



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN



ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

TESIS

**ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN
ACÚSTICA VEHICULAR EN EL ENTORNO URBANO
DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA - 2024**

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Educación -
Especialidad "Ciencias Naturales, Química y Biología"

Presentada por:

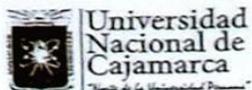
Bachiller: María Rosmery Abanto Rojas

Asesor:

M. Cs. Alfonso Miranda Leiva

Cajamarca - Perú

2025



Universidad
Nacional de
Cajamarca
Universidad Nacional de Cajamarca

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: María Rosmery Abanto Rojas
DNI: 47786190
Escuela Profesional/Unidad UNC: Escuela Académico Profesional de Educación
2. Asesor: M. Cs Alfonso Miranda Leiva
Facultad/Unidad UNC: Facultad de Educación
3. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN
ACÚSTICA VEHICULAR EN EL ENTORNO URBANO
DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA - 2024
6. Fecha de evaluación: 23 / 08 / 2025
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 24%
9. Código Documento: oid: 3117:487129481
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 26 / 08 / 2025

<small>Firma y/o Sello Emisor Constancia</small>
 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p style="margin: 0; text-align: center;">Nombres y Apellidos <u>Alfonso Miranda Leiva</u> DNI: <u>26602949</u></p>

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT© 2025 by
MARÍA ROSMERY ABANTO ROJAS

Todos los derechos reservados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"



FACULTAD DE EDUCACIÓN
Escuela Académico Profesional de Educación

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 10:00 a.m. horas del día 04 de julio del 2025; se reunieron presencialmente en el ambiente LE-105, los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

1. Presidente: Dr. Eduardo Federico Salazar Cabrera
2. Secretario: Dr. Augusto Hugo Mosqueira Estraver
3. Vocal: M. Cs. Cecilio Enrique Vera Viera
4. Asesor (a): M. Cs. Alfonso Miranda Leiva

Con el objeto de evaluar la Sustentación de la Tesis, titulada:

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA VEHICULAR EN EL ENTORNO URBANO DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA - 2024

presentado por: La bachiller María Rosmery Abanto Rojas
con la finalidad de obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación en la Especialidad de Ciencias Naturales, Química y Biología

El Presidente del Jurado Evaluador, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación, procedió a autorizar el inicio de la sustentación.

Recibida la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y al contenido final de la Tesis, luego de la deliberación respectiva, se considera: APROBADO (X) DESAPROBADO (), con el calificativo de: Dieciocho (18)

(Letras) (Números)

Anto seguido, el Presidente del Jurado Evaluador, informó públicamente el resultado obtenido por el sustentante.

Siendo las 11:00 a.m. horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, 04 de julio del 2025.

[Firma]
Presidente

[Firma]
Secretario

[Firma]
Vocal

[Firma]
Asesor

DEDICATORIA

Agradezco, en primer lugar, a Dios porque me dio el don de perseverancia y salud para lograr mi propósito.

A mis padres, por brindarme el apoyo necesario por terminar mi carrera y alcanzar mi profesión.

A la Universidad Nacional de Cajamarca que me abrió sus puertas para mejorar mi personalidad y alcanzar mi anhelada profesión.

A mi asesor Lic. M. Cs. Alfonso Miranda Leiva por su apoyo y enseñanza durante el desarrollo de mi Tesis.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi alma mater, por brindarme la oportunidad académica y los valores fundamentales en mi formación como docente, en la especialidad de Ciencias Naturales, Química y Biología. Su enseñanza y orientación han sido pilares fundamentales en mi crecimiento académico y profesional.

A mis padres como son Augusto Abanto Goicochea y Fredesvinda Rojas Mariano, a mi hermano Jaidro Abanto Rojas y a todas las personas especiales en mi vida, quienes, con su amor incondicional, apoyo y comprensión me han acompañado a lo largo de este camino. Este logro no solo es mío, sino también de ustedes, pues su aliento y confianza han sido mi mayor motivación y soporte para seguir adelante en los momentos de mayor desafío.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi asesor, Lic. M. Cs. Miranda Leiva, Alfonso, por su guía invaluable, paciencia y compromiso en cada etapa de esta investigación. Su orientación y conocimientos han sido esenciales para el desarrollo de este trabajo, y su dedicación ha dejado una huella significativa en mi formación.

