



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ATIT_2025_FIAS-099

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“Propuesta de un plan de gestión ambiental para mitigar la contaminación ambiental originada por los vehículos menores en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2024”

Presentado por:

**MANSILLA MANSILLA, RAQUEL
ARACELLY**

Autor(a) del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD del 0%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA N° **20170419**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

29 de Diciembre del 2025.

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Domingo Jesús Cabel Moscoso
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



TESIS

**Propuesta de un plan de gestión ambiental para mitigar la
contaminación ambiental originada por vehículos menores en
el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2024**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

AUTOR:

BACH. MANSILLA MANSILLA, RAQUEL ARACELLY

Ica, Perú

2026

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO	ii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	08
1.1. Situación problemática	10
1.1.1. Formulación del problema	11
1.2. Antecedentes de la investigación	11
1.2.1. Antecedentes internacionales	11
1.2.2. Antecedentes nacionales	12
1.2.3. Antecedentes locales	13
1.2.4. Justificación e importancia de la investigación	13
1.2.5. Marco Teórico	17
1.2.6. Marco Conceptual	23
1.2.7. Marco Legal	24
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	26
2.1. Tipo y diseño de la investigación	26
2.2. Población y muestra	26
2.2.1. Población	26
2.2.2. Tamaño de muestra	27
2.3. Variables de investigación	28
2.3.1. Variable independiente	28
2.3.2. Variable Dependiente	28
2.3.3. Operacionalización de variables	28
2.4. Objetivos de la investigación	28
2.4.1. Objetivo principal	28
2.4.2. Objetivos específicos	28
2.5. Hipótesis de investigación	30

2.5.1. Hipótesis principal	30
2.5.2. Hipótesis específicas	30
2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
2.6.1. Técnicas	30
2.6.2. Instrumentos	30
2.7. Procesamiento y análisis de datos	30
2.7.1. Procesamiento de datos	30
2.7.2. Análisis de datos	31
 III. RESULTADOS	 32
3.1. Descripción del área de estudio	32
3.1.1. Diagnóstico de niveles de ruido en el distrito	33
3.1.2. Identificación de niveles de ruido	34
3.2. Encuesta de percepción	39
3.2.1. Datos sociodemográficos	39
3.2.2. Percepción sobre la contaminación por ruido	42
3.2.3. Opinión sobre medidas para reducir la contaminación por ruido	48
3.2.4. Opinión sobre la responsabilidad social y la regulación	54
3.3. Contrastación de hipótesis	57
3.3.1. Hipótesis principal	57
3.3.2. Hipótesis específicas	59
3.4. Propuesta del plan de gestión ambiental para minimizar la contaminación ambiental por ruido	63
 IV. DISCUSIÓN	 67
4.1. Discusión de resultados	67
4.1.1. Percepción sobre la contaminación por ruido	67
4.1.2. Opinión sobre medidas para reducir la contaminación Por ruido	68
4.1.3. Opinión sobre la responsabilidad social y la regulación	69
 V. CONCLUSIONES	 70
VI. RECOMENDACIONES	72
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	73

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Contaminantes, principales fuentes, efectos y directrices para la salud	18
Tabla 2. Límites máximo permisible de contaminación (OEFA)	20
Tabla 3. Estándares de calidad ambiental para el ruido	21
Tabla 4. Operacionalización de variables	29
Tabla 5. Mercado La Palma (Nivel de decibels)	35
Tabla 6. Mercado San Antonio (Nivel de decibels)	36
Tabla 7. Avenida José Matías Manzanilla (decibels)	37
Tabla 8. Calle Salaverry con Calle Lambayeque	38
Tabla 9. Edad	39
Tabla 10. Género	40
Tabla 11. Años viviendo en el distrito de Ica	41
Tabla 12. Ruido por vehículos menores	42
Tabla 13. Mayor ruido en el día	43
Tabla 14. Molestias por ruido	44
Tabla 15. Afectación de la salud por ruido	45
Tabla 16. Afectación de la calidad de vida por ruido de vehículos menores	46
Tabla 17. Impacto del ruido vehicular en la salud	47
Tabla 18. Medidas para reducir el ruido vehicular	48
Tabla 19. Acciones para reducir la contaminación por ruido	49
Tabla 20. Pago por servicio de transporte menos ruidosos	50
Tabla 21. Participación de la comunidad en plan de gestión ambiental	51
Tabla 22. Instalación de zonas de restricción de ruido	52
Tabla 23. Conductores sobrepasan límites establecidos de ruido	53
Tabla 24. Sanciones para conductores de vehículos menores	54
Tabla 25. Inversión en vehículos con tecnologías menos ruidosas	55
Tabla 26. Participación en implementación de estrategias	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Niveles de ruido	21
Figura 2. Identificación de niveles de ruido	23
Figura 3. Mapa del distrito de Ica	32
Figura 4. Mercado La Palma (nivel de decibeles)	35
Figura 5. Mercado San Antonio (Nivel de decibeles)	36
Figura 6. Avenida José Matías Manzanilla (decibeles)	37
Figura 7. Calle Salaverry con Calle Lambayeque	38
Figura 8. Edad	39
Figura 9. Género	40
Figura 10. Años viviendo en el distrito de Ica	41
Figura 11. Ruido por vehículos menores	42
Figura 12. Mayor ruido en el día	43
Figura 13. Molestias por ruido	44
Figura 14. Afectación de la salud por ruido	45
Figura 15. Afectación de la calidad de vida por ruido de vehículos menores	46
Figura 16. Impacto del ruido vehicular en la salud	47
Figura 17. Medidas para reducir el ruido vehicular	48
Figura 18. Acciones para reducir la contaminación por ruido	49
Figura 19. Pago por servicio de transporte menos ruidosos	50
Figura 20. Participación de la comunidad en plan de gestión ambiental	51
Figura 21. Instalación de zonas de restricción de ruido	52
Figura 22. Conductores sobrepasan límites establecidos de ruido	53
Figura 23. Sanciones para conductores de vehículos menores	54
Figura 24. Inversión en vehículos con tecnologías menos ruidosas	55
Figura 25. Participación en implementación de estrategias	56

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo: *“Diseñar un plan de gestión ambiental para mitigar la contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”*. Se analiza la situación problemática del ruido en Ica, destacando los niveles elevados de ruido en áreas clave como las zonas comerciales, avenidas principales y mercados, que superan los límites permisibles establecidos por las normativas de calidad ambiental. La importancia del estudio radica en la necesidad de crear un entorno más saludable y sostenible para los habitantes de Ica, reduciendo los impactos negativos del ruido en la salud pública, mejorando la “calidad de vida” y promoviendo un desarrollo urbano sostenible. Para abordar este problema, se propone un “Plan de gestión ambiental”, basado en diversas estrategias de mitigación, tales como: la implementación de normativas más estrictas, el fomento del uso de vehículos menos contaminantes, la mejora de la infraestructura vial, y el fortalecimiento de campañas educativas sobre los efectos del ruido y las normativas existentes. El estudio también subraya la necesidad de un enfoque integral que involucre a autoridades locales, conductores, comerciantes y residentes en la solución del problema, garantizando el éxito a largo plazo de las medidas adoptadas. Se concluye que la implementación del “Plan de gestión ambiental”, sería una solución integral que no solo abordaría la reducción de la contaminación acústica, sino que también promueve el bienestar general de la población y el cuidado del ambiente.

Palabras claves: Contaminación sonora, vehículos menores, ambiente, salud, población.

ABSTRACT

The objective of this study is to design an environmental management plan to mitigate noise pollution generated by small vehicles in the District of Ica, Province of Ica, by 2025. The study analyzes the problematic noise situation in Ica, highlighting the high noise levels in key areas such as commercial areas, main avenues, and markets, which exceed the permissible limits established by environmental quality regulations. The importance of this study lies in the need to create a healthier and more sustainable environment for the inhabitants of Ica, reducing the negative impacts of noise on public health, improving quality of life, and promoting sustainable urban development. To address this problem, an Environmental Management Plan is proposed, based on various mitigation strategies, such as the implementation of stricter regulations, encouraging the use of less polluting vehicles, improving road infrastructure, and strengthening educational campaigns on the effects of noise and existing regulations. The study also highlights the need for a comprehensive approach that involves local authorities, drivers, business owners, and residents in solving the problem, ensuring the long-term success of the measures adopted. It concludes that implementing an environmental management plan would be a comprehensive solution that would not only address noise pollution reduction but also promote the general well-being of the population and respect for the environment.

Keywords: Noise pollution, small vehicles, environment, health, population.

I. INTRODUCCIÓN

La OMS ha sido una de las principales entidades a nivel global en establecer normas para regular las concentraciones de contaminantes en el aire, proporcionando lineamientos clave a través de sus guías sobre calidad del aire[1]. Según el Informe Nacional del MINAM (2013) sobre la calidad del aire, la contaminación atmosférica se debe principalmente al parque automotor obsoleto y a la baja calidad de los combustibles. A esto se suman factores como las actividades comerciales (restaurantes, mercados, etc.), la informalidad, ciertos servicios y las deficientes prácticas de la ciudadanía[2]

La contaminación generada por los mototaxis es una preocupación relevante en áreas urbanas y rurales a nivel mundial. En el Perú, estos vehículos están clasificados como categoría L5, según la Asociación Automotriz del Perú (AAP). La mayoría de ellos funcionan con motores de combustión interna, lo que los convierte en fuentes de emisiones de diversos gases contaminantes, como dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) y partículas finas (PM). Estas emisiones no solo deterioran la calidad del aire, sino que también representan un importante riesgo para la salud pública[3]

Los problemas de movilidad urbana están estrechamente vinculados al crecimiento de la población y la expansión de las ciudades. A medida que aumenta la población, las ciudades se amplían y, con ello, crece la demanda de transporte y movilidad. Aunque en diferentes partes del mundo existen diversos modelos de movilidad, todos enfrentan desafíos comunes como la motorización excesiva, la congestión, el tráfico, los accidentes y la contaminación, entre otros[4]

En las últimas dos décadas, nuestro país ha experimentado un notable incremento en la cantidad de vehículos, lo que ha generado un mayor flujo vehicular, especialmente en las zonas urbanas, contribuyendo a la contaminación del aire[5]. La contaminación acústica generada por vehículos como mototaxis, motocicletas y otros vehículos menores ha crecido considerablemente en los últimos años debido al aumento de la población y la expansión del parque vehicular en la ciudad, lo que ha llevado a un impacto negativo tanto en la salud de los habitantes como en el bienestar ambiental de la región. La falta de regulación adecuada y la ausencia de control sobre las emisiones sonoras de los vehículos menores agravan la problemática.

La mayoría de las personas considera el ruido como un factor ambiental clave, que afecta de manera negativa la calidad de vida. La contaminación por ruido en las ciudades es una consecuencia no deseada de las actividades que se realizan en ellas[6]

La investigación consta de los siguientes capítulos:

Capítulo I: Desarrolla situación problemática generada por los niveles de ruido en el distrito, lo que permitido plantear el problema de investigación, la justificación e importancia del estudio, también se detalla los antecedentes a nivel internacional, nacional y local, el marco teórico, conceptual y legal.

Capitulo II: Describe la metodología de la investigación, los objetivos, hipótesis, las variable dependiente e independiente y la operacionalización de las mismas. También se planteó las características del tamaño de muestra, las técnicas de recojo y procesamiento de información.

Capitulo III: Se realizo una evaluación de cuatros puntos críticos que fueron monitoreados con el Sonómetro: Mercado La Palma, Mercado San Antonio, Av. José Matías Manzanilla y Calle Salaverry con Calle Lambayeque, estos puntos superan los límites establecidos. Se aplico una encuesta a la población, conductores de vehículos menores y los resultados de la encuesta se detallan en tablas y gráficos. Se realizo la verificación de las hipótesis estadísticas y se presenta la propuesta del “Plan de Gestión Ambiental para minimizar la contaminación ambiental por ruido de vehículos menores” en el distrito de Ica.

Capitulo IV: Se realiza la discusión de resultados contrastando con estudios relacionados.

Capitulo V y VI: Se detalla las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Capítulo VII: Se señalan las referencias bibliográficas consultadas.

1.1. Situación problemática

La contaminación ambiental generada por vehículos menores (como motocicletas, mototaxis) en el distrito de Ica, representa un desafío significativo en el área urbana, especialmente por la densidad poblacional y crecimiento desordenado de centros comerciales.

En el Distrito de Ica, la contaminación ambiental por ruido, originada principalmente por vehículos menores como mototaxis, motocicletas y otros medios de transporte, ha alcanzado niveles preocupantes, generando un impacto negativo en la salud de los habitantes y en la “calidad de vida” de la población. Este problema se ve acentuado por el incremento del parque automotor de vehículos menores, que circulan por las principales vías urbanas y rurales, causando molestias constantes, especialmente en zonas residenciales, comerciales y escolares.

El ruido generado por estos vehículos excede los niveles permitidos por las normativas nacionales e internacionales, afectando tanto a los ciudadanos como al entorno natural. La exposición prolongada a altos niveles de ruido puede desencadenar una serie de problemas de salud, como: estrés, *“trastornos del sueño, enfermedades cardiovasculares, pérdida auditiva y otros trastornos psicológicos”*. Además, el ruido constante contribuye al deterioro del bienestar emocional de la comunidad, reduciendo su capacidad de concentración y relajación.

A pesar de la creciente preocupación por la contaminación acústica, no se han implementado políticas ni acciones concretas para mitigar el impacto del ruido vehicular en la ciudad. La falta de conciencia pública sobre los efectos del ruido y la ausencia de regulaciones estrictas en cuanto a los límites de emisión sonora de los vehículos menores complican aún más la situación. Además, la infraestructura vial de Ica no está adaptada para controlar eficazmente el tránsito de estos vehículos, lo que incrementa los niveles de “contaminación acústica”.

Este escenario exige un plan de gestión ambiental integral que permita reducir los niveles de ruido, promover la concienciación ciudadana y establecer medidas de control más eficaces, que contribuyan a mejorar la “calidad de vida” de los habitantes de Ica y a proteger la salud de la población ante los efectos nocivos de la contaminación por ruido.

Es importante señalar también que estos vehículos menores, especialmente aquellos con motores de combustión interna de dos tiempos, son responsables de liberar grandes cantidades de gases contaminantes como Monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos (HC) y partículas finas (PM). En el distrito, se prioriza el uso de estos vehículos por su bajo costo y accesibilidad, estas emisiones contribuyen significativamente a la “contaminación del aire”, afectando la salud de la población.

Esta situación plantea la necesidad de actuar de manera urgente y efectiva en la implementación de estrategias que incluyan la regulación de los niveles de ruido, la mejora en la infraestructura vial, y la promoción de alternativas de transporte menos contaminantes.

1.1.1. Formulación del problema

1.1.1.1. Problema principal

¿Cómo diseñar un plan de gestión ambiental para mitigar la contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025?

1.1.1.2. Problemas específicos

PE1: ¿Cuáles son los niveles de presión sonora que generan los vehículos menores en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025?

PE2: ¿Cómo impacta la contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores en la salud de los habitantes del Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025?

