

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y

RECURSOS NATURALES



Tesis

Contaminación acústica producido en el parque automotor y su influencia en el desarrollo social de la población de la ciudad de Abancay – Apurímac, 2023.

Asesor:

Mg. Fuentes Huaman, Yhon

Autor:

Huachaca Huaman, Sheyla Evelyn

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Ambiental

Abancay - Apurímac - Perú

2026



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Abancay, a los 09 días del mes de enero del 2026, siendo las 11:00 a.m. horas, se reunieron los integrantes del Jurado designado por Resolución Directoral N° 0256-2025-UTEA-FI-EPIARN de fecha 23 de diciembre del 2025 de la Escuela Profesional de Ing. Ambiental y Recursos Naturales, Facultad de Ingeniería:

Presidente :	Mg. Vargas Amiquero Milagros Carolina
Dictaminante :	Mg. Salas Peña Vanesa
Replicante :	Mg. Alvarado Ramos Jessica

Para evaluar la sustentación, en la modalidad de:

Tesis Trabajo de suficiencia profesional

Titulada:

Contaminación acústica producido en el parque automotor y su influencia en el desarrollo social de la población de la ciudad de Abancay – Apurímac, 2023.

Desarrollado por el (los) Bachiller (es):

Br.: Huachaca Huamán, Sheyla Evelyn
(Apellidos y Nombres)

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Ambiental
(Denominación del Título)

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) (los) mencionado(a) (s) bachiller (es) fue (ron) APROBADO (S):

Por: Unanimidad

(Unanimidad o Mayoría) (**)

Emitiéndose el calificativo final de:

Bachiller (Apellidos y Nombres)	Calificación (**)
HUACHACA HUAMÁN, Sheyla Evelyn	Aprobado

Siendo las 12:30 horas concluyó la sesión, firmando los integrantes del Jurado.

Presidente: **MG. Vargas Amiquero Milagros Carolina**
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

Dictaminante: **Mg. Salas Peña Vanesa**
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

Replicante: **Mg. Alvarado Ramos Jessica**
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

(*) Mayoría: Dos integrantes del jurado aprueban o desaprueban; Unanimidad: Todos los integrantes del jurado aprueban o desaprueban, Art. 18 RCGAT.

(**) 0 a 10: Desaprobado, 11 a 13: Aprobado, 14 a 18: Aprobado notable, 19 y 20: Aprobado con Distinción, Art. 18 RCGAT.




23% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 20%  Fuentes de Internet
- 6%  Publicaciones
- 20%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Metadatos

Datos del Autor		
Nombres y apellidos	:	Sheyla Evelyn Huachaca Huaman
Tipo de documento de identidad	:	DNI
Numero de documento de identidad	:	73303942
URL ORCID (opcional)	:	https://orcid.org/0009-0002-7394-6932
Datos del Asesor		
Nombres y apellidos	:	Yhon Fuentes Huaman
Tipo de documento de identidad	:	DNI
Numero de documento de identidad	:	46478545
URL ORCID (opcional)	:	https://orcid.org/0000-0003-4228-1982
Datos de la investigación		
Facultad	:	Ingeniería
Escuela profesional	:	Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales
Line a de investigación	:	Calidad Ambiental
Rango de años en que se realizó la investigación	:	2023-2024
Fuente de financiamiento	:	Autofinanciado
Control de Antiplagio (turnitin)	:	Si
Porcentaje de originalidad	:	23%
URL de OCDE	:	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.01

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a Dios, quien me sostuvo con su fuerza y me mostró el camino cuando lo necesité. Reconozco la serenidad que sembró en mí, su guía constante y la presencia de las personas que me acompañaron mientras avanzaba en mis estudios, permitiéndome continuar incluso en tiempos de prueba.

Este trabajo es dedicado especialmente a mi madre por todo el amor que me brindó cuando más lo necesite y por acompañarme y estar conmigo durante su periodo de vida, su apoyo incondicional, su amor infinito y su comprensión durante todas las etapas de mi vida y por formar a la persona que soy.

Agradecimiento

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Municipalidad Provincial de Abancay por el valioso apoyo brindado durante el desarrollo de la presente investigación. De igual manera, hago extensivo mi reconocimiento a la Universidad Tecnológica de los Andes y a mis docentes, quienes contribuyeron de manera significativa a mi formación profesional, transmitiéndome conocimientos y valores fundamentales para mi crecimiento académico y personal.

Por último, mi más profundo agradecimiento a mi asesor, por su constante orientación, compromiso y acompañamiento en cada etapa de este camino investigativo, cuya guía fue esencial para la culminación exitosa de este trabajo.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el nivel de intensidad de la contaminación acústica generada por el parque automotor y su influencia en el desarrollo social de la población de Abancay. La metodología fue de tipo correlacional y nivel básico, empleando cuestionarios y monitoreo instrumental mediante sonómetro.

La muestra, obtenida por muestreo probabilístico, estuvo conformada por 382 habitantes representativos de la población urbana total de 76873 personas. El monitoreo de ruido se efectuó en 29 puntos estratégicamente distribuidos en principales arterias viales de la ciudad. Los valores registrados evidenciaron que los niveles de intensidad acústica superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido, alcanzando en zonas de protección especial entre 40.9 dB y 59.7 dB, zonas residenciales entre 54.5 dB y 62.7 dB, y zona comercial entre 55.2 dB y 64.8 dB.

En los resultados de la encuesta, El 59.9% de los participantes perciben la presencia constante de ruido vehicular, el 61.3% manifiesta que la frecuencia del ruido es alta, el 45.5% reporta mayor intensidad durante las horas diurnas. Respecto al bienestar social, el 56.5% señala disminución en la capacidad de concentración, el 71.5% deben pedir a los interlocutores que eleven la voz por interferencia auditiva y el 42.7% refiere experimentar estrés y alteraciones en su tranquilidad por la exposición prolongada.

Finalmente, se concluyó que la contaminación acústica generada por el parque automotor influye significativamente en el desarrollo social de la población de Abancay.

Palabras clave: Contaminación acústica, desarrollo social, bienestar social, nivel de intensidad acústica, congestión vehicular.

Abstract

The present study aimed to determine the intensity level of noise pollution generated by the vehicle fleet and its influence on the social development of the population of Abancay. The research methodology was correlational and of a basic level, employing questionnaires and instrumental monitoring using a sound level meter.

The sample, obtained through probabilistic sampling, consisted of 382 inhabitants representative of the urban population. Noise monitoring was carried out at 29 strategically distributed points along the city's main roadways. The recorded values showed that noise intensity levels exceeded the Environmental Quality Standards (EQS) for noise, reaching between 40.9 dB and 59.7 dB in special protection zones, 54.5 dB to 62.7 dB in residential areas, and 55.2 dB to 64.8 dB in commercial areas.

Survey results revealed that 59.9% of participants perceived constant vehicle noise, 61.3% reported a high frequency of noise, and 45.5% indicated greater intensity during daytime hours. Regarding social well-being, 56.5% reported a decrease in concentration capacity, 71.5% indicated that they frequently have to ask interlocutors to raise their voices due to auditory interference, and 42.7% experienced stress and disturbances in their tranquility due to prolonged exposure.

Finally, it was concluded that noise pollution generated by the vehicle fleet significantly influences the social development of the population of Abancay.

Keywords: Noise pollution, social development, social well-being, noise intensity level, vehicle congestion.

Índice general

Portada	i
Acta de sustentación	ii
Reporte de similitud	iii
Metadatos	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
Índice general	ix
Índice de tablas	xi
Índice de figuras	xiii
Índice de anexos	xv
I. Introducción.....	16
II. Planteamiento del Problema	18
2.1. Descripción y Formulación del Problema	21
2.2. Objetivos.....	22
2.2.1. <i>Objetivo General</i>	22
2.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	22
2.3. Justificación e Importancia	23
2.4. Hipótesis	24
2.4.1. <i>Hipótesis General</i>	24
2.4.2. <i>Hipótesis Específicas</i>	24
2.5. Variables	25
III. Marco teórico.....	26

3.1. Antecedentes	26
3.2. Bases teóricas.....	34
3.3. Definición de términos.....	53
IV. Metodología.....	55
4.1. Tipo y nivel de investigación.....	55
4.2. Ámbito temporal y espacial	55
4.3. Población y muestra.....	56
4.4. Instrumentos.....	58
4.5. Procedimientos.....	60
4.6. Análisis de datos	62
4.7. Consideraciones éticas	63
V. Resultados y discusión	64
5.1. Resultados.....	64
5.2. Discusión de resultados	92
VI. Conclusiones	97
VII. Recomendaciones	99
VIII. Referencias.....	100
IX. Anexos	107

Índice de tablas

Tabla 1 Cuadro de operacionalización de variables.	25
Tabla 2 Estándares de Calidad Ambiental para Ruido	43
Tabla 3 Ubicación Geográfica de la ciudad de Abancay.....	56
Tabla 4 Puntos de delimitación del monitoreo en la ciudad de Abancay.....	56
Tabla 5 Distribución de la muestra según zonas del área de estudio.....	58
Tabla 6 Resumen del procesamiento de casos.....	59
Tabla 7 Estadísticas de fiabilidad del instrumento	59
Tabla 8 Características del sonómetro	60
Tabla 9 Resultados de nivel de intensidad acústica en Zona de Protección Especial	64
Tabla 10 Resultados de nivel de intensidad acústica en Zona Residencial	65
Tabla 11 Resultados de nivel de intensidad acústica en Zona Comercial	66
Tabla 12 ¿Considera usted que el ruido le genera dolores de cabeza?.....	68
Tabla 13 ¿Considera usted que el ruido ha afectado su capacidad auditiva?.....	70
Tabla 14 ¿Suele pedir a las personas que hablen más fuerte para entenderlos?.....	71
Tabla 15 ¿Alguna vez el ruido le ha generado fatiga auditiva o cansancio?.....	73
Tabla 16 Te sientes estresado al estar expuesto al ruido	75
Tabla 17 ¿Alguna vez el ruido le ha generado respiración entrecortada?	76
Tabla 18 ¿Considera usted que el ruido interfiere en su comunicación oral?	78
Tabla 19 Tiene problemas de concentración en sus actividades a causa del ruido	79
Tabla 20 ¿Considera usted que el ruido ha afectado su estado de ánimo?.....	80
Tabla 21 ¿Alguna vez el ruido le generó sentimientos de agresividad o irritabilidad?.....	82
Tabla 22 Prueba de normalidad	83
Tabla 23 Correlación Rho de Spearman para prueba de hipótesis general	87
Tabla 24 Correlación de Spearman para prueba de hipótesis específica 1	88

Tabla 25 Correlación Rho de Spearman para prueba de hipótesis específica 2	90
Tabla 26 Correlación Rho de Spearman para prueba de hipótesis específica 3	91

Índice de figuras

Figura 1 Tipos de ruido según presión sonora.....	39
Figura 2 Escala comparativa de los niveles sonoros	40
Figura 3 Curva de ponderación A, B y C	42
Figura 4 Estructura del sonómetro	45
Figura 5 Niveles de ruido y sus efectos en el bienestar de las personas	52
Figura 6 Ubicación del sonómetro	62
Figura 7 ¿Considera usted que el ruido le genera dolores de cabeza?	69
Figura 8 ¿Considera usted que el ruido ha afectado su capacidad auditiva?.....	71
Figura 9 ¿Suele pedir a las personas que hablen más fuerte para entenderlos?	72
Figura 10 ¿Alguna vez el ruido le ha generado fatiga auditiva o cansancio?	74
Figura 11 Te sientes estresado al estar expuesto al ruido.....	75
Figura 12 ¿Alguna vez el ruido le ha generado respiración entrecortada?.....	77
Figura 13 ¿Considera usted que el ruido interfiere en su comunicación oral?.....	78
Figura 14 Tiene problemas de concentración en sus actividades a causa del ruido.....	80
Figura 15 ¿Considera usted que el ruido ha afectado su estado de ánimo?	81
Figura 16 ¿Alguna vez el ruido le generó sentimientos de agresividad o irritabilidad?	83
Figura 17 Histograma de distribución de contaminación acústica total.....	84
Figura 18 Gráfico de probabilidad Q-Q normal contaminación acústica total	85
Figura 19 Histograma de distribución de desarrollo social total.....	85
Figura 20 Gráfico de probabilidad Q-Q normal desarrollo social total	86
Figura 21 Aplicación de encuestas en el Parque Ocampo – Jr. Lima	123
Figura 22 Aplicación de encuestas en el Parque Ocampo – Jr. Lima	123
Figura 23 Aplicación de encuestas en Jr. Lima/Jr. La libertad	124
Figura 24 Aplicación de encuestas en Jr. Lima/Jr. La libertad	124

Figura 25 Monitoreo acústico en la Av. Abancay (I.E. Rosario).....	125
Figura 26 Monitoreo acústico en la Av. Díaz Bárcenas / Jr. Andahuaylas.....	125
Figura 27 Monitoreo acústico en Jr. Lima	126
Figura 28 Monitoreo acústico en Av. Perú (I. E. Sagrado Corazón)	126
Figura 29 Monitoreo acústico en Av. Seoane	127
Figura 30 Monitoreo acústico en Av. Panamericana.....	127

Índice de anexos

Anexo 1 Matriz de consistencia	108
Anexo 2 Instrumentos de recolección de información.....	109
Anexo 3 Juicio de expertos	112
Anexo 4 Mapa de ubicación de puntos de monitoreo	120
Anexo 5 Panel fotográfico de la aplicación de encuestas	122
Anexo 6 Panel fotográfico del monitoreo de ruido	125
Anexo 7 Certificado de calibración del sonómetro	128
Anexo 8 Proyección de la población de la ciudad de Abancay al año 2024.....	129

I. Introducción

La contaminación acústica se define como la emisión de sonidos indeseables que, al superar los niveles tolerables por el ser humano, generan efectos negativos en el bienestar físico, mental y social de la población (Messene et al., 2022). En los entornos urbanos, el incremento del parque automotor ha intensificado los niveles de ruido ambiental, convirtiéndose en un factor que repercute directamente en la interacción y convivencia de las personas. Por su parte, el desarrollo social se concibe como un proceso integral orientado al fortalecimiento del bienestar físico, mental y social de la población, en armonía con un entorno saludable y equitativo (Esteban & Cerrón, 2023). En este sentido, la presente investigación busca brindar información acerca de la contaminación acústica producido en el parque automotor y su influencia en el desarrollo social de los pobladores de la ciudad de Abancay realizando medición de los niveles de intensidad acústica en puntos críticos y mediante la aplicación de encuestas para recopilar información de la percepción de la población con respecto al ruido.

En el planteamiento del problema se da a conocer la descripción y formulación del problema abordando la situación actual del país con respecto al ruido y como se ven afectados los pobladores de las diferentes regiones del país, asimismo, de acuerdo a lo mencionado anteriormente se realiza la formulación del problema el cual contempla el problema general y los problemas específicos; los objetivos generales y específicos, justificación e importancia, hipótesis y las variables de la investigación.

El marco teórico contempla los antecedentes de la investigación el cual consta de la recopilación de artículos científicos y trabajos de investigación de los últimos años y que son relevantes para la investigación. De igual manera, podemos encontrar las bases teóricas donde se da a conocer el fundamento teórico relevante de las variables de investigación, así como, la definición de términos.

La metodología presenta el tipo de investigación siendo correlacional de nivel básica, el ámbito temporal y espacial del estudio, la población y muestra el cual se determinó por el método probabilístico obteniéndose la cantidad de 382 personas y para el monitoreo de ruido se consideró 29 puntos de medición, de igual manera, se encuentra los instrumentos, análisis de datos y las consideraciones éticas de la investigación.

Los resultados y discusión de la investigación muestran los datos obtenidos en campo los cuales superan los ECA para ruido establecidos para zonas de tipo comercial, residencial y de protección especial, por lo que, se analizó las causas para finalmente realizar la discusión de dichos resultados con las investigaciones de diferentes autores

Por último, la elaboración de la presente investigación busca brindar información acerca de la contaminación acústica producido en el parque automotor y su influencia en el desarrollo social de la población de la ciudad de Abancay para incentivar a las autoridades a tomar conciencia acerca de este problema e implementar medidas que puedan reducir el ruido producido por dicha fuente y mejorar la calidad de vida de las personas que viven o visitan la ciudad.

II. Planteamiento del Problema

La contaminación acústica es un problema que ha ido en aumento con el desarrollo de nuevas tecnologías y medios de transporte como trenes, aviones y el tráfico urbano; debido a ello, su afección en el desarrollo social de la población también se ha incrementado, afectando las condiciones de convivencia, bienestar físico y mental de las personas. Según datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente (2019), obtenidos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la contaminación acústica constituye el segundo factor ambiental que más afecta el desarrollo social de la población en su bienestar físico y mental. La larga exposición al ruido provoca 48,000 casos de cardiopatía isquémica al año; asimismo, 22 millones de personas padecen molestias crónicas importantes, 6.5 millones sufren alteraciones graves del sueño y 12,500 escolares presentan problemas de lectura. Según la Encuesta Nacional Ambiental de 2018, el 5% de los participantes afirmó que el principal problema que les molesta es el ruido (Ministerio del Medio Ambiente, 2019). En Colombia, un aproximado del 11% de la población tiene problemas de audición, y se estima que, entre la población trabajadora de 25 a 50 años, el 14% sufre pérdida de audición debido a la exposición al ruido (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022).

Este problema también se ha evidenciado en Perú; actualmente, las principales fuentes de contaminación acústica son el tránsito vehicular, las actividades industriales, comerciales y de construcción. En el 2019, la Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) reportó que, de 131 mediciones realizadas en zonas comerciales de Lima y Callao, 118 superaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido. Asimismo, la OEFA indicó que el ruido en estas ciudades superó los 80 decibelios, generando agitación pública por sus efectos en el desarrollo social de la población, ya que el 90% de los sitios de inspección excedió los niveles permitidos (RPP Noticias, 2022).

En base a lo anteriormente mencionado, la ciudad de Abancay no es ajena a esta problemática, ya que los pobladores se han visto perjudicados por la contaminación acústica generada principalmente por el tráfico vehicular y el uso excesivo del claxon en el parque automotor. Esta situación afecta sus quehaceres diarios, la productividad y el bienestar colectivo. En el monitoreo de ruido realizado por la Municipalidad Provincial de Abancay (2021), de un total de 20 puntos evaluados, el 60% correspondió a áreas comerciales, el 30% a zonas residenciales y el 10% a zonas de protección especial. Seis puntos ubicados en zonas residenciales superaron los 60 dB en horario diurno y vespertino, mientras que doce puntos en zonas comerciales sobrepasaron los 70 dB durante ambos turnos. Asimismo, se identificaron dos puntos en zonas especiales que superaron los 50 dB tanto en la mañana como en la tarde.

Con el transcurso del tiempo, el parque automotor de la ciudad de Abancay ha incrementado debido al crecimiento urbano constante, generando repercusiones directas en el desarrollo social de la población. Este incremento vehicular ha provocado alteraciones en las dinámicas cotidianas, la convivencia y el bienestar comunitario, al intensificar la exposición al ruido generado por el tránsito y el uso excesivo del claxon. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2024), el flujo vehicular a nivel nacional medido por el tránsito de vehículos ligeros y pesados registró en abril de 2024 un aumento del 6,1 % en comparación con el mismo mes del año anterior. En la región Apurímac, específicamente en la garita de Pichirhua, se reportó un incremento del 4,2 % en el movimiento de vehículos ligeros. Aunque este indicador no refleja directamente el aumento del parque vehicular en la ciudad de Abancay, evidencia una tendencia general al alza en la circulación de vehículos, lo cual se traduce en mayores niveles de ruido urbano y, en consecuencia, en un impacto progresivo sobre la calidad de vida y el desarrollo social de sus habitantes.

Según la Organización Mundial de la Salud, la contaminación acústica constituye uno de los problemas ambientales que más afectan el desarrollo social de la población, al deteriorar el bienestar físico, mental y las relaciones interpersonales. En Europa, más de 100 millones de personas se ven afectadas por los altos niveles de ruido, lo que repercute negativamente en la convivencia y la calidad de las interacciones sociales. Alrededor de 20 millones presentan molestias crónicas, 8 millones padecen trastornos del sueño y anualmente se registran aproximadamente 43,000 hospitalizaciones y 12,000 muertes prematuras asociadas a esta exposición. Estos efectos evidencian que la contaminación acústica no solo representa un problema ambiental, sino también influye en el bienestar social colectivo y el desarrollo de las comunidades (Ministerio del Medio Ambiente, 2019).

La contaminación acústica ha generado impactos negativos en la población, que se reflejan en quejas constantes ante la Municipalidad Provincial de Abancay y en expresiones de inconformidad en los medios de comunicación. Estas reacciones evidencian la preocupación ciudadana ante el incremento del ruido urbano y la falta de medidas de control, ya que su exposición prolongada afecta el bienestar físico (dolor de cabeza, pérdida de audición, fatiga auditiva), mental (estrés, ansiedad) y social (interferencia en la comunicación, falta de concentración y alteración del estado de ánimo) de las personas.

Ante esta situación, el presente estudio se desarrolló con el propósito de evaluar la contaminación acústica generada en los diferentes puntos del parque automotor de la ciudad de Abancay, tomando como referencia los estándares nacionales. Asimismo, busca determinar los niveles de intensidad acústica y analizar su influencia en el desarrollo social de la población, considerando dimensiones como el bienestar físico, mental y social. Los resultados de esta investigación constituyen un aporte relevante, al contribuir a identificar vacíos en la regulación y control del ruido vehicular, brindando información útil para la gestión ambiental local con respecto a la normativa vigente.

2.1. Descripción y Formulación del Problema

1.1.1. Problema General.

- ¿Cuál es la influencia de la contaminación acústica producido en el parque automotor en el desarrollo del medio social de la población de la ciudad de Abancay – Apurímac, 2023?

1.1.2. Problemas Específicos.

- ¿De qué manera el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar físico en la zona residencial?
- ¿De qué manera el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar mental en la zona comercial?
- ¿De qué manera el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar social en la zona de protección especial?

2.2. Objetivos

2.2.1. *Objetivo General*

- Determinar la influencia de la contaminación acústica producido en el parque automotor en el desarrollo del medio social de la población de la ciudad de Abancay – Apurímac, 2023.

