:15:00	36.7	08:15:00	75.8	14:15:00	61.8	20:15:00	64.7
02:20:00	33.6	08:20:00	77.1	14:20:00	64.7	20:20:00	62.1
02:25:00	35.4	08:25:00	75.4	14:25:00	60.2	20:25:00	64.5
02:30:00	32.8	08:30:00	75.6	14:30:00	61.8	20:30:00	63.2
02:35:00	31.8	08:35:00	76.6	14:35:00	67.8	20:35:00	54.8
02:40:00	32.9	08:40:00	79.9	14:40:00	62.5	20:40:00	57.4
02:45:00	35.4	08:45:00	75.6	14:45:00	63.1	20:45:00	62.3
02:50:00	31.2	08:50:00	78.1	14:50:00	62.5	20:50:00	62.7
02:55:00	34.2	08:55:00	75.8	14:55:00	63.5	20:55:00	52.3
03:00:00	33.6	09:00:00	75.6	15:00:00	64.8	21:00:00	53.2
03:05:00	34.2	09:05:00	81.2	15:05:00	65.7	21:05:00	54.7
03:10:00	33.3	09:10:00	72.3	15:10:00	54.8	21:10:00	53.5
03:15:00	45.6	09:15:00	75.6	15:15:00	65.3	21:15:00	54.5
03:20:00	41.2	09:20:00	78.2	15:20:00	62.5	21:20:00	51.2
03:25:00	43.5	09:25:00	71.4	15:25:00	64.3	21:25:00	50.2
03:30:00	52.3	09:30:00	72.6	15:30:00	52.3	21:30:00	52.1
03:35:00	51.6	09:35:00	73.5	15:35:00	51.4	21:35:00	52.4
03:40:00	52.6	09:40:00	74.8	15:40:00	52.3	21:40:00	51.2
03:45:00	54.8	09:45:00	72.6	15:45:00	51.4	21:45:00	44.5
03:50:00	65.3	09:50:00	73.6	15:50:00	52.3	21:50:00	49.8
03:55:00	54.2	09:55:00	74.4	15:55:00	54.3	21:55:00	51.8
04:00:00	55.3	10:00:00	74.6	16:00:00	52.2	22:00:00	52.3
04:05:00	48.9	10:05:00	75.9	16:05:00	51.2	22:05:00	54.2



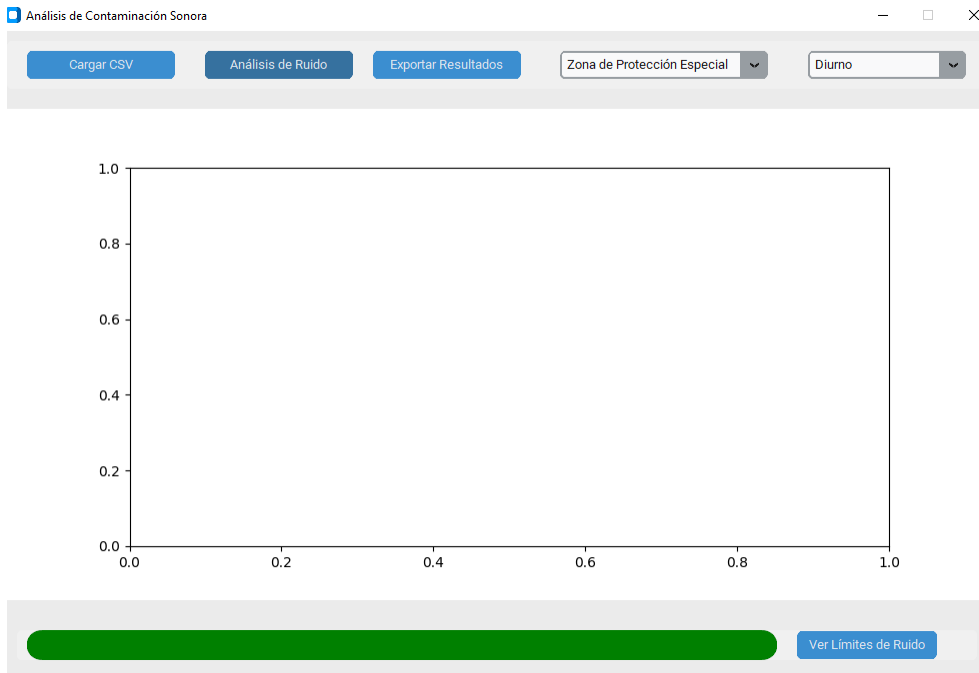
04:10:00	47.3	10:10:00	76.8	16:10:00	53.2	22:10:00	35.8
04:15:00	48.3	10:15:00	77.8	16:15:00	56.5	22:15:00	37.8
04:20:00	51.3	10:20:00	77.3	16:20:00	54.8	22:20:00	54.7
04:25:00	52.3	10:25:00	74.5	16:25:00	56.8	22:25:00	34.8
04:30:00	54.2	10:30:00	75.9	16:30:00	45.9	22:30:00	32.1
04:35:00	45.3	10:35:00	71.5	16:35:00	56.3	22:35:00	30.7
04:40:00	51.8	10:40:00	72.8	16:40:00	56.8	22:40:00	32.4
04:45:00	53.6	10:45:00	75.6	16:45:00	65.4	22:45:00	30.7
04:50:00	54.7	10:50:00	75.8	16:50:00	62.3	22:50:00	30.4
04:55:00	55.1	10:55:00	76.8	16:55:00	64.5	22:55:00	32.1
05:00:00	55.6	11:00:00	76.8	17:00:00	68.4	23:00:00	31.2
05:05:00	55.7	11:05:00	76.8	17:05:00	72.1	23:05:00	28.9
05:10:00	55.3	11:10:00	79.4	17:10:00	72.3	23:10:00	31.6
05:15:00	52.3	11:15:00	76.5	17:15:00	74.5	23:15:00	32.1
05:20:00	51.4	11:20:00	77.8	17:20:00	75.8	23:20:00	32.4
05:25:00	62.3	11:25:00	56.8	17:25:00	77.6	23:25:00	35.4
05:30:00	61.2	11:30:00	68.7	17:30:00	76.9	23:30:00	31.4
05:35:00	61.5	11:35:00	75.8	17:35:00	76.2	23:35:00	45.4
05:40:00	62.3	11:40:00	76.5	17:40:00	72.4	23:40:00	32.1
05:45:00	64.3	11:45:00	64.5	17:45:00	75.2	23:45:00	35.1
05:50:00	51.2	11:50:00	64.5	17:50:00	75.8	23:50:00	30.4
05:55:00	54.3	11:55:00	67.5	17:55:00	81.4	23:55:00	32.5