1.2. Antecedentes de la investigación

1.2.1. Antecedentes internacionales

Hernández Cerda et al, en su investigación:

Presentan una metodología diseñada para cuantificar las emisiones de contaminantes clave y precursores (CO, NOx, SO₂, COV, PM₁₀ y PM_{2.5}) generadas por el parque automotor en la zona metropolitana de “San Luis Potosí, México”. **Metodología:** La

evaluación se basa en el estudio de la distribución modal de los viajes diarios de la población, la actividad vehicular y el cálculo de emisiones mediante el “modelo MOVES”. Determinó que la movilidad motorizada es responsable del 56,0% de las emisiones de contaminantes generados por las “fuentes móviles”, lo que resalta la necesidad de seguir evaluando la calidad del aire, promover un uso más eficiente del automóvil e implementar políticas enfocadas en el monitoreo, control y reducción de la contaminación atmosférica[4]

Moreno Suárez, en su trabajo:

La gestión ambiental urbana, adoptada desde un enfoque sistémico, permite entender las ciudades como sistemas abiertos, en los cuales los diversos elementos y procesos que las componen influyen directamente en las causas y consecuencias de los problemas ambientales que enfrentan las ciudades hoy en día. Un plan integral de gestión del aire para Bogotá, con metas a largo plazo, políticas y estrategias que incluyan a todos los actores, tanto directos como indirectos, involucrados en este problema, podría reducir significativamente los impactos negativos de la contaminación atmosférica en la salud y el bienestar de los habitantes de la ciudad[7]

1.2.2. Antecedentes nacionales

Begazo Patiño, en su investigación:

Evaluó la percepción de una propuesta de gestión para reducir la contaminación ocasionada por vehículos menores en el “distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa, Tacna”. Mediante un estudio descriptivo y de enfoque no experimental, identificó que los niveles de contaminación son bajos: la concentración de CO fue del 47,11 %, CO + CO₂ del 76,03 %, HC del 85,95 % y el ruido del 82,64 %. La propuesta de gestión planteada, incluye la incorporación de tecnologías más limpias, la creación de zonas específicas de estacionamiento, el monitoreo de emisiones y campañas de sensibilización, recibió una respuesta moderada (45,71 %) y alta (54,29 %) por parte de los mototaxistas[3]

Holguín Ramos, en su estudio:

Analizo como la gestión del tráfico vehicular influye en la calidad del aire en el “Centro Histórico de Cusco”. A través de la Gerencia Regional de Salud (GERESA), identifiqué los principales contaminantes: dióxido de nitrógeno (NO₂) y el PM₁₀ menor a 10 micras, cuyos niveles fueron monitoreados en estaciones especializadas. Los resultados mostraron que las concentraciones de NO₂ están por debajo del LMP de 100 µg/m³ anual, registrando valores inferiores a 40 µg/m³ anual. En PM₁₀, determinó

un ligero aumento en los años 2015, 2016 y 2021, con lecturas anuales que superaron levemente el LMP de 50 µg/m³, alcanzando un máximo de 55 µg/m³. Estos hallazgos resaltan la necesidad de reforzar las estrategias de gestión del tráfico para garantizar una mejor calidad del aire en la zona[8]

Enrique Acosta, analiza:

La contaminación por ruido del tráfico vehicular que afecta la calidad de vida de los habitantes de Tingo María. La hipótesis plantea que esta contaminación tiene un impacto negativo a mediano y largo plazo. Se utilizaron datos tanto objetivos como subjetivos de la percepción de los vecinos y aplicó un modelo probabilístico (Probit ordenado). Los resultados muestran que la mayoría de los hogares califican su salud como buena o regular. Además, el análisis confirma que el ruido del tráfico tiene un impacto negativo en la calidad de vida, siendo más notable en los hombres, quienes tienden a poner en riesgo su salud por razones laborales[9]

1.2.3. Antecedentes locales

Se ha realizado la revisión de fuentes bibliográficas y no se han identificado estudios al respecto.

1.2.4. Justificación e importancia de la investigación

1.2.4.1. Justificación

La justificación del tema radica en la urgencia de mitigar los efectos nocivos del ruido vehicular sobre la salud de la población y el ambiente en Ica. La propuesta de un “plan de gestión ambiental” tiene el potencial de mejorar la “calidad de vida” de los habitantes, proteger su salud y promover una ciudad más sostenible y responsable con el entorno.

1. Impacto en la salud pública:

La “contaminación acústica” originada por vehículos menores en Ica representa una amenaza directa para la salud pública. Estudios científicos han demostrado que la exposición continua a niveles elevados de ruido puede causar “*trastornos del sueño, aumento del estrés, hipertensión, pérdida de audición, y otros efectos negativos en el bienestar físico y mental*” de las personas. Dada la creciente urbanización y el aumento del número de vehículos menores, es crucial atender este problema para evitar futuros problemas de salud en la población.

2. Crecimiento del parque automotor:

En Ica, el uso de vehículos menores, como mototaxis y motocicletas, ha aumentado significativamente debido a su accesibilidad y bajo costo. Sin embargo, la falta de regulaciones adecuadas sobre el mantenimiento de estos vehículos y los “niveles de ruido” que generan ha empeorado la situación. Este crecimiento en el número de vehículos sin una gestión adecuada de sus emisiones sonoras ha multiplicado los efectos negativos sobre la población.

3. Inexistencia de estrategias específicas:

Actualmente, el Distrito de Ica no cuenta un plan integral para controlar la “contaminación por ruido” vehicular. Aunque existen normativas nacionales e internacionales que regulan los niveles de emisión sonora, su aplicación local es deficiente o inexistente. La falta de medidas preventivas y correctivas ha permitido que el problema se agrave, afectando tanto a la “calidad de vida” de los residentes como al entorno natural.

4. Aumento de la contaminación ambiental:

La “contaminación por ruido” no solo afecta la salud de las personas, sino que también tiene un “impacto ambiental”. El ruido constante interfiere con la biodiversidad local, afectando a los animales y a los ecosistemas, especialmente en áreas cercanas a zonas naturales. La falta de un “plan de gestión ambiental” impide tomar medidas adecuadas para controlar este tipo de contaminación, que ha sido poco considerada en las políticas públicas locales.

5. Necesidad de una acción integral:

La implementación de un “plan de gestión ambiental” tiene la capacidad de abordar la “contaminación acústica” de manera integral. Esto incluiría la regulación de los “niveles de ruido” permitidos, el control de la emisión sonora de los vehículos menores, la promoción de tecnologías más silenciosas y la educación ciudadana en relación a los efectos del ruido. Además, un plan así permitiría a las autoridades locales tomar medidas efectivas para mejorar la infraestructura vial y promover el uso de alternativas de transporte menos contaminantes.

6. Conciencia y responsabilidad social:

A pesar de la creciente preocupación por la contaminación en general, el ruido vehicular sigue siendo un tema subestimado en muchos

lugares. La población no siempre es consciente de los efectos que la exposición al ruido tiene sobre su salud, por lo que un plan de gestión ambiental contribuiría a sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia de reducir la “contaminación acústica”. Esto permitiría que se fomente una mayor responsabilidad social y ambiental, tanto en los conductores de vehículos menores como en las autoridades locales.

7. Cumplimiento de normativas internacionales:

El Distrito de Ica, como parte del Perú, se compromete con diversos acuerdos internacionales sobre sostenibilidad y calidad del ambiente, como el Acuerdo de París y otros compromisos de la ONU en materia de salud y bienestar. La propuesta de un plan de gestión ambiental para mitigar la “contaminación por ruido” está alineada con esos objetivos globales, ayudando a cumplir con las normativas internacionales sobre “calidad del aire” y del ambiente en general.

1.2.4.2. Importancia

La investigación es importante porque aborda de manera integral un problema que afecta tanto a la salud de las personas como al ambiente. Proponer un “plan de gestión ambiental” para mitigar la contaminación por ruido vehicular en Ica es una acción necesaria y urgente que contribuirá a mejorar la “calidad de vida”, a cumplir con normativas ambientales y a fomentar un desarrollo más sostenible en la región.

1. Protección de la salud pública:

La “contaminación acústica” generada por vehículos menores afecta directamente la salud de la población, ya que la exposición prolongada a altos “niveles de ruido” puede generar efectos perjudiciales como:

- Estrés crónico y trastornos psicológicos.
- Trastornos del sueño, que afectan el rendimiento físico y cognitivo.
- Enfermedades cardiovasculares y hipertensión.
- Pérdida de audición.

El plan propuesto es fundamental para mitigar estos riesgos y mejorar la “calidad de vida” de los habitantes de Ica, especialmente de aquellos que viven cerca de vías de alto tráfico.

2. Incremento de la “calidad de vida” en la comunidad:

Reducir el ruido en las zonas urbanas y rurales de Ica puede mejorar

significativamente la “calidad de vida” de sus habitantes. Un entorno libre de ruido excesivo facilita la relajación, el descanso y el bienestar general de las personas, promoviendo una mejor convivencia y un ambiente más saludable, tanto en el hogar como en lugares de trabajo y recreación.

3. Cumplimiento de normativas ambientales y de salud:

Existen normativas nacionales e internacionales que regulan los “niveles de ruido” y promueven un ambiente saludable. Sin embargo, la falta de una política pública adecuada en Ica para controlar la “contaminación acústica” impide el cumplimiento efectivo de estas normativas. La propuesta de este “plan de gestión ambiental” contribuiría al cumplimiento de los compromisos internacionales y nacionales sobre la reducción de la contaminación y la mejora de la salud pública.

4. Desarrollo sostenible y responsabilidad social:

Ica es una región que está experimentando un rápido crecimiento urbano y económico, lo que implica una mayor circulación de vehículos menores. Sin embargo, este crecimiento debe ir acompañado de políticas y estrategias que garanticen un desarrollo sostenible. Mitigar la “contaminación por ruido” es un paso hacia un desarrollo más equilibrado, donde se cuida tanto la infraestructura urbana como la salud y el bienestar de las personas. Esto refleja una responsabilidad social por parte de las autoridades y la ciudadanía.

5. Protección del ambiente y la biodiversidad:

El ruido no solo afecta a las personas, sino también a los ecosistemas y la biodiversidad local. Animales y especies vegetales pueden verse alterados por el ruido constante, lo que puede afectar su comportamiento, migración y reproducción. Un plan que regule y mitigue el ruido contribuiría a la protección de la fauna y flora local, además de reducir el “impacto ambiental” de la actividad humana en el distrito.

6. Prevención de problemas a futuro:

El aumento de la “contaminación acústica” por vehículos menores en Ica es un problema emergente, y si no se aborda de manera oportuna, puede escalar rápidamente, afectando a un mayor número de personas y deteriorando más profundamente la “calidad ambiental”. La

implementación de un “plan de gestión ambiental” preventivo no solo aliviaría la situación actual, sino que también evitaría mayores problemas en el futuro, tanto a nivel social como económico.

7. Generación de conciencia ciudadana:

El “plan de gestión ambiental” no solo se centra en medidas de control y regulación, sino que también busca fomentar la conciencia ciudadana. Educando a la población sobre los efectos negativos del ruido y la importancia de adoptar comportamientos responsables, se puede crear un cambio cultural que promueva el respeto al entorno y la salud colectiva.

8. Mejora en la infraestructura urbana y la movilidad sostenible:

Este plan no solo aborda el problema del ruido, sino que también puede contribuir a la mejora de la infraestructura vial y la implementación de alternativas de transporte más sostenibles. La gestión de la “contaminación por ruido” puede ir de la mano con la modernización de la ciudad, incentivando el uso de vehículos más eficientes, menos ruidosos y menos contaminantes.

1.2.5. Marco Teórico

1.2.5.1. “Contaminación atmosférica”

“Es la presencia de sustancias nocivas en el aire, que afectan la calidad del ambiente y representan un riesgo para la salud de la población, los ecosistemas y el clima. Estas sustancias pueden ser de origen natural o, principalmente, humano, y se liberan en la atmósfera a través de actividades como la industria, el transporte, la quema de combustibles y la deforestación. Los contaminantes más comunes incluyen gases como el dióxido de carbono (CO₂), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el monóxido de carbono (CO), partículas finas (PM₁₀ y PM_{2.5}), y compuestos orgánicos volátiles”

“Contaminantes del aire”

Los estudios indican que las principales fuentes de contaminación son las primarias, responsables del 90% de las emisiones, ya que liberan directamente los contaminantes a la atmósfera desde su origen. Por otro lado, las fuentes secundarias se forman en el aire como resultado de la interacción entre dos o más fuentes primarias. Estas fuentes contaminantes se clasifican en tres tipos

principales: físicas, químicas y biológicas[5]. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Contaminantes, principales fuentes, efectos y directrices para la salud

CONTAMINANTE	FUENTES PRINCIPALES	EFFECTOS	DIRECTRICES PARA LA SALUD (WHO 2002a)
Monóxido de carbono (CO)	Gases de escape de vehículos motorizados; algunos procesos industriales.	Venenoso para humanos al ser inhalado. El CO reduce la capacidad de la sangre para llevar oxígeno y aumenta la presión del corazón y los pulmones.	10 mg/m ³ (10 ppm) sobre 8 horas; 30 mg/m ³ sobre 1 h (30.000 µg/m ³)
Dióxido de azufre (SO₂)	Contribución menor de fuentes móviles. Generadores de calor y de electricidad que usan petróleo o carbón con azufre, plantas de ácido sulfúrico.	Irritante para los humanos, el SO ₂ produce reacciones atmosféricas que contribuyen a la lluvia ácida.	20 µg/m ³ sobre 24 horas; 500 µg/m ³ sobre 10 min
Material particulado MP10	Suelo, espuma oceánica, quema de matorrales, quemas domésticas, vehículos motorizados, procesos industriales y polvo orgánico de material vegetal.	Contribuye a la bruma, aumenta el riesgo de cáncer, efectos en la mortalidad, agrava enfermedades respiratorias.	50 µg/m ³ sobre 24 horas; 20 µg/m ³ media anual.
Material particulado MP2,5			25 µg/m ³ sobre 24 horas; 10 µg/m ³ media anual
Óxidos de nitrógeno (NO, NO₂)	Un efecto secundario de la combustión de altas temperaturas provocando cadenas de nitrógeno y oxígeno en los gases de escape de vehículos motorizados; generación de electricidad y calor; ácido nítrico; explosivos; plantas de fertilizantes.	Irritante, precursor de la formación de smog fotoquímico.	200 µg/m ³ sobre 1 hora para NO ₂ ; 40 µg/m ³ media anual
Oxidantes fotoquímicos (principalmente ozono [O₃])	Formados en la atmósfera por la reacción de óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y luz solar.	Un irritante, los oxidantes fotoquímicos contribuyen a la bruma, daños materiales, agrava las enfermedades respiratorias.	100 µg/m ³ sobre 8 horas

Fuente: DIGESA, 2013

1.2.5.2. “Contaminación vehicular”

La contaminación vehicular se diferencia de otras fuentes porque sus emisiones de contaminantes se liberan directamente en las cercanías de las personas expuestas. Este problema afecta especialmente a las áreas urbanas y

sus alrededores, impactando la salud humana, reduciendo la visibilidad, causando daños al ambiente y deteriorando diversos materiales. Además de sus efectos locales, el transporte representa una de las principales y crecientes fuentes de GEI, que contribuyen significativamente al CC[2]

1.2.5.3. “Parque automotor”

Este proceso está relacionado con el número de vehículos registrados oficialmente por las autoridades, tanto a nivel estatal como local. Durante este registro, no solo se recopilan los datos numéricos, sino también se especifica el tipo de vehículo y su propósito. Además, suele incluirse información sobre la fabricación y comercialización interna de los vehículos. El análisis se centra en el total de vehículos en circulación, poniendo especial atención a los patrones de tránsito y a los problemas derivados de la congestión vehicular[10]

1.2.5.4. “Emisiones de vehículos automotores”

- **Emisiones evaporativas con el motor caliente:** ocurren cuando el combustible se volatiliza en el sistema de alimentación después de que el motor se apaga. El calor residual del motor provoca la evaporación del combustible[2]
- **Emisiones evaporativas durante la operación:** se producen debido a fugas de combustible, ya sea en forma líquida o como vapor, que ocurren mientras el motor está en funcionamiento[2]
- **Emisiones evaporativas durante la carga de combustible:** se generan cuando los vapores del combustible son desplazados desde el tanque del vehículo al momento de recargar. Pueden ocurrir mientras el vehículo está estacionado, principalmente en lugares como estaciones de servicio. Por lo general, este tipo de emisiones se considera una fuente de área[2]
- **Emisiones diurnas:** provienen del tanque de combustible del vehículo y ocurren debido al aumento de la temperatura del combustible y a su presión de vapor. Esto puede ser causado por el calor generado por el sistema de escape del vehículo, el incremento de la temperatura ambiente o el calor reflejado desde la superficie del camino[2]
- **Emisiones evaporativas en reposo:** ocurren cuando el motor está apagado y se diferencian de otros tipos de emisiones evaporativas. Se

producen principalmente debido a fugas de combustible o a la permeabilidad de los conductos y conexiones del sistema de combustible[2]

Tabla 2. *Limites máximo permisible de contaminación (OEFA)*

Indicador	Límite
Ruido (dB)	53
Hidrocarburos (ppM)	600
CO (%)	4,50
CO+CO ₂ (%)	10

Fuente: OEFA, 2024.

1.2.5.5 “Contaminación acústica”

También se le conoce como contaminación por ruido. Se refiere a la presencia de ruidos a niveles tan altos que resultan molestos para el entorno y pueden tener efectos negativos en la salud de las personas y en la naturaleza. Esta contaminación puede causar problemas como estrés, insomnio y, especialmente, pérdida de audición[10]

Este término está relacionado directamente con el ruido, ya que se refiere a cuando el ruido se considera un “contaminante”, es decir, un sonido molesto que puede causar efectos negativos tanto físicos como psicológicos en una persona o un grupo de personas[6].

La presión del sonido generalmente se mide en decibelios (dB). El decibelio es una unidad relativa y logarítmica que muestra la relación entre el valor medido y un valor de referencia[6]. “Para medir el ruido vehicular, se hace uso del sonómetro, el cual es un instrumento que sirve para calcular tanto sonidos como vibraciones[10]”. Ver Tabla 3.