2.2.2. *Objetivos Específicos*

- Determinar cómo el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar físico en la zona residencial
- Determinar cómo el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar mental en la zona comercial
- Determinar cómo el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar social en la zona de protección especial

2.3. Justificación e Importancia

La presente investigación es de gran importancia, ya que proporcionará información sobre la contaminación acústica generada por el parque automotor en la ciudad de Abancay, permitiendo a entidades públicas y privadas plantear estrategias para contrarrestar su impacto en el desarrollo social de la población.

La justificación teórica del estudio se centra en brindar conocimiento acerca de la relación entre la contaminación acústica y el desarrollo social de la población, la cual se manifiesta en problemas como denuncias ciudadanas relacionadas con las actividades de transporte y el incremento del riesgo de afectación en la comunidad.

En cuanto a la justificación metodológica, el estudio incorporó el monitoreo del nivel de intensidad acústica para determinar la contaminación en la ciudad. Además, se aplicaron encuestas para analizar la influencia entre la contaminación acústica y el desarrollo social de los habitantes, considerando las dimensiones de bienestar físico, mental y social. Los resultados aportan información relevante para la formulación de herramientas de gestión ambiental orientadas al sector público y privado, contribuyendo a la mejora del bienestar integral de la población.

En el ámbito socioambiental, se busca llenar vacíos de regulación, control y vigilancia sobre la emisión de ruido originado por fuentes móviles, a fin de minimizar los daños que afectan el desarrollo social de la población, especialmente de quienes residen cerca del área de estudio.

Finalmente, la investigación se enmarca en la línea de calidad ambiental, al centrarse en la contaminación acústica generada por el parque automotor como un impacto ambiental de la actividad humana. Su propósito es determinar su influencia en el desarrollo social y contribuir a la comprensión de la relación entre calidad ambiental, bienestar poblacional y sostenibilidad.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

- La contaminación acústica generada en el parque automotor influye significativamente en el desarrollo del medio social de la población de Abancay en el año 2023.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- El nivel de intensidad de contaminación acústica afecta significativamente la percepción del bienestar físico en la zona residencial
- El nivel de intensidad de contaminación acústica afecta significativamente la percepción del bienestar mental en la zona comercial
- El nivel de intensidad de contaminación acústica afecta significativamente la percepción del bienestar social en la zona de protección especial

2.5. Variables

Tabla 1 Cuadro de operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente	La contaminación sonora se define como el ruido ambiental excesivo o no deseado capaz de generar efectos adversos en el bienestar de la población. En este estudio, se centra en el ruido producido por el parque automotor en los puntos de mayor tránsito vehicular del distrito de Abancay, considerando su potencial impacto sobre el bienestar físico, mental y social de los habitantes (Hammer et al., 2014)	Se medirá mediante un sonómetro, registrando los niveles de intensidad acústica en decibeles (dB) en dos zonas de la ciudad de Abancay durante un periodo total de dos meses, un mes por zona, en horarios diurnos. Los valores obtenidos serán comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido vigentes.	Nivel de intensidad acústica (dB)	Zona residencial	60dB
Contaminación acústica producido en el parque automotor				Zona comercial	70dB
				Zona especial	50 dB
Variable dependiente:	El desarrollo social se entiende como el conjunto de condiciones de bienestar físico, mental y social que permiten a la población desenvolverse plenamente en su comunidad. Este proceso requiere un entorno saludable, por lo que factores ambientales como la contaminación acústica del parque automotor pueden alterar este estado, reduciendo el bienestar comunitario y limitando el desarrollo social de la población (Cárdenas & Huamán, 2021).	Se evaluará mediante encuestas aplicadas a sus habitantes, con el fin de medir las dimensiones del bienestar físico, bienestar mental y bienestar social, e identificar su relación con la exposición a la contaminación acústica.	Percepción de bienestar social	Interferencia en la comunicación	Escala de Likert
Desarrollo social de la población de la ciudad de Abancay				Falta de concentración	
				Alteración del estado de animo	
				Dolor de cabeza	
Percepción de bienestar físico	Pérdida de Audición				
	Fatiga auditiva				
Percepción de bienestar mental	Estrés				
	Ansiedad				

Nota. Elaborado por la Autora

III. Marco teórico

3.1. Antecedentes

Nadri y Fard (2022), en su investigación “Contaminación acústica en zonas de alto tráfico y soluciones propuestas: un estudio de caso en Ilam, Irán”, tuvieron como objetivo evaluar los niveles de ruido en las zonas de alto tráfico de la ciudad de Ilam e identificar soluciones adecuadas para mitigar sus efectos negativos en la población; mediante la metodología descriptiva-analítica; empleando como muestra siete puntos de alto tráfico seleccionados dentro del área urbana de Ilam, usando como instrumento de recolección de datos a un sonómetro CEL-440. En los resultados, se encontró que en el turno de la mañana al inicio de la semana se evidencia un nivel de ruido de 70,59 dB, en el turno del mediodía al inicio de la semana con 71,74 dB, y en el turno de la tarde al inicio de la semana con 68,37 dB tiene un mayor nivel de ruido. Además, se evidenció que existe diferencia entre los niveles de presión sonora en los turnos de la mañana, el mediodía y la noche al principio y al final de la semana no mostró diferencias significativas ($P=0,26$). Concluyendo que, la ciudad de Ilam presenta alta contaminación acústica en las áreas comercial-residencial y de oficinas comerciales.

Vienneau et al. (2022), en su investigación “Exposición al ruido del transporte y mortalidad cardiovascular: 15 años de seguimiento en una cohorte prospectiva a nivel nacional en Suiza”, tuvo como objetivo evaluar la relación entre la exposición al ruido del transporte y la mortalidad por enfermedades cardiovasculares (ECV). La metodología consistió en calcular la exposición media del ruido en periodos de 5 años, desde 2001 hasta 2011, empleando como muestra una cohorte nacional de 4,1 millones de adultos suizos. Asimismo, se aplicaron modelos de regresión ajustados por edad, a todas las causas de muerte cardiovascular y a las específicas. Los resultados mostraron 277 506 muertes por ECV y 34 200 por infarto del miocardio (IM), evidenciando una mayor asociación del ruido

del tráfico rodado y ferroviario con la mortalidad cardiovascular, mientras que el ruido de aeronaves se vinculó con la mortalidad por accidente cerebrovascular isquémico. Se llegó a la conclusión de que la mortalidad se relacionaba con la presión arterial, cardiopatía isquémica y otros accidentes cerebrovasculares asociados con el ruido del tráfico y de ferrocarriles, mientras que la mortalidad por accidente cerebrovascular isquémico se asoció con el ruido de las aeronaves.

Yang et al. (2022), en su investigación “Relación entre la contaminación acústica y la satisfacción con la vida según la encuesta social china de 2019”, tuvieron como objetivo explorar la relación entre la contaminación acústica y la satisfacción de los residentes chinos. La metodología correspondió a un estudio básico, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental de corte transversal, utilizando la base de datos de la Encuesta Social de China de 2019 y una muestra de 4869 observaciones. Los resultados mostraron que la contaminación acústica tiene un efecto negativo en la satisfacción de los chinos y guarda aún más relación con el nivel educativo y la edad de los individuos. Por último, concluyeron que la satisfacción de los residentes depende de la contaminación acústica, la cual afecta su calidad de vida.

Zannin et al. (2019), en su investigación “Evaluación de la contaminación acústica en dos avenidas principales de Curitiba, Brasil” cuyo objetivo fue evaluar la contaminación acústica en dos avenidas principales en Curitiba, mediante la metodología descriptiva, con una muestra de 27 puntos en donde se medirá el ruido, usando como instrumento de recolección de datos al sonómetro. En los resultados, se encontró que los niveles de ruido superan lo establecido por la norma (> 55 dBA), los cuales llegan hasta 72.9 dBA. Concluyendo que en el distrito de Curitiba los niveles de presión sonora superan los valores establecidos por la Ley Municipal de Curitiba N°10625, lo cual afecta significativamente la tranquilidad de los habitantes que viven o laboran en dicho distrito.

Ramakrishna et al. (2019), en su investigación “Un estudio sobre la contaminación acústica ambiental y del tráfico en Vijayawada, Andhra Pradesh, India”, tuvieron como objetivo analizar los niveles de contaminación acústica ambiental y del tráfico en la ciudad de Vijayawada, Andhra Pradesh. La metodología fue de tipo descriptiva, empleando una muestra de seis puntos en los cuales se midió la presión del ruido. En los resultados, se encontró que los rangos de presión sonora se encuentran entre 70 dBA y 73 dBA, donde el 41,50 % proviene de transportes de dos ruedas, el 29,92 % de transportes de cuatro ruedas, el 18,30 % de transportes pesados y el 10,28 % de transportes de tres ruedas. Concluyeron que los niveles elevados de presión sonora aumentan conforme incrementa la cantidad de medios de transporte.

Chambilla (2023), en su investigación “Contaminación sonora y su influencia en la avenida Balta, distrito de Moquegua” tuvo el objetivo de evaluar la contaminación acústica y su efecto en el crecimiento humano y el desarrollo social utilizando el Protocolo de monitoreo desarrollado según estándares peruanos, la metodología utilizada fue de tipo cuasiexperimental utilizando una muestra de 21 personas para la encuesta y 7 puntos de monitoreo obteniéndose como resultado valores de 75,4 y 79,5 decibeles. Concluyendo que existe contaminación acústica debido a que los niveles de ruido excedieron los límites máximos permisibles, y de acuerdo a ello se determinó la afectación en la Avenida Balta en la provincia de Mariscal Nieto.

Ticona y Leyva (2023), en su investigación “Relación entre el ruido vehicular y la calidad de vida en la zona comercial de la Plaza Villa Sur” tuvieron el objetivo de determinar la relación del ruido vehicular y la calidad de vida de las personas del mercado Plaza Villa mediante la metodología aplicada teniendo una muestra de 73 personas. Además, se midió el ruido de los vehículos en 10 puntos fuera del área comercial. Los resultados mostraron que la distracción fue la principal percepción del ruido, representando el 57,5%, seguida del

estrés con un 50,7%. El análisis del entorno del tráfico vehicular indicó que los autobuses y minibuses son las principales fuentes de ruido, con una tasa de conciencia del 61,6%. La conclusión es que existe una correlación moderadamente positiva entre el ruido vehicular y la calidad de vida en las zonas comerciales, con un coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0,616.

Ramos (2022), en su investigación “Evaluación y mitigación del ruido ambiental para la mejora de la calidad de vida de la población usuaria y circundante del tramo 2 del metro de Lima” tuvo como objetivo determinar el impacto del ruido ambiental en la calidad de vida del Tramo 2, la metodología es del nivel descriptivo con una población de 370 personas y 10 puntos de monitoreo. Los resultados muestran que todos los puntos de muestreo presentan niveles de presión sonora que superan los lineamientos de la ECA para ruido diurno, siendo el Jr. Nicolás de Piérola el punto de muestreo donde mayor daño fue causado por el tránsito automotor, el cual tuvo un promedio de 72.4 dB y contribuyó al nivel general de ruido. Según las encuestas, el 95,2 % de los encuestados identificó el ruido como un problema de calidad de vida. Concluyendo que la evaluación y reducción del ruido ambiental tiene un impacto en la calidad de vida de los residentes y viajeros de la Sección 2 del Metro de Lima.

Massa et al. (2022), en su investigación “Percepción del Ruido Ambiental en Pobladores de Cercado de Ica”. Tuvieron el objetivo de conocer la percepción de los pobladores con respecto al ruido ambiental. El método que se llevó a cabo fue de enfoque cuantitativo utilizando una muestra de 383 personas para la recolección de información basada en datos encuestados, que consistió en 96 preguntas con respuestas de elección binaria (SÍ y NO), así como preguntas sobre las respuestas de los participantes al ruido, también se midieron los niveles sonoros mediante un sonómetro entre las 09:00 horas y las 15:00 horas. Obteniéndose que el nivel de ruido en las zonas urbanas está por encima del

límite legal de 60 dB. Lo anterior permitió concluir que la población de cercado de Ica, considera que el nivel de ruido ambiental es alto de acuerdo a su percepción de todos los grupos de edad estudiados manifiestan ser conscientes de ello.

Dolci (2022) en su investigación “Estudio de factores sociales y culturales que generan contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Callería” tuvo el objetivo de evaluar los factores socioculturales que contribuyen a la contaminación acústica. Se empleó la metodología estipulada en el Protocolo Nacional sobre Vigilancia del Ruido Ambiental y se aplicaron encuestas a una muestra de 400 personas entre los residentes de Kaleria. Los resultados indican que los principales factores que generan contaminación acústica son el movimiento de personas en vehículos de transporte (27,5%), las actividades nocturnas (21,5%) y los eventos artísticos (17%), concluyendo que los factores sociales y culturales influyen en la contaminación sonora de la zona urbana.

Morales (2022) en su investigación “Niveles de ruido ambiental y su influencia en la perturbación de residentes adyacentes a la Avenida Universitaria, tramo óvalo de Cayhuayna y el puente Huancachupa distrito de Pillco marca” cuyo objetivo fue analizar los factores sociales y culturales que contribuyen a la contaminación acústica y determinar cómo estos niveles de ruido afectan a los residentes cercanos. El método utilizado fue explicativo, con un diseño transversal prospectivo y no experimental. La información se recopiló mediante encuestas y observación directa a una muestra de 2033 personas. Los resultados revelaron que los niveles de ruido superaron el límite de 70 dBA establecido por la normativa y que existe un 91.5% de relación entre las variables del nivel de ruido y la perturbación de la población concluyendo que los niveles de ruido influyen en la perturbación de los residentes.

Bravo y Reátegui (2021) en su estudio “Contaminación sonora y sus efectos en la salud de trabajadores en las embarcaciones pesqueras de cerco con agua de mar refrigerada” tuvieron como objetivo examinar la contaminación sonora y sus impactos en la salud de los

trabajadores en embarcaciones pesqueras, encontrando una asociación entre el ruido ambiental y sus efectos en la salud de los trabajadores. Este estudio adoptó un enfoque descriptivo correlacional. Se utilizaron cuestionarios y un sonómetro integrado para evaluar los niveles de ruido en una muestra conformada por 15 áreas distintas. En los resultados, se observaron niveles de decibelios que excedieron los límites máximos permitidos. Finalmente, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman, concluyendo que la contaminación acústica está significativamente relacionada con la salud física, psicológica y social de los tripulantes en sistemas de refrigeración con agua de mar.

Corzo et al. (2020) en su investigación “Percepción de la población respecto al ruido producido por el transporte público en el distrito de Barranca”, tuvo el objetivo de conocer la percepción del ruido generado por el transporte público en el distrito de Barranca utilizando una metodología de enfoque descriptivo con una muestra de 246 residentes y una encuesta como instrumento de recolección de datos. Según los resultados obtenidos, el 58,2% de la población consideró que el ruido no alcanzaba niveles suficientes para causar daño. No obstante, el 93% opinó que el ruido del tráfico podría afectar la salud de las personas, manifestándose en niveles de estrés (50,4%) y agresividad (55,1%). Se concluyó que hay variaciones en la percepción entre los residentes del distrito de Barranca, aunque la mayoría coincide en que el ruido del tráfico tiene impactos negativos en la salud mental, como aumento del estrés y la agresividad.

Cari et al. (2018), en su investigación “Determinación del nivel de presión sonora generada por el parque automotor en Ilo, Perú “, tuvieron el objetivo de determinar los niveles de ruido generados por los estacionamientos de la ciudad durante el día y la noche. La metodología fue de tipo descriptiva, empleando los métodos del protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental AMC N.º 031-2011-MINAM/OGA. La muestra estuvo conformada por cinco puntos de monitoreo distribuidos en zonas de alta circulación

vehicular. Los resultados indicaron que el nivel de ruido es elevado y está asociado con el tránsito de vehículos y las líneas ferroviarias que atraviesan el centro de la ciudad, incumpliendo las normativas nacionales y locales, con un valor promedio de 70,96 decibelios. Se concluyó que existe contaminación acústica en el parque automotor de Ilo.

Rodríguez (2018), en su investigación “Influencia de la contaminación acústica en la calidad de vida de la avenida Wilson”, su objetivo fue establecer la incidencia de la contaminación acústica en la calidad de vida de la población que vive en las cercanías en la Av. Wilson – Lima. Referente a la metodología utilizada fue descriptiva, aplicada, correlacional, se extrajo una muestra de 90 individuos. Las técnicas utilizadas fueron la observación, cuestionario, equipo de monitoreo (sonómetro) y GPS, ejecutándose un trabajo estadístico para analizar la información. Los resultados mostraron que las variaciones en los niveles de ruido se transforman en contaminación sonora, afectando la calidad de vida; sin embargo, la población no percibe la magnitud del problema al haberse acostumbrado al ruido y restarle importancia. Asimismo, las autoridades están implementando gestiones de control de ruido en algunos sectores de Lima. Se concluyó que la contaminación acústica influye de manera significativa en la calidad de vida de los habitantes, evidenciando la necesidad de fortalecer las políticas locales de control y sensibilización ambiental.

Alhuay (2021), en su estudio “Evaluación de la contaminación sonora y su impacto en la población del distrito de Andahuaylas” tuvo el objetivo de conocer el impacto de la contaminación sonora en la población, la metrología utilizada fue descriptiva, con una muestra de 96 personas 44 puntos de medición; usando como instrumento una encuesta y una ficha de identificación de ruido. En los resultados, se encontró que en el turno diurno el 84% supera el ruido normado; mientras que en el turno nocturno el 20% supera el ruido normado por la Municipalidad de Andahuaylas. Asimismo, se evidencia que el 52% percibe un fuerte ruido en el tráfico, el 29,17% en el comercio, el 13,54% de discotecas o bares; y el

7,29% de actividades de construcción. Además, 46,9% percibe al estrés como efecto del ruido en su bienestar mental, el 16,7% fatiga, 27,1% incomodidad, el 6,3% pérdida de sueño y el 3,1% baja concentración. Igualmente, el 50% percibe que el ruido afecta en su estado de ánimo y en su bienestar físico, el 28,1% dolor de cabeza y el 21,9% pérdida de audición. Concluyendo que, en el turno diurno se genera con mayor frecuencia ruido fuerte, lo cual afecta en el bienestar físico y mental de los habitantes, como estrés y su estado de ánimo respectivamente.

Sarmiento & Prada (2019) en su estudio “Ruido ambiental y su influencia en el estado de estrés de los estudiantes de la escuela profesional de ingeniería ambiental y recursos naturales de la Universidad Tecnológica de los Andes” tuvieron como objetivo investigar la relación entre el ruido ambiental y los niveles de estrés en estudiantes de la Universidad Tecnológica de los Andes. La metodología utilizada fue un enfoque cuantitativo, un diseño no experimental y un nivel correlacional, con una muestra de 225 estudiantes y un cuestionario como herramienta de recolección de datos. De acuerdo a los resultados, el Decreto Supremo N° 085 - 2003 - PCM establece ciertos estándares de protección para los diferentes horarios, destacando 40 dB en la noche y 50 dB diarios, obteniendo en este estudio un promedio de 64 dB para el horario diurno y un valor de 60 dB para el nocturno, indicando que ambos valores superan lo establecido por el decreto. En cuanto a la relación, se descubrió que tanto el ruido ambiental como el estado de estrés tienen una relación directa con un valor de 0,335. En conclusión, se descubrió que existe una fuerte asociación entre el ruido ambiental y el nivel de estrés, por lo que cuanto menos ruido hay, menos estrés experimentan los alumnos.

3.2. Bases teóricas

3.2.1. Contexto histórico de la contaminación acústica

La problemática de la contaminación acústica no es reciente, sino que ha estado presente desde épocas antiguas, evidenciando que los niveles de intensidad acústica generados por diversas actividades humanas siempre han requerido regulación para preservar el bienestar colectivo. Un ejemplo de ello se remonta a la ciudad griega de Síbaris hacia el año 600 a. C., donde, con el propósito de mantener el orden y garantizar el bienestar social de la población, se establecieron disposiciones que prohibían a carpinteros y herreros realizar sus oficios dentro de la ciudad, debido a que sus labores producían elevados niveles de intensidad acústica por el golpeo de la madera y el trabajo con metales. Incluso se restringió la presencia de gallos, animales conocidos por su canto estridente, lo cual refleja una temprana conciencia sobre los efectos negativos de la contaminación acústica en el desarrollo social.

En el caso peruano, una de las expresiones más visibles de esta problemática se relaciona con el uso indiscriminado del claxon en el tránsito urbano, práctica que incrementa los niveles de intensidad acústica y repercute en el bienestar social y mental de la ciudadanía al generar molestias y tensiones colectivas. Para mitigar este problema, en el año 2001 se promulgó el Decreto Supremo N.º 033-2001-MTC, que en su artículo 98 prohibió el uso de altavoces para realizar llamadas injustificadas que perturbaran la tranquilidad pública. Posteriormente, en 2009, mediante el Decreto Supremo N.º 016-2009-MTC, esta infracción fue catalogada como falta leve, estableciendo una sanción equivalente al 4 % de la Unidad Impositiva Tributaria (UIT).

Según lo expuesto por Navarrete (2021), en el año 2003 se aprobó el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM, que implementó un reglamento destinado al control de la contaminación acústica y a la planificación de medidas preventivas en concordancia con las

directrices de la Organización Mundial de la Salud. Este reglamento, compuesto por 19 artículos, constituye un marco normativo orientado a proteger el bienestar físico, mental y social de la población frente a los altos niveles de intensidad acústica, promoviendo de esta manera un desarrollo social sostenible.

3.2.2. Contaminación acústica

La contaminación acústica se concibe como la presencia de sonidos no deseados o molestos que representan un factor de riesgo para el desarrollo social, pues repercuten en el bienestar físico, mental y social de la población. Según Messene et al. (2022), estos efectos se manifiestan principalmente en la pérdida de capacidad auditiva, en la alteración del bienestar mental por la aparición de estrés y trastornos del sueño, así como en la disminución del rendimiento académico y laboral. En consecuencia, los altos niveles de intensidad acústica no solo afectan la salud individual, sino que también deterioran las relaciones sociales y reducen la eficiencia en distintos ámbitos de la vida cotidiana.