Finalmente, agradezco a mis amigos, compañeros y docentes que, de una u otra manera, han sido parte de este proceso. Su apoyo, consejos y colaboración han enriquecido mi experiencia y han hecho que este camino sea más llevadero y gratificante.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE APÉNDICES	xxi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xxiii
RESUMEN	xxvi
ABSTRACT.....	xxvii
INTRODUCCIÓN	xxviii
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1. Planteamiento del problema.....	1
2. Formulación del problema	5
2.1. Problema General.....	5
2.2. Problemas Derivados.	6
3. Justificación de la investigación	6
3.1. Justificación teórica.....	6
3.2. Justificación Práctica.....	6
3.3. Justificación Metodológica.	7
4. Justificación de la investigación	7

4.1.	Delimitación Espacial	7
4.2.	Delimitación Temporal.....	7
5.	Objetivos de la investigación	8
5.1.	Objetivo general	8
5.2.	Objetivos específicos	8
CAPÍTULO II.....		9
MARCO TEÓRICO.....		9
1.	Antecedentes de la investigación	9
1.1.	A nivel internacional	9
1.2.	A nivel nacional.....	10
1.3.	A nivel local	12
2.	Marco teórico.	13
2.1.	Contaminación ambiental.....	13
2.2.	Contaminación sonora.....	14
2.2.1.	Sonido.	16
2.2.1.1.	Percepción del sonido.	16
2.2.1.2.	Escala de niveles sonoros.....	17
2.2.2.	Ruido.....	18
2.2.2.1.	Fuentes de Ruido.....	18
2.2.2.1.1.	Fijas Puntuales.....	19
2.2.2.1.2.	Fijas Zonales o de Área.....	19

2.2.2.1.3. Móviles Detenidas.....	20
2.2.2.1.4. Móviles Lineales.....	21
2.2.2.2. Tipos de ruido.....	22
2.2.2.2.1. Ruido Continuo.....	22
2.2.2.2.2. Ruido Intermitente.....	22
2.2.2.2.3. Ruido Impulsivo.....	23
2.2.2.2.4. Ruido vehicular.....	24
2.2.2.2.5. Decibelio.....	25
2.2.2.2.6. Inmisión y Emisión.....	25
2.2.2.3. Efectos nocivos del ruido sobre la salud.....	26
2.2.2.3.1. Problemas de salud causados por el ruido.....	27
2.2.2.3.2. Medidas de prevención.....	34
3. Definición de términos básicos.....	35
CAPÍTULO III.....	39
MARCO METODOLÓGICO.....	39
1. Caracterización y contextualización de la investigación.....	39
1.1. Análisis del Área de Estudio y sus Condiciones Viales.....	39
1.2. Evolución Histórica del Espacio Urbano y su Movilidad.....	40
1.3. Caracterización Demográfica de la Ciudad e Influencia de la Cultura.....	41
1.4. Costumbres Locales en la Movilidad.....	42

2.	Hipótesis de investigación.....	43
2.1.	Hipótesis general.....	43
2.2.	Hipótesis específicas.....	43
3.	Variables de investigación.....	43
3.1.	Variable independiente.....	43
3.2.	Variable dependiente.....	43
4.	Matriz operacional de variables.....	45
5.	Población y Muestra.....	46
6.	Unidad de Análisis.....	46
7.	Métodos.....	46
8.	Tipo de Investigación.....	46
9.	Diseño de Investigación.....	47
10.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	47
10.1.	Técnicas.....	47
10.2.	Instrumentos.....	47
11.	Técnicas para el Procesamiento y Análisis de los Datos.....	48
11.1.	Procesamiento de Datos.....	48
11.2.	Herramientas de Análisis.....	48
12.	Validez y confiabilidad.....	48
CAPÍTULO IV.....		50
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		50