Tabla 3. Estándares de calidad ambiental para el ruido

Zona de aplicación	Valores expresados en LAeqT	
	Mañana	Noche
Especial	50	40
Residencial	60	50
Comercial	70	60
Industrial	80	70

Fuente: D.S. N°085-2023-PCM



Figura 1. Niveles de ruido

Fuente: ecoacústica-Noismart, 2024

1.2.5.6. “Ruido vehicular”

Una de las principales fuentes de contaminación en las ciudades es el ruido, causado por el tránsito vehicular de las personas que deben desplazarse a diferentes lugares, como sus centros de estudio o trabajo, además del transporte utilizado para actividades comerciales, industriales y administrativas[11]

El ruido del tráfico en una carretera se compone de una variedad de sonidos generados por los vehículos, especialmente en las grandes ciudades. Se han

identificado sonidos como el del motor de los vehículos, los escapes, los filtros de aire y los sistemas de refrigeración, entre otros[11]

1.2.5.7. “Impacto acústico”

El impacto acústico o “contaminación por ruido” puede tener varios efectos negativos en la salud de las personas, tanto a corto como a largo plazo. Algunos de los principales impactos son:

1. **Problemas auditivos:** La exposición prolongada a niveles elevados de ruido puede causar pérdida de audición, ya que daña las células ciliadas del oído interno, lo que puede llevar a una disminución de la capacidad auditiva.
2. **Estrés y ansiedad:** El ruido constante puede aumentar los niveles de estrés, ya que el cerebro percibe el ruido como una amenaza, lo que activa la respuesta de "lucha o huida". Esto puede resultar en ansiedad y tensión acumulada.
3. **Trastornos del sueño:** El ruido ambiental puede interrumpir el sueño, provocando insomnio o un sueño de mala calidad. Esto afecta la salud general y el bienestar, ya que el descanso adecuado es esencial para el cuerpo y la mente.
4. **Aumento de la presión arterial:** La exposición continua a niveles altos de ruido puede elevar la presión arterial, lo que aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares como hipertensión, infartos y accidentes cerebrovasculares.
5. **Problemas psicológicos:** El ruido persistente puede afectar la salud mental, provocando irritabilidad, depresión y disminución del bienestar emocional.
6. **Reducción en la concentración y rendimiento:** La “contaminación por ruido” puede afectar la capacidad de concentración y rendimiento en tareas cognitivas, lo que afecta el rendimiento escolar y laboral.
7. **Aumento del riesgo de enfermedades metabólicas:** Algunos estudios sugieren que la exposición crónica al ruido puede aumentar el riesgo de enfermedades metabólicas como la diabetes tipo 2, debido al estrés constante que afecta la regulación de los niveles de glucosa y otras funciones del cuerpo.

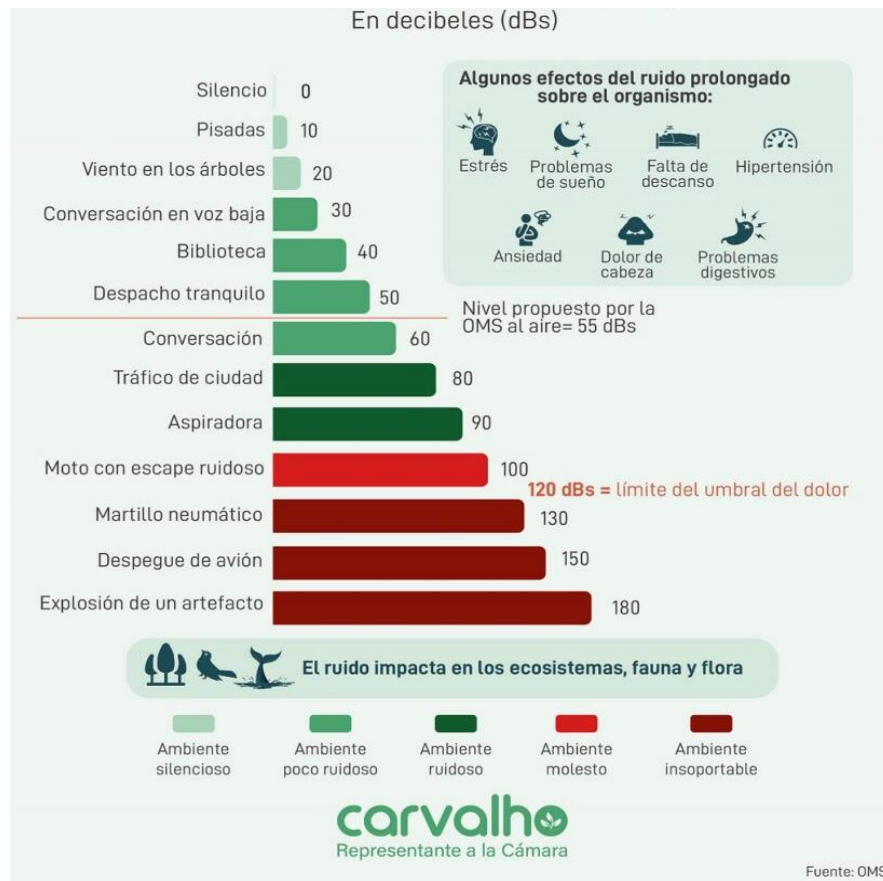


Figura 2. Identificación de niveles de ruido

Fuente: Carvalho, 2024.

1.2.6. Marco conceptual

“Acústica”

“Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos[12]”

“Contaminación”

Se refiere a la presencia en el ambiente de sustancias químicas, físicas o biológicas que son perjudiciales para la salud humana, el bienestar de la población, o para la vida de los animales y las plantas[6]

“Decibel (dB)”

“Se hace mención a la medida internacional empleada para evaluar la intensidad del sonido[10]”

“Mapas de ruido”

Son herramientas que permiten registrar de manera georreferenciada los niveles de sonido o cualquier otra actividad relacionada con la emisión acústica en un área específica[11]

“Nivel de presión sonora (SPL)”

“Es un indicador que mide la intensidad del sonido generado por una presión sonora instantánea, la cual cambia de manera continua a lo largo del tiempo[9]

“Ruido ambiental”

Es el ruido molesto en las ciudades, que resulta no deseado y es causado por actividades humanas como el transporte, la aviación, la construcción, entre otras. A este tipo de ruido también se le llama ruido laboral[8]

Sonido

“es una variación de la presión acústica con el tiempo. Esa variación es percibida por el oyente a través de su sistema auditivo y nervioso[6]”

Umbral de dolor

Es el nivel máximo de presión sonora que el oído puede soportar sin causar daño. Si el sonido supera este nivel, se corre el riesgo de daño auditivo[11]

“Zona de protección especial”

“Es aquel espacio de alta sensibilidad acústica, que requieren de una protección especial contra el ruido por la ubicación de establecimientos de salud, educativos asilos y orfanatos[13]”

1.2.7. Marco legal

- **Ley General del Ambiente (Ley N.º 28611)**

Es una norma marco que orienta la gestión ambiental en el país y establece la responsabilidad del Estado en la protección del ambiente, incluyendo el control de la contaminación sonora.

- **Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM)**

Señala los niveles máximos de ruido permitidos en diferentes zonas (residenciales, comerciales, industriales, mixtas y de protección especial) y horarios, con el objetivo de proteger la salud humana y mejorar la calidad de vida. Define parámetros como el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y establece la obligación de las municipalidades provinciales y distritales de elaborar planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora.

- **Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N.º 27972)**

Otorga a las municipalidades provinciales y distritales competencias en materia de salud, salubridad y saneamiento, incluyendo la regulación y control de la emisión de ruidos y otros elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente. Faculta a las municipalidades para establecer ordenanzas y medidas específicas para prevenir y controlar la contaminación sonora en su jurisdicción.

- **Resolución Ministerial N.º 152-2022-MINAM**

Aprueba los lineamientos para la elaboración de planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora, orientados a las municipalidades provinciales. Establece la estructura y los pasos a seguir para desarrollar estos planes, con el fin de garantizar el cumplimiento de los “Estándares nacionales de calidad ambiental” para ruido.

- **Protocolo Nacional de Medición de Ruido Ambiental**

Establece la metodología para la medición y monitoreo del ruido ambiental en el país. Se basa en la Norma Técnica Peruana ISO 1996-1:2020, que define los procedimientos para la descripción, medición y evaluación del ruido ambiental, asegurando la consistencia y precisión en las mediciones realizadas por las autoridades competentes.

- **Ordenanza Municipal N° 011-2025-MPI,**

Aprobar la ordenanza que regula el control, prevención, prohibición y sanción por contaminación sonora en la provincia de Ica.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación

Tipo de investigación

Descriptivo.

Nivel de investigación:

Descriptivo.

Diseño de investigación:

No Experimental, “al ser realizado sin cambio alguno de las variables, evaluando y analizando los fenómenos en su ambiente original[8]”

2.2. Población y tamaño de muestra

2.2.1. Población

En este caso está conformada por todos los habitantes y actores clave que se ven afectados o están relacionados con la contaminación ambiental por ruido originada por vehículos menores en el Distrito de Ica:

Habitantes del Distrito de Ica:

- Residentes de zonas urbanas que están expuestos al ruido generado por los vehículos menores (mototaxis, motocicletas, etc.), específicamente aquellos que viven cerca de las principales avenidas y zonas comerciales de alta circulación de vehículos.

Conductores de vehículos menores:

- Mototaxistas, motociclistas, y operadores de vehículos menores que son responsables de la emisión de ruido.

Comerciantes y trabajadores en áreas comerciales:

- Personas que trabajan o desarrollan actividades comerciales en zonas con alta concentración de vehículos menores, como mercados, zonas de

transporte público y áreas comerciales.

2.2.2. Tamaño de muestra

Depende de diversos factores como el nivel de confianza, margen de error y variabilidad de la población. Para realizar un cálculo aproximado del tamaño de la muestra, se ha empleado fórmulas estadísticas.

Población Total: Aproximadamente 400 000 personas (estimación basada en la población del Distrito de Ica según datos recientes).

Fórmula para el Cálculo del Tamaño de Muestra:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times (1 - p)}{E^2}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

Z = valor de la distribución normal (1,96 para un nivel de confianza del 95%)

p = proporción estimada (0,5)

E = margen de error (0,05)

Usando esta fórmula:

$$\begin{aligned} n &= \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{(0.05)^2} \\ n &= \frac{3.8416 \times 0.25}{0.0025} \\ n &= 384.16 \end{aligned}$$

Tamaño de muestra para cada estrato identificado:

$$\text{Muestra de cada estrato} = \frac{\text{Tamaño del estrato}}{\text{Población total}} \times \text{Tamaño total de la muestra}$$

- **Zona urbana:** $250\,000/400\,000 \times 380 = 237$
- **Conductores de vehículos menores:** $30\,000/400\,000 \times 380 = 28$
- **Comerciantes:** $10\,000/400\,000 \times 380 = 9$

Tamaño de muestra = 274

2.3. Variables de investigación

2.3.1. Variable independiente

VI = “Plan de gestión ambiental”

2.3.2. Variable dependiente

VD = “Contaminación ambiental por ruido”

2.3.3. Operacionalización de variables

Se detalla en la Tabla 4.

2.4. Objetivos de la investigación

2.4.1. Objetivo principal

“Diseñar un plan de gestión ambiental para mitigar la contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

2.4.2. Objetivos específicos

OE1: “Determinar los niveles de presión sonora que generan los vehículos menores en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

OE2: “Evaluar cómo impacta la contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores en la salud de los habitantes del Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

Tabla 4

Operacionalización de variables

Variable Independiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
VI: Plan de gestión ambiental	Es un conjunto de estrategias, acciones y medidas que se diseñan y ejecutan para prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos que las actividades humanas puedan tener sobre el ambiente y la población.	D_{I,1}: Normativa y regulaciones D_{I,2}: Infraestructura vial D_{I,3}: Tecnología y vehículos menos ruidosos D_{I,4}: Educación y sensibilización ciudadana D_{I,5}: Control operativo y seguimiento	I_{I,1,1}: Numero de normativas emitidas y aplicadas I_{I,1,2}: Porcentaje de vehículos menores con emisiones sonoras dentro de los límites permitidos I_{I,1,3}: Número de campañas de sensibilización I_{I,1,4}: Proporción de vehículos eléctricos o híbridos frente a vehículos tradiciones I_{I,1,5}: Frecuencia de operativos de control y sanciones aplicadas
Variable Dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
VD: Contaminación ambiental por ruido	Este término está relacionado directamente con el ruido, ya que se refiere a cuando el ruido se considera un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede causar efectos negativos tanto físicos como psicológicos en una persona o un grupo de personas[6].	D_{D,1}: Niveles de ruido (decibelios) D_{D,2}: Impacto en la salud pública D_{D,3}: Impacto ambiental D_{D,4}: Percepción publica	I_{D,1,1}: promedio de los niveles de ruido registrados en las principales zonas de tráfico vehicular I_{D,1,2}: Porcentaje de la población que presenta problemas de salud asociadas al ruido I_{D,1,3}: Porcentaje de zonas naturales afectadas por la contaminación acústica I_{D,1,4}: Número de quejas o reportes realizados por la población sobre la contaminación por ruido I_{D,1,5}: Índice de satisfacción de la población en relación a las medidas de mitigación aplicadas.

2.5. Hipótesis de investigación

2.5.1. Hipótesis principal

“El plan de gestión ambiental influye en mitigar la contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

2.5.2. Hipótesis específicas

HE1: “Los niveles de presión sonora que generan los vehículos menores sobrepasan los límites establecidos en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

HE2: “La contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores influye en la salud de los habitantes del Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

2.6. Técnica e instrumentos de recolección de datos

2.6.1. Técnicas

- **Observación:** Para identificar y recolectar los datos de mediciones de ruido en zonas de mayor tráfico de vehículos menores en el cercado de Ica.
- **Fuente secundaria:** consulta a fuentes bibliográficas nacionales e internacionales, libros, artículos científicos, tesis, etc.
- **Cuestionario:** Se aplicará a los conductores de vehículos menores y a la población del distrito de Ica.

2.6.2. Instrumentos

Se utilizó:

- Fichas bibliográficas
- Ficha de observación
- Formato de ubicación de puntos de monitoreo
- Encuesta
- Sonómetro digital OIML Clase 2

2.7. Procesamiento y análisis de datos

2.7.1. Procesamiento de datos

- Para la evaluación de la percepción del ruido, se aplicó la encuesta de 15 preguntas a los estratos identificados.

- La R.M. N°227-2013-MINAM, establece que los puntos de monitoreo para fuentes vehiculares, deben estar ubicados en zonas representativas externas, por lo tanto, el nivel de presión sonora se evaluó en cuatro puntos del cercado de Ica, utilizando un sonómetro digital OIML Clase 2.
 - Mercado La Palma
 - Mercado San Antonio
 - Avenida José Matías Manzanilla (ingreso al hospital IV Augusto Hernández Mendoza)
 - Calle Salaverry con Calle Lambayeque

2.7.2. Análisis de datos

Los resultados se detallan en tablas y gráficas, se aplicó el Software Microsoft Office Word y Excel, el Software SPSS 20 y para la contrastación de hipótesis el estadístico Chi cuadrado.

III. RESULTADOS

3.1. Descripción del área de estudio

El distrito de Ica, ubicado en la provincia de Ica. Limita al norte con el distrito de Subtanjalla y San Juan Bautista, al este con el distrito de Santiago, Pueblo Nuevo, Los Aquijes, Parcona y la Tinguiña, al sur con el distrito de Ocuaje y el océano Pacífico; y al oeste con la provincia de Pisco[14]

Superficie	
• Total	887.51 km ²
Altitud	
• Media	409 m s. n. m.
Población (2017)	
• Total	150 280 hab.
• Densidad	169,33 hab./km ²



Figura 3. Mapa del distrito de Ica.

3.1.1. Diagnóstico de niveles de ruido en el distrito

Según un censo vehicular realizado por la Municipalidad Provincial de Ica en 2018, se registraron aproximadamente 8,355 vehículos menores en la ciudad, los cuales incluyen mototaxis, motocicletas y trimotos. Este dato refleja la magnitud del parque automotor de vehículos menores en Ica hasta esa fecha

Aunque no se dispone de cifras actualizadas específicas para el año 2025, es razonable suponer que el número de vehículos menores ha aumentado debido al crecimiento urbano y la expansión del servicio de transporte en la región. Este incremento puede tener implicaciones significativas en términos de contaminación acústica, congestión vehicular y seguridad vial.

En el Distrito de Ica, existen diversas asociaciones de mototaxistas que agrupan a los conductores de vehículos menores, como mototaxis y motocicletas, con el fin de promover la formalización, mejorar las condiciones laborales y contribuir al ordenamiento del transporte urbano. A continuación, se mencionan algunas de las asociaciones más destacadas:

Asociaciones de Mototaxistas en el Distrito de Ica

- **Asociación de Mototaxis "San Joaquín"**

Descripción: Grupo activo en la región, con presencia en redes sociales donde se realizan intercambios sobre repuestos y noticias del sector.

Enlace: [Asociación de Mototaxis "San Joaquín" Ica-Perú](#)

- **Asociación de Mototaxis San Carlos Ica**

Descripción: Entidad registrada con RUC 20606811862.

Estado: Actualmente, se encuentra dada de baja de oficio.

- **Asociación de Mototaxis A.P.M.I. Centurión**

Ubicación: Subtanjalla, distrito de Ica.

Dirección: Manzana E, Lote 01, Programa Municipal Angostura (a media cuadra de Bodega Viña Rosita).