Navarrete (2021) señala que la verificación de la contaminación acústica se produce cuando los niveles de intensidad acústica exceden los Estándares de Calidad Ambiental, pues dichos parámetros fijan límites máximos de exposición para proteger el bienestar humano y social. Aunque en muchos casos esta forma de contaminación puede pasar inadvertida por su carácter subjetivo y no tangible, sus efectos resultan trascendentes: dificulta la comunicación interpersonal, reduce la capacidad auditiva y compromete el bienestar físico y mental de las personas. Además, alcanza una dimensión ambiental al provocar alteraciones en la fauna y en los ecosistemas. De este modo, el ruido debe entenderse no solo como una molestia ocasional, sino como una forma de contaminación ambiental reconocida como contaminación acústica.

3.2.3. Contaminación acústica vehicular

La contaminación acústica producida por el tránsito vehicular representa en la actualidad la principal fuente de niveles elevados de intensidad acústica en las ciudades, debido a la gran concentración de buses, camiones, automóviles, camionetas y motocicletas que circulan en el parque automotor. Esta situación convierte al tráfico vial en el agente contaminante predominante, mientras que en menor medida se identifican las fuentes estacionarias, como las industrias; seguidamente, los ferrocarriles y, en último lugar, algunos establecimientos públicos.

De acuerdo con Navarrete (2021), el análisis de la contaminación acústica vehicular debe considerar que los automóviles constituyen una fuente compleja de emisión, ya que el nivel de intensidad acústica total resulta de la combinación de diversas subfuentes, entre las que destacan el ruido de propulsión, el ruido de rodadura y el aerodinámico. En consecuencia, el tránsito automotor no solo genera un impacto acústico considerable en el entorno urbano, sino que también afecta el desarrollo social al deteriorar el bienestar físico, mental y social de las personas expuestas a este tipo de contaminación.

3.2.4. Definición de sonido y ruido

El sonido se entiende como la energía transmitida en forma de ondas de presión a través del aire u otros medios materiales, siendo perceptible por el oído humano o mediante instrumentos de medición. En contraste, el ruido se define como un sonido indeseado o molesto, capaz de afectar la salud física y psicológica de las personas, lo que da origen a la contaminación acústica. La percepción de un sonido como ruido depende en gran medida de la experiencia auditiva y de la valoración subjetiva del oyente; sin embargo, sus consecuencias trascienden lo individual, al incidir en el bienestar social y en la calidad de vida.

De acuerdo con Ganime et al. (2010), el ruido es considerado un agente físico contaminante, mientras que en el campo de la ingeniería se lo asocia a señales variables carentes de significado, en oposición al sonido, que se reconoce como una señal significativa. En esa línea, Fink (2019) precisa que el sonido puede ser cuantificado objetivamente, mientras que el ruido se constituye en un fenómeno más bien subjetivo vinculado a la percepción auditiva.

El ruido ambiental, asociado a las actividades humanas, proviene principalmente del tráfico vehicular, ferroviario, aéreo y de las operaciones industriales, constituyendo un factor de riesgo para la salud y el desarrollo social de las comunidades, pues afecta tanto a las relaciones sociales como al equilibrio ambiental

En Perú, la R.M. N.º 227-2013-MINAM establece una clasificación de la contaminación acústica atendiendo tanto a la variable tiempo de exposición como al tipo de actividad generadora del nivel de intensidad acústica. Este marco normativo resalta que las fuentes más relevantes provienen del tránsito vehicular, ferroviario, aéreo e industrial, todas ellas con implicancias directas en el bienestar físico, mental y social de la población, por lo que se reconocen como factores determinantes dentro del desarrollo social (Navarrete, 2021, pp. 19-21):

A. En función al tiempo:

- Ruido constante: aquel que no muestra variaciones significativas (más de 5 dB) durante al menos un minuto.
- Ruido variable: se refiere a fluctuaciones superiores a 5 dB por minuto.
- Ruido intermitente: ocurre en intervalos específicos y se mantiene por más de 5 segundos en cada aparición.
- Ruido impulsivo: se caracteriza por pulsos breves de presión sonora, generalmente menores a 1 segundo, aunque en algunos casos pueden prolongarse.

B. En función al tipo de actividad generadora de ruido:

- Tránsito vehicular en el parque automotor
- Tráfico ferroviario.
- Tráfico aéreo
- Actividades industriales, de servicios y recreativas.

3.2.5. Tipos de ruido

Según la norma técnica peruana ISO 1996, los principales tipos de ruido ambiental se clasifican de la siguiente manera:

- **Ruido impulsivo:** sonidos cortos y aislados, de duración inferior a un segundo, como explosiones, disparos o el repique de campanas.
- **Ruido fluctuante:** presenta variaciones superiores a 5 decibelios por minuto, típico en discotecas o eventos masivos.
- **Ruido estable:** mantiene una intensidad constante sin cambios relevantes, como en fábricas o locales de entretenimiento.
- **Ruido intermitente:** ocurre de manera discontinua en intervalos regulares, como los generados por compresores o el tránsito en calles poco concurridas.

3.2.6. Fuentes de ruido

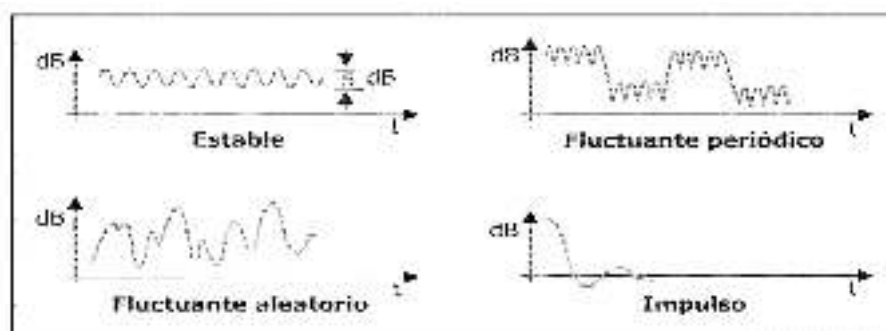
Existen diversas causas de ruido; no obstante, se detallarán las cuatro fuentes principales de ruido:

- **Fijas puntuales:** máquinas o equipos estacionarios que concentran la emisión en un solo punto, como taladros, altavoces o maquinarias industriales
- **Fijas zonales o de área:** agrupaciones de fuentes puntuales cercanas, como zonas industriales o de discotecas
- **Móviles detenidos:** vehículos que, aun estando estacionados, generan ruido por motores encendidos, alarmas o bocinas

- **Móviles lineales:** vías de circulación (calles, carreteras, vías férreas, rutas aéreas), desde donde el ruido se propaga en ondas cilíndricas que afectan a diferentes niveles según la distancia.

Figura 1

Tipos de ruido según presión sonora



Nota. Gobierno de España (2019)

3.2.7. *Medición sonora*

Navarrete (2021) explica que la contaminación acústica vehicular constituye un fenómeno físico que se cuantifica en decibelios (dB). Para este fin se emplean dos instrumentos principales: el dosímetro y el sonómetro. El primero se orienta al ámbito ocupacional, ya que mide la exposición al nivel de intensidad acústica al que está sometido un trabajador durante su jornada laboral.

Por otro lado, cuando se busca evaluar la contaminación acústica ambiental, que impacta en la población y en su desarrollo social mediante el bienestar físico, mental y social, se utiliza el sonómetro. Este dispositivo, también denominado medidor de nivel de intensidad acústica, se distingue por su facilidad de uso y precisión, lo que permite obtener datos confiables sobre los niveles de exposición en entornos urbanos

3.2.8. *Escala sonora*

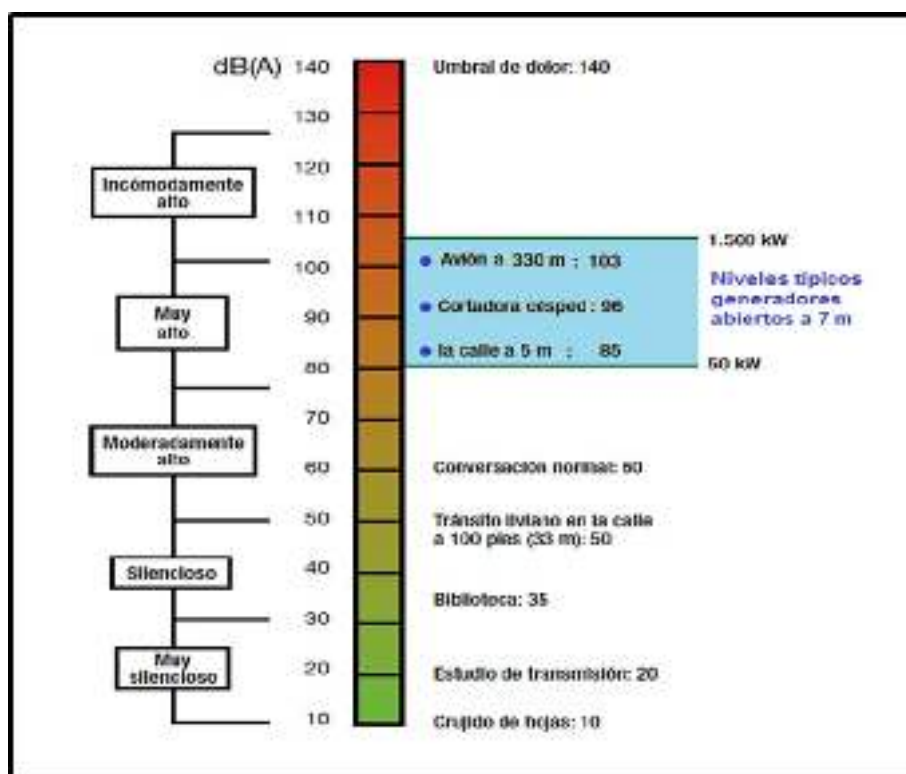
Houser et al. (2017) señalan que el nivel de intensidad acústica se mide en decibelios (dB), y que la unidad ponderada A (dBA) se emplea para evaluar cómo percibe el sonido el

oído humano. En esta escala, el punto de referencia de 0 dBA corresponde al umbral mínimo audible para una persona promedio.

En esa misma línea, se ha identificado que una exposición breve a niveles superiores a 120 dBA, sin contar con protección auditiva, puede generar dolor físico e incidir negativamente en el bienestar físico y mental, afectando por ende al desarrollo social (Sarmiento, 2020, p. 35)

Figura 2

Escala comparativa de los niveles sonoros



Nota. Domínguez (2013)

3.2.9. Nivel de intensidad acústica

La percepción del ruido puede entenderse como la cantidad de energía de una onda acústica que atraviesa una superficie en un tiempo determinado, lo que constituye la potencia sonora que dicha onda transmite. En un sentido más amplio, se relaciona con las intensidades acústicas que definen la magnitud del nivel de ruido. En consecuencia, su análisis se realiza

empleando el decibelio (dB) ponderado A, medida que permite valorar el nivel de intensidad acústica y su influencia en el bienestar físico y social, aspectos fundamentales para el desarrollo social. Según Velásquez y Zapata (2005), esta forma de medición resulta esencial para comprender los impactos de la contaminación acústica (p. 43)

3.2.10. Ponderación de frecuencia

En la evaluación del nivel de intensidad acústica se utilizan diferentes curvas de ponderación, entre las cuales la más empleada es la ponderación A, debido a que se ajusta a la manera en que el oído humano percibe las frecuencias sonoras. Este tipo de medición resulta clave para valorar los efectos de la contaminación acústica sobre el bienestar físico y mental, lo que repercute en el desarrollo social de las personas (Alhuay, 2021, p. 51)

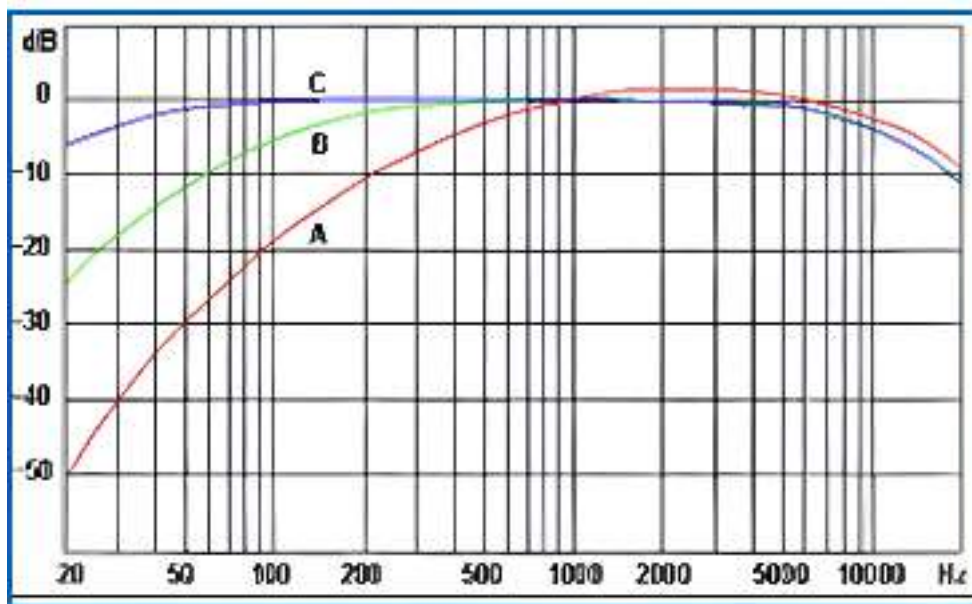
Existen diversas curvas de ponderación de frecuencia que permiten analizar el nivel de intensidad acústica según la forma en que el oído humano percibe los sonidos:

- **Curva A:** representa la sensibilidad auditiva frente a sonidos de baja intensidad y refleja la percepción logarítmica del oído humano. Es la más utilizada en normativas internacionales y nacionales para determinar los niveles de contaminación acústica y su impacto en el bienestar social, físico y mental de las personas.
- **Curva B:** corresponde a una respuesta auditiva moderada; sin embargo, su aplicación actual es limitada, ya que la mayoría de los sonómetros modernos ya no la incluyen.
- **Curva C:** se utiliza para valorar sonidos de alta intensidad y resulta particularmente útil en la medición de ruido impulsivo, el cual puede afectar la salud auditiva y, en consecuencia, la calidad de vida.
- **Curva D:** aplicada principalmente para el análisis del ruido generado por aeronaves, una de las fuentes de contaminación acústica ambiental con repercusiones directas en el bienestar de la población que habita en zonas cercanas a aeropuertos.

- **Curva U (dBU):** orientada a la medición de ondas ultrasónicas que, aunque no son perceptibles para el oído humano, forman parte de estudios especializados sobre exposición acústica.

Figura 3

Curva de ponderación A, B y C



Nota. Protocolo de Ruido Ambiental

3.2.11. Niveles de presión sonora

Según Navarrete (2021, p. 30), existen distintos tipos de niveles de presión sonora que permiten evaluar la intensidad del ruido en un entorno determinado:

- Nivel de presión sonora continuo equivalente (LAeq): se emplea para evaluar el riesgo potencial de daño auditivo debido a una exposición constante. El LAeq ponderado A es el parámetro recomendado para comparar con la normativa ambiental vigente.
- Nivel de presión sonora máxima (Lmax): corresponde al valor más alto del Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un periodo de medición específico.
- Nivel de presión sonora mínima (Lmin): hace referencia al valor más bajo del Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un periodo de medición específico.

3.2.12. Estándares de calidad ambiental – ECA para ruido

En el contexto peruano, la regulación de la contaminación acústica se rige por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental, establecidos en el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM, los cuales determinan los niveles máximos permitidos de ruido según el tipo de zona y el horario (protección especial, residencial, comercial o industrial) (Cáceres & Flores, 2021, p. 42).

Tabla 2

Estándares de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas de Aplicación	Valores de LAeqT	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Nota. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

3.2.13. Sonómetro

De acuerdo con Esteban y Cerrón (2023), el sonómetro es un dispositivo portátil que permite realizar mediciones estandarizadas de la intensidad acústica en distintos entornos, siendo esencial para evaluar y gestionar la contaminación acústica ocasionada por el tránsito vehicular, las actividades industriales o las labores de construcción.

Es importante destacar que este instrumento debe cumplir con los requisitos técnicos establecidos por las normas electroacústicas IEC, en especial en lo relativo a los filtros de octava y de un tercio de octava. Además, para fines ambientales, los sonómetros de clase 1 son los más recomendados, debido a que garantizan una mayor precisión y confiabilidad en los resultados, en concordancia con lo establecido por la normativa ISO vigente

3.2.14. Accesorios del sonómetro

De acuerdo con Esteban y Cerrón (2023), el sonómetro requiere de accesorios complementarios que permiten garantizar la fiabilidad de los registros acústicos y cumplir con los protocolos técnicos de medición. Dentro del equipo básico se incluyen el calibrador acústico, que asegura la exactitud de las lecturas antes y después de cada muestreo, y la cubierta cortaviento, destinada a reducir las interferencias ocasionadas por las corrientes de aire.

De forma adicional, para una medición eficiente se utilizan elementos como el trípode, que otorga estabilidad; el sistema de posicionamiento global (GPS), que permite ubicar con precisión el punto de muestreo; y el cable de extensión del micrófono, útil en situaciones donde se requiere aislar el sensor del cuerpo del equipo. También resultan importantes la cámara fotográfica para registro visual, las baterías recargables y pilas de repuesto, la linterna de mano y la libreta de campo, herramientas que facilitan el trabajo en condiciones variables.

Asimismo, la estructura del sonómetro está conformada por componentes esenciales como el micrófono de medición, el protector anticaída del parabrisas, la pantalla contra viento, el preamplificador, el anillo de sujeción ajustable, la antena GPS, la ranura para cinturón, el indicador de memoria removible, el puerto de salida de audio (AC) y el conector USB, todos ellos necesarios para garantizar la operatividad integral del dispositivo

Figura 4*Estructura del sonómetro*

Nota. Esteban & Cerrón, 2023

3.2.15. Calibrador

Esteban y Cerrón (2023) destacan que el calibrador acústico constituye un accesorio indispensable para garantizar la confiabilidad de las mediciones realizadas con el sonómetro, ya que permite verificar la precisión del equipo directamente en campo. Para que este instrumento cumpla con su función, debe contar con una calibración vigente emitida por un laboratorio acreditado y autorizado, lo que asegura la validez de los registros obtenidos.

La normativa internacional, como la IEC 60942, establece los requisitos técnicos que debe cumplir este dispositivo, asegurando uniformidad en los procesos de medición. Asimismo, se recomienda que la calibración sea actualizada de manera anual, de modo que los valores registrados mantengan coherencia y precisión en cada evaluación de los niveles de intensidad acústica. De esta forma, el calibrador se convierte en un elemento esencial en

la gestión de la contaminación acústica, ya que sustenta la calidad técnica de los datos que posteriormente se vinculan con la evaluación del desarrollo social y el bienestar de la población expuesta

3.2.16. Certificado de calibración

Esteban y Cerrón (2023) señalan que, al momento de adquirir un instrumento de medición acústica, el proveedor entrega un certificado de conformidad que acredita que el equipo cumple con los estándares técnicos requeridos. Sin embargo, esta verificación inicial no sustituye la calibración formal, la cual debe llevarse a cabo únicamente en laboratorios acreditados, garantizando con ello la trazabilidad de los procesos y la fiabilidad de los resultados. Este procedimiento es fundamental, ya que asegura que los datos obtenidos sobre el nivel de intensidad acústica mantengan exactitud y validez científica, lo que permite relacionar dichos registros con la gestión de la contaminación acústica y su impacto en el bienestar social de la población.

3.2.17. Desarrollo social

Esteban y Cerrón (2023) explican que el desarrollo social debe entenderse como un proceso orientado al bienestar integral de las personas, el cual abarca los ámbitos físico, mental y social. En concordancia, la Organización Mundial de la Salud, desde 1948, ha impulsado una visión amplia del bienestar humano, en la que alcanzar un desarrollo pleno no se limita a la ausencia de enfermedades, sino que depende también de condiciones sociales, ambientales y sanitarias adecuadas que promuevan una vida equilibrada y digna.

Sin embargo, dicho desarrollo puede verse alterado por diversos factores externos, entre ellos los relacionados con la contaminación acústica, la cual representa una amenaza creciente en entornos urbanos densamente poblados. La exposición constante a fuentes de niveles elevados de intensidad acústica, ya sea en espacios laborales o en actividades cotidianas, constituye un riesgo significativo para la calidad de vida.