1.	Resultados de las variables de estudio	50
1.1.	Tablas y gráficos estadísticos	50
1.1.1.	Datos muestreados en campo.....	50
1.1.2.	Datos obtenidos de las encuestas realizadas vía google forms	114
2.	Prueba de hipótesis	127
2.1.	Verificación de Hipótesis general.....	127
2.1.1.	Prueba de Chi-cuadrado.....	128
2.1.1.1.	Se aplica la prueba de independencia de Chi-cuadrado para evaluar si existe relación entre la percepción del ruido y los problemas de salud.	128
2.1.1.2.	Cálculo de Chi-cuadrado.....	128
2.1.1.3.	Cálculo del p-valor.....	129
2.2.	Verificación de Hipótesis específicas.....	129
2.2.1.	Hipótesis Específica 1.....	129
2.2.1.1.	Prueba de Correlación de Spearman	130
2.2.1.1.1.	Cálculo del p-valor.....	130
2.2.2.	Hipótesis Específica 2.....	131
2.2.2.1.	Prueba ANOVA.....	132
2.2.2.1.1.	Cálculo del p-valor.....	132
3.	Resumen de Resultados	133
	CONCLUSIONES	134
1.	Impacto de la contaminación acústica en la salud:	134

2. Correlación entre niveles de ruido y problemas de salud:	134
3. Relación entre el tráfico vehicular y los niveles de ruido:	134
SUGERENCIAS	135
1. Implementación de medidas de control del ruido	135
2. Monitoreo constante de los niveles de ruido.....	135
3. Campañas de sensibilización	135
4. Desarrollo de infraestructura para áreas de alto tráfico.....	135
5. Evaluación continua de la calidad de vida	136
REFERENCIAS.....	137
APÉNDICES.....	140
ANEXOS	150

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz operacional de variables	45
Tabla 2 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	50
Tabla 3 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 1	50
Tabla 4 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 1	51
Tabla 5 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 2	54
Tabla 6 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 2	55
Tabla 7 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 3	58
Tabla 8 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 3	59
Tabla 9 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 4	62
Tabla 10 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 4	63
Tabla 11 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 5	66
Tabla 12 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 5	67
Tabla 13 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 6	70
Tabla 14 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 6	71
Tabla 15 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 7	74

Tabla 16 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 7	75
Tabla 17 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 8	78
Tabla 18 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 8	79
Tabla 19 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 9	83
Tabla 20 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 9	83
Tabla 21 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 10	87
Tabla 22 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 10	87
Tabla 23 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 11	91
Tabla 24 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 11.....	91
Tabla 25 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 12	95
Tabla 26 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 12	95
Tabla 27 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 13	99
Tabla 28 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 13	100
Tabla 29 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 14	104
Tabla 30 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 14	105
Tabla 31 Niveles de Ruido Registrados en el Punto 15	109
Tabla 32 Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 15	110

Tabla 33 Información demográfica (Edad)	114
Tabla 34 Género de los encuestados	115
Tabla 35 Información Demográfica (Residencia).....	117
Tabla 36 Tiempo de residencia en la ciudad de Cajamarca	118
Tabla 37 Frecuencia de Tránsito por el Tramo.....	119
Tabla 38 Percepción del Nivel de Ruido.....	121
Tabla 39 Identificación de Fuentes de Ruido.....	122
Tabla 40 Impacto en la salud y el bienestar	123
Tabla 41 Efectividad de Medidas de Mitigación	125
Tabla 42 Participación Ciudadana	126
Tabla 43 Tabla de Contingencia.....	128
Tabla 44 Datos Recolectados	130
Tabla 45 Datos Recolectados	132
Tabla 46 Resumen de resultados.....	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Escala de niveles sonoros de presión.....	17
Figura 2 Fuentes Fijas Puntuales	19
Figura 3 Fuentes Fijas Zonales o de Área.....	20
Figura 4 Fuentes Móviles Detenidas.....	21
Figura 5 Fuentes Móviles Lineales	22
Figura 6 Tipos de ruido	24
Figura 7 Ruido urbano	25
Figura 8 Problemas cardiovasculares.....	27
Figura 9 Estrés	28
Figura 10 Depresión.....	29
Figura 11 Perturbaciones del sueño	30
Figura 12 Pérdida auditiva	30
Figura 13 Acúfenos	31
Figura 14 Problemas de comunicación.....	32
Figura 15 Daños al sistema nervioso	32