## Procedimiento de uso analizador de ruido.

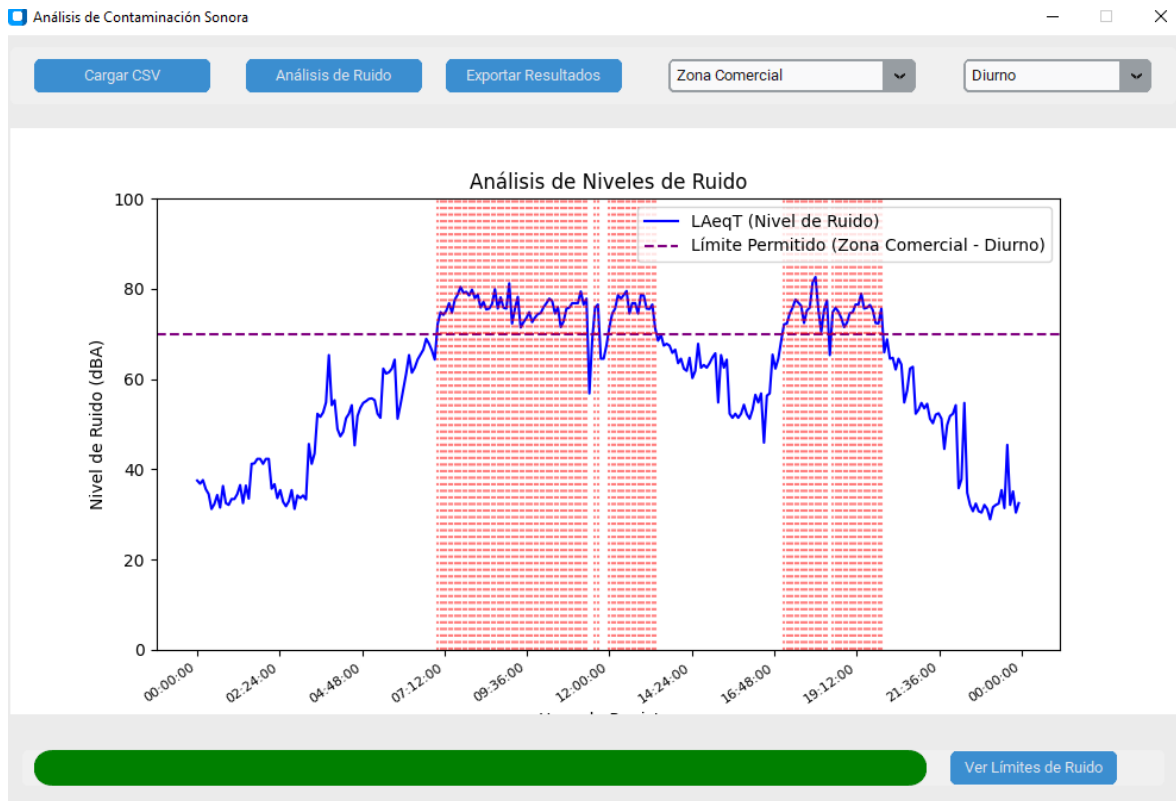


## Cargar los datos.



## Analizar los datos

### Establecer la zona de análisis (comercial, residencial, etc.).



### Interpretación de la gráfica de seguimiento



ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 18/07/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: MAYUMI SOLORZANO MAMANI

Dirección: URB. RESIDENCIAL AEROPUERTO MZ B LOTE 13

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 71011913

Teléfono: 921301658 email: mayumism28@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIA Y AMBIENTAL

Asesor: Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: CONTAMINACIÓN ACÚSTICA CON APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL EN EL MERCADO TÚPAC AMARU, JULIACA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): DECIBEL, SONÓMETRO, ALGORITMO.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1, 2</sup>?

1

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



**2. Referencia de tesis:**

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

**3. Licencias:**

**a) Licencia estándar:**

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

**b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:**

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



**Jurisdicción de su Licencia**

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL P-22

Firma de Autor



Huella digital

18-07-2025

Fecha