Las consecuencias más relevantes de esta exposición se manifiestan en el bienestar físico, a través de la pérdida gradual de la capacidad auditiva; en el bienestar mental, al generar estrés y desequilibrio emocional; y en el bienestar social, al afectar las relaciones interpersonales y la convivencia comunitaria. Estas alteraciones, que van desde simples molestias hasta trastornos severos, comprometen directamente el equilibrio y la sostenibilidad del desarrollo social en sus múltiples dimensiones

3.2.18. Impacto de la contaminación acústica en el desarrollo social

El estudio de los niveles de contaminación acústica adquiere gran relevancia debido a sus implicancias directas en la calidad de vida de la población. Una comunidad que disfruta de condiciones de vida adecuadas, acceso a servicios básicos y un entorno saludable, tiende a formar recursos humanos más competentes y preparados, lo que a su vez impulsa el crecimiento económico y el desarrollo sostenible. (Burlacu, 2018, p. 31)

Sin embargo, la calidad de vida no solo se traduce en beneficios económicos, sino también en el fortalecimiento de la cohesión social y del desarrollo político de un país. En este marco, la gestión del ruido urbano resulta esencial para salvaguardar la salud pública y garantizar el bienestar integral de la población. El control administrativo y la planificación territorial permiten identificar los impactos de la exposición prolongada a altos niveles de ruido, así como diseñar estrategias orientadas al ordenamiento del tránsito vehicular y al desarrollo urbano sostenible. (Medina & González, 2016, p. 26)

3.2.19. Efectos de la contaminación acústica en la población

De acuerdo con las pautas de la Organización Mundial de la Salud, se considera que los niveles recomendados son de 50 decibeles, marcando el límite deseable para una tolerancia definida. Si la exposición alcanza más de 60 dB, puede provocar elevación en la presión arterial, dolores de cabeza, dificultad para respirar, alteraciones en el pulso y taquicardias. En el caso de superar los 85 dB, podría resultar en aumento de la secreción

gástrica, incremento del colesterol y un mayor riesgo cardiovascular (Mamani et al., 2021, p. 32)

3.2.20. Dimensión percepción de bienestar social

La exposición continua a niveles elevados de ruido genera impactos que influyen directamente en la percepción de bienestar social, pues afectan las formas de interacción, la comunicación y la convivencia en los diferentes entornos de la población. En este sentido, la contaminación acústica no solo constituye un problema ambiental, sino también un factor que interfiere en la dinámica social, generando dificultades para establecer relaciones fluidas y mantener un entorno equilibrado

3.2.20.1. Interferencia con la comunicación. La intensidad del sonido generado por una conversación moderada, a una distancia de un metro del interlocutor, oscila entre 50 dB(A) y 55 dB(A). Al hablar en voz alta, se puede llegar a alcanzar entre 75 dB(A) y 80 dB(A). Por otro lado, para que un mensaje oral sea entendido con una claridad del 80%, debe superar el ruido de fondo en aproximadamente 12 dB. Por consiguiente, un ruido de fondo con niveles por encima de los 40 dB(A) provocará complicaciones en la comunicación oral, las cuales solo podrán solucionarse, en parte, elevando el volumen de la voz. A partir de los 65 dB(A) de ruido, la conversación se vuelve sumamente difícil

3.2.20.2. Falta de concentración. El ruido generado por la contaminación acústica afecta la capacidad de concentración. Por ejemplo, la bocina de los vehículos causado por el tráfico puede distraer a las personas, lo que impacta negativamente en su enfoque y desempeño, independientemente de la tarea que estén realizando. Es inevitable perder la concentración cuando el ruido de fondo supera los sonidos relevantes para la tarea en curso. En ocasiones, en el lugar de trabajo, un ruido repentino puede interrumpir la concentración durante la ejecución de una tarea que requiere atención total, lo que disminuye la

productividad individual y colectiva. En ambos casos, los niveles de ruido afectan la ejecución de las tareas, lo que puede conducir a errores e, incluso, accidentes laborales

3.2.20.3. Alteración del estado de ánimo. Evaluar cómo la contaminación acústica afecta el comportamiento social es complicado porque sus efectos son indirectos, lo que significa que requieren la influencia de otros factores para causar una respuesta. Se piensa que la exposición al ruido por sí sola no provoca comportamiento agresivo. Sin embargo, cuando se suma a otros elementos como la ira, el enojo, el consumo de alcohol, la hostilidad u otros factores psicoactivos, los niveles de intensidad acústica a los que estamos expuestos pueden desencadenar conductas agresivas. Dado que los estudios sobre la relación entre la contaminación acústica y el comportamiento social son complejos, no hay una conclusión definitiva que establezca que ciertos niveles de exposición nos hacen actuar de manera agresiva. No obstante, niveles de intensidad acústica superiores a los 80 dB se han relacionado con un aumento en la agresividad. (Navarrete, 2021, pp. 24-26)

3.2.21. Dimensión percepción de bienestar físico

Según Navarrete (2021, pp. 24-26), los efectos físicos de la contaminación acústica en la población se manifiestan en diferentes síntomas, entre los que destacan:

3.2.21.1. Dolor de cabeza. El dolor de cabeza es uno de los síntomas más comunes vinculados a la exposición prolongada a la contaminación acústica, constituyendo una manifestación concreta del impacto de esta problemática en la salud física. Esta afección puede ser desencadenada por la tensión generada ante niveles sonoros elevados, los cuales alteran el estado de tranquilidad y provocan una sobreestimulación del sistema nervioso. La presencia constante de ruido dificulta la concentración, interfiere con la comunicación verbal y genera un estado de irritación que, sostenido en el tiempo, se traduce en cefaleas de tipo tensional. Estudios indican que durante el día este malestar puede aparecer a partir de exposiciones superiores a los 50 dB(A), intensificándose a partir de los 55 dB(A)

3.2.21.2. Pérdida auditiva. Después de estar expuesto a niveles elevados de intensidad acústica, es común experimentar una sensación de pérdida auditiva o bloqueo en los oídos, pero con el transcurso de unas horas, la capacidad auditiva suele recuperarse. Este fenómeno se conoce como desplazamiento temporal del umbral auditivo. Sin embargo, el problema surge cuando el oído está expuesto a niveles elevados de ruido durante períodos prolongados, lo que impide que se recupere la capacidad auditiva normal. Esto puede llevar a una lesión irreversible conocida como hipoacusia inducida por ruido o desplazamiento permanente del umbral auditivo

3.2.21.3. Fatiga auditiva. La fatiga auditiva es una de las consecuencias directas de la exposición continua a niveles elevados de contaminación acústica. Esta condición se manifiesta como una disminución temporal en la sensibilidad auditiva, producto de la sobrecarga sensorial a la que son sometidos los oídos frente a ruidos intensos o prolongados. El entorno sonoro ruidoso interfiere en la capacidad del sistema auditivo para recuperarse adecuadamente, provocando sensación de presión en los oídos, dificultad para percibir sonidos suaves y necesidad de esfuerzo para escuchar con claridad. Esta situación no solo afecta la audición, sino también el rendimiento cognitivo y la interacción social, generando agotamiento generalizado

3.2.22. Dimensión percepción de bienestar mental

De acuerdo con Navarrete (2021, pp. 25-28), la contaminación acústica tiene un impacto significativo en el bienestar mental de las personas, manifestándose principalmente a través de síntomas como el estrés y la ansiedad

3.2.22.1. Estrés. La contaminación acústica se considera un desencadenante de estrés, estado que provoca cambios fisiológicos en el organismo y está vinculado con diversos problemas de salud, en especial aquellos relacionados con el sistema cardiovascular. El estrés puede generar incremento de la presión arterial, alteraciones en el

ritmo cardíaco y una mayor vulnerabilidad frente a enfermedades crónicas. Se ha demostrado que el ruido constituye un factor de riesgo cardiovascular equiparable al tabaco o a una dieta inadecuada. De hecho, las personas expuestas de manera constante a niveles de ruido superiores a los 85 dB presentan mayor probabilidad de desarrollar patologías cardiovasculares y, en casos extremos, se ha sugerido que podría contribuir incluso a una muerte prematura.

3.2.22.2. Ansiedad. La contaminación acústica también repercute en el bienestar mental al generar ansiedad, tanto de forma directa como indirecta. Los efectos directos se manifiestan en la dificultad para conciliar el sueño, interrupciones frecuentes durante el descanso o alteraciones nerviosas como aumento de la presión arterial, arritmias y cambios en la respiración acompañados de movimientos corporales. Por otro lado, los efectos indirectos aparecen cuando la exposición a niveles elevados de contaminación acústica durante la noche produce fatiga, sensación de descanso insuficiente, alteraciones en el estado de ánimo y disminución del rendimiento en las actividades diarias. Estos efectos prolongados impactan negativamente en el equilibrio emocional y, en consecuencia, en el desarrollo social de las personas

3.2.23. Vulnerabilidad de la población a la contaminación acústica

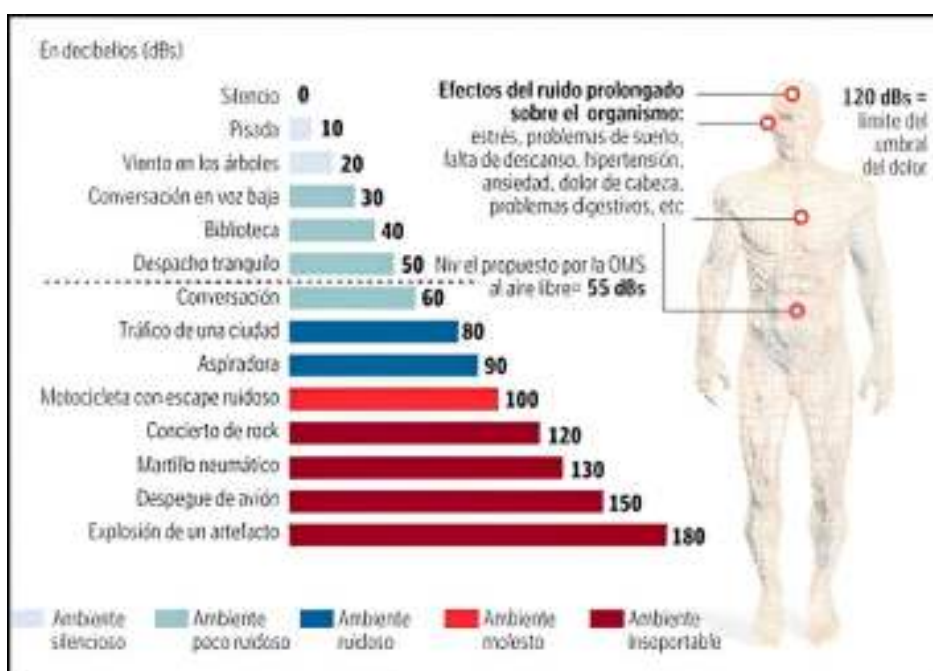
Si bien toda persona puede resultar afectada por la contaminación acústica, existen grupos poblacionales que presentan una mayor vulnerabilidad frente a sus impactos. Entre ellos se encuentran los pacientes hospitalizados o en proceso de rehabilitación, personas con enfermedades crónicas, adultos mayores, niños, personas con discapacidad auditiva y personas ciegas. Esta condición de vulnerabilidad puede estar asociada tanto a la edad como a factores de comportamiento que incrementan el riesgo.

En el caso de los niños, Benfield et al. (2021, p. 20) demostraron que la exposición crónica a la contaminación acústica generada por el tránsito vehicular con niveles promedios

superiores a 60 dB se asocia con un incremento de la presión arterial sistólica, así como con niveles elevados de cortisol urinario durante la noche, en comparación con aquellos niños que conviven diariamente con niveles de intensidad inferiores a 50 dB. Estas evidencias demuestran que la contaminación acústica representa un factor de riesgo diferencial que agrava la susceptibilidad en determinados grupos sociales

Figura 5

Niveles de ruido y sus efectos en el bienestar de las personas



Nota. Alhuay (2021)

3.3. Definición de términos

Contaminación acústica: Exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona.

Parque automotor: Conjunto de vehículos que circulan en las arterias viales de Abancay y que constituyen la principal fuente de generación de ruido ambiental.

Ruido: Es la sensación auditiva inarticulada, generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo sonido no deseado causante de la contaminación acústica.

Nivel de intensidad acústica: Magnitud del sonido expresada en decibelios (dB), medida mediante sonómetro en diferentes puntos de la ciudad.

Decibeles: Unidad que se utiliza para expresar la relación entre dos valores de presión sonora, tensión y potencia eléctrica.

Monitoreo: Acción de supervisar mediante equipos de cualquier tipo las acciones que se realizan en lugares determinados.

ECA para Ruido: Es el valor máximo permisible de nivel sonoro en el ambiente, establecido para proteger la salud y el bienestar de las personas según el uso de suelo. En el Perú, se regula mediante el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM.

Zona residencial: Zona de una ciudad, generalmente alejada del casco urbano, en que se agrupan un conjunto de viviendas lujosas.

Zona comercial: Área territorial destinada principalmente a actividades de comercio, servicios y oficinas, donde se permite un mayor nivel de ruido en comparación con zonas residenciales.

Zona de protección especial: Corresponde a lugares sensibles como hospitales, centros educativos o zonas naturales protegidas, donde se exige un control riguroso del ruido

Desarrollo social: Proceso mediante el cual se mejora el bienestar de las personas en sus dimensiones social, física y mental, promoviendo condiciones equitativas de vida, inclusión, salud, educación y participación dentro de una comunidad.

Percepción: Es la forma en que las personas interpretan y valoran subjetivamente estímulos externos, como el ruido. En este contexto, influye en cómo se experimenta el malestar físico, mental o social ante la exposición a contaminación acústica.

Percepción del bienestar físico: Es la sensación subjetiva de comodidad corporal y estabilidad fisiológica, que puede verse alterada por la exposición continua al ruido ambiental, generando síntomas como fatiga, cefaleas, etc.

Percepción del bienestar mental: Se refiere al equilibrio emocional y cognitivo percibido por una persona el cual se puede ver afectado por la contaminación acústica provocando estrés, ansiedad, irritabilidad, etc.

Percepción del bienestar social: Es la valoración individual de su medio social en el entorno. El exceso de ruido puede dificultar la comunicación generando conflictos afectando la calidad de las interacciones sociales.

Vulnerabilidad social: Condición en la que ciertos grupos o personas tienen mayor riesgo de sufrir impactos negativos frente a factores ambientales o sociales, como el ruido.

IV. Metodología

4.1. Tipo y nivel de investigación

El presente estudio corresponde a un tipo de investigación básica; Este tipo de estudio, de acuerdo con Sampieri (1991), tiene como finalidad aportar al avance del conocimiento científico, priorizando la comprensión teórica de la realidad antes que la aplicación inmediata de resultados. En ese sentido, el presente trabajo se orienta a analizar las variables en su contexto natural, con el propósito de obtener información relevante que permita profundizar en su conocimiento.

En cuanto a su nivel o alcance, la investigación se enmarca en el nivel correlacional, ya que busca identificar la relación existente entre las variables planteadas. Según Tamayo y Tamayo (1999), la investigación correlacional resulta pertinente cuando se pretende establecer asociaciones estadísticas entre características o fenómenos, sin que ello implique necesariamente determinar una relación de causalidad directa.

4.2. *Ámbito temporal y espacial*

4.2.1. *Ámbito temporal*

En cuanto al estudio de la presente investigación se ejecutó en 12 meses calendarios dando inicio con el monitoreo de contaminación acústica realizado de marzo a mayo del año 2023, Posteriormente, se aplicaron las encuestas a la población definida en la muestra y, finalmente, se procesaron y analizaron los datos obtenidos.

4.2.2. *Ámbito espacial*

El estudio se llevó a cabo en la zona urbana de la ciudad de Abancay, delimitada desde la Vía de Evitamiento/Panamericana hasta la Avenida Condebamba, incluyendo el área del Estadio Condebamba. Dentro de este espacio se consideraron sectores residenciales, comerciales y de protección ambiental, con el propósito de obtener una representación integral del entorno urbano

Ubicación Geográfica de la ciudad de Abancay - Coordenadas UTM Datum WGS84

Zona 18S

Tabla 3*Ubicación Geográfica de la ciudad de Abancay*

Latitud	: -13° 38' 33" S
Longitud	: -72° 52' 54" O
Altitud	: 2,378 m.s.n.m.
Región	: Sierra

Nota. UTM Datum WGS84 Zona 18S

Zonas de Aplicación de los puntos de delimitación de la ciudad de Abancay.

Tabla 4*Puntos de delimitación del monitoreo en la ciudad de Abancay*

Vía evitamiento / panamericana	Zona comercial
Av. Condebamba	Zona residencial

Nota. Elaborado por la autora

4.3. Población y muestra**4.3.1. Población**

Según Gonzáles y Gallardo (2021), la población se entiende como un conjunto finito o infinito de sujetos que comparten características similares o comunes. En ese marco, la población considerada en la presente investigación está conformada por 76,873 habitantes, cifra proyectada al año 2024 mediante el método geométrico (ver anexo 8).

4.3.2. Muestra

4.3.2.1. Muestra para aplicación de encuesta. Para determinar la muestra para la presente investigación se realizó por medio de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Donde:

N=Población total

Z= 1.96 nivel de confianza al 95%

p= proporción de éxito (0.5)

q= proporción de fracaso (0.5)

e= error de muestreo (0.05) / 5%

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.96)^2(76873)(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(76873 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 382$$

Tipo de muestreo: La muestra del estudio estuvo conformada por 382 personas, encuestadas mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, dado que la selección de los participantes se realizó en los mismos 29 puntos donde se efectuó el monitoreo de ruido ambiental, con el fin de asegurar la correspondencia espacial entre los niveles de ruido medidos y la percepción de la población. La distribución de encuestas se realizó según la zonificación del área de estudio, considerando 5 puntos en la zona de protección especial y 7 puntos en la zona residencial, con 14 encuestados por punto, así como 17 puntos en la zona comercial, donde el número de encuestados varió entre 10 y 14 personas por punto, en función de la afluencia y accesibilidad durante el trabajo de campo.

Tabla 5*Distribución de la muestra según zonas del área de estudio*

Zona	Número de puntos de monitoreo	Total de encuestados
Zona de protección especial	5	70
Zona residencial	7	98
Zona comercial	17	214
Total	29	382

Nota. Elaborado por la autora

4.3.2.2. Muestra de selección de puntos de monitoreo: La determinación de los puntos de medición de la contaminación acústica se encuentra establecida en el Plan de Evaluación de Ruido Ambiental de la Ciudad de Abancay 2023, el cual definió un total de 29 puntos de monitoreo, distribuidos en dos zonas diferenciadas: zona 1 y zona 2 para posteriormente ser evaluadas una zona por mes. Dicho plan fue elaborado en base a instrumentos de gestión ambiental, considerando el plano de zonificación de uso de suelo y el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Abancay 2012-2022.

4.4. Instrumentos

4.4.1. Cuestionario

El cuestionario aplicado fue previamente validado por tres expertos (ver anexo 3), el instrumento consta de 16 preguntas y fue aplicado a las 382 personas determinadas en la muestra para obtener información sobre la percepción de la población a cerca de la contaminación acústica; Por último, en la tabla 6 se observa la prueba piloto a 38 personas realizada con la finalidad de evaluar la fiabilidad del instrumento, obteniéndose un coeficiente alfa de Cronbach de 0,816, lo cual evidencia una buena consistencia interna del instrumento.

Tabla 6*Resumen del procesamiento de casos*

		N	%
Casos	Válido	38	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	38	100,0

Nota. La tabla muestra el número total de casos analizados, los casos válidos y excluidos, así como sus porcentajes correspondientes en la muestra (n = 38).

Tabla 7*Estadísticas de fiabilidad del instrumento*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,816	16

Nota. El alfa de Cronbach obtenido (,816) indica un nivel adecuado de consistencia interna del instrumento.

4.4.2. Ficha de observación

Se empleó la ficha de observación, un instrumento diseñado para recolectar los datos necesarios para la investigación (ver Anexo 2). La información obtenida correspondió al nivel de intensidad acústica registrado con el sonómetro en cada uno de los puntos de monitoreo. Este instrumento fue aprobado dentro del plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental PLANEFA 2023 de la Municipalidad Provincial de Abancay mediante la Resolución de Alcaldía N.º 104-2022-MPA-A (ver Anexo 3), garantizando su validez y la confiabilidad de los datos para evaluar los efectos de la contaminación acústica en el desarrollo social de la población

4.4.3. Sonómetro

El sonómetro utilizado fue un equipo de Clase I marca HANGZHOU AIHUA, el cual cuenta con certificado de calibración (véase Anexo 7). Este equipo permitió medir el nivel de intensidad acústica continuo equivalente con filtro de ponderación A (LAeq, T) y ponderación temporal rápida (F), con el objetivo de registrar los datos de campo en cada

punto de monitoreo. La información obtenida se anotó cuidadosamente en la ficha de observación, garantizando la precisión de los datos necesarios para evaluar los efectos de la contaminación acústica sobre el desarrollo social de la población

Tabla 8

Características del sonómetro

Equipo	Marca	Modelo	Serie
Sonómetro	HANGZHOU AIHUA	AWA6228+	00301037

Nota. Elaborado por la Autora

4.4.4. GPS

El GPS fue utilizado para la toma de coordenadas UTM en tiempo real de cada punto de medición

4.4.5. Calibrador

El calibrador se utilizó con la finalidad de verificar la condición in situ del equipo antes del monitoreo y obtener datos válidos.

4.4.6. Cámara fotográfica

Fue utilizado para capturar imágenes en tiempo real del estudio que se está realizando con el fin de servir como evidencia del estudio que se está realizando.

4.5. Procedimientos

4.5.1. Aplicación de encuesta

El proceso de aplicación de las encuestas se llevó a cabo de manera sistemática y respetuosa. En primer lugar, se seleccionó al participante y se le proporcionó información detallada sobre la investigación, incluyendo su objetivo y la finalidad de la encuesta, invitándolo a participar voluntariamente. Posteriormente, en caso de que el participante aceptara continuar, se procedió a la formulación de las preguntas del cuestionario, registrando cuidadosamente las respuestas en los formatos correspondientes hasta completar

la totalidad de los ítems. Finalmente, se agradeció la colaboración del encuestado, garantizando así un proceso ordenado, ético y confiable para la recolección de datos

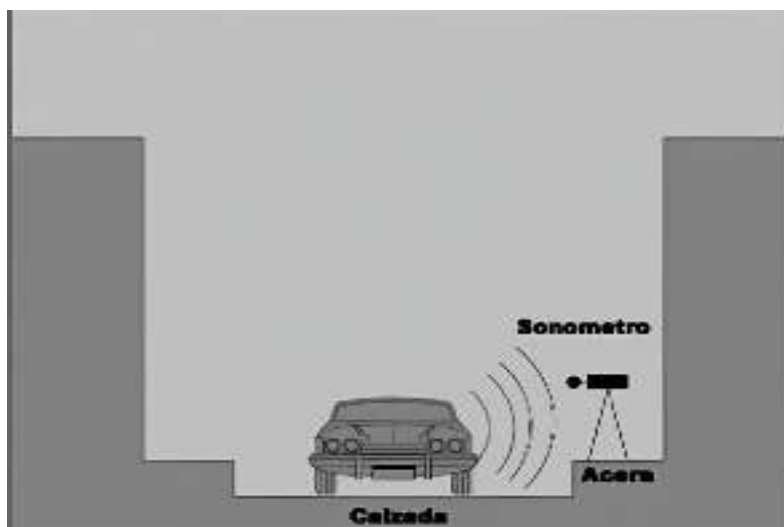
4.5.2. Medición de los niveles de intensidad acústica

Para la medición del nivel de intensidad acústica, se implementó un conjunto de procedimientos estandarizados con el objetivo de garantizar la precisión, confiabilidad y seguridad en la obtención de los datos mediante el equipo utilizado. A continuación, se describen de manera detallada los pasos seguidos durante el proceso de toma de datos en campo

4.5.2.1. Verificación del instrumento. Previo al inicio de la medición del nivel de intensidad acústica, se aseguró que el sonómetro contara con un certificado de calibración vigente, garantizando que el equipo se encontraba en condiciones óptimas de operación. Además, se realizó una verificación operacional in situ antes de cada medición en cada punto, con el objetivo de minimizar errores y obtener resultados precisos y confiables.