Figura 16 Socioacusia	33
Figura 17 Bajo rendimiento laboral	34
Figura 18 Ubicación geográfica del “Impacto de la Contaminación Acústica Vehicular en el Tramo: Avenida Vía de Evitamiento Sur - Avenida Andrés Zevallos - Supermercado Metro”	40
Figura 19 Niveles de ruido en el punto 1	51
Figura 20 Nivel de ruido en la hora muestreada	52
Figura 21 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	53
Figura 22 Niveles de ruido en el punto 2	55
Figura 23 Nivel de ruido en la hora muestreada	56
Figura 24 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	57
Figura 25 Niveles de ruido en el punto 3	59
Figura 26 Nivel de ruido en la hora muestreada	60
Figura 27 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	61
Figura 28 Niveles de ruido en el punto 4	63
Figura 29 Nivel de ruido en la hora muestreada	64
Figura 30 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	65
Figura 31 Niveles de ruido en el punto 5	67

Figura 32 Nivel de ruido en la hora muestreada	68
Figura 33 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	69
Figura 34 Niveles de ruido en el punto 6	71
Figura 35 Nivel de ruido en la hora muestreada	72
Figura 36 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	73
Figura 37 Niveles de ruido en el punto 7	75
Figura 38 Nivel de ruido en la hora muestreada	76
Figura 39 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	77
Figura 40 Niveles de ruido en el punto 8	79
Figura 41 Nivel de ruido en la hora muestreada	81
Figura 42 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	82
Figura 43 Niveles de ruido en el punto 9	84
Figura 44 Nivel de ruido en la hora muestreada	85
Figura 45 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	86
Figura 46 Niveles de ruido en el punto 10	88
Figura 47 Nivel de ruido en la hora muestreada	89
Figura 48 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	90

Figura 49 Niveles de ruido en el punto 11	92
Figura 50 Nivel de ruido en la hora muestreada	93
Figura 51 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	94
Figura 52 Niveles de ruido en el punto 12	96
Figura 53 Nivel de ruido en la hora muestreada	97
Figura 54 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	98
Figura 55 Niveles de ruido en el punto 13	100
Figura 56 Nivel de ruido en la hora muestreada	102
Figura 57 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	103
Figura 58 Niveles de ruido en el punto 14	105
Figura 59 Nivel de ruido en la hora muestreada	107
Figura 60 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	108
Figura 61 Niveles de ruido en el punto 15	110
Figura 62 Nivel de ruido en la hora muestreada	111
Figura 63 Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión	113
Figura 64 Encuestados por edades	114
Figura 65 Porcentaje de género femenino y masculino	116

Figura 66 Residentes y no residentes.....	117
Figura 67 Porcentaje de residentes según su periodo de tiempo que residen en Cajamarca	118
Figura 68 Porcentaje según el acceso que tiene cada encuestado.....	120
Figura 69 Porcentaje de ruido percibido.....	121
Figura 70 Ruido según el tipo de vehículos circulantes	122
Figura 71 Impacto en la salud y bienestar de los habitantes afectados.....	124
Figura 72 Medidas de mitigación que se deben tomar en cuenta	125
Figura 73 Porcentaje de personas que están de acuerdo y otras que no están de acuerdo.....	127

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 1, Primer punto (Inicio de tramo)	140
Apéndice 2, Segundo punto	140
Apéndice 3, Tercer punto	141
Apéndice 4, Cuarto punto	141
Apéndice 5, Quinto punto	142
Apéndice 6, Sexto punto	142
Apéndice 7, Séptimo punto.....	143
Apéndice 8, Octavo punto.....	143
Apéndice 9, Noveno punto	144
Apéndice 10, Decimo punto	144
Apéndice 11, Onceavo punto	145
Apéndice 12, Doceavo punto.....	145
Apéndice 13, Treceavo punto	146
Apéndice 14, Catorceavo punto.....	146
Apéndice 15, Quinceavo punto (Final del tramo).....	147