- **Grupo de Mototaxistas "Amigos T-1"**

Descripción: Grupo activo en redes sociales, organizando reuniones y actividades para los mototaxistas de Ica.

Enlace: [Grupo de Mototaxistas "Amigos T-1"](#)

En base al monitoreo realizado por la Municipal provincial de Ica, las zonas con altos niveles de ruido originados por vehículos menores, como mototaxis y motocicletas, se concentran principalmente en áreas de alta circulación vehicular y comercial. Estos vehículos, debido a su diseño y uso, generan niveles de ruido que superan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido.

1. Mercados principales:

- **Mercado Santo Domingo:** Se registraron niveles de presión acústica de hasta 73,2 dB entre las 12:45 y 13:00 horas.
- **Mercado La Palma:** Se observó un nivel promedio de 69,0 dB, con picos de hasta 74,2 dB.
- **Mercado Arenales y Mercado San Antonio:** También presentaron niveles elevados de ruido, especialmente en horarios de alta afluencia.

2. Avenidas principales:

- **Avenida San Martín con Avenida Municipalidad:** En estudios realizados, se registraron niveles de ruido de hasta 78,5 dB durante el día.
- **Calle Salaverry con Calle Lambayeque:** Se observaron niveles de hasta 78,1 dB en horas pico.

Normativa y medidas adoptadas: La Municipalidad Provincial de Ica ha implementado medidas para controlar la contaminación sonora. Se han realizado operativos de sensibilización dirigidos a conductores de mototaxis y comerciantes que utilizan bocinas, altoparlantes y perifoneo de manera indiscriminada. Además, se han establecido sanciones para quienes infringen las normativas relacionadas con el ruido.

3.1.2. Identificación de niveles de ruido

Para la medición del ruido en el mercado de Ica, se consideró la cercanía del sonómetro de:

- Ruido generado por los peatones
- Ruido de motor de vehículos menores y autos
- Ruido de claxon innecesario y alarmas de vehículos menores y autos

Se ha considerado para medir el nivel de presión sonora los siguientes puntos:

- Mercado La Palma

- Mercado San Antonio
- Avenida José Matías Manzanilla (ingreso al hospital IV Augusto Hernández Mendoza)
- Calle Salaverry con Calle Lambayeque

Tabla 5

Mercado La Palma (Nivel de decibeles)

Horario	Nivel de decibeles	ECA RUIDO dB
6:45 – 7:00	65,9	60
7:45 – 8:00	72,0	
8:45 – 9:00	69,1	
9:45 – 10:00	65,7	
10:45 – 11:00	66,0	
11:45 – 12:00	68,0	
12:45 – 13:00	74,2	
13:45 – 14:00	61,9	
18:45 – 19:00	74,0	
19:45 – 20:00	73,1	
Promedio Aritmético	69,0	

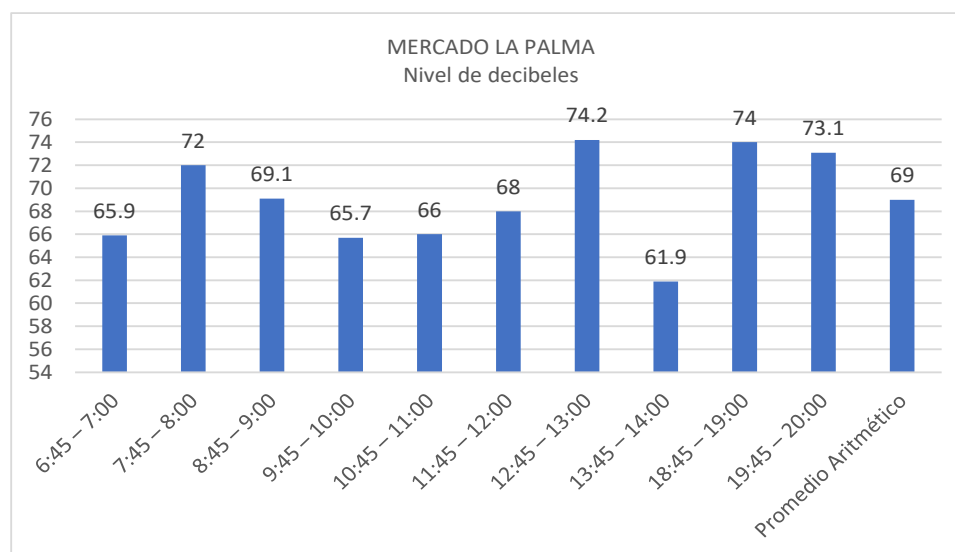


Figura 4. Mercado La Palma (nivel de decibeles)

Tabla 6

Mercado San Antonio (Nivel de decibeles)

Horario	Nivel de decibeles	ECA RUIDO dB
6:45 – 7:00	61,5	60
7:45 – 8:00	71,8	
8:45 – 9:00	65,3	
9:45 – 10:00	68,0	
10:45 – 11:00	62,3	
11:45 – 12:00	68,0	
12:45 – 13:00	71,4	
13:45 – 14:00	63,0	
18:45 – 19:00	70,7	
19:45 – 20:00	71,9	
Promedio Aritmético	67,4	

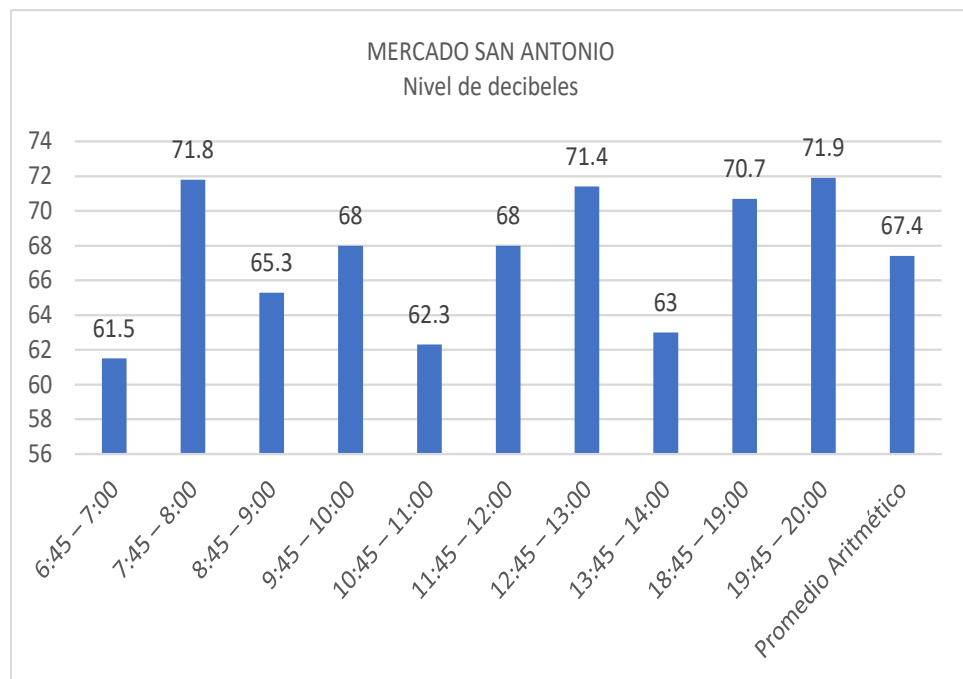


Figura 5. Mercado San Antonio (Nivel de decibeles)

Tabla 7

Avenida José Matías Manzanilla (decibeles)

Horario	Nivel de decibeles	ECA RUIDO dB
9:50 – 10:10	68,8	50
10:12 – 10:32	69,6	
10:33 – 10:53	67,9	
10:54 – 11:14	69,7	
Promedio Aritmético	67,4	

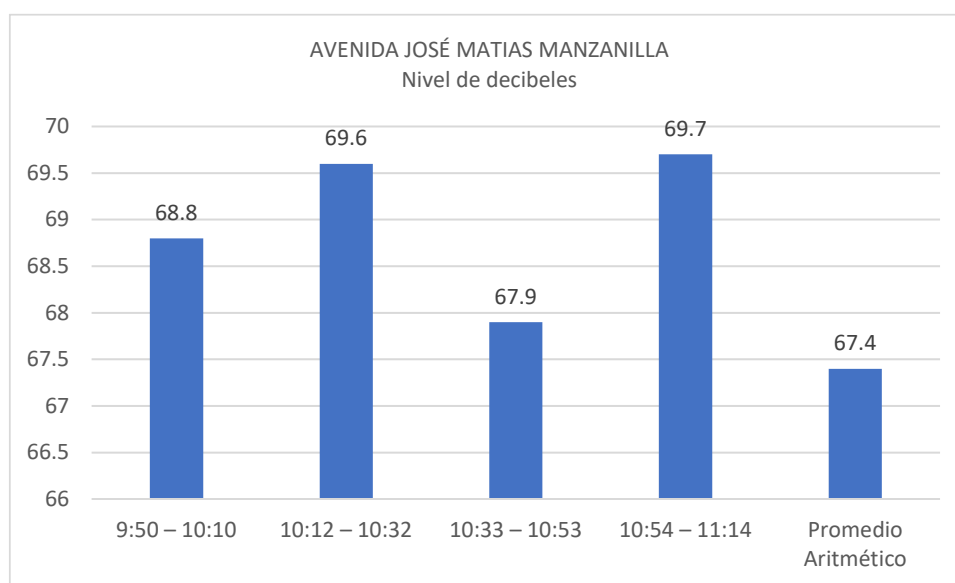


Figura 6. Avenida José Matías Manzanilla (Nivel de decibeles)

Interpretación:

En la Av. José Matías Manzanilla, se encuentra el hospital IV Augusto Hernández Mendoza, de acuerdo al D.S. N° 085-2023-PCM.Art. 3 (numeral u), es una “zona de protección especial”, es decir de alta sensibilidad acústica.

Tabla 8

Calle Salaverry con Calle Lambayeque

Horario	Nivel de decibeles	ECA RUIDO dB
6:45 – 7:00	63,5	60
7:45 – 8:00	71,8	
8:45 – 9:00	75,3	
9:45 – 10:00	72,0	
10:45 – 11:00	69,8	
11:45 – 12:00	70,4	
12:45 – 13:00	72,3	
13:45 – 14:00	63,0	
18:45 – 19:00	70,9	
19:45 – 20:00	71,9	
Promedio Aritmético	70,1	

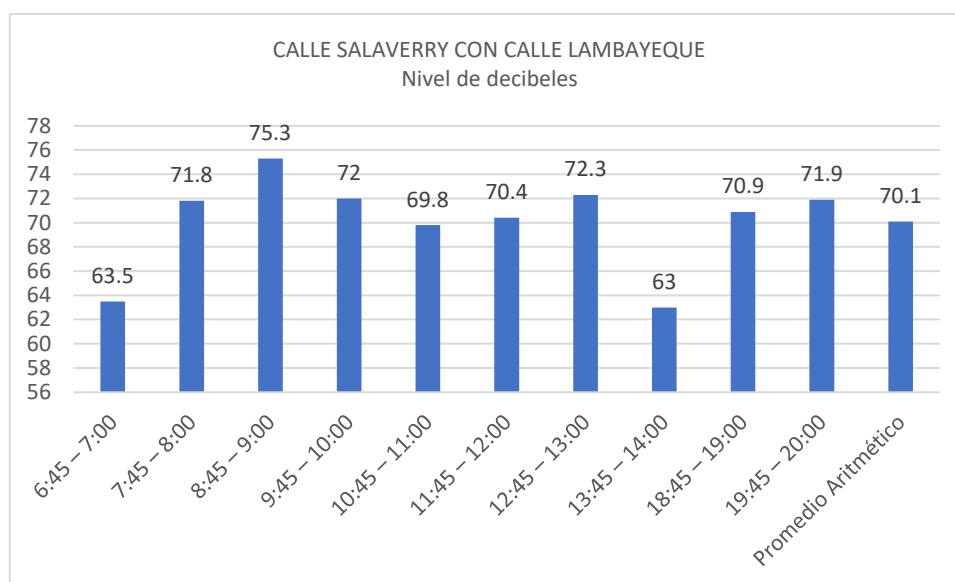


Figura 7. Calle Salaverry con Calle Lambayeque

3.2. Encuesta de percepción sobre la contaminación ambiental por ruido de vehículos menores

Objetivo: Recopilar información sobre la contaminación por ruido originada por los vehículos menores (motocicletas y mototaxis) en el Distrito de Ica, y cómo esta afecta la “calidad de vida” de la población.

3.2.1. Datos demográficos

Tabla 9

Edad

Alternativas (años)	Frecuencia	Porcentaje (%)
18 - 25	59	21,53
26 - 35	85	31,02
36 - 45	92	33,57
46 - 60	38	13,86
TOTAL	274	100,0

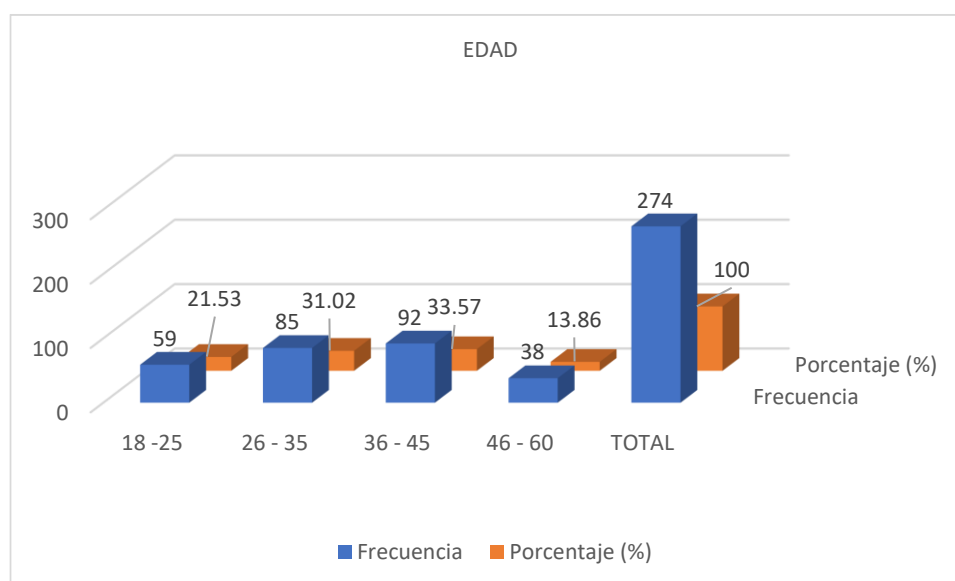


Figura 8. Edad

Interpretación:

El 33, 57% de los participantes tiene de 36-45 años, el 31,02% de 26-35 años, el 21,53% de 18-25 años y el 13,86% de 46-60 años.

Tabla 10

Género

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Masculino	126	45,98
Femenino	148	54,0
TOTAL	274	100,0

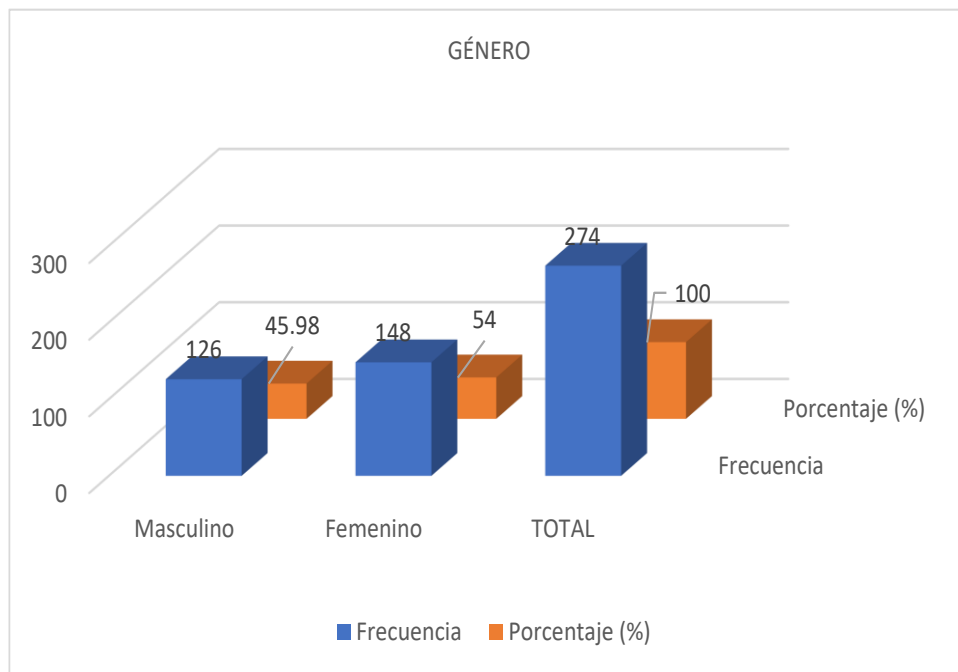


Figura 9. Género

Interpretación:

El 54,0% de los participantes es de género femenino y el 45,98% de género masculino.