4.5.2.2. Instalación del sonómetro. Para la instalación del sonómetro en cada punto de monitoreo, se consideraron los siguientes procedimientos:

- Inspección física del equipo, especialmente del micrófono, para descartar posibles daños.
- Registro de las coordenadas UTM de cada punto de medición antes de iniciar la toma de datos.
- Colocación del sonómetro sobre el trípode a una altura de 1,5 m sobre el nivel del piso, manteniendo una distancia adecuada para evitar interferencias con el equipo.
- Calibración in situ del sonómetro antes y después de cada medición.
- Ubicación del equipo en el límite de la calzada para la evaluación de fuentes móviles (tráfico vehicular), evitando condiciones climáticas adversas como lluvia o granizo.
- Registro de los datos obtenidos en la ficha de observación.

Figura 6*Ubicación del sonómetro*

Nota. Ministerio del Ambiente (2011)

4.5.2.3. Proceso de medición de niveles de intensidad de contaminación acústica.

Durante la recolección de datos en campo, se siguieron los siguientes pasos:

- Orientación del micrófono hacia la fuente emisora de contaminación acústica y registro de las mediciones durante un período de 1 hora. Posteriormente, el sonómetro se trasladó al siguiente punto de monitoreo y se repitió el procedimiento
- Configuración del sonómetro con ponderación A antes de iniciar cada medición
- Registro final de los datos de nivel de intensidad acústica en la hoja de campo para su posterior análisis.

4.6. Análisis de datos

La información recolectada en campo fue sometida a un análisis estadístico descriptivo, utilizando los programas Microsoft Excel y el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 27. En primera instancia, se aplicaron las pruebas de normalidad Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk a las variables “contaminación acústica” y “desarrollo social”. En ambos casos, los valores de significancia obtenidos fueron menores a 0,05 ($p = 0,000$), indicando que los datos no presentan una distribución normal.

En consecuencia, se optó por el uso de pruebas estadísticas no paramétricas para el contraste de hipótesis. De esta manera, se aplicó la prueba de correlación de Spearman (ρ) con el propósito de determinar la relación existente entre los niveles de intensidad acústica y los efectos sobre el desarrollo social de los habitantes de la ciudad de Abancay.

4.7. Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló bajo principios éticos indispensables para garantizar la responsabilidad y la integridad del proceso científico. El incumplimiento de estos principios puede afectar la credibilidad del estudio y derivar en prácticas indebidas como la omisión, la negligencia o el uso inapropiado de información. En este trabajo se respetaron los derechos de autor mediante un sistema de citación adecuado conforme al reglamento de la Universidad Tecnológica de los Andes. Del mismo modo, se preservó la confidencialidad de la información recolectada durante toda la ejecución de la investigación.

V. Resultados y discusión

5.1. Resultados

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la investigación. En primer lugar, se analizaron los resultados correspondientes a cada variable de estudio, y posteriormente se aplicó el análisis estadístico inferencial, con el propósito de determinar la relación existente entre ambas variables y contrastar las hipótesis planteadas.

5.1.1. Resultados de variable independiente: contaminación acústica producido en el parque automotor

Para obtener información actualizada y confiable sobre la contaminación acústica generada por el parque automotor en la ciudad de Abancay, se empleó un sonómetro digital, cuyos resultados fueron analizados conforme a la normativa ambiental vigente. Se identificaron tres tipos de zonas según los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido: residenciales, comerciales y de tipo especial. Los resultados evidenciaron que los niveles de intensidad acústica superan los límites permitidos en horario diurno, siendo la principal fuente de contaminación el parque automotor, debido a la circulación vehicular, el tráfico constante y el uso excesivo del claxon.

5.1.1.1. Resultados en Zona de Protección Especial. Del total de cinco puntos ubicados en zonas de protección especial, se observa que cuatro puntos superan los niveles permitidos en horario diurno (50 dB); En la Tabla 9 se muestra los resultados de los puntos evaluados con sus valores correspondientes.

Tabla 9

Resultados de nivel de intensidad acústica en Zona de Protección Especial

Punto de medición	Descripción	Hora de medición		Resultados (dB)		
		Inicio	Fin	L_{max}	L_{min}	$L_{Aeq,T}$
Punt-009	Av. Seoane (I.E. Miguel Grau).	11:24pm	12:24pm	73.4	44.2	58.3

Punt-015	Av. Perú (I. E. Sagrado Corazón)	12:29pm	01:29pm	80.9	47.3	59.7
Punt-019	Iglesia Guadalupe Urb. Las Américas	09:53am	10:53am	78.2	39.5	56.8
Punt-022	Urb. Altipuerto (Hospital II ESSALUD)	07:46am	08:46am	79.7	36.8	58.9
Punt-025	Av. Pachacútec / Av. Daniel Alcides Carrión (Hospital Guillermo Diaz y I.E. La Salle)	11:20am	12:20pm	58.4	26.8	40.9

Nota. Elaborado por la Autora

Estos resultados evidencian niveles elevados de intensidad acústica, que oscilan entre 40.9 dB y 59.7 dB, superando los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (50 dB) establecidos para este tipo de zona. Esta situación se atribuye principalmente a la falta de señalización orientada a la minimización del ruido y la limitada regulación por parte de las autoridades de tránsito. Asimismo, pone de manifiesto la necesidad de fortalecer la educación ambiental en la ciudad de Abancay respecto a la problemática de la contaminación acústica.

5.1.1.2. Resultados en Zona Residencial. En los siete puntos ubicados en Zonas Residencial, se observa niveles de intensidad acústica que oscilan entre 54.5 dB y 62.7 dB superando los niveles permitidos en horario diurno de 60 dB; En la Tabla 10 se muestra los resultados de los puntos evaluados.

Tabla 10

Resultados de nivel de intensidad acústica en Zona Residencial

Punto de medición	Descripción	Hora de medición		Resultados (dB)		
		Inicio	Fin	L_{max}	L_{min}	$L_{Aeq,T}$
Punt-001	Av. Condebamba / Estadio condebamba	12:36pm	1:26pm	78.5	46.3	60.0
Punt-002	Pje. Carmelitas / Av. Enrique Pelach	12:49am	01:49pm	73.8	35.4	62.7
Punt-010	Jr. Apurímac/Jr Arica	07:38am	08:38am	85	42.6	60.1

Punt-021	Av. Martinelli / Av. Las Malvinas	12:33pm	01:33pm	80.8	34.3	56.1
Punt-026	Av. Abancay (I.E. Rosario)	12:26pm	01:26pm	85.4	42.6	59.1
Punt-024	Terminal Terrestre	12:47 pm	01:47pm	74.7	41.6	54.7
Punt-027	Av. Canadá / Av. Malvinas / Av. Chile	07:34 am	08:34am	76.9	45.3	59.5

Nota. Elaborado por la Autora

De acuerdo con estos datos, se observa que los niveles de intensidad acústica registrados en los puntos Pje. Carmelitas / Av. Enrique Pelach (Punt-002) y Jr. Apurímac / Jr. Arica (Punt-010) superan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, establecidos en 60 dB. Si bien solo estos dos puntos exceden el valor límite, los demás se mantienen próximos al margen permitido, alcanzando valores máximos de hasta 85.4 dB. Esta situación se explica principalmente por las características urbanas de la ciudad de Abancay, donde las vías angostas y la falta de orden en el tránsito vehicular contribuyen al incremento del ruido ambiental. Asimismo, los puntos que superan los ECA se ubican en zonas cercanas a instituciones educativas o recintos deportivos, lo que incrementa el flujo vehicular y, en consecuencia, los niveles de contaminación acústica.

5.1.1.3. Resultados en Zona Comercial. En los 17 puntos ubicados en zonas comerciales, se observa niveles de intensidad acústica que oscilaron entre 57.1 dB y 64.8 dB, La Tabla 11 presenta estos puntos con sus valores correspondientes en horario diurno.

Tabla 11

Resultados de nivel de intensidad acústica en Zona Comercial

Punto de medición	Descripción	Hora de medición		Resultados (db)		
		Inicio	Fin	L_{max}	L_{min}	$L_{Aeq,T}$
Punt-003	Av. Elias (I. E. Santa Rosa)	07:43am	08:43am	81.1	38.2	57.5
Punt-004	Av. Arenas / Av. Arequipa	10:06am	11:06am	78.7	47.3	58.6

Punt-005	Av. Circunvalación / Av. 28 de Julio	08:16am	09:16am	79.4	42.4	57.1
Punt-006	Av. Prado Bajo / Jr. Huancavelica	12:39pm	01:39pm	80.4	40.2	60.1
Punt-007	Av. Núñez / Av. Prado Alto	12:36 pm	01:36pm	78.5	46.3	60.0
Punt-008	Av. Prado Alto / Jr. Cusco	07:50am	08:05pm	82.8	44.3	62.5
Punt-011	Av. Diaz Bárcenas / Jr. Andahuaylas	12:29pm	01:29pm	75.6	43.8	58.7
Punt-012	Ovalo el olivo Jr. Mariscal Gamarra y Av. Diaz Bárcenas	07:40am	08:40pm	84.4	40.4	60.1
Punt-013	Jr. Arequipa / Jr. Cusco	12:27pm	01:00pm	78.0	46.1	60.3
Punt-014	Parque Ocampo Jr. Lima / Jr. Libertad	12:36pm	01:36pm	75.6	47.7	58.2
Punt-016	Av. Perú / Jr. Colombia (I. E. Mercedes)	07:50am	08:50am	74.8	45.2	59.6
Punt-017	Av. Bolivia / Av. Venezuela	07:45am	08:45am	77.7	50.9	61.6
Punt-018	Av. Venezuela / Av. Canadá y Av. Los Artesanos.	07:41am	08:41am	87.4	51.2	64.8
Punt-020	Av. Panamericana / Av. Brilla el Sol	07:37am	08:37am	91.2	46.4	63.2
Punt-023	Av. Circunvalación / Av. Los Geranios	07:37am	08:37am	77.8	40.9	59.0
Punt-028	Av. El Sol / Av. Panamá	07:35am	08:35am	75.2	41.7	58.3
Punt-029	Avenida David Samanez Ocampo	07:40am	08:40pm	76.6	31.5	58.6

Nota. Elaborado por la Autora

Estos resultados muestran que el promedio de intensidad acústica que se emite en esta zona se mantiene dentro del límite permitido de 70 dB establecido por los ECA para ruido. Sin embargo, es importante destacar que estos valores pueden variar en función del horario de monitoreo, los días de la semana, el flujo vehicular y la dinámica de las

actividades comerciales en la zona ya que también se puede evidenciar que los límites máximos que se registraron pueden llegar hasta 91.2 dB.

5.1.2. Resultados de variable dependiente: desarrollo social de la población de la ciudad de Abancay

Para evaluar la influencia de la contaminación acústica en el desarrollo social de la población, se aplicó un cuestionario de 16 ítems, diseñado y validado por tres especialistas para garantizar su pertinencia y claridad. El instrumento permitió recopilar información sobre los efectos percibidos por los encuestados en su bienestar social, físico y mental, proporcionando datos confiables para el análisis de la relación entre contaminación acústica y desarrollo social,

5.1.2.1. Resultado de los efectos producidos por el nivel de intensidad de contaminación acústica y sus efectos en la percepción del bienestar físico en Zona Residencial. Para determinar cómo el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar físico de la población, se aplicaron encuestas a 98 personas de manera aleatoria, obteniéndose los siguientes resultados correspondientes a los ítems 11, 12, 13 y 14 relacionados con la percepción del bienestar físico.

En la tabla 12 se presentan los resultados obtenidos respecto al ítem 11 del cuestionario: ¿Considera usted que el ruido le genera dolores de cabeza?; Del total de 98 personas encuestadas en zona residencial, 45 personas (45.9%) indican que casi siempre el ruido les genera dolor de cabeza, 25 personas (25.5%) indican a veces, 21 personas (21.4%) indican siempre y 7 personas (7.2%) indican que casi nunca les produce dolor de cabeza.

Tabla 12

¿Considera usted que el ruido le genera dolores de cabeza?

Zonificación		Genero		Total			
		Femenino	masculino				
Zona residencial	¿Considera usted que el ruido le genera dolores de cabeza?	Casi nunca	Recuento	5	2	7	7.2%

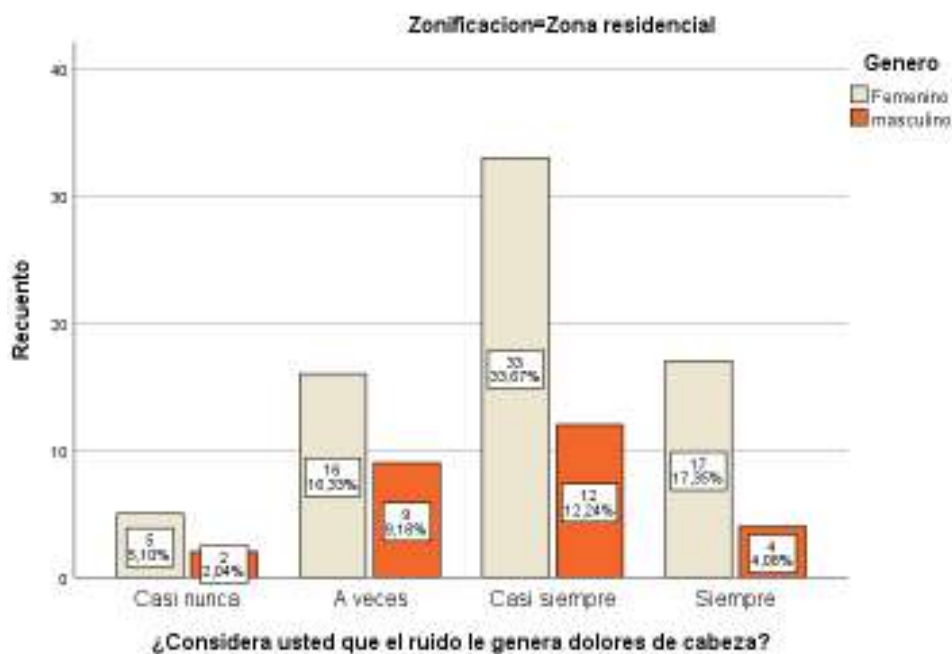
genera dolores deA veces cabeza?	Recuento	16	9	25
				25.5%
	Casi siempre	Recuento	33	12
				45.9%
Siempre	Recuento	17	4	21
				21.4%
Total	Recuento	71	27	98
	% dentro de ¿Considera usted que el ruido le genera dolores de cabeza?	72,4%	27,6%	100,0%

Nota. Elaborado por la Autora

Según los resultados obtenidos del ítem 11, la figura 7 se observa que el mayor porcentaje de encuestados indican que casi siempre sufren de dolor de cabeza a causa del ruido generado por la contaminación acústica en esta zona, Así mismo, se muestra que la mayoría son mujeres con el 33.67% indicando que se debe a debido a la exposición prolongada al ruido generado por el movimiento vehicular durante el día.

Figura 7

¿Considera usted que el ruido le genera dolores de cabeza?



En la tabla 13 se presentan se presentan los resultados obtenidos respecto al ítem 12 del cuestionario: ¿Considera usted que el ruido ha afectado su capacidad auditiva?; Del total de 98 personas encuestadas, 52 personas (53%) indican que casi siempre el ruido les ha afectado su capacidad auditiva, 30 personas (30.6%) indican que siempre les afecta y 16 personas (16.4%) indican que a veces afecta su capacidad auditiva.

Tabla 13

¿Considera usted que el ruido ha afectado su capacidad auditiva?

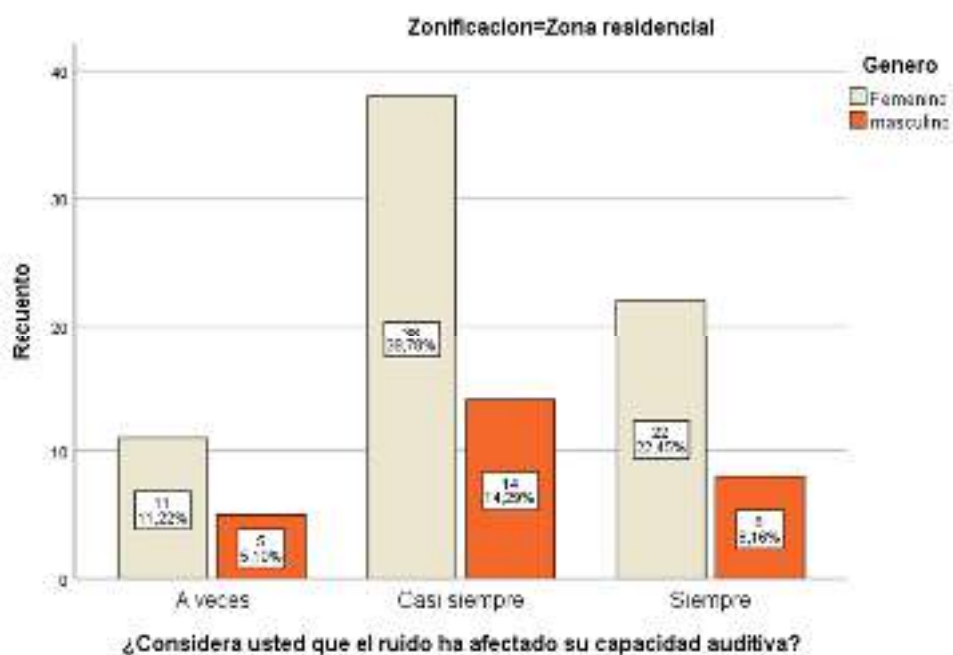
Zonificación				Genero		Total
				Femenino	masculino	
Zona residencial	¿Considera usted que el ruido ha afectado su capacidad auditiva?	A veces	Recuento	11	5	16 16.4%
		Casi siempre	Recuento	38	14	52 53%
		Siempre	Recuento	22	8	30 30.6%
		Total	Recuento	71	27	98
		% dentro de		72,4%	27,6%	100,0%
		¿Considera usted que el ruido ha afectado su capacidad auditiva?				

Nota. Elaborado por la Autora

Según los resultados obtenidos del ítem 12, la figura 8 muestra que la mayoría de los encuestados indican que casi siempre el ruido ha afectado su capacidad auditiva indicando que se debe a la congestión vehicular causado por las diferentes actividades (estudio, trabajo, etc.) que realizan durante el día. Así mismo, se observa que el 38.78% de estos encuestados que es afectada por el ruido en esta zona son de género femenino.

Figura 8

¿Considera usted que el ruido ha afectado su capacidad auditiva?



La Tabla 14 presenta los resultados del ítem 13 del cuestionario: “¿Suele pedir a las personas que hablen más fuerte para entenderlos?”. De los 98 encuestados en la zona residencial, 77 personas (78.6%) indicaron que casi siempre requieren que se les hable más fuerte, 18 personas (18.4%) señalaron que lo hacen a veces, y 3 personas (3%) afirmaron que siempre lo hacen. Estos resultados reflejan cómo los niveles de intensidad acústica afectan la percepción de bienestar social, especialmente en la comunicación interpersonal.

Tabla 14

¿Suele pedir a las personas que hablen más fuerte para entenderlos?

Zonificación		Genero		Total			
		Femenino	masculino				
Zona residencial	¿Suele pedir a las personas que hablen más fuerte para entenderlos?	A veces	Recuento	12	6	18	
							18.4%
		Casi siempre	Recuento	56	21	77	
							78.6%
	Siempre	Recuento	3	0	3		
						3%	
Total			Recuento	71	27	98	

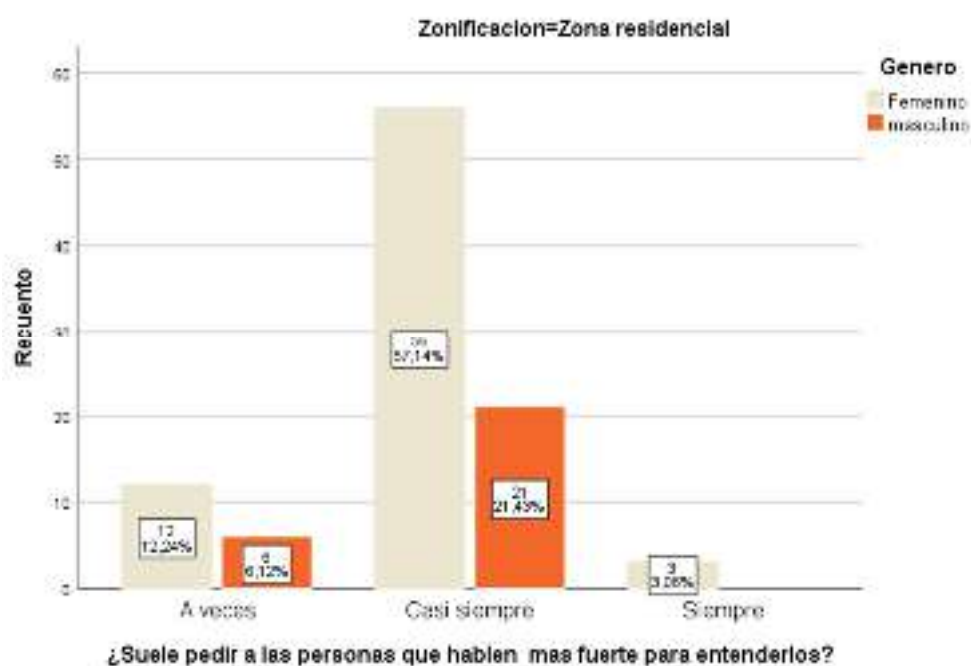
% dentro de ¿Suele pedir a las personas que hablen más fuerte para entenderlos?	72,4%	27,6%	100,0%
---	-------	-------	--------

Nota. Elaborado por la Autora

Según los resultados obtenidos del ítem 13, la figura 9 muestra que el mayor porcentaje de encuestados piden a las personas que hablen más fuerte para entenderlos debido al ruido generado en esta zona durante el día. Así mismo, se observa que el 56.14% de encuestados afectados por este efecto físico son de género femenino.

Figura 9

¿Suele pedir a las personas que hablen más fuerte para entenderlos?