Apéndice 16, Trayectoria completa desde una vista en planta	147
Apéndice 17, Trayectoria completa en una vista más visible	148
Apéndice 18, Trayectoria completa en una vista 3D	149

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Punto 1 - Equipamiento en operación midiendo los niveles de ruido ambiental	150
Anexo 2 Punto 1 - Investigador efectuando la medición acústica en el sitio de monitoreo.	150
Anexo 3 Punto 2 - Sonómetro colocado estratégicamente para captar las variaciones sonoras del entorno.	151
Anexo 4 Punto 3 - Instrumento realizando la captura de niveles sonoros en el área evaluada. .	151
Anexo 5 Punto 3 - Investigador manipulando el dispositivo para garantizar un muestreo preciso.	152
Anexo 6 Punto 4 - Dispositivo en funcionamiento recopilando información sobre el ruido ambiental.....	152
Anexo 7 Punto 5 - Sonómetro registrando los valores acústicos en el sector seleccionado.	153
Anexo 8 Punto 5 - Investigador supervisando el procedimiento de medición in situ.....	153
Anexo 9 Punto 6 - Herramienta técnica captando los niveles de presión sonora en el punto	154
Anexo 10 Punto 7 - Equipo calibrado y en operación, midiendo el nivel de ruido en el área....	154
Anexo 11 Punto 7 - Profesional realizando el levantamiento de datos acústicos en el campo...	155
Anexo 12 Punto 8 - Dispositivo ubicado en la zona de monitoreo, obteniendo datos de ruido.	155
Anexo 13 Punto 8 - Investigador manejando el equipo para la recolección de información sonora.	156

Anexo 14 Punto 9 - Sonómetro en plena operación, detectando fluctuaciones en los niveles sonoros.....	156
Anexo 15 Punto 10 - Instrumento de medición registrando las condiciones acústicas del sector	157
Anexo 16 Punto 11 - Equipo midiendo la intensidad del ruido en el entorno evaluado.....	157
Anexo 17 Punto 11 - Responsable del estudio realizando el muestreo según los estándares técnicos	158
Anexo 18 Punto 11 - Autor ejecutando el protocolo de medición conforme a la metodología establecida.....	158
Anexo 19 Punto 12 - Sonómetro operando en campo para la recolección de información sonora	159
Anexo 20 Punto 12 - Investigador aplicando la metodología de monitoreo acústico en la zona de estudio.....	159
Anexo 21 Punto 13 - Dispositivo de medición capturando los datos acústicos del punto monitoreado	160
Anexo 22 Punto 14 - Instrumento en acción, registrando variaciones de ruido en el sitio evaluado	160
Anexo 23 Punto 14 - Investigador en pleno proceso de muestreo, garantizando la precisión de los datos.....	161

Anexo 24 Punto 15 - Sonómetro colocado en la ubicación de monitoreo, obteniendo registros acústicos.....	161
Anexo 25 Punto 15 - Profesional ejecutando la medición y validando la información recolectada.	162
Anexo 26 Encuesta mediante Google Forms.....	163
Anexo 27 Matriz de consistencia.....	168
Anexo 28 Validación del instrumento de medición de contaminación acústica (Primer experto)	171
Anexo 29 Validación del cuestionario de percepción de contaminación acústica (Primer experto)	174
Anexo 30 Validación del instrumento de medición de contaminación acústica (Segundo experto)	177
Anexo 31 Validación del cuestionario de percepción de contaminación acústica (Segundo experto).....	180
Anexo 32 Validación del instrumento de medición de contaminación acústica (Tercer experto)	183
Anexo 33 Validación del cuestionario de percepción de contaminación acústica (Tercer experto)	186

RESUMEN

La contaminación acústica vehicular en la ciudad de Cajamarca se ha intensificado debido al crecimiento del parque automotor, el desarrollo urbano acelerado y la expansión comercial, afectando la calidad de vida de la población. Esta investigación tiene como objetivo evaluar cuantitativa y cualitativamente el impacto del ruido vehicular en la salud y el bienestar de los habitantes, mediante técnica de medicación sonora o acústica.