Tabla 11

Años viviendo en el Distrito de Ica

Alternativas (años)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Menos de 1	17	6,20
1 - 5	66	24,08
6 - 10	137	50,0
Más de 10	54	19,70
TOTAL	274	100,0

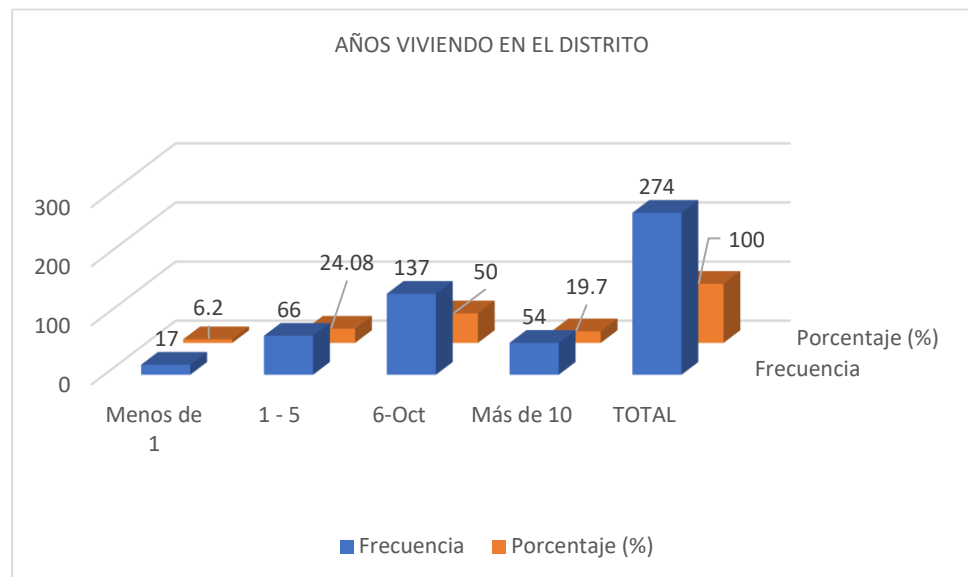


Figura 10. Años viviendo en el Distrito de Ica.

Interpretación:

El 50,0% de los participantes tiene de 6-10 años viviendo en el distrito, 24,08% de 1-5 años, el 19,70% más de 10 años y el 6,20% menos de 1 año.

3.2.2. Percepción sobre la contaminación por ruido

1. ¿Considera que el ruido generado por los vehículos menores es un problema ambiental en el distrito de Ica?

Tabla 12

Ruido por vehículos menores

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	165	60,21
No	20	7,29
Algunas veces	89	32,48
TOTAL	274	100,0

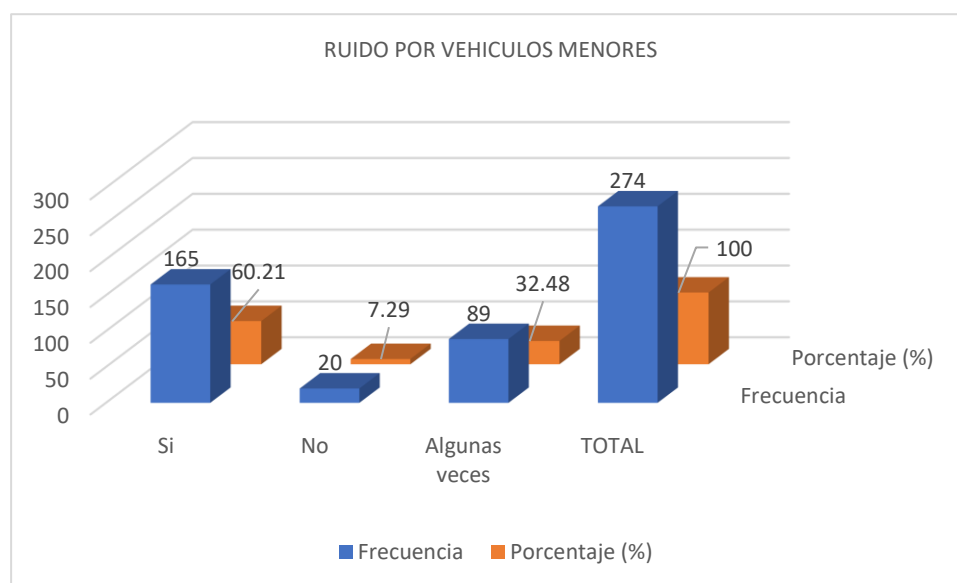


Figura 11. Ruido por vehículos menores

Interpretación:

El 60,21% de los participantes, considera que el ruido generado por los vehículos menores es un problema ambiental en el distrito, 32,48% algunas veces y el 7,29% responde que no.

2. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido?

Tabla 13

Mayor ruido en el día

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mañana	119	43,43
Tarde	75	27,37
Noche	60	21,89
En la madrugada	20	7,29
TOTAL	274	100,0

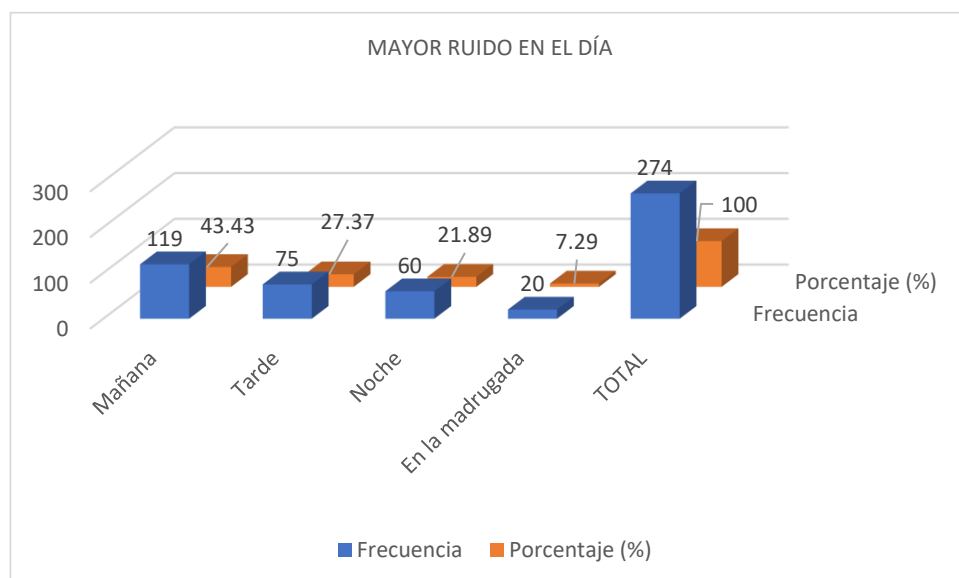


Figura 12. Mayor ruido en el día.

Interpretación:

El 43,43% de los participantes señala que en la mañana se percibe mayor ruido, el 27,37% en la tarde, el 21,89% en la noche y el 7,29% en la madrugada.

3. ¿Le molesta el ruido generado por los vehículos menores?

Tabla 14

Molestias por ruido

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mucho	133	48,54
Bastante	77	28,10
Poco	56	20,43
Nada	8	2,91
TOTAL	274	100,0

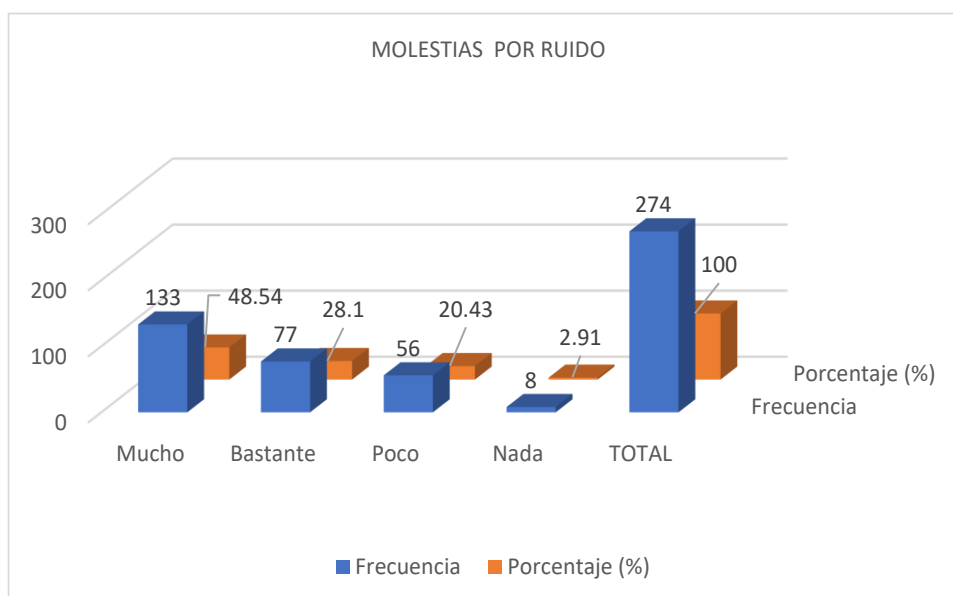


Figura 13. Molestias por ruido

Interpretación:

El 48,54% de los participantes señala que le molesta mucho, el ruido generado por los vehículos menores, el 28,10% bastante, el 20,43% poco y el 2,91% nada.

4. ¿Ha notado que el ruido generado por los vehículos menores afecta su salud o bienestar?

Tabla 15

Afectación de la salud por ruido

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si, me causa estrés y ansiedad	105	38,32
Si, tengo problemas de sueño	67	24,45
Si, me causa dolores de cabeza	79	28,83
No, no me afecta	23	8,39
TOTAL	274	100,0

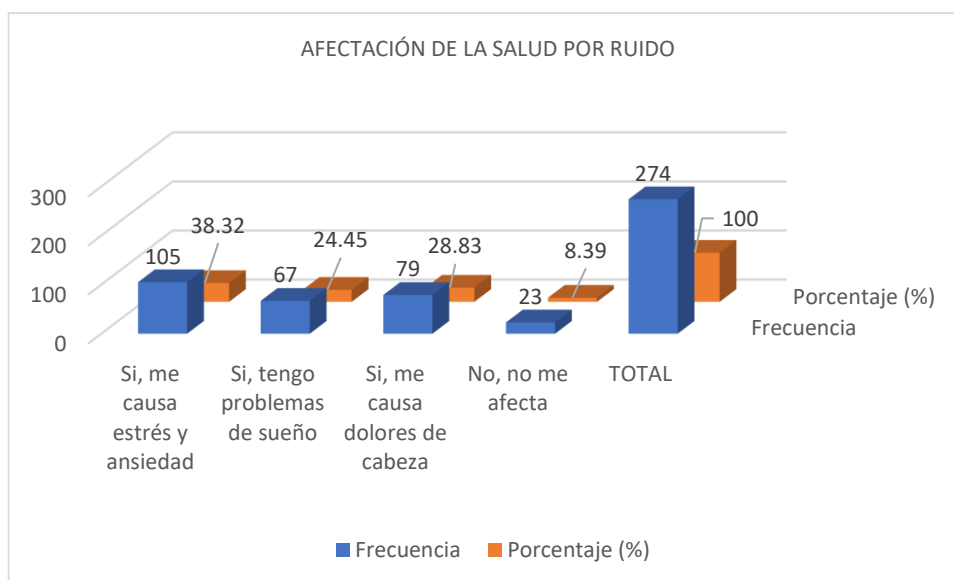


Figura 14. Afectación de la salud por ruido.

Interpretación:

El 38,32% de los participantes señala que el ruido generado por los vehículos le causa estrés y ansiedad, el 28,83% dolores de cabeza, el 24,45% problemas de sueño y el 8,39% no le afecta.

5. ¿Cree que el ruido de los vehículos menores afecta la “calidad de vida” en su comunidad?

Tabla 16

Afectación de la calidad de vida por ruido de vehículos menores

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si, mucho	152	55,47
Si, un poco	94	34,30
No, no afecta	28	10,21
TOTAL	274	100,0

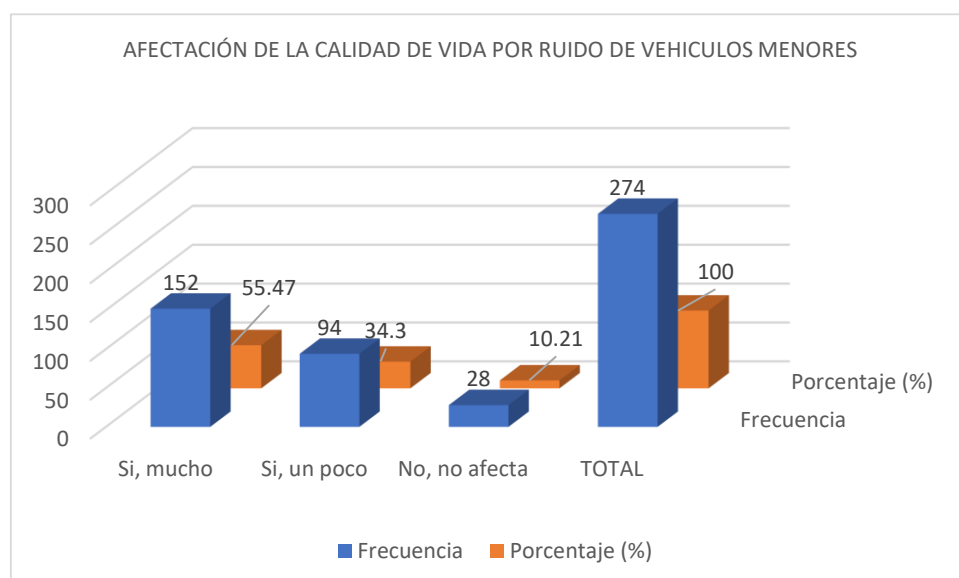


Figura 15. Afectación de la calidad de vida por ruido de vehículos menores

Interpretación:

El 55,47% de los participantes señala que el ruido generado por los vehículos menores si afecta mucho la “calidad de vida” de la población, el 34,30% indica que poco, y el 10,21% no le afecta.

6. ¿Le gustaría que la municipalidad realice estudios sobre el impacto del ruido vehicular en la salud de los ciudadanos?

Tabla 17

Impacto del ruido vehicular en la salud

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si, me parece importante	154	56,20
No, es necesario	33	12,04
Algunas veces	87	31,75
TOTAL	274	100,0

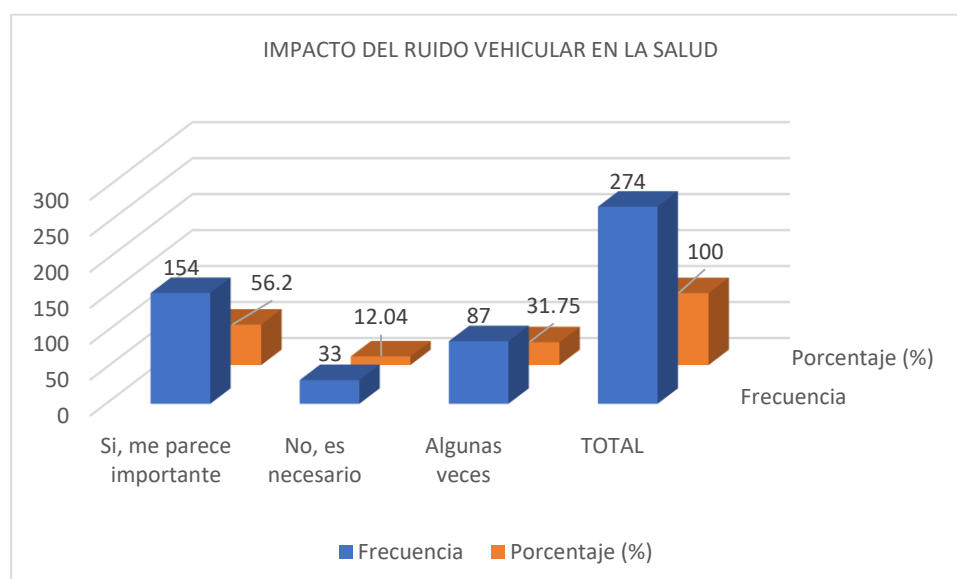


Figura 16. Impacto del ruido vehicular en la salud

Interpretación:

El 56,20% de los participantes considera importante que la municipalidad realice estudios sobre el impacto del ruido vehicular en la salud de los ciudadanos, el 31,75% algunas veces, y el 12,04% no es necesario.

3.2.3. Opinión sobre medidas para reducir la contaminación por ruido

1. ¿Considera que es necesario implementar medidas para reducir el ruido generado por los vehículos menores?