En la tabla 15 se presentan los resultados obtenidos respecto al ítem 14 del cuestionario: ¿Alguna vez el ruido le ha generado fatiga auditiva o cansancio?; Del total de 98 personas, 37 personas (37.8%) indican que a veces el ruido les ha generado fatiga auditiva, 25 personas (25.5%) indican que nunca les causo dicho efecto, 24 personas (24.5%) indicaron casi nunca y 12 personas (12.2%) indican que casi siempre sufren fatiga auditiva.

Tabla 15

¿Alguna vez el ruido le ha generado fatiga auditiva o cansancio?

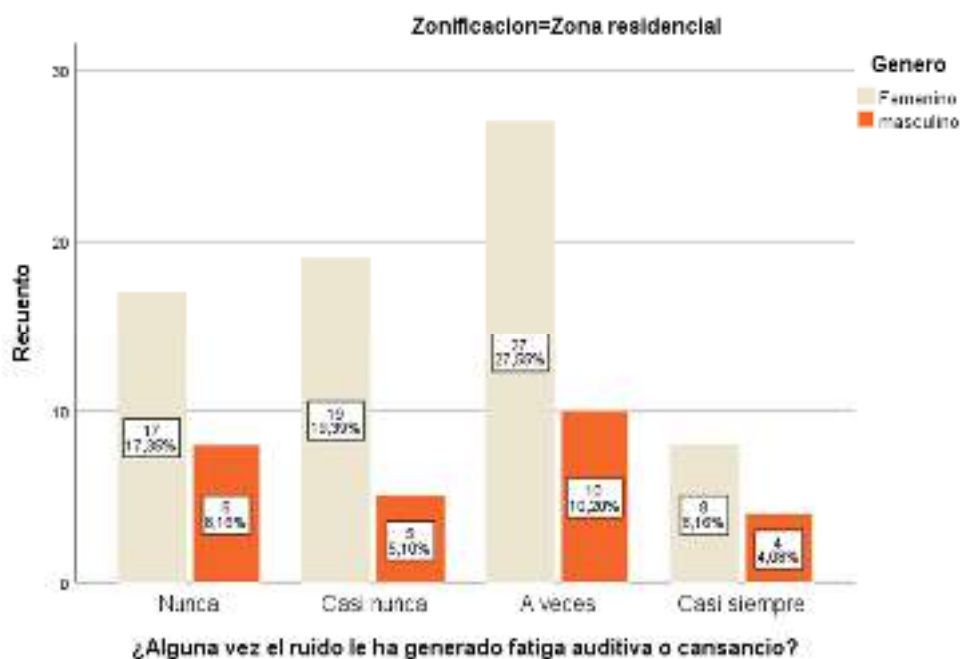
Zonificación		Genero		Total		
		Femenino	masculino			
Zona residencial	¿Alguna vez el ruido le ha generado fatiga auditiva o cansancio?	Nunca	Recuento	17	8	25 25.5%
		Casi nunca	Recuento	19	5	24 24.5%
		A veces	Recuento	27	10	37 37.8%
		Casi siempre	Recuento	8	4	12 12.2%
Total		Recuento		71	27	98
		% dentro de ¿Alguna vez el ruido le ha generado fatiga auditiva o cansancio?		72,4%	27,6%	100,0%

Nota. Elaborado por la Autora

Según los resultados obtenidos del ítem 14, la figura 10 muestra que el mayor porcentaje de encuestados indican que a veces el ruido les ha generado fatiga auditiva o cansancio presentando zumbidos en el oído. Así mismo, se observa que el 27.55% de estos encuestados afectados son de género femenino.

Figura 10

¿Alguna vez el ruido le ha generado fatiga auditiva o cansancio?



5.1.2.2. Resultado de los efectos producidos por el nivel de intensidad de contaminación acústica y sus efectos en la percepción del bienestar mental en Zona Comercial. Para determinar cómo el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar mental de las personas que realizan sus actividades diarias en cada uno de los 17 puntos ubicados en zona comercial, se aplicaron encuestas a 214 personas de manera aleatoria, de esta manera se obtuvieron los siguientes resultados correspondientes a los ítems 15 y 16 relacionados con la percepción del bienestar mental.

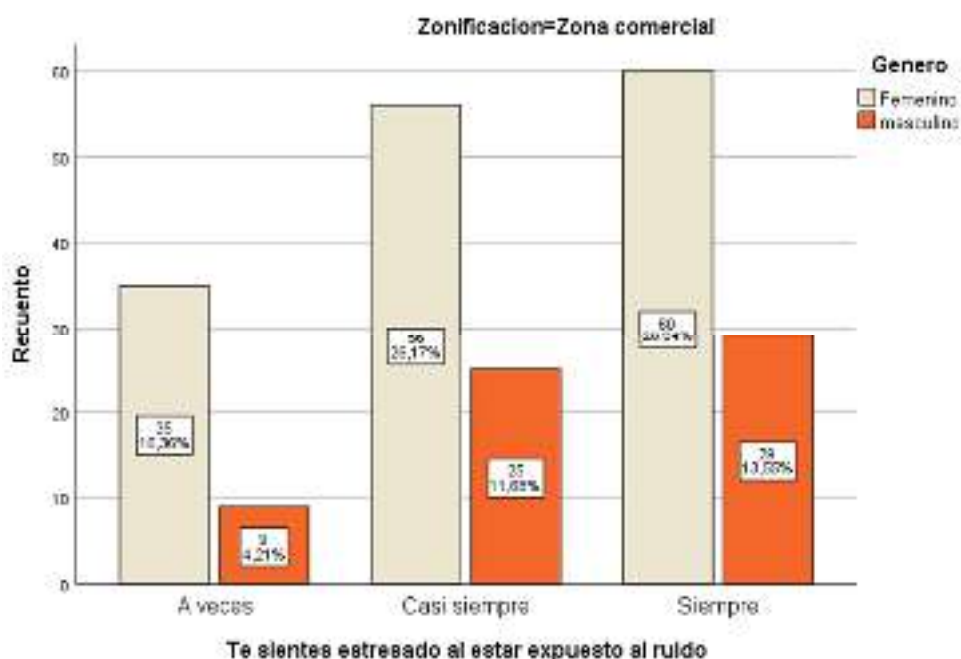
En la tabla 16 se presentan se presentan los resultados obtenidos respecto al ítem 15 del cuestionario: Te sientes estresado al estar expuesto al ruido; Del total de 214 personas encuestadas en zona comercial, 89 personas (41.6%) indican que siempre se sienten estresados al estar expuestos al ruido, 81 personas (37.8%) indican casi siempre y 44 personas (20.6%) indican que a veces les produce estrés.

Tabla 16*Te sientes estresado al estar expuesto al ruido*

Zonificación				Genero		Total
				Femenino	masculino	
Zona comercial	Te sientes estresado al estar expuesto al ruido	A veces	Recuento	35	9	44 20.6%
		Casi siempre	Recuento	56	25	81 37.8%
		Siempre	Recuento	60	29	89 41.6%
Total			Recuento	151	63	214
			% dentro de Te sientes estresado al estar expuesto al ruido	70,6%	29,4%	100,0%

Nota. Elaborado por la Autora

Según los resultados obtenidos del ítem 15, la figura 11 muestra que el mayor porcentaje de encuestados indican que el ruido siempre les genera estrés afectando sus actividades. Así mismo, se observa que el 28.04% de estos encuestados afectados son de género femenino.

Figura 11*Te sientes estresado al estar expuesto al ruido*

En la tabla 17 se presentan se presentan los resultados obtenidos respecto al ítem 16 del cuestionario: ¿Alguna vez el ruido le ha generado respiración entrecortada o sensación de ahogo?; Del total de 214 personas encuestadas en zona comercial, 111 personas (51.9%) indican que casi nunca el ruido les ha generado respiración entrecortada o sensación de ahogo, 60 personas (28%) indican a veces y 43 personas (20.1%) indican que nunca les ha producido este efecto.

Tabla 17

¿Alguna vez el ruido le ha generado respiración entrecortada?

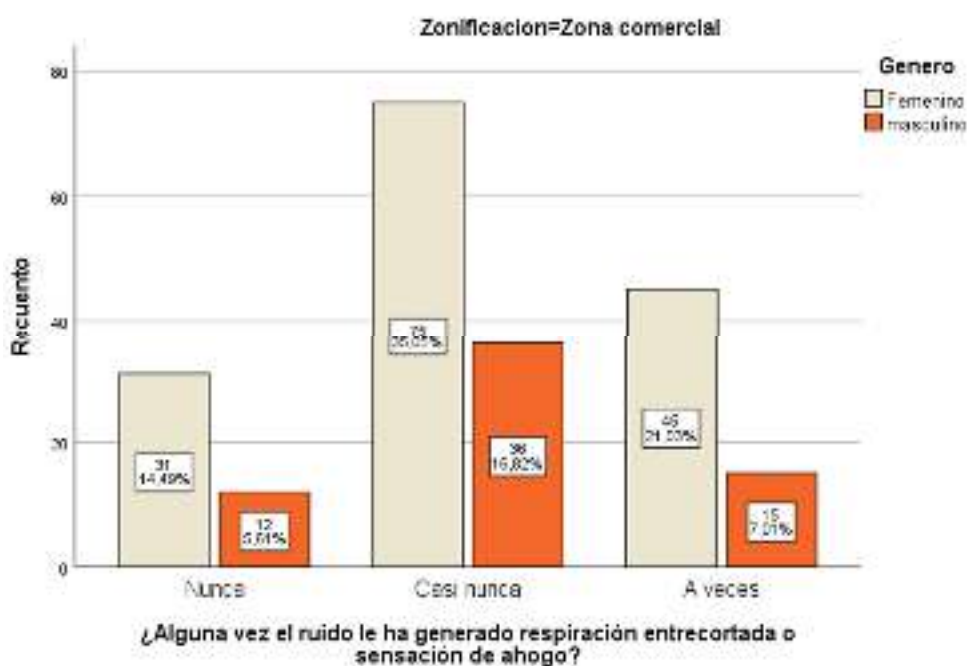
Zonificación				Genero		Total
				Femenino	masculino	
Zona comercial	¿Alguna vez el ruido le ha generado respiración entrecortada o sensación de ahogo?	Nunca	Recuento	31	12	43 20.1%
		Casi nunca	Recuento	75	36	111 51.9%
		A veces	Recuento	45	15	60 28%
		Total	Recuento	151	63	214
			% dentro de	70,6%	29,4%	100,0%
			¿Alguna vez el ruido le ha generado respiración entrecortada o sensación de ahogo?			

Nota. Elaborado por la Autora

Según los resultados obtenidos del ítem 16, la figura 12 muestra que el mayor porcentaje de encuestados indican que el ruido casi nunca les ha generado respiración entrecortada o sensación de ahogo. Así mismo, se observa que el 35.05% de estos encuestados son de género femenino

Figura 12

¿Alguna vez el ruido le ha generado respiración entrecortada?



5.1.2.3. Resultado de los efectos producidos por el nivel de intensidad de contaminación acústica y sus efectos en la percepción del bienestar social en Zona de Protección Especial. Para determinar cómo el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar social de las personas que realizan sus actividades diarias en cada uno de los cinco puntos ubicados en zona de protección especial, se aplicaron encuestas a 70 personas de manera aleatoria, de esta manera se obtuvieron los siguientes resultados correspondientes a los ítems 7, 8, 9 y 10 relacionados con la percepción del bienestar social.

En la tabla 18 se presentan los resultados obtenidos respecto al ítem 7 del cuestionario: ¿Considera usted que el ruido interfiere en su comunicación oral?; Del total de 70 personas encuestadas en zona de protección especial, 36 personas (51.4%) consideran que siempre el ruido interfiere en su comunicación oral y 34 personas (48.6%) indican que casi siempre son interferidos.

Tabla 18

¿Considera usted que el ruido interfiere en su comunicación oral?

Zonificación				Genero		Total
				Femenino	masculino	
Zona de protección especial	¿Considera usted que el ruido interfiere en su comunicación oral?	Casi siempre	Recuento	18	16	34 48.6%
		Siempre	Recuento	22	14	36 51.4%
Total			Recuento	40	30	70
			% dentro de	57,1%	42,9%	100,0%

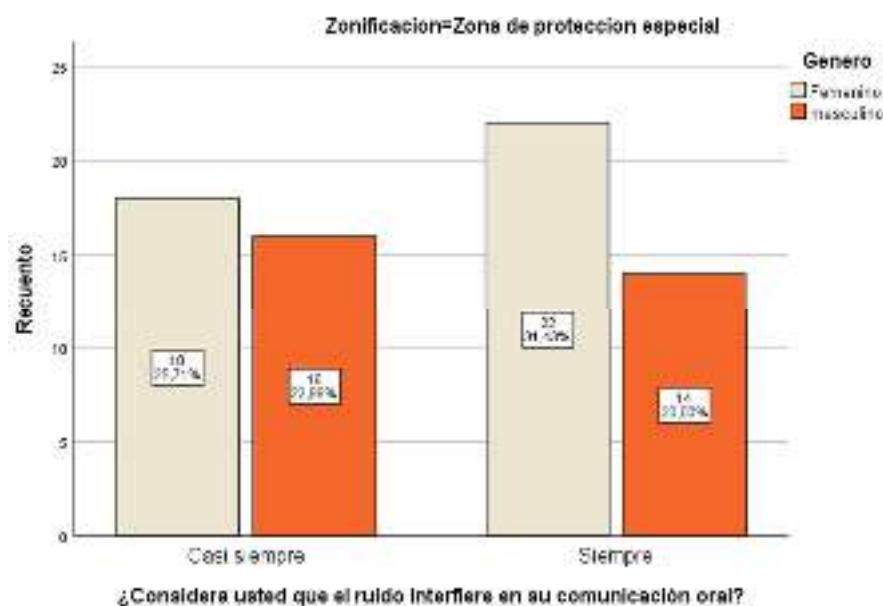
¿Considera usted que el ruido interfiere en su comunicación oral?

Nota. Elaborado por la Autora

Según los resultados obtenidos del ítem 7, la figura 13 muestra que el mayor porcentaje de encuestados consideran que el ruido siempre interfiere en su comunicación oral. Así mismo, se observa que el 31.43% de estos encuestados son de género femenino.

Figura 13

¿Considera usted que el ruido interfiere en su comunicación oral?



En la tabla 19 se presentan se presentan los resultados obtenidos respecto al ítem 8 del cuestionario: Tiene problemas de concentración en sus actividades a causa del ruido; Del total de 70 personas encuestadas en zona de protección especial, 39 personas (55.7%) consideran que siempre el ruido les trae problemas de concentración en sus actividades y 31 personas (44.3%) indican que casi siempre tienen problemas de concentración.

Tabla 19

Tiene problemas de concentración en sus actividades a causa del ruido

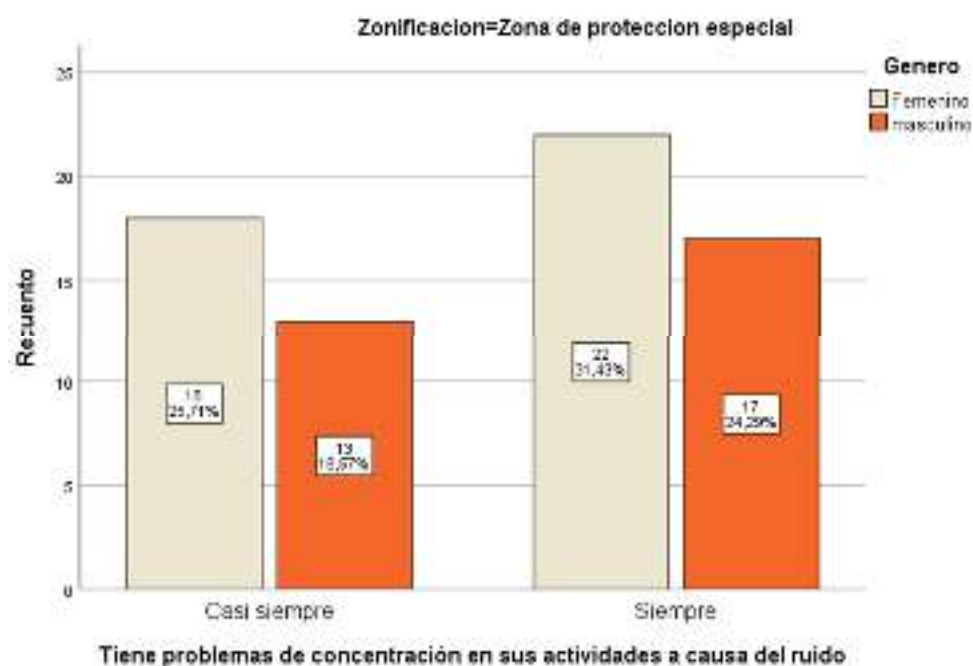
Zonificación			Genero		Total	
			Femenino	masculino		
Zona de protección especial	Tiene problemas de concentración en sus actividades a causa del ruido	Casi siempre	Recuento	18	13	31 44.3%
		Siempre	Recuento	22	17	39 55.7%
Total			Recuento	40	30	70
			% dentro de Tiene problemas de concentración en sus actividades a causa del ruido	57,1%	42,9%	100,0%

Nota. Elaborado por la Autora

Según los resultados obtenidos del ítem 8, la figura 14 muestra que el mayor porcentaje de encuestados consideran que el ruido siempre les da problemas de concentración en sus actividades diarias lo que influye en su productividad. Así mismo, se observa que el 31.43% de estos encuestados son de género femenino.

Figura 14

Tiene problemas de concentración en sus actividades a causa del ruido



En la tabla 20 se presentan los resultados obtenidos respecto al ítem 9 del cuestionario: ¿Considera usted que el ruido ha afectado su estado de ánimo?; Del total de 70 personas encuestadas en zona de protección especial, 28 personas (40%) indican que a veces el ruido afecta su estado de ánimo, 23 personas (32.8%) indican que casi siempre suele afectarles, 16 personas (22.9%) indican que casi nunca les afecta y 3 personas (4.3%) indican que nunca ha alterado su estado de ánimo.

Tabla 20

¿Considera usted que el ruido ha afectado su estado de ánimo?

Zonificación	¿Considera usted que el ruido ha afectado su estado de ánimo?	Nunca	Recuento	Genero		Total
				Femenino	masculino	
Zona de protección especial	Nunca		1		2	3 4.3%
	Casi nunca		6		10	16 22.9%
	A veces		17		11	28 40%

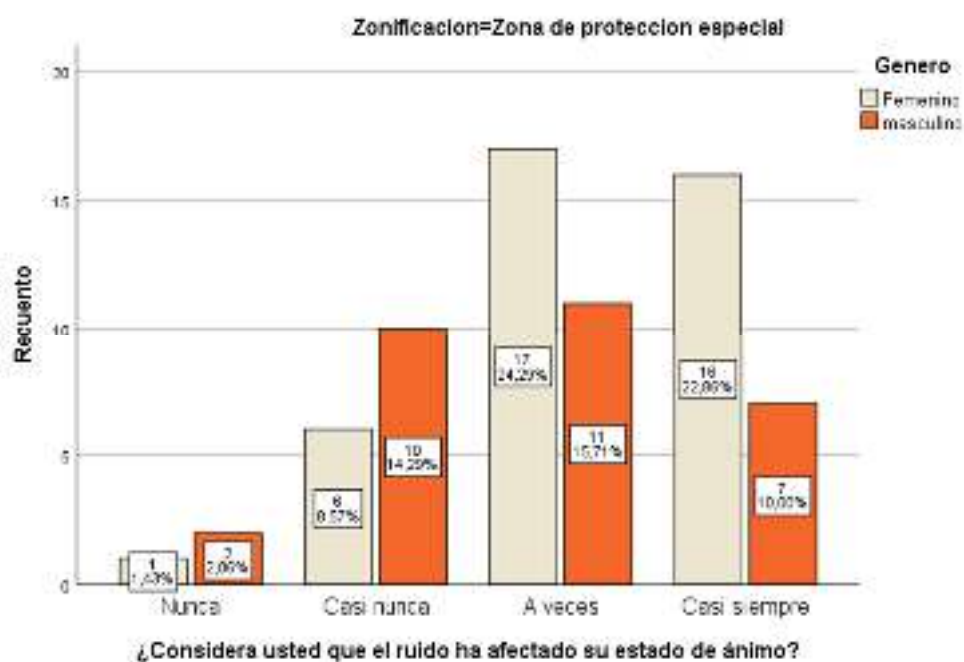
	Casi siempre	Recuento	16	7	23
					32.8%
Total		Recuento	40	30	70
		% dentro de	57,1%	42,9%	100,0%
	¿Considera usted que el ruido ha afectado su estado de ánimo?				

Nota. Elaborado por la Autora

Según los resultados obtenidos del ítem 9, la figura 15 muestra que el mayor porcentaje de encuestados indican que el ruido a veces les afecta su estado de ánimo lo que afecta sus relaciones interpersonales. Así mismo, se observa que el 24.29% de estos encuestados son de género femenino.

Figura 15

¿Considera usted que el ruido ha afectado su estado de ánimo?



En la tabla 21 se presentan se presentan los resultados obtenidos respecto al ítem 10 del cuestionario: ¿Alguna vez el ruido le generó sentimientos de agresividad o aumento de irritabilidad?; Del total de 70 personas encuestadas en zona de protección especial, 39 personas (55.7%) indican que casi siempre el ruido les genera sentimientos de agresividad o

aumento de irritabilidad, 22 personas (31.4%) consideran que solo a veces y 9 personas (12.9%) indican que siempre les genera irritabilidad.

Tabla 21

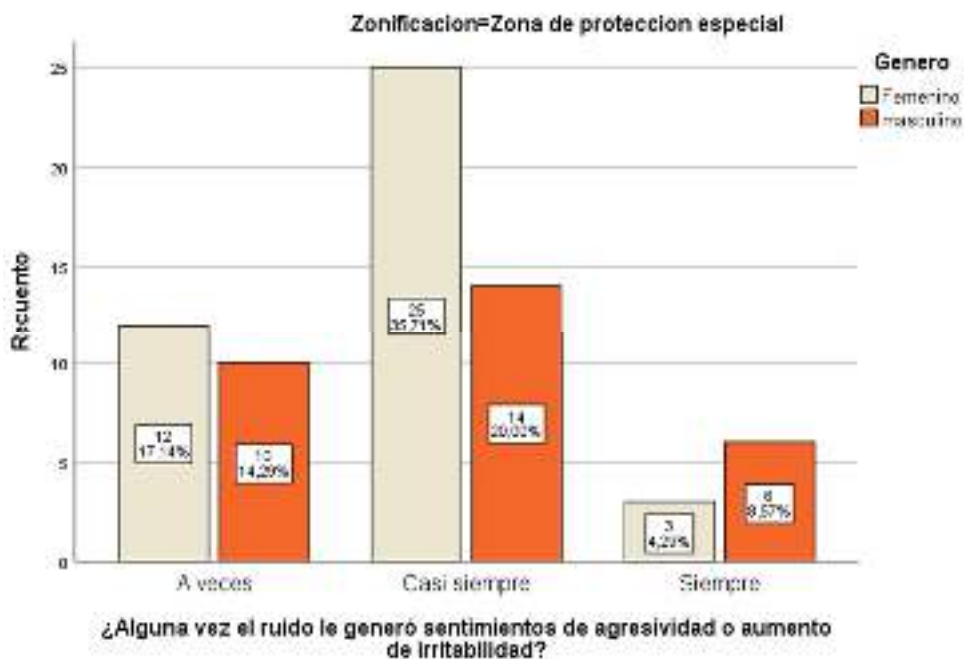
¿Alguna vez el ruido le generó sentimientos de agresividad o irritabilidad?

Zonificación	Genero		Total				
	Femenino	masculino					
Zona de protección especial	¿Alguna vez el ruido le generó sentimientos de agresividad o aumento de irritabilidad?	A veces	Recuento	12	10	22	31.4%
		Casi o siempre	Recuento	25	14	39	55.7%
		Siempre	Recuento	3	6	9	12.9%
	Total		Recuento	40	30	70	
			% dentro de ¿Alguna vez el ruido le generó sentimientos de agresividad o aumento de irritabilidad?	57,1%	42,9%	100,0%	

Nota. Elaborado por la Autora

Según los resultados obtenidos del ítem 10, la figura 16 muestra que el mayor porcentaje de encuestados indican que el ruido casi siempre les genera sentimientos de agresividad o aumento de irritabilidad afectando su tranquilidad diaria. Así mismo, se observa que el 35.71% de estos encuestados son de género femenino

Figura 16 ¿Alguna vez el ruido le generó sentimientos de agresividad o irritabilidad?



5.1.3. Análisis de estadística inferencial

5.1.3.1. Prueba de normalidad. con el propósito de determinar la distribución de los datos, se aplicó la prueba de kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk a las variables contaminación acústica y desarrollo social.

En ambos casos, el valor de significancia fue menor a 0,05 ($p = ,000$), lo que indica que los datos no presentan distribución normal, motivo por el cual se continuará con el uso de pruebas estadísticas no paramétricas

Tabla 22

Prueba de normalidad

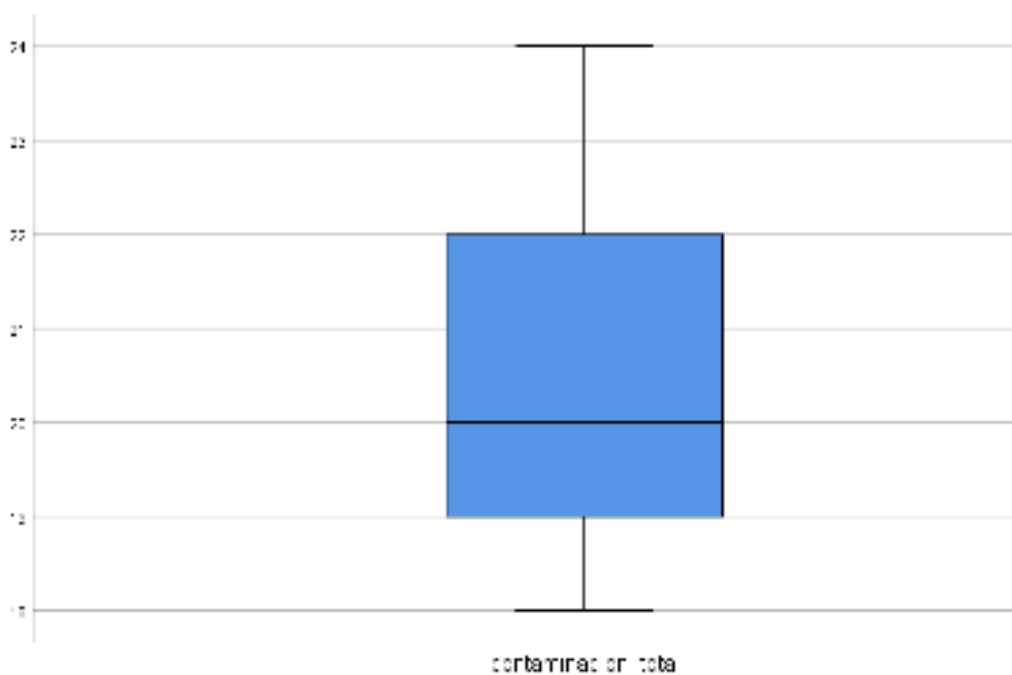
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Contaminacion_acustica_total	,227	382	,000	,911	382	,000
Desarrollo_social_total	,189	382	,000	,877	382	,000

Nota. Elaborado por la Autora

Asimismo, para complementar el análisis, se presentan los gráficos de distribución de cada variable, tanto histogramas como gráficos de probabilidad normal (Q-Q plots) con su respectiva interpretación, los cuales confirman que los datos no siguen una distribución normal.

Figura 17

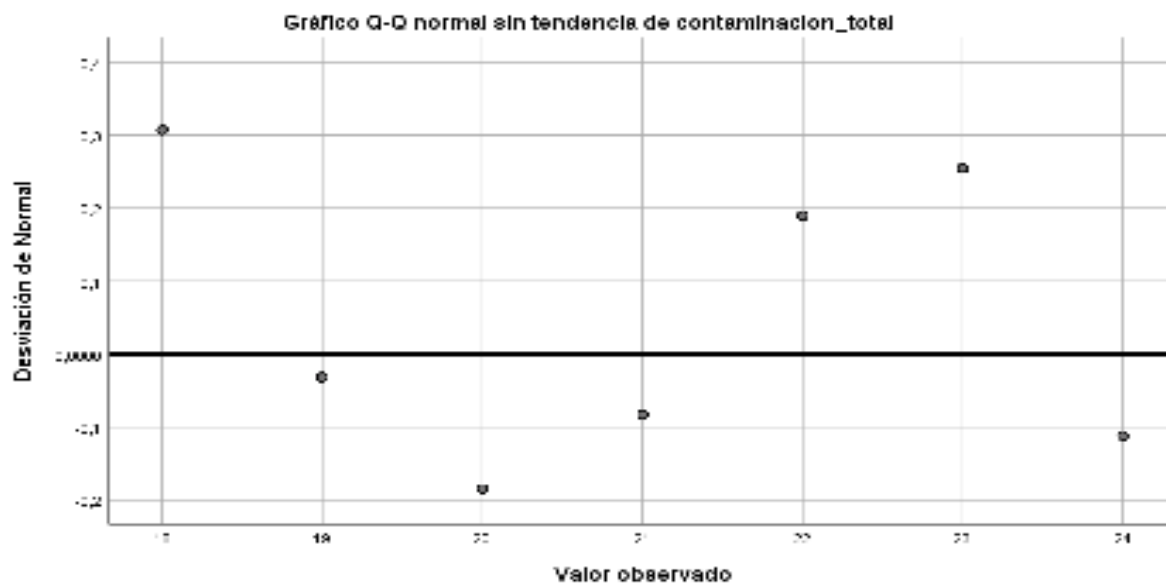
Histograma de distribución de contaminación acústica total



Interpretación: En la figura 17, correspondiente al boxplot de la variable contaminación acústica total, se observa que la mediana se ubica en aproximadamente 20 puntos, con un rango intercuartílico entre 17 y 23. La presencia de valores alejados de la caja refleja posibles atípicos y ligera asimetría en la distribución. Esto indica que la variable no cumple con los supuestos de normalidad.

Figura 18

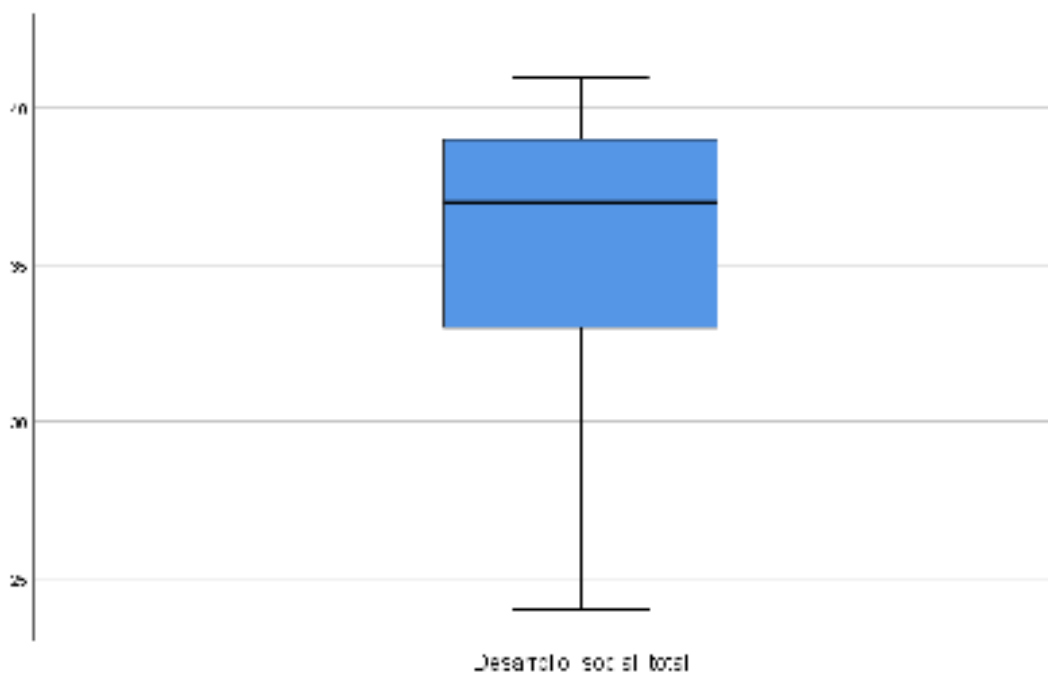
Gráfico de probabilidad Q-Q normal contaminación acústica total



Interpretación: En la figura 18 los puntos no siguen el patrón lineal esperado, sino que se dispersan en los extremos alejándose de la diagonal de referencia. Este comportamiento confirma que los datos no se ajustan a una distribución normal

Figura 19

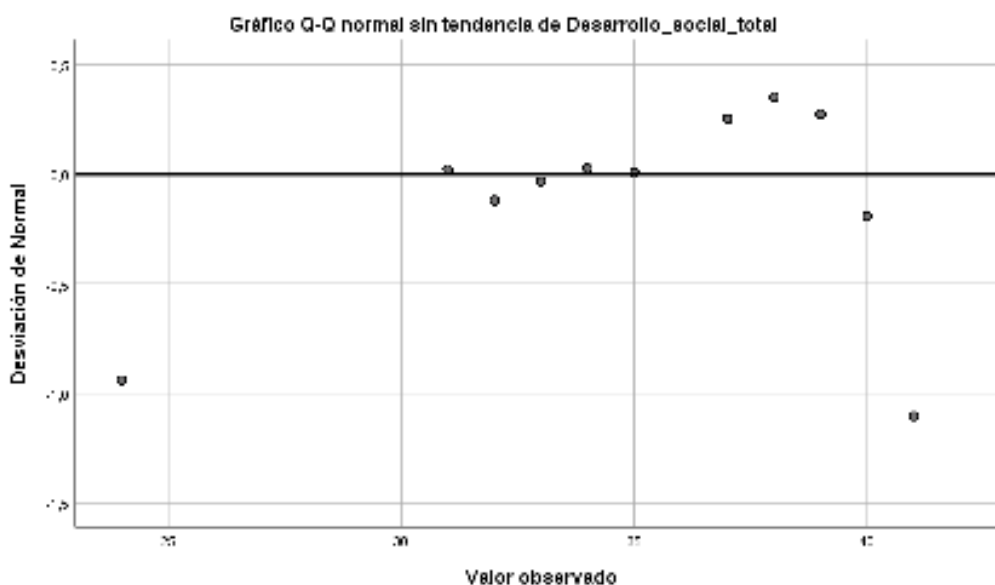
Histograma de distribución de desarrollo social total



Interpretación: En la figura 19, el boxplot de la variable desarrollo social total muestra una mediana cercana a 35 puntos, con un rango intercuartílico entre 32 y 38. No obstante, se identifican valores extremos por debajo de 30 y por encima de 40, lo que indica asimetría en la distribución.

Figura 20

Gráfico de probabilidad Q-Q normal desarrollo social total



Interpretación: En la figura 20, se aprecia que los puntos se desvían de la diagonal de referencia, especialmente en las colas, lo cual confirma que la variable no sigue una distribución normal.

En conclusión, los resultados de los gráficos de normalidad muestran que las variables contaminación acústica total y desarrollo social total no siguen una distribución normal. En los boxplots se evidencian asimetrías y posibles valores atípicos, mientras que en los gráficos Q-Q los puntos se desvían de la diagonal de referencia, principalmente en los extremos. Estos hallazgos coinciden con las pruebas estadísticas de Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk ($p < 0,05$), confirmando que los datos no cumplen con el supuesto de normalidad, por lo que se emplearán pruebas no paramétricas en el análisis inferencial

5.1.3.2. Prueba de hipótesis general.

Primer paso: Planteamiento de hipótesis

H0: La contaminación acústica generada en el parque automotor no influye significativamente en el desarrollo del medio social de la población de Abancay en el año 2023.

H1: La contaminación acústica generada en el parque automotor influye significativamente en el desarrollo del medio social de la población de Abancay en el año 2023.

Segundo paso: Nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

Tercer paso: Prueba estadística Rho de Spearman

Dado que los datos no presentan normalidad se aplicó la correlación Rho de Spearman. Esta prueba permitió evaluar la influencia y/o relación existente entre la variable Contaminación acústica y la variable Desarrollo del medio social.

Tabla 23

Correlación Rho de Spearman para prueba de hipótesis general

Correlaciones			
		Contaminacion _acustica_total	Desarrollo_medio_s ocial_total
Rho de Spearman	Contaminación_ acustica_total	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,251**
		N	382
	Desarrollo_medio_ social_total	Coefficiente de correlación	,251**
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	382

Nota. Elaborado por la Autora

Cuarto paso: Interpretación

El coeficiente de correlación Rho de Spearman fue 0,251, lo cual indica una relación positiva entre la contaminación acústica y el desarrollo del medio social. Asimismo, el valor de significancia ($p = 0,000 < 0,05$) confirma que esta relación es estadísticamente significativa.

Se concluye que:

Con un nivel de confianza del 95%, se valida la hipótesis alternativa y se descarta la hipótesis nula; es decir, se confirma que la contaminación acústica generada en el parque automotor influye significativamente en el desarrollo del medio social de la población de Abancay en el año 2023

5.1.3.3. Prueba de hipótesis específica 1.

Primer paso: Planteamiento de hipótesis

H0: El nivel de intensidad de contaminación acústica no produce un efecto significativo sobre la percepción del bienestar físico en la zona residencial.

H1: El nivel de intensidad de contaminación acústica produce un efecto significativo sobre la percepción del bienestar físico en la zona residencial.

Segundo paso: Nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

Tercer paso: Prueba estadística Rho de Spearman

Dado que los datos no presentan distribución normal, se aplicó la correlación de Spearman para evaluar la relación entre el nivel de intensidad de contaminación acústica y el Bienestar físico en zona residencial

Tabla 24

Correlación de Spearman para prueba de hipótesis específica 1

Correlaciones			
		Nivel_intensidad _contaminacion_ acustica_total	bienestar_fisico_total
Rho de Spearman	Nivel_intensidad	Coefficiente de correlación	1,000
	Contaminacion_ acustica_total	Sig. (bilateral)	,198**
		N	382
	bienestar_fisico_ total	Coefficiente de correlación	,198**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	382

Nota. Elaborado por la Autora

Cuarto paso: Interpretación

El coeficiente de correlación de Spearman mostró un valor de $\rho = 0,198$ con un valor de significancia $p = 0,000$ ($N = 382$), menor al nivel crítico de $0,05$. El valor $1,000$ que aparece en la diagonal de la tabla indica correlación perfecta de cada variable consigo misma. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1)

Se concluye que:

El nivel de intensidad de contaminación acústica afecta significativamente la percepción del bienestar físico en la zona residencial, evidenciando que mayores niveles de ruido impactan la salud física percibida de los habitantes

5.1.3.4. Prueba de hipótesis específica 2.**Primer paso:** Planteamiento de hipótesis

H_0 : El nivel de intensidad de contaminación acústica no produce un efecto significativo sobre la percepción del bienestar mental en la zona comercial.

H_1 : El nivel de intensidad de contaminación acústica produce un efecto significativo sobre la percepción del bienestar mental en la zona comercial.

Segundo paso: Nivel de significancia

$$\alpha = 0,05$$

Tercer paso: Prueba estadística Rho de Spearman

Se aplicó la correlación de Spearman para evaluar la relación entre el nivel de intensidad de contaminación acústica y Bienestar mental en la zona comercial, En la Tabla 25 se presentan los resultados obtenidos del análisis estadístico en SPSS.

Tabla 25*Correlación Rho de Spearman para prueba de hipótesis específica 2*

Correlaciones			
		Nivel_intensidad_ contaminacion_ acustica_total	bienestar_mental _total
Rho de Spearman	Nivel_intensidad_ contaminacion_ acustica_total	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 382
	Bienestarmental_total	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,217** ,000 382
			,217** . 382

*Nota. Elaborado por la Autora***Cuarto paso:** Interpretación

El coeficiente de correlación de Spearman mostró un valor de $\rho = 0,217$ con un valor de significancia $p = 0,000$ ($N = 382$), menor al nivel crítico de 0,05. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), indicando un efecto significativo. Se concluye que:

El nivel de intensidad de contaminación acústica afecta significativamente la percepción del bienestar mental de los habitantes o usuarios de la zona comercial.

5.1.3.5. Prueba de hipótesis específica 3.**Primer paso:** Planteamiento de hipótesis

H_0 : El nivel de intensidad de contaminación acústica no produce un efecto significativo sobre la percepción del bienestar social en la zona de protección especial.

H_1 : El nivel de intensidad de contaminación acústica produce un efecto significativo sobre la percepción del bienestar social en la zona de protección especial.

Segundo paso: Nivel de significancia

$\alpha = 0,05$

Tercer paso: Prueba estadística Rho de Spearman

Dado que los datos no presentan distribución normal, se aplicó la correlación de Spearman para evaluar la relación entre el nivel de intensidad de contaminación acústica y la dimensión de Bienestar social en zona de protección especial. En la Tabla 26 se presentan los resultados obtenidos del análisis inferencial en SPSS.

Tabla 26

Correlación Rho de Spearman para prueba de hipótesis específica 3

Correlaciones				
			Nivel_intensidad _contaminacion_ acustica_total	bienestar_social_total
Rho de	Nivel_intensidad_	Coefficiente de correlación	1,000	,362**
Spearman	contaminacion_	Sig. (bilateral)	.	,000
	acustica_total	N	382	382
	bienestar_social_	Coefficiente de correlación	,362**	1,000
	total	Sig. (bilateral)	,000	.
		N	382	382

Nota. Elaborado por la Autora

Cuarto paso: Interpretación

El coeficiente de correlación de Spearman mostró un valor de $\rho = 0,362$ con un valor de significancia $p = 0,000$ ($N = 382$), menor al nivel crítico de 0,05. El valor 1,000 que aparece en la diagonal de la tabla indica correlación perfecta de cada variable consigo misma. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1).

Se concluye que:

El nivel de intensidad de contaminación acústica afecta significativamente la percepción del bienestar social de los habitantes de la zona de protección especial, sugiriendo que, aunque la influencia es más fuerte que en bienestar físico o mental se evidencia que con mayores niveles de intensidad acústica existe mayor impacto en la interacción social y la calidad de vida percibida

5.2. Discusión de resultados

Para evaluar la influencia de la contaminación acústica generada por el parque automotor en el desarrollo del medio social de la población de Abancay, se realizaron mediciones del nivel de intensidad acústica con el objetivo de identificar la situación actual del entorno acústico al que están expuestas las personas. Los resultados muestran que, en las zonas de protección especial, los valores oscilan entre 40.9 dB y 59.7 dB, superando el límite normativo de 50 dB. En las zonas residenciales, los niveles registrados fluctuaron entre 54.5 dB y 62.7 dB, excediendo el límite de 60 dB. Finalmente, en las zonas comerciales, los valores oscilaron entre 57.1 dB y 64.8 dB no sobrepasando el límite de 70 dB pero siendo propensos a variaciones debido a valores máximos registrados que alcanzan los 91.2 dB. Con relación a la percepción de la población, los resultados reflejan que el 59.9% de los encuestados percibe la presencia constante de ruido vehicular, el 61.3% considera que su frecuencia es alta y el 45.5% indica que los niveles de ruido son mayores durante el día. Además, el 56.5% manifiesta dificultad para concentrarse en sus actividades diarias, el 71.5% señala que el ruido afecta su capacidad auditiva y el 42.7% indica sufrir episodios de estrés debido a la exposición constante, evidenciando afectaciones en el bienestar social, físico y mental.

Estos hallazgos son consistentes con los resultados obtenidos por Corzo et al. (2020), quienes determinaron que el 93% de los encuestados considera que el ruido vehicular afecta su concentración, el 55.1% asocia el ruido con un aumento de agresividad y el 5.4% con el incremento del estrés. De manera similar, Massa et al. (2022) identificaron en zonas residenciales valores promedio de 70 dB, superiores al límite de 60 dB establecido por la norma. Por su parte, Rodríguez (2018) determinó en su estudio en la intersección de la avenida Wilson con Paseo Colón niveles de ruido entre 71.1 dB y 78.5 dB, superando los valores máximos permitidos de 70 dB para zonas comerciales. De igual modo, Morales

(2022) registró niveles entre 77.7 dB y 89 dB, mientras que el 94.5% de los participantes de su estudio manifestó perturbaciones durante el trabajo, el 54.3% reportó afecciones auditivas leves y el 82.1% señaló experimentar estrés. De la misma forma, Ticona y Leyva (2023) evidenciaron valores que sobrepasan los límites normativos tanto en zonas de protección especial (promedio de 74.55 dB) como en zonas comerciales (promedio de 78.03 dB), acompañados de síntomas como desconcentración (57.5%) y estrés (50.7%). En conjunto, los resultados de este estudio, respaldados por investigaciones previas, confirman que existe una relación directa entre la contaminación acústica y el bienestar social de la población, manifestándose en alteraciones en el desarrollo social de la población. De manera coincidente, todos los autores identifican al tránsito vehicular como la principal fuente de contaminación sonora urbana, la cual, en ausencia de control y regulación, puede generar consecuencias negativas a largo plazo. En este sentido, se evidencia la necesidad de implementar medidas efectivas de fiscalización, control del tránsito y educación ambiental, orientadas a reducir los niveles de intensidad acústica y sus impactos sobre la población.