Tabla 18

Medidas para reducir el ruido vehicular

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	173	63,13
No	18	6,56
Algunas veces	83	30,29
TOTAL	274	100,0

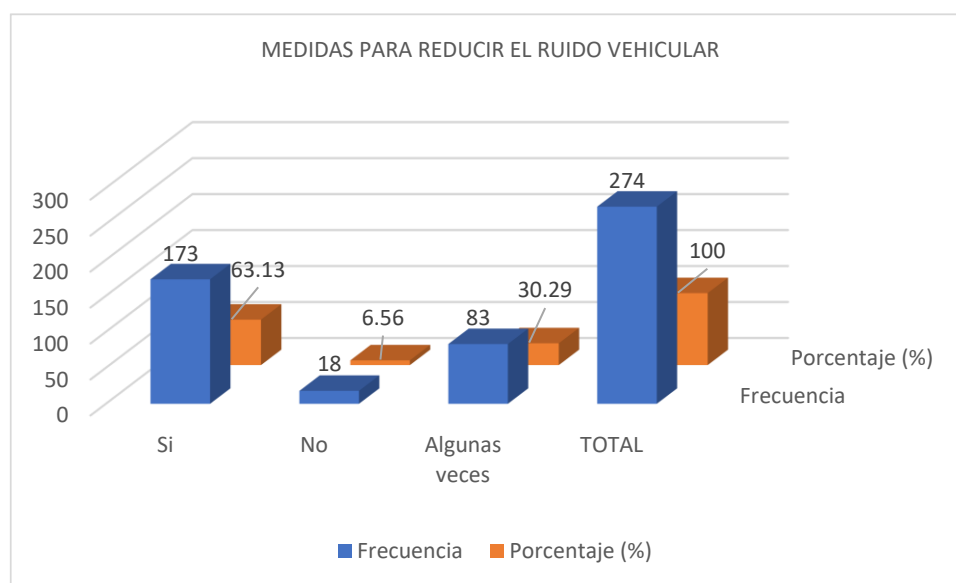


Figura 17. Medidas para reducir el ruido vehicular.

Interpretación:

El 61,13% de los participantes considera que, si es necesario implementar medidas para reducir el ruido generado por los vehículos menores, el 30,29% algunas veces, y el 6,56% responde que no.

2. ¿Qué acciones cree que deberían tomarse para reducir la contaminación por ruido de los vehículos menores?

Tabla 19

Acciones para reducir la contaminación por ruido

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Establecer límites de ruido para los vehículos	98	35,76
Promover el uso de vehículos eléctricos o híbridos	51	18,61
Implementar campañas de concienciación sobre el impacto del ruido	22	8,02
Realizar controles periódicos de los niveles de ruido de los vehículos	70	25,54
Mejorar la infraestructura urbana para reducir la congestión	33	12,04
TOTAL	274	100,0

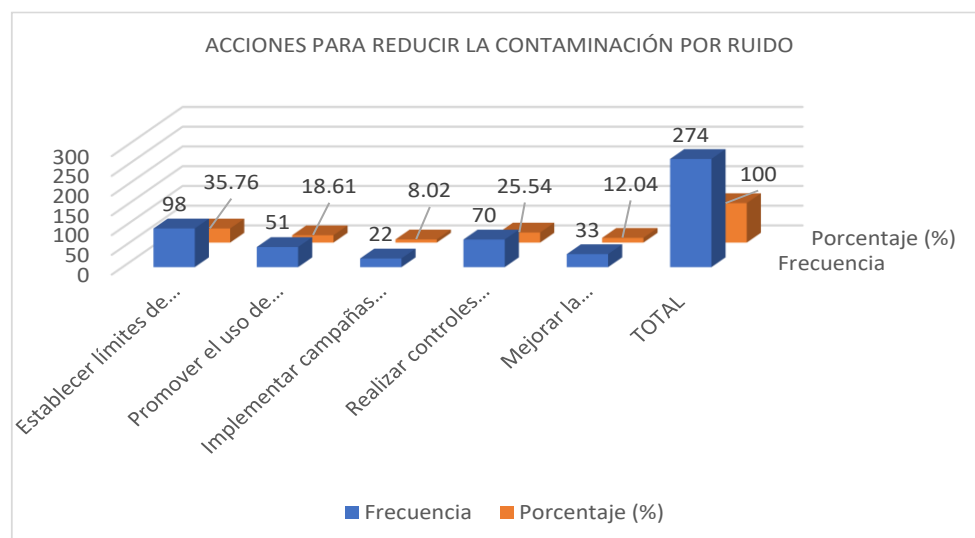


Figura 18. Acciones para reducir la contaminación por ruido.

Interpretación:

El 35,56% de los participantes considera establecer límites de ruido para los vehículos, el 25,54% realizar controles periódicos de los niveles de ruido de los vehículos, el 18,61% promover el uso de vehículos eléctricos o híbridos, el 12,04% mejorar la infraestructura urbana para reducir la contaminación y el 8,02% implementar campañas de concienciación sobre el impacto del ruido

3. ¿Estaría dispuesto a pagar más por un servicio de transporte en vehículos menos ruidosos?

Tabla 20

Pago por servicio de transporte menos ruidosos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	133	48,54
No	84	30,65
Algunas veces	57	20,80
TOTAL	274	100,0

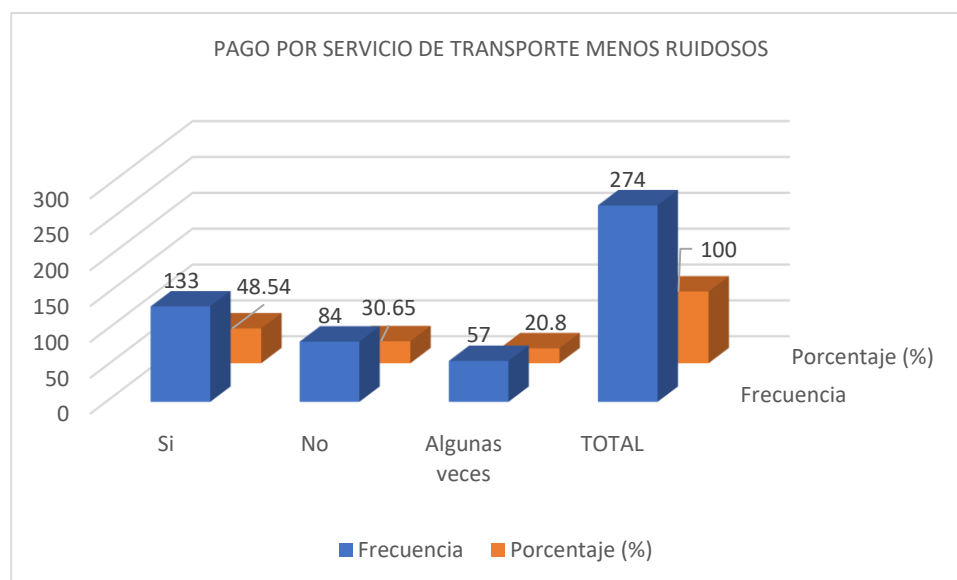


Figura 19. Pago por servicio de transporte menos ruidosos

Interpretación:

El 48,54% de los participantes señala que si estaría dispuesto a pagar más por un servicio de transporte en vehículos menos ruidosos, el 30,65% responde que no y el 20,80% algunas veces.

4. ¿Qué tan importante considera que es la participación de la comunidad en la implementación de un plan de gestión ambiental para mitigar la contaminación por ruido?

Tabla 21

Participación de la comunidad en plan de gestión ambiental

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy importante	145	52,91
Algo importante	87	31,75
No es importante	42	15,32
TOTAL	274	100,0

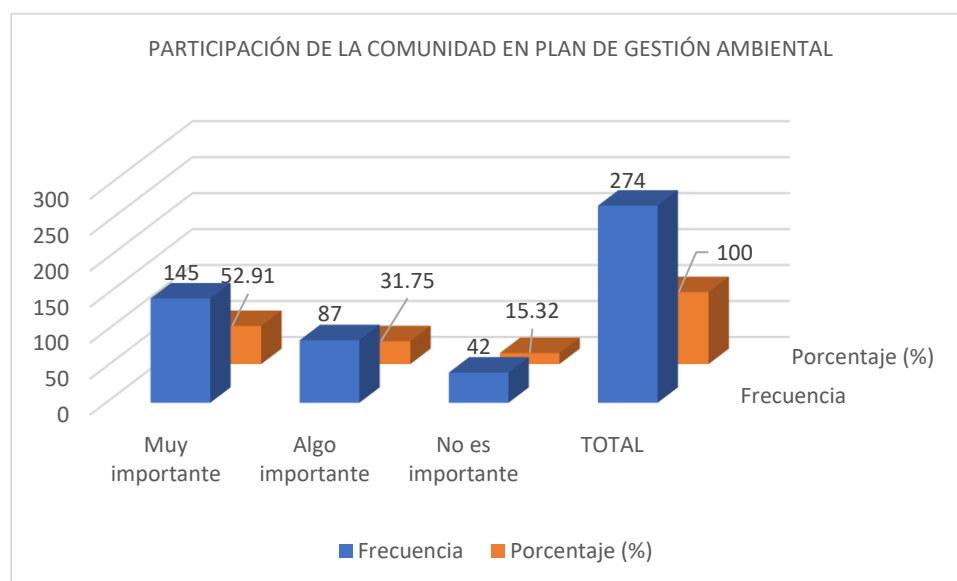


Figura 20. Participación de la comunidad en plan de gestión ambiental.

Interpretación:

El 52,91% de los participantes considera muy importante la participación de la comunidad en la implementación de un plan de gestión ambiental para mitigar la contaminación por ruido, el 31,75% algo importante y el 15,32% no es importante.

5. ¿Se debe implementar zonas de restricción de ruido en áreas sensibles como hospitales y escuelas?

Tabla 22

Instalación de zonas de restricción de ruido

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	216	78,83
No	15	5,47
Algunas veces	43	15,69
TOTAL	274	100,0

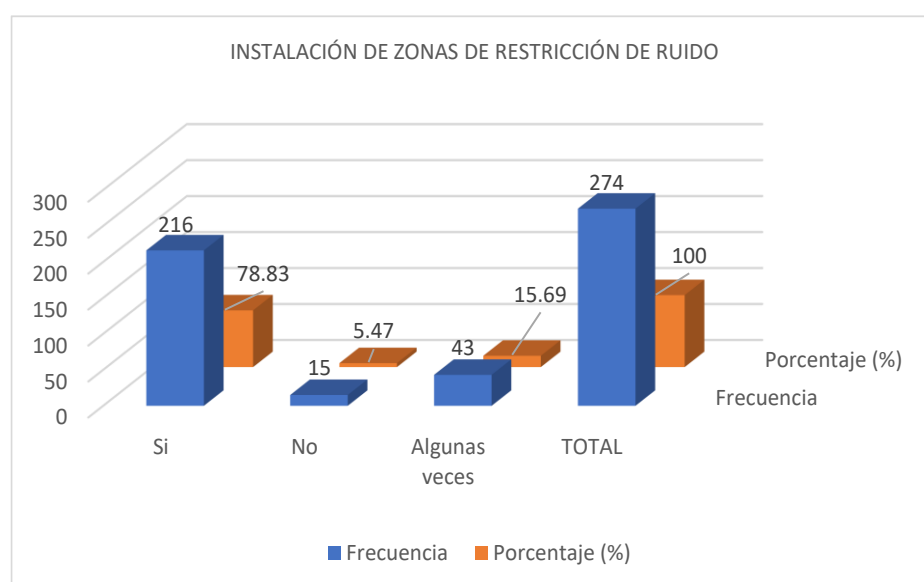


Figura 21. Instalación de zonas de restricción de ruido

Interpretación:

El 78,83% de los participantes señala que, si se debe implementar zonas de restricción de ruido en áreas sensibles como hospitales y escuelas, el 15,69% algunas veces y el 5,47% responde que no.

6. ¿Cree que los conductores de vehículos menores sobrepasan los límites establecidos de ruido?

Tabla 23

Conductores sobrepasan límites establecidos de ruido

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si, siempre	151	55,10
A veces	94	34,30
No, nunca	29	10,58
TOTAL	274	100,0

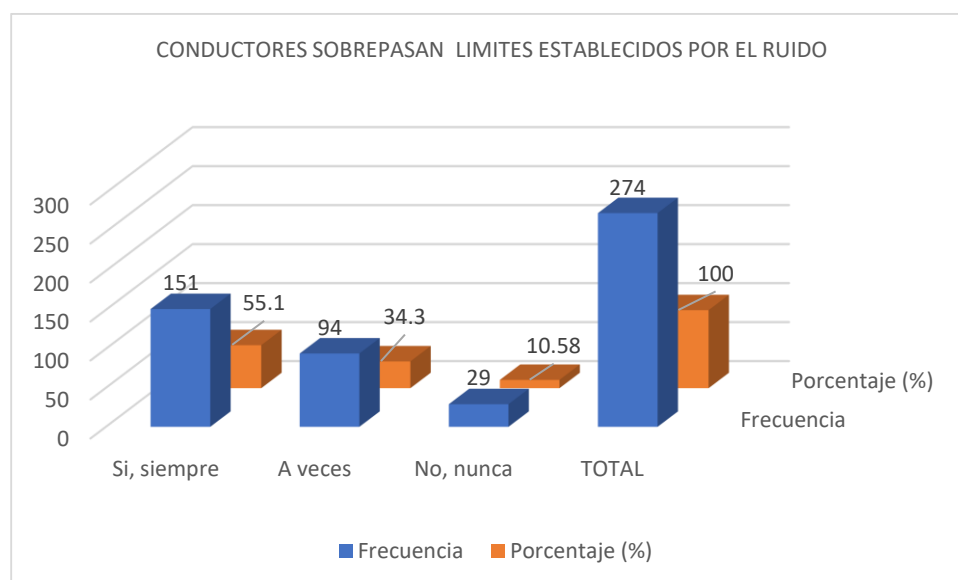


Figura 22. Conductores sobrepasan límites establecidos de ruido.

Interpretación:

El 55,10% de los participantes señala que siempre los conductores de vehículos menores sobrepasan los límites establecidos de ruido, el 34,30% a veces y el 10,58% responde que nunca.

3.2.3. Opinión sobre la responsabilidad social y la regulación

1. ¿Está de acuerdo con que las autoridades locales implementen sanciones para los vehículos menores que generen niveles de ruido excesivos?

Tabla 24

Sanciones para conductores de vehículos menores

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si, totalmente de acuerdo	202	73,72
A veces	50	18,24
No estoy de acuerdo	22	8,09
TOTAL	274	100,0

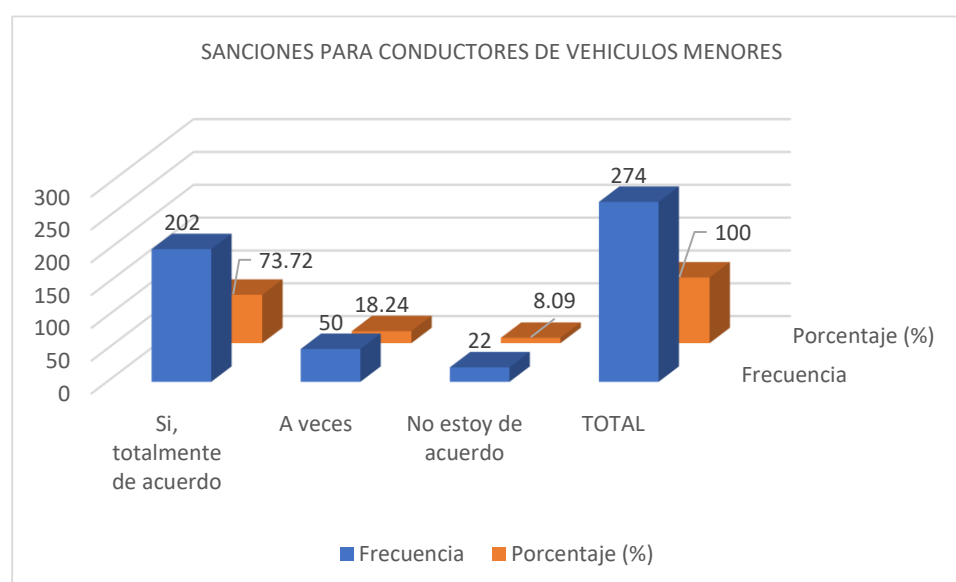


Figura 23. Sanciones para conductores de vehículos menores.

Interpretación:

El 73,72% de los participantes señala que está totalmente de acuerdo que las autoridades locales implementen sanciones para los vehículos menores que generen niveles de ruido excesivos, el 18,24% a veces y el 8,09% no está de acuerdo.

2. ¿Considera que las empresas de transporte (mototaxis, delivery) deberían invertir en vehículos con tecnologías menos ruidosas?