Para determinar cómo el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar físico en zona residencial se aplicó una encuesta tipo Likert y los resultados muestran la perspectiva de la población respecto a la contaminación acústica y su bienestar físico obteniéndose que según el 53% de los encuestados la contaminación acústica casi siempre afecta su capacidad auditiva, el 78.6% indican que debido a esto casi siempre piden a las personas que hablen más fuerte para entenderlos y según el 37.8% también sufren a veces fatiga auditiva a consecuencia de ello, Asimismo, el 45.9% indican que casi siempre sufren de dolores de cabeza a causa de la contaminación acústica en esta zona. Finalmente, la relación entre contaminación acústica y la percepción del bienestar físico se contrastó mediante la correlación de rho de Spearman el cual determino que existe una fuerte relación entre variables lo que contrasta los resultados obtenidos.

Esto es sostenido por Ramos et al. (2022) quienes evaluaron como la mitigación del ruido mejora la calidad de vida de la población circundante del tramo 2 del metro de Lima, obteniendo como resultado que todos los puntos de muestreo superan los límites permitidos en el horario diurno para zonas residenciales y comerciales llegando hasta un promedio de 72.4 dB en el Jr. Nicolás de Piérola. Asimismo, de acuerdo a la encuesta aplicada el 95.2% de las personas indicaron que el ruido afecta en su calidad de vida afectando sus relaciones interpersonales y su bienestar causándoles malestar físico y estrés, el 90% indican que se debe mejorar las medidas de mitigación de ruido y que se debe hacer un seguimiento periódico. Esto es confirmado Massa et al. (2022) quienes aplicaron una encuesta a 383 personas obteniendo que el 70% son adultos mayores y perciben un alto nivel de ruido, el 27% indicó que el ruido les causa efectos negativos en la salud como dolor de cabeza y pérdida de audición, Asimismo, el 68% de los jóvenes indican molestia a causa del ruido en sus actividades de estudio o trabajo causando estrés y falta de concentración, también se realizó una evaluación de ruido donde los valores exceden la norma establecida; Según los datos obtenidos de los diferentes autores y realizando un análisis se verifica que la contaminación acústica altera el bienestar físico de las personas que viven y realizan sus actividades en zona residencial de la ciudad de Abancay.

Para determinar cómo el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar mental en la zona comercial se aplicó una encuesta tipo Likert y los resultados muestran la perspectiva de la población respecto a la contaminación acústica y su bienestar mental obteniéndose que el 41.6% de los encuestados presentan estrés a causa de la contaminación acústica y el 28% presentan respiración entrecortada o sensación de ahogo, por último, estos resultados fueron contrastados mediante análisis estadístico aplicando correlación de rho de Spearman a estos datos recopilados demostrando que existe relación entre contaminación acústica y el bienestar mental de las personas que concurren esta zona.

Estos resultados son sostenidos por Ramos (2022), quien en su investigación realizada en Lima determinó que los altos niveles de contaminación acústica influyen negativamente en el bienestar psicosocial de la población, generando estrés y disminución de la calidad de vida, lo cual se asemeja al 41,6% de personas que en Abancay manifestaron estrés a causa del ruido vehicular. De manera similar, Chambilla (2023) en Moquegua evidenció que los niveles de ruido superiores a 75 dB generaban fatiga y alteraciones emocionales, respaldando así los hallazgos obtenidos en la zona comercial donde un 28% de los encuestados manifestó respiración entrecortada o sensación de ahogo. Asimismo, Leyva y Ticona (2023) determinó que la exposición prolongada al ruido urbano ocasiona ansiedad, tensión y malestar psicológico, confirmando la relación entre el ruido vehicular y la afectación en la salud mental, mientras que Rodríguez (2018) encontró que la contaminación sonora influye en el bienestar de la población al provocar estrés y cansancio constante en áreas de tránsito vehicular. En consecuencia, los resultados de Abancay reafirman que la contaminación acústica en zonas de alta actividad comercial constituye un factor de riesgo para el bienestar mental de los ciudadanos.

Para determinar cómo el nivel de intensidad de contaminación acústica afecta la percepción del bienestar social en la zona de protección especial se aplicó una encuesta tipo Likert y los resultados muestran la perspectiva de la población respecto a la contaminación acústica y su bienestar social obteniéndose que el 51.4% de los encuestados indican que el ruido siempre interfiere en su comunicación oral afectando sus relaciones interpersonales, el 55.7% señalan que el ruido siempre les trae problemas de concentración al realizar sus actividades, el 40% consideran que a veces el ruido afecta su estado de ánimo y el 55.7% indican que casi siempre el ruido les genera sentimientos de agresividad o aumento de irritabilidad, dichos resultados fueron contrastados mediante correlación de rho de Spearman

para contrastar estos datos concluyendo que existe una fuerte relación entre la contaminación acústica y el bienestar social de las personas ubicadas en zona de protección especial.

Los resultados obtenidos son respaldados por Ramos (2022), quien en Lima Metropolitana reportó que un 58 % de los encuestados experimentaba dificultades en la comunicación cotidiana debido al ruido vehicular y un 49 % manifestó que este problema reducía su rendimiento en actividades diarias. De igual manera, Chambilla (2023) identificó en Moquegua que un 62 % de la población encuestada señaló que el ruido del parque automotor generaba irritabilidad, y un 47 % declaró tener problemas de concentración, lo cual coincide con el 55,7 % de los encuestados en la ciudad de Abancay que manifestaron dificultades similares. En la misma línea, Morales (2022) encontró en Huánuco que un 53 % de los encuestados señaló que la contaminación acústica producía alteraciones emocionales como mal humor y cansancio, mientras que un 41 % afirmó que afectaba sus relaciones interpersonales, resultados que se corresponden con el 40 % de la población en la zona de protección especial de Abancay que reportó cambios en su estado de ánimo. Asimismo, Leyva y Ticona (2020) demostraron en el Callao que un 56 % de estudiantes percibía que la exposición al ruido dificultaba su comunicación oral y limitaba la integración social, lo cual se alinea con el 51,4 % de los encuestados en Abancay que expresaron el mismo problema. Finalmente, en el ámbito local, Sarmiento y Prada (2019) evidenciaron en Abancay que un 63 % de los encuestados consideraba que la contaminación acústica vehicular deterioraba la comunicación comunitaria, mientras que un 59 % señaló que el ruido generaba conflictos interpersonales y disminuía la cohesión social. En síntesis, la convergencia de estas investigaciones confirma que la contaminación acústica no solo afecta la concentración y el estado de ánimo, sino que constituye un factor estructural que interfiere en la comunicación, las relaciones sociales y el bienestar colectivo de la población en Abancay.

VI. Conclusiones

- Se determinó que la contaminación acústica generada por el parque automotor influye significativamente en el desarrollo del medio social de la población ya que los niveles de intensidad acústica registrados superan los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en zonas de protección especial y residencial, mientras que, en zona comercial, se encuentran muy próximos al umbral permitido. Además, la encuesta aplicada evidenció que la percepción ciudadana sobre la contaminación acústica está directamente vinculada a afectaciones en su bienestar físico, mental y social, sustentado también mediante el coeficiente de correlación de Spearman ($\rho = 0,251$; $p = 0,000 < 0,05$), el cual confirma una relación positiva y estadísticamente significativa entre ambas variables, validando la hipótesis de investigación.
- Se determinó que el nivel de intensidad de la contaminación acústica afecta significativamente el bienestar físico en las zonas residenciales ya que el 53 % de los encuestados reconoció tener problemas auditivos, un 78,6 % manifestó pedir que las personas hablen más fuerte para poder entenderlas, un 37,8 % indicó presentar fatiga auditiva, y un 45,9 % señaló dolores de cabeza recurrentes, Asimismo, el análisis de Spearman corroboró estos hallazgos al mostrar una correlación positiva ($\rho = 0,217$; $p = 0,000 < 0,05$), lo que evidencia que la contaminación acústica se asocia a síntomas que deterioran el bienestar físico de los habitantes.
- Se determinó que el nivel de intensidad de contaminación acústica incide negativamente en el bienestar mental en las zonas comerciales, generando principalmente estrés (41,6 %) y síntomas de ansiedad como respiración entrecortada (28 %). El contraste estadístico mediante Spearman mostró un valor de $\rho = 0,362$ con $p = 0,000 < 0,05$, lo que representa una relación positiva moderada y significativa, confirmando que la

contaminación acústica constituye un factor de riesgo para el bienestar mental de las personas expuestas.

- Se determinó que el nivel de intensidad de contaminación acústica influye significativamente en el bienestar social en las zonas de protección especial, al dificultar la comunicación oral (51,4 %), la concentración (55,7 %) y el estado emocional de los encuestados. El análisis de Spearman reflejó una correlación positiva y significativa ($\rho = 0,362$; $p = 0,000 < 0,05$), lo que demuestra que la contaminación acústica no solo tiene consecuencias individuales, sino también sociales, limitando las interacciones y aumentando la irritabilidad entre los habitantes.

VII. Recomendaciones

Se recomienda que la autoridad municipal de la ciudad de Abancay realice una evaluación más profunda en el tema de fiscalización ambiental relacionada a los monitoreos de ruido ambiental para obtener datos más precisos al momento de recopilar información y de esta manera implementar estrategias que puedan contrarrestar el problema actual siendo este el comienzo para proponer ordenanzas que ayuden a regular los niveles de intensidad acústica en la ciudad.

Se recomienda realizar campañas de sensibilización a los conductores tanto de transporte público como privado para dar a conocer la importancia que tiene la contaminación acústica y sus efectos en la población y el medio ambiente.

Implementar señalizaciones y fortalecer la regulación del ruido generado por el parque automotor en la ciudad de Abancay, a través de la Municipalidad Provincial de Abancay, en coordinación con la Gerencia de Transporte y la Policía de Tránsito, con la finalidad de reducir la contaminación acústica y su influencia negativa en el desarrollo social de la población.

Se recomienda establecer medidas de ordenamiento del tránsito vehicular en las vías angostas de la ciudad de Abancay, mediante la reorganización de rutas, control de horarios y restricción del flujo vehicular, con el propósito de disminuir la congestión, el uso excesivo de bocinas y los niveles de contaminación acústica

Se sugiere a los investigadores realizar un estudio de ruido en horario nocturno para poder analizar la variación que se genera en los diferentes horarios y realizar una comparación con la normativa para determinar si existe contaminación acústica en horario nocturno ya que según los resultados de la encuesta aplicada en esta investigación las personas indican que sufren de insomnio a causa del ruido vehicular.

VIII. Referencias

- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2019). Environmental noise in Europe — 2020. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Agencia Europea del Medio Ambiente. (2020). La contaminación acústica es un problema cada vez mayor en toda Europa [Artículo]. <https://www.eea.europa.eu/es/articles/la-contaminacion-acustica-es-un>
- Alhuay, E. O. (2021). Evaluación de la contaminación sonora y su impacto en la población del distrito de Andahuaylas [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica de los Andes]. Abancay, Perú.
- Bednarz, P. A. (2021, febrero 2). ¿Importan los decibelios? Una revisión de los efectos. *Revista*, 323–333.
- Benfield, J., Rainbolt, G. A., Troup, L. J., & Bell, P. A. (2021). Fuente de ruido antropogénico y efectos de intensidad sobre el estado de ánimo y la relajación en entornos de parques simulados. *Frontiers in Psychology*, 8, 1–10.
- Burlacu, F. (2018). The importance of the quality of life in achieving happiness. *Cogito*, 10(1), 35–45.
- Cáceres, S. H., & Flores, I. G. (2021). Evaluación del nivel de ruido emitido por el equipo mecánico utilizado en la construcción de vías de concreto en Desaguadero, Perú 2020. *Revista Veritas et Scientia - UPT*, 13(1), 45–56.
- Cárdenas, M., & Huamán, P. (2021). Contaminación acústica y su influencia en la calidad de vida de la población urbana de Huancayo [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional del Centro del Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe>
- Castellanos, B. J. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de Contabilidad*, 27(1), 115–132.

- Castillo, S. S., & Pilares, M. P. (2019). Ruido ambiental y su influencia en el estado de estrés de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales de la Universidad Tecnológica de los Andes [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica de los Andes]. Abancay, Perú.
- Celestina, M., Hrovat, J., & Kardous, C. A. (2018). Aplicaciones de medición del nivel de sonido basadas en teléfonos inteligentes: Evaluación del cumplimiento de las normas internacionales de sonómetros. *ScienceDirect*, 5(2), 119–128.
- Cisnero, K. M. (2021). Nivel de ruido ambiental y percepción para la elaboración de... [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Lima, Perú.
- Clark, C., & Paunovic, K. (2018). WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and quality of life, wellbeing and mental health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(10), 1–24.
- Collantes, A. C. (2019). Evaluación del riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendín, Perú (2017) [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Cajamarca, Perú.
- Corzo, M. Á., Martínez, J. M., & Corzo, A. M. (2020). Percepción de la población respecto al ruido producido por el transporte público en el distrito de Barranca, Lima, Perú. *Apuntes Universitarios*, 16(1), 34–49.
- Crocker, M. J., & Price, A. J. (2018). *Control de ruido y ruido*. Boca Ratón: CRC Revivals.
- Dafne, L. C., & Sorel, M. A. (2018). Tránsito y congestión vehicular en la contaminación sonora en vías de transporte público. *Cientifi-K*, 6(2), 30–35.
- Domínguez, F. B. (2013). Evaluación de riesgos higiénicos debidos al ruido [Tesis de maestría, Universidad de Valladolid]. Valladolid, España.

- Financiera de Desarrollo Nacional (FDN). (2017). *Monitoreo ambiental: ruido*. Bogotá, Colombia.
- Fink, D. (2019). A new definition of noise: Noise is unwanted and/or harmful sound. *Proceedings of Meetings on Acoustics*, 13(1), 1–8.
- Fossa, M. D. (2017). *Nivel de ruido ambiental en el cercado de la ciudad de Piura* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Piura]. Piura, Perú.
- Ganime, J., Almeida da Silva, L., Robazzi, M. D., Valenzuela Sauzo, S., & Faleiro, S. (2010). El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura. *Enfermería Global*, 9(1), 1–10.
- Gobierno de España. (2019). *NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos*. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales de España.
- Gómez, K. S., & Caballero, J. V. (2021). Historical development of the concept "quality of life": Literature review. *Revista Ciencia y Cuidado*, 14(2), 45–58.
- Gonzales, J. L. (2020). *Proyecto de tesis: Guía para la elaboración*. Arequipa, Perú: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-05577.
- González, J. L., & Gallardo, M. C. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Arequipa, Perú: Enfoques Consulting EIRL.
- González, E. Á. (2022, febrero 15). Conferencias CIMPA, XXIII Simposio Internacional de Métodos Matemáticos Aplicados a las Ciencias. Recuperado de <https://eventos.cimpa.ucr.ac.cr/index.php/simmac/XXIIISIMMAC/paper/view/64>
- Houser, D. S., Yost, W., Burkard, R., Finneran, J. J., Reichmuth, C., & Mulsow, J. (2017). A review of the history, development and application of auditory weighting functions in humans and marine mammals. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 141(2), 1–15.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018). Apurímac: Resultados definidos. Lima, Perú: INEI.
- Isermann, U., & Bertsch, L. (2019). Modelado de inmisión de ruido de aeronaves. *Revista Aeronáutica CEAS*, 10(2), 85–93.
- Kumar, D., & Kumar, D. (2018). Chapter 13 - Abatement of noise pollution. *Sustainable Management of Coal Preparation*, 279–291.
- Linde, P. (2020, enero 5). La contaminación sonora también mata. *El País*.
- Llamoga, K. (2021). Niveles de contaminación sonora y percepción sobre los efectos en la salud de los pobladores del centro histórico de la ciudad de Cajamarca [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Cajamarca, Perú.
- Malasinghe, L. P., Ramzan, N., & Dahal, K. (2017). Remote patient monitoring: A comprehensive study. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 8(1), 57–76.
- Mamani, J. C., Guizada, C. E., Mamani, G. F., Mamani, F. A., & Claros, A. R. (2021). Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 27(2), 65–78.
- Manrique, F. D., Prada, L. M., & Espinosa, O. J. (2018). Calidad de vida relacionada con la salud en población general de Bucaramanga. *Revista de Salud Pública*, 20(1), 1–12.
- Medina, M. G., & González, A. E. (2016). La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades. *Revista Académica de la Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma de Yucatán*, 8(2), 1–9.
- Mesene, M., Mesquele, M., & Mengistu, T. (2022). La proliferación de la contaminación acústica como problema social urbano en la ciudad de Wolaita Sodo, Etiopía. *Cogent Social Sciences*, 20(1), 1–10.

- Ministerio de Salud y Protección Social. (2022). Ruido excesivo en entornos, una de las principales causas para pérdida auditiva. Bogotá, Colombia.
- Ministerio del Ambiente. (2011). Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. Lima, Perú: Pacific Protección Integral de Recursos (PIR) S.A.C.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2019). Ruido ambiental. Santiago de Chile, Chile.
- Morales, K. L. (2018). Influencia de la contaminación acústica en la calidad de vida de la avenida Wilson [Tesis de licenciatura, Universidad Alas Peruanas]. Lima, Perú.
- Nabi, G., McLaughlin, R., Hao, Y., Kexiong, W., Yuan, X., Khan, S., & Wang, D. (2018). Los posibles efectos de la contaminación acústica antropogénica en la reproducción de los mamíferos marinos: Una amenaza emergente para la extinción animal. *Taylor & Francis Online*, 12(4), 1–12.
- Naciones Unidas. (2022, febrero 17). Cambio climático y medioambiente. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2022/02/1504212>
- Nadri, F., & Fard, Z. S. (2022). Contaminación acústica en zonas de alto tráfico y soluciones propuestas: Un estudio de caso en Ilam, Irán. *Journal of Air Pollution and Health*, 12(3), 45–57.
- Navarrete, L. Y. (2021). Evaluación de ruido ambiental en las avenidas [Tesis de licenciatura, Universidad Continental]. Lima, Perú.
- Nou Yang, M., Waleed, M., Abdelrahman, E., Csaba, G., Leili, P., & Nader, N. (2019). Resultados de los pacientes relacionados con la cirugía diurna versus fuera del horario de atención: Un metanálisis. *Revista de Anestesia Clínica*, 13(2), 13–18.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2017). El ruido en el lugar de trabajo. Ginebra: OIT.
- Plataforma Digital Única del Estado Peruano. (2020, abril 29). Contaminación sonora en Lima se redujo durante cuarentena. Ministerio del Ambiente.

- Ramakrishna, V., Ashwani, D., Durga, M., Vamsikrishna, D., & Ramkumar, T. (2017). Un estudio sobre la contaminación acústica ambiental y del tráfico en Vijayawada, Andhra Pradesh, India. *International Journal of Current Research*, 9(2), 1–8.
- Ramírez, L. S., & Quintanilla, C. L. (2021). Percepción y efectos del ruido de tráfico en el distrito de Miraflores, Perú. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 10(2), 22–35.
- Ramos, R. S., Quispe, W. S., Mendoza, A. G., Ramos, D. M., & Menéndez, P. F. (2022). Evaluación del ruido vehicular durante la pandemia SARS-CoV-2 en algunas vías del distrito Gregorio Albarracín, Tacna. *Ingeniería Investiga*, 15(1), 1–12.
- RPP Noticias. (2022, febrero 11). Contaminación sonora: Medidas para controlar y denunciar su propagación en la ciudad. RPP Noticias.
- Sánchez, J. J. (2002). Metodología de la investigación I: Metodologías cuantitativas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Sarmiento, N. A. (2020). Diseño de una estrategia didáctica que contribuya al fortalecimiento de la cultura ambiental en los estudiantes sobre el problema de contaminación acústica en el entorno escolar [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Bucaramanga, Colombia.
- Schettini, S. R., & Gonçalves, C. G. (2017). Quality of life, perception and knowledge of dentists on noise. *Revista CEFAC*, 10(1), 1–9.
- Serrano, M. L., Montilla, J. M., Martín, M. D., Martínez, A. M., & Rodríguez, J. S. (2018). Factores relacionados con la calidad de vida en la adolescencia. *Gaceta Sanitaria*, 32(4), 410–416.
- Themann, C. L., & Masterson, E. A. (2019). Exposición al ruido ocupacional: Una revisión de sus efectos, epidemiología e impacto con recomendaciones para reducir su carga. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 145(2), 1–9.

- Velásquez, M. P., & Zapata, T. G. (2005). El ruido y el diseño de un ambiente acústico. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 8(1), 1–10.
- Vienneau, D., Saucy, A., Schäffer, V. A., Flückiger, B., Tangermann, L., Stafoggia, M., & Röösli, M. (2022). Transportation noise exposure and cardiovascular mortality: 15 years of national cohort follow-up in Switzerland. *Environment International*, 9(2), 1–12.
- Wasserzier, C., Wojaczek, P., Cristallini, D., Gusanos, J., & O'Hagan, D. (2019). Supresión de parásitos con propagación Doppler en radar de ruido monocanal. *Conferencia Internacional de Radar (RADAR)*, 1–5.
- Yang, D., Liu, X., Ren, Z., & Li, M. (2022). Relation between noise pollution and life satisfaction based on the 2019 Chinese social survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 1–11.
- Zannin, P. H., Valle, F. D., & Nascimento, E. O. (2019). Evaluación de la contaminación acústica en dos avenidas principales de Curitiba, Brasil. *Revista Abierta Acústica*, 13(1), 1–8.