Tabla 25

Inversión en vehículos con tecnologías menos ruidosas

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si, absolutamente	175	63,86
Si, pero solo si hay incentivos fiscales	66	24,08
No, no es necesario	33	12,04
TOTAL	274	100,0

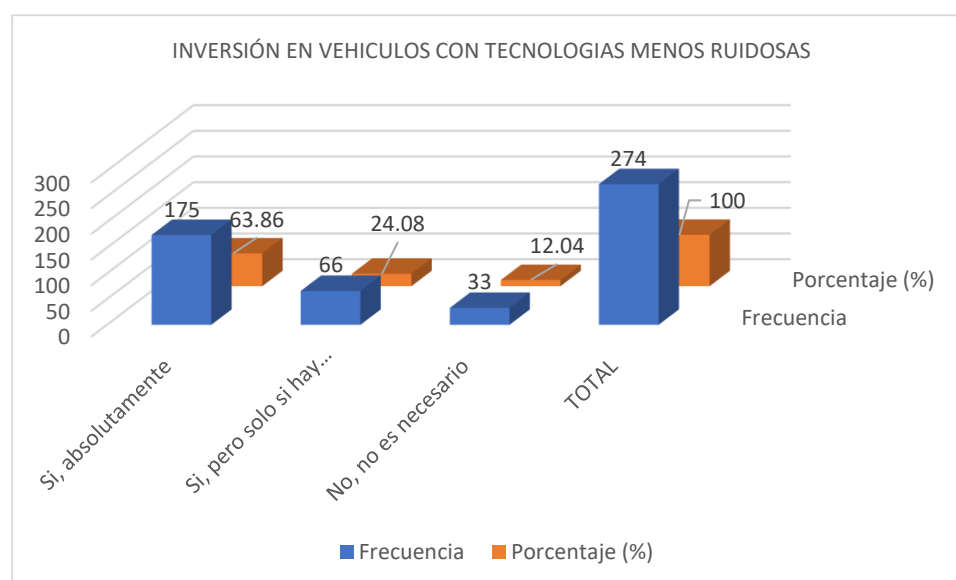


Figura 24. Inversión en vehículos con tecnologías menos ruidosas.

Interpretación:

El 63,86% de los participantes considera que las empresas de transporte (mototaxis, delivery) deberían invertir en vehículos con tecnologías menos ruidosas, el 24,08% está de acuerdo, pero si hay incentivos fiscales, y el 12,04% no es necesario.

3. ¿Estaría dispuesto a colaborar con las autoridades en la implementación de estrategias para reducir el ruido (participación en campañas, seguimiento de acciones, etc.)?

Tabla 26

Participación en implementación de estrategias

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si, definitivamente	134	48,90
Tal vez, si me brindan más información	88	32,11
No, no me interesa	52	18,97
TOTAL	274	100,0

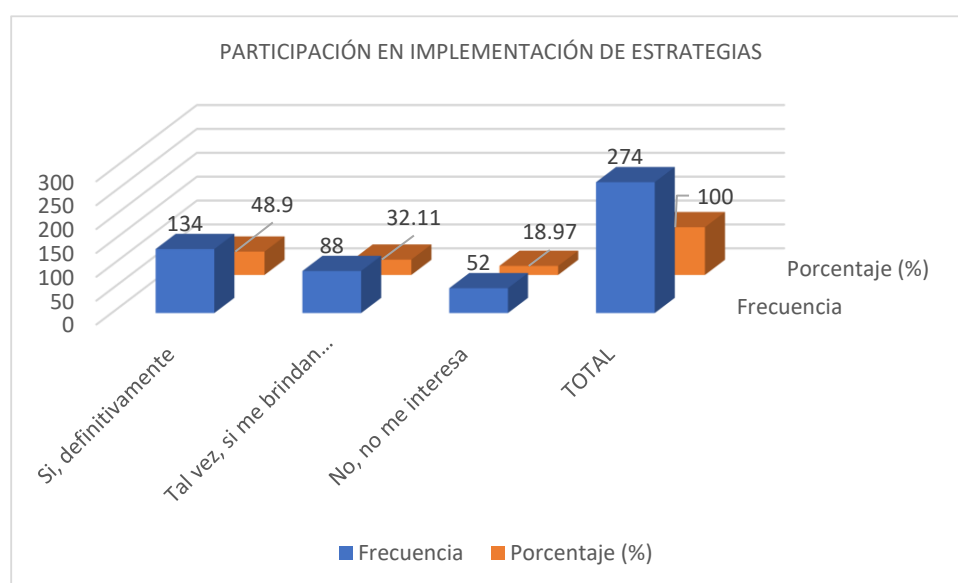


Figura 25. Participación en implementación de estrategias.

Interpretación:

El 48,90% de los participantes indica que está dispuesto a colaborar con las autoridades en la implementación de estrategias para reducir el ruido, el 32,11% participaría si se le brindan más información y el 18,97% no le interesa.

3.3. Contrastación de hipótesis

3.3.1. Hipótesis principal

Ha: “El plan de gestión ambiental influye en mitigar la contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

Ha: “El plan de gestión ambiental no influye en mitigar la contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

Aplicando Chi cuadrado:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

O: Frecuencia observada

E: Frecuencia esperada

Frecuencias esperadas:

$$\text{Frecuencia esperada} = \frac{\text{Total de respuestas}}{\text{Número de categorías}} = \frac{274}{3} \approx 91.33$$

Cálculo de χ^2 :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

- Muy importante: $(145 - 91,33)^2/91,33 = 31,53$
- Algo importante: $(87 - 91,33)^2/91,33 = 0,21$
- No es importante: $(38 - 91,33)^2/91,33 = 31,14$

$$\chi^2: 31,53 + 0,21 + 31,14 = 62,89$$

Valor crítico de Chi-cuadrado es: **62,89**

Grados de libertad y nivel de significancia:

$$df = k - 1$$

donde k es el número de categorías. Aquí $k = 3$, por lo que:

$$df = 3 - 1 = 2$$

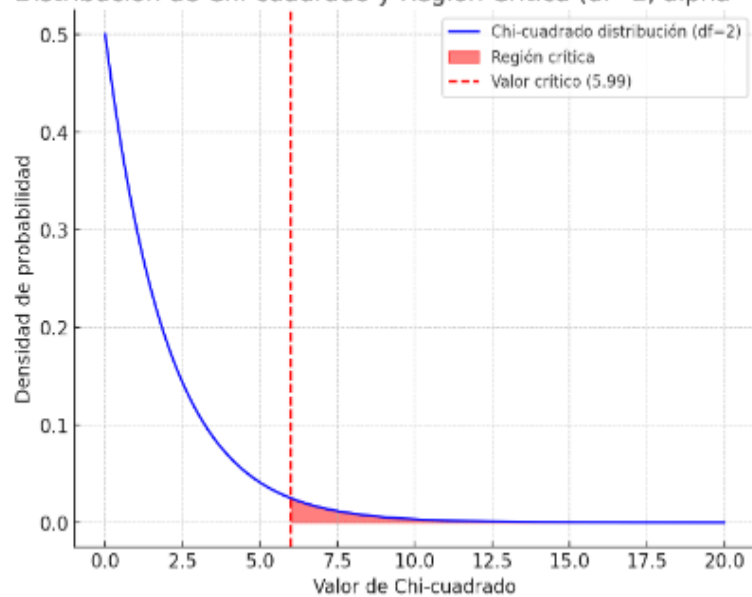
Nivel de significancia: 0,05

Valor critico de Chi cuadrado: 5,991

Resultado:

El valor calculado (62,89) es mayor que el valor crítico (5,991), se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que existe una diferencia significativa entre las frecuencias observadas y las esperadas.

Distribución de Chi-cuadrado y Región Crítica (df=2, alpha=0.05)



3.3.2. Hipótesis específicas

Hipótesis 1:

Ha: “Los niveles de presión sonora que generan los vehículos menores sobrepasan los límites establecidos en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

Ha: “Los niveles de presión sonora que generan los vehículos menores no sobrepasan los límites establecidos en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

Aplicando Chi cuadrado:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

O : Frecuencia observada

E : Frecuencia esperada

Frecuencias esperadas:

$$\text{Frecuencia esperada} = \frac{\text{Total de respuestas}}{\text{Número de categorías}} = \frac{274}{3} \approx 91.33$$

Cálculo de χ^2 :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

- Si, siempre: $(151 - 91,33)^2/91,33 = 38,98$
- A veces: $(94 - 91,33)^2/91,33 = 0,078$
- No, nunca: $(29 - 91,33)^2/91,33 = 42,53$

$$\chi^2: 38,98 + 0,078 + 42,53 = 81,60$$

Valor calculado del estadístico Chi-cuadrado es: **81,60**

Grados de libertad y nivel de significancia:

$$df = k - 1$$

donde k es el número de categorías. Aquí $k = 3$, por lo que:

$$df = 3 - 1 = 2$$

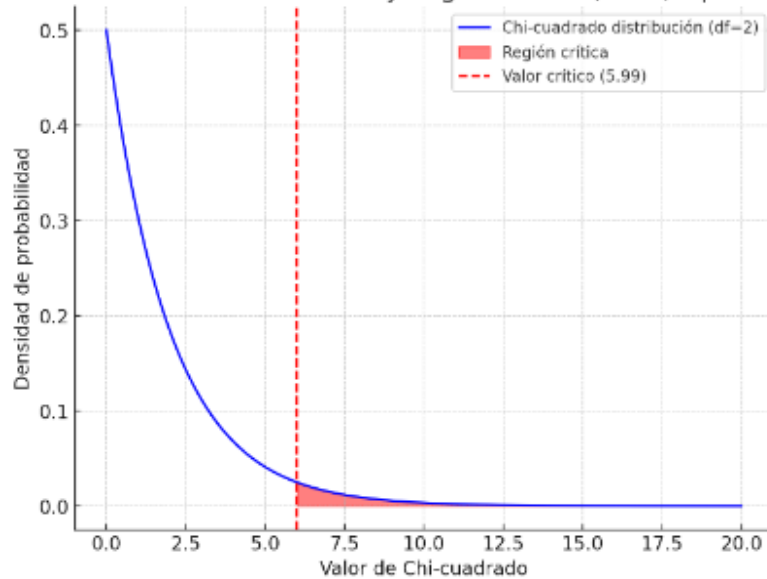
Valor crítico de Chi-cuadrado:

Para $df = 2$ y un nivel de significancia de 0.05, el valor crítico de Chi-cuadrado es 5.991.

Resultado:

El valor calculado (81,60) es mayor que el valor crítico (5,991), se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que hay una diferencia significativa entre las frecuencias observadas y las esperadas.

Distribución de Chi-cuadrado y Región Crítica (df=2, alpha=0.05)



Hipótesis específica 2:

Ha: “La contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores influye en la salud de los habitantes del Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

Ho: “La contaminación ambiental generada por vehículos menores no influye en la salud de los habitantes del Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”

Aplicando el estadístico de Chi Cuadrado:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

O: Frecuencia observada

E: Frecuencia esperada

Frecuencias esperadas:

$$\text{Frecuencia esperada} = \frac{\text{Total de respuestas}}{\text{Número de categorías}} = \frac{274}{4} = 68.5$$

Cálculo de χ^2 :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

- Si, me causa estrés y ansiedad: $(105 - 68,5)^2/68,5 = 19,44$
- Si, tengo problemas de sueño: $(67 - 68,5)^2/68,5 = 0,32$
- Si, me causa dolores de cabeza: $(79 - 68,5)^2/68,5 = 1,60$
- No, no me afecta: $(23 - 68,5)^2/68,5 = 30,22$

$$\chi^2: 19,44 + 0,32 + 1,60 + 30,22 = 51,31$$

Valor calculado del estadístico Chi-cuadrado es: **51,31**

Grados de libertad y nivel de significancia:

$$df = k - 1$$

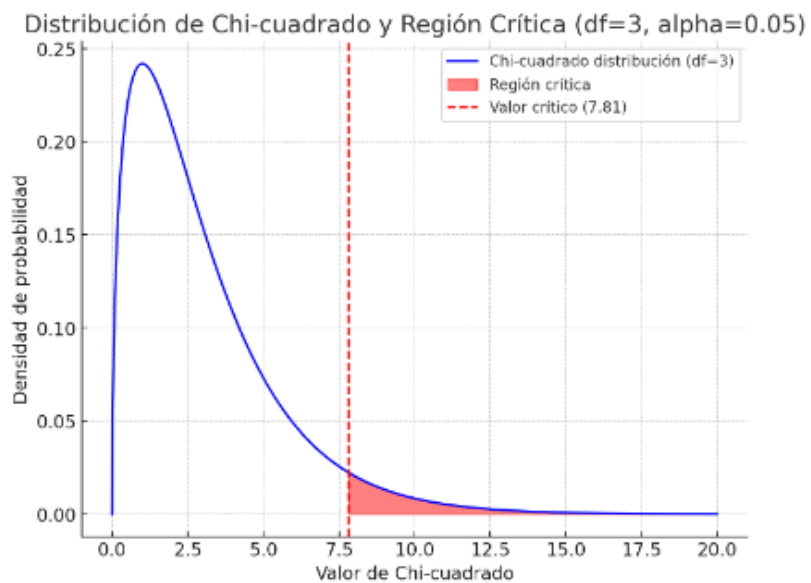
donde k es el número de categorías. Aquí $k = 4$, entonces:

$$df = 4 - 1 = 3$$

Nivel de significancia: 0,05

Resultado:

El valor calculado (51,31) es mayor que el valor crítico (7,815), se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que hay una diferencia significativa entre las frecuencias observadas y las esperadas.



3.4. Propuesta de un plan de gestión ambiental para minimizar la contaminación ambiental por ruido de vehículos menores

I. Introducción

La contaminación por ruido es un problema creciente en muchas ciudades del mundo, y el Distrito de Ica, en la Provincia de Ica, no es la excepción. En los últimos años, el uso de vehículos menores, como motocicletas y mototaxis, ha aumentado considerablemente, contribuyendo al incremento de los “niveles de ruido” ambiental. Este tipo de contaminación afecta la “calidad de vida” de los habitantes, generando molestias, estrés y problemas de salud, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas. Este “Plan de gestión ambiental” tiene como objetivo reducir los niveles de ruido provenientes de los vehículos menores mediante una serie de estrategias, acciones y medidas preventivas.

II. Diagnóstico de la situación actual

En Ica, los vehículos menores, debido a su alta concentración y el uso constante, generan “niveles elevados de ruido”, particularmente en las zonas comerciales, residenciales y cerca de los centros educativos. Los mototaxis y motocicletas tienen motores ruidosos que, en combinación con la falta de regulaciones adecuadas, contribuyen al deterioro de la calidad acústica de la ciudad. Además, la falta de control en el mantenimiento de estos vehículos y la conducción imprudente agravan la situación.

III. Objetivos del Plan de Gestión Ambiental

- Reducir los niveles de contaminación acústica: Disminuir los niveles de ruido generados por los vehículos menores en un 30% en los próximos 5 años en áreas críticas del distrito.
- Fomentar el uso de vehículos más silenciosos: Promover el uso de vehículos eléctricos o con sistemas de escape que reduzcan el ruido.
- Sensibilizar a la población: Crear conciencia sobre los efectos negativos del ruido en la salud pública y en ambiente, promoviendo prácticas responsables para mantener una ciudad más tranquila.
- Fortalecer la regulación y el cumplimiento de normativas: Implementar estrategias para asegurar el cumplimiento de las leyes relacionadas con la contaminación acústica.

IV. Estrategias y Acciones

Desarrollo y aplicación de normativas de ruido.

- Establecimiento de límites de ruido: Crear y aplicar límites máximos de ruido permitidos para los vehículos menores, especialmente en zonas residenciales, comerciales y escolares, siguiendo los estándares del Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM y la Ley N.º 28611.
- Sanciones por incumplimiento: Aplicar multas y sanciones a los conductores de vehículos que superen los “límites de ruido establecidos” en cumplimiento con las normativas locales y nacionales.
- Monitoreo continuo del ruido: Implementar sistemas de monitoreo de ruido en las principales vías de Ica, especialmente en áreas residenciales y comerciales.

Incentivos para el uso de vehículos más silenciosos

- Incentivos fiscales para vehículos eléctricos: Promover el uso de motocicletas y mototaxis eléctricos, ofreciendo exoneraciones de impuestos o subsidios para la compra de estos vehículos con sistemas de escape silencioso.
- Promoción de vehículos con sistemas de escape silenciosos: Incentivar a los propietarios de vehículos menores a instalar sistemas de escape que reduzcan el ruido, mediante subsidios o descuentos en talleres autorizados.

Mantenimiento adecuado de los vehículos menores

- Campañas de mantenimiento preventivo: Realizar campañas de mantenimiento preventivo para los vehículos menores, enfocadas en la revisión de los sistemas de escape y el ajuste de los motores, para reducir el ruido innecesario.
- Revisión periódica de vehículos: Establecer un programa de inspección y certificación de ruido en los vehículos menores, similar a las inspecciones de emisiones contaminantes, para asegurar que los vehículos cumplan con los límites de ruido permitidos.

Educación y sensibilización

- Campañas informativas: Organizar campañas educativas sobre los efectos del ruido en la salud, el bienestar de las personas y el ambiente. Estas campañas pueden ser dirigidas a los conductores, las autoridades y la población en general, destacando la importancia de respetar los límites de ruido establecidos.
- Talleres para conductores: Realizar talleres dirigidos a los conductores de

vehículos menores sobre la importancia de mantener sus vehículos en buen estado y evitar la conducción ruidosa.

Mejoramiento de la infraestructura urbana

- Zonas de restricción de ruido: Establecer zonas de baja emisión de ruido en áreas sensibles, como hospitales, escuelas y residencias, donde se restringe la circulación de vehículos ruidosos o se imponen horarios de circulación.
- Instalación de pavimentos acústicos: En áreas donde el tráfico es elevado, considerar la instalación de pavimentos que ayuden a disminuir la propagación del ruido.
- Fomento del uso de transporte público y no motorizado
- Desarrollo del transporte público: Mejorar la infraestructura y frecuencia del transporte público, incentivando su uso como alternativa al transporte en vehículos menores.
- Fomento de la bicicleta: Crear y promover el uso de ciclovías como una alternativa al transporte motorizado, reduciendo la dependencia de vehículos ruidosos.

Participación comunitaria

- Promoción del transporte público y alternativo: Incentivar el uso del transporte público o alternativas como la bicicleta, para reducir el número de vehículos menores en circulación y, por ende, el nivel de ruido en las calles.
- Involucrar a la comunidad en el monitoreo: Establecer canales de comunicación donde los ciudadanos puedan reportar altos niveles de ruido, facilitando la acción inmediata de las autoridades.

V. Cronograma de Implementación

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Establecimiento de límites de ruido y sanciones	X	X	X		
Inspecciones de vehículos menores	X	X	X	X	X
Monitoreo de ruido en zonas críticas	X	X	X	X	X
Promoción de vehículos eléctricos	X	X	X		
Campañas educativas sobre el ruido	X	X	X	X	X
Zonas de restricción de ruido		X	X		
Mejoramiento de la infraestructura (pavimentos acústicos)			X	X	

VI. Indicadores de Éxito

- Reducción de la contaminación acústica: Alcanzar una reducción del 30% en los “niveles de ruido” en áreas clave del Distrito de Ica dentro de los primeros 5 años.
- Incremento del uso de vehículos eléctricos: Aumentar el número de vehículos eléctricos en un 20% en los próximos 5 años.
- Conciencia ciudadana: Lograr que el 50% de los habitantes del Distrito de Ica participen en al menos una campaña de sensibilización sobre contaminación acústica y salud.
- Cumplimiento normativo: Asegurar que el 90% de los vehículos menores en circulación cumplan con los límites de ruido establecidos.

VII. Conclusión

El ruido proveniente de los vehículos menores en Ica es una amenaza para la salud pública y la “calidad de vida” de los habitantes. A través de este “Plan de gestión ambiental”, se pueden implementar medidas concretas que reduzcan los “niveles de ruido”, promuevan el uso de tecnologías más limpias y silenciosas, y sensibilicen a la población sobre los efectos del ruido. Estas acciones no solo mejorarán el bienestar de los ciudadanos, sino que también contribuirán a la creación de un entorno más saludable y sostenible en el Distrito de Ica.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Discusión de resultados

4.1.1. Percepción sobre la contaminación por ruido

Tabla 12, el 60,21% de los participantes, considera que el ruido generado por los vehículos menores es un problema ambiental en el distrito, 32,48% algunas veces y el 7,29% responde que no. [15] El objetivo de mejorar y controlar la calidad ambiental en cuanto al ruido permitido, para proteger y mejorar la “calidad de vida” de los habitantes y promover la sostenibilidad, se logró con la aprobación del reglamento sobre los ECA para el ruido, mediante el D.S. N.º 085-2003-PCM.

Tabla 13, el 43,43% de los participantes señala que en la mañana se percibe mayor ruido, el 27,37% en la tarde, el 21,89% en la noche y el 7,29% en la madrugada. [16] Dado que el ruido del tráfico cambia constantemente, tanto minuto a minuto como hora a hora, la exposición prolongada a un ruido excesivo puede causar efectos negativos en la salud como problemas fisiológicos (pérdida de audición) y psicológicos (irritabilidad extrema), los cuales son perjudiciales para las personas o grupos afectados.

Tabla 14, el 48,54% de los participantes señala que le molesta mucho, el ruido generado por los vehículos menores, el 28,10% bastante, el 20,43% poco y el 2,91% nada. [16] La contaminación por ruido afecta negativamente el desempeño en tareas escolares y laborales, aumentando los errores y reduciendo la motivación. La capacidad de concentración para leer, resolver problemas y recordar información se ve gravemente impactada por el ruido.

Tabla 15, el 38,32% de los participantes señala que el ruido generado por los vehículos le causa estrés y ansiedad, el 28,83% dolores de cabeza, el 24,45% problemas de sueño y el 8,39% no le afecta. [10] La contaminación por ruido es una amenaza para nuestra salud, causando problemas como dificultades para dormir,

efectos en el desarrollo y alteraciones en nuestro estado emocional. Sin embargo, los daños no afectan solo a las personas, sino que también los ecosistemas pueden verse alterados.

Tabla 16, el 55,47% de los participantes señala que el ruido generado por los vehículos menores si afecta mucho la “calidad de vida” de la población, el 34,30% indica que poco, y el 10,21% no le afecta. [15]El ruido causado principalmente por el tráfico vehicular no solo es molesto, sino que también provoca problemas de salud, como estrés, irritación, ansiedad, aumento del ritmo cardíaco y la presión arterial, problemas para dormir, fatiga, entre otros.

4.1.2. Opinión sobre medidas para reducir la contaminación por ruido

Tabla 18, el 61,13% de los participantes considera que si es necesario implementar medidas para reducir el ruido generado por los vehículos menores, el 30,29% algunas veces, y el 6,56% responde que no. [17] Aunque los ciudadanos son conscientes de los problemas que les genera el ruido en su entorno, no toman medidas para aliviar la incomodidad. Ante esta situación, las autoridades responsables de controlar la contaminación sonora no asumen su rol, ya que no imponen restricciones ni sanciones por el uso excesivo del claxon o la circulación de vehículos antiguos que producen ruidos molestos.

Tabla 19, el 35,56% de los participantes considera establecer límites de ruido para los vehículos, el 25,54% realizar controles periódicos de los niveles de ruido de los vehículos, el 18,61% promover el uso de vehículos eléctricos o híbridos, el 12,04% mejorar la infraestructura urbana para reducir la contaminación y el 8,02% implementar campañas de concienciación sobre el impacto del ruido. [17] Si no se toman medidas urgentes para controlar el exceso de ruido, continuará provocando pérdida auditiva en personas de diferentes edades, además de irritación frecuente en los oídos.

Tabla 22, el 78,83% de los participantes señala que si se debe implementar zonas de restricción de ruido en áreas sensibles como hospitales y escuelas, el 15,69% algunas veces y el 5,47% responde que no. [18] Las autoridades sectoriales deben establecer las normas sobre el ruido generado por las actividades que regulan (art. 115° de la Ley N°28611) y supervisar su cumplimiento.

Tabla 23, el 55,10% de los participantes señala que siempre los conductores de vehículos menores sobrepasan los límites establecidos de ruido, el 34,30% a veces y el 10,58% responde que nunca. [18] El control de la “contaminación sonora” en Perú involucra a instituciones de todos los niveles de gobierno. El MINAM es el responsable de aprobar los ECA para el ruido, mientras que los gobiernos locales tienen la autoridad para evaluar, fiscalizar y sancionar cuestiones relacionadas con el ruido, tanto en actividades domésticas y comerciales como en fuentes móviles.

4.1.3. Opinión sobre la responsabilidad social y la regulación

Tabla 24, el 73,72% de los participantes señala que está totalmente de acuerdo que las autoridades locales implementen sanciones para los vehículos menores que generen niveles de ruido excesivos, el 18,24% a veces y el 8,09% no está de acuerdo. “Las sanciones servirían para reducir el ruido excesivo, promover el respeto por el bienestar colectivo y garantizar que las normativas ambientales se cumplan, contribuyendo a una ciudad más tranquila y sostenible”.

Tabla 25, el 63,86% de los participantes considera que las empresas de transporte (mototaxis, delivery) deberían invertir en vehículos con tecnologías menos ruidosas, el 24,08% está de acuerdo pero si hay incentivos fiscales, y el 12,04% no es necesario. Es importante, porque esto contribuye a reducir la contaminación sonora en las ciudades. “Menos ruido mejora la calidad de vida de los ciudadanos, disminuye los riesgos de problemas de salud. Además, adoptar tecnologías más silenciosas puede mejorar la imagen de la empresa y cumplir con regulaciones ambientales”.

V. CONCLUSIONES

1. Las zonas con mayor concentración de vehículos menores en Ica, como los mercados principales y avenidas de alto tránsito, presentan niveles de ruido que superan los límites permitidos, afectando la salud y bienestar de la población.

Se ha considerado para medir el nivel de presión sonora los siguientes puntos:

- Mercado La Palma: 67,4 dB > 60 dB
- Mercado San Antonio: 69,0 dB > 60 dB
- Avenida José Matías Manzanilla (ingreso al hospital IV Augusto Hernández Mendoza): 67,4 dB > 50 dB
- Calle Salaverry con Calle Lambayeque: 70,1 dB > 60 dB

2. Los resultados de la encuesta en los ítems evaluados:

Percepción sobre la contaminación por ruido:

- El 60,21% considera que el ruido generado por los vehículos menores es un problema ambiental en el distrito, el 43,43% indica que en la mañana se percibe mayor ruido y 48,54% le molesta mucho el ruido generado por estos vehículos.
- El 38,32% responde que el ruido le causa estrés y ansiedad y el 55,47% indica que este ruido afecta mucho la “calidad de vida” de la población.

Opinión sobre medidas para reducir la contaminación por ruido

- El 61,13% indica que es necesario implementar medidas para reducir el ruido generado por estos vehículos menores, el 35,56% señala que se debe establecer límites de ruido, el 78,83% que se debe implementar zonas de restricción de ruido en áreas sensibles como hospitales y escuelas y el 55,10% responde que siempre los conductores de vehículos menores sobrepasan los límites establecidos de ruido.

Opinión sobre la responsabilidad social y la regulación

- El 73,72% de los participantes señala que está totalmente de acuerdo que las autoridades locales implementen sanciones para los vehículos menores que generen niveles de ruido excesivos y el 63,86% considera que las empresas de transporte (mototaxis, delivery) deberían invertir en vehículos con tecnologías menos ruidosas.

3. De la contrastación de la Hipótesis principal: *“El plan de gestión ambiental influye en mitigar la contaminación ambiental por ruido generada por vehículos menores en el Distrito de Ica, Provincia de Ica, 2025”*, el valor calculado (62,89) **es** mayor que el valor crítico (5,991), **se** rechaza la hipótesis nula, lo que indica que existe una diferencia significativa entre las frecuencias observadas y las esperadas.
4. Se plantea un “Plan de gestión Ambiental” enfocado en minimizar la contaminación ambiental por ruido de vehículos menores, cuyo objetivo principal es disminuir los niveles de ruido generados por los vehículos menores en un 30% en los próximos 5 años en áreas críticas del distrito, promover el uso de vehículos eléctricos o con sistemas de escape que reduzcan el ruido y sensibilizar a la población sobre los efectos negativos del ruido en la salud pública y en ambiente, promoviendo prácticas responsables para mantener una ciudad más tranquila.

VI. RECOMENDACIONES

1. Es importante establecer un sistema de monitoreo continuo de los “niveles de ruido” en las principales zonas afectadas y también evaluar el impacto del ruido en otras áreas menos urbanizadas, utilizando tecnología como medidores de ruido en tiempo real y realizando auditorías ambientales periódicas. Los resultados del monitoreo deben ser transparentes y accesibles a la población, y deben guiar las decisiones sobre ajustes en las normativas y medidas de control.
2. Se recomienda establecer normativas locales más rigurosas para controlar los “niveles de ruido” generados por vehículos menores, como mototaxis y motocicletas. Estas regulaciones deben incluir límites específicos de emisión sonora y sanciones claras para quienes no cumplan con ellas. Además, se debería considerar la emisión de permisos de circulación para vehículos que no cumplan con los estándares de ruido establecidos, promoviendo el uso de tecnologías menos contaminantes.
3. Se debe implementar campañas de sensibilización para educar a la ciudadanía sobre los efectos negativos del ruido en la salud y el ambiente. Estas campañas deben estar dirigidas a conductores de vehículos menores, comerciantes y residentes de áreas afectadas. Asimismo, es importante promover la responsabilidad social mediante la creación de programas que incentiven el respeto a las normativas de control de ruido y plataformas digitales para los conductores como para la población en general donde se pueda reportar los niveles excesivos de ruido de ruido y posibles infracciones, contribuyendo así a la identificación y resolución de problemas.
4. Se recomienda implementar un sistema de evaluación periódica para medir la efectividad del “Plan de gestión ambiental”. Esto incluye el análisis de la disminución de los niveles de ruido, la mejora en la salud de la población y el grado de cumplimiento de las normativas. A partir de los resultados de esta evaluación, se deben realizar ajustes y mejoras en el plan, adaptándolo a las nuevas necesidades y desafíos que puedan surgir.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] P. A. Tarazona Rincón, “Evaluación de la calidad de aire por emisiones de material particulado (PM 10) en la vereda mochuelo-alto Bogotá D.C.,” Universidad El Bosque, 2018.
- [2] M. V. Marin Linares, ““Relación entre la contaminación del aire y la salud de los pobladores del Sector Nueva Esperanza, en el distrito de Villa María Del Triunfo, mes de Agosto 2018,”” Universidad Nacional Federico Villarreal, 2019.
- [3] M. Begazo Patiño, “DIAGNÓSTICO Y PERCEPCIÓN DE UNA PROPUESTA DE GESTIÓN PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR VEHÍCULOS MENORES EN EL DISTRITO DE GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA DE TACNA,” Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2024.
- [4] C. N. Hernández Cerda, A. Ávila Galarza, and D. G. Cerda Alonso, “Impacto de la movilidad urbana en la calidad del aire de la zona metropolitana de San Luis Potosí, México.,” *Rev. Ciencias Ambient.*, vol. 57, no. 1, pp. 1–27, 2022.
- [5] V. A. Vivanco Sandoval, “IMPACTO DEL FLUJO VEHICULAR EN LA CALIDAD DEL AIRE POR NO₂ Y SO₂ EN LAS AVENIDAS MORALES DUÁREZ Y UNIVERSITARIA, CERCADO DE LIMA, 2023,” Universidad Nacional Federico Villarreal, 2024.
- [6] R. Peña Mallqui, “Evaluación de la contaminación por ruido de tráfico vehicular en el centro historico del Cusco, 2017,” Universidad Alas Peruanas, 2017.
- [7] M. Moreno Suárez, “La gestión ambiental urbana. El caso de la contaminación atmosférica en Bogotá,” *Rev. Esc. Adm. Negocios*, pp. 29–39, 2008.
- [8] C. R. Holguin Ramos, “Gestión de tráfico vehicular y calidad del aire del Centro Histórico de Cusco, 2021,” Universidad Césas Vallejo, 2022.
- [9] L. M. Enríque Acosta, “Impacto de la contaminación sonora por el tráfico vehicular en la calidad de vida de la población de la ciudad de Tingo María, 2018,” Universidad Agraria De La Selva, 2021.
- [10] B. Tiña Loaiza and Y. Tello Ugarte, “Análisis de la contaminación sonora por tránsito vehicular y propuesta de un plan de mitigación en el distrito de Wanchaq - 2022,” Universidad Continental, 2024.
- [11] M. G. Huamán Nieva, “Relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de

- presión sonora del tránsito vehicular en el distrito de Tarma,” Universidad Católica Sedes Sapientiae, 2022.
- [12] G. Flores Quispe, “EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE PUNO, 2020,” Universidad Privada San Carlos, 2021.
 - [13] M. H. Veliz Garagatti, “LA APLICACIÓN DE LA ORDENANZA N° 310-2009-MDJM, Y LA CONTAMINACIÓN SONORA DEL PARQUE AUTOMOTOR EN EL DISTRITO DE JESÚS MARÍA -2020,” Universidad Nacional Federico Villarreal, 2021.
 - [14] “Distrito de Ica-Wikipedia, la enciclopedia libre.”
 - [15] C. J. Velazco Cano, “Evaluación del nivel de contaminación de ruido a causa del tráfico vehicular alrededor del Hospital Carlos Monge Medrano-Juliaca,” Universidad Continental, 2024.
 - [16] A. Ocas Tasilla, “La Contaminación Acústica del Sector Transporte y sus Consecuencias en la Salud de la Población del Distrito de Cajamarca 2011-2015,” Universidad Nacional de Cajamarca, 2018.
 - [17] A. Cossi Mamani and A. R. Valencia Arizpe, “Contaminación acústica y la salud de las personas, en el marco del Decreto Supremo N°085-2003, en la zona metropolitana de Arequipa, 2025,” Universidad Autónoma de Ica, 2025.
 - [18] J. Y. V. Pomachagua Vilchez and P. F. F. Antuane, “EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA Y FLUJO VEHICULAR EN ZONAS DE PROTECCION ESPECIAL, ATE - LIMA,” Universidad San Ignacio de Loyola, 2023.