Los resultados serán comparados con estándares nacionales e internacionales para determinar el nivel de afectación y proponer medidas de mitigación. Entre las estrategias recomendadas se incluyen la reorganización del tránsito, la creación de zonas de baja emisión sonora, la regulación del uso de bocinas y escapes modificados, el uso de pavimentos fonoabsorbentes y el fomento del transporte sostenible.

Además, se promoverá la sensibilización ciudadana y el fortalecimiento de la normativa local para un control más efectivo del ruido. Se espera que este estudio sirva como base para futuras investigaciones y políticas públicas que permitan mejorar la gestión ambiental urbana, contribuyendo a un entorno más saludable y sostenible para los habitantes de Cajamarca.

ABSTRACT

Vehicle noise pollution in the city of Cajamarca has intensified due to the growth of the vehicle fleet, accelerated urban development and commercial expansion, affecting the quality of life of the population. This research aims to quantitatively and qualitatively evaluate the impact of vehicle noise on the health and well-being of the inhabitants, through sound or acoustic medication.

The results will be compared with national and international standards to determine the level of impact and propose mitigation measures. Recommended strategies include traffic reorganization, the creation of low noise emission zones, regulation of the use of horns and modified exhausts, the use of sound-absorbing pavements and the promotion of sustainable transport.

In addition, citizen awareness and the strengthening of local regulations for more effective noise control will be promoted. It is expected that this study will serve as a basis for future research and public policies that allow for improved urban environmental management, contributing to a healthier and more sustainable environment for the inhabitants of Cajamarca.

INTRODUCCIÓN

En el contexto urbano contemporáneo, la contaminación acústica vehicular constituye un desafío de suma relevancia, siendo la ciudad de Cajamarca, situada en una región de alta actividad económica y social en el norte del Perú, esta problemática cobra especial importancia. El incremento del parque automotor, el crecimiento urbano acelerado y la expansión comercial y de servicios han contribuido significativamente al aumento de los niveles de ruido perturbador para la sociedad.

Esta investigación tiene como objetivo realizar una evaluación cuantitativa y cualitativa, respecto al impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de Cajamarca. Una vez obtenidos los resultados, tomaremos la decisión pertinente, como hacer las recomendaciones adecuadas a la autoridad municipal, con la finalidad de superar los problemas que estarían ocurriendo en la población de Cajamarca.

Asimismo, se evaluará el impacto de la contaminación acústica en la salud y bienestar de la población mediante la aplicación de los estándares recomendados para estos problemas específicos, así como hacer las recomendaciones pertinentes para lograr la solución a dichos problemas, que podrían resultar en complicaciones mayores en el público de Cajamarca.

A través de este estudio, se espera generar conocimiento relevante que contribuya a la toma de decisiones por parte de las autoridades municipales, planificadores urbanos y otros actores involucrados en el desarrollo y gestión de la Calidad de la salud humana. Asimismo, se buscará promover la sensibilización y participación activa de la comunidad en la búsqueda de soluciones para reducir la contaminación acústica vehicular y promover un entorno urbano más saludable y sostenible para todos los habitantes de Cajamarca.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema

Según Tiña Loaiza y Tello Ugarte (2024, pp. 15), la contaminación acústica, una seria preocupación ambiental a menudo pasada por alto, afecta significativamente la calidad de vida en entornos urbanos. Principalmente atribuida al tráfico vehicular, esta fuente de ruido genera ansiedad y estrés en residentes y transeúntes. A pesar de los esfuerzos para mitigarla, el crecimiento poblacional en América Latina ha alimentado un aumento del parque automotor, dificultando los intentos de reducción del ruido. Factores como la gestión deficiente del tráfico y la falta de conciencia ambiental también contribuyen a este problema. Además de impactar a la población en general, la contaminación acústica afecta negativamente a instituciones como hospitales e Instituciones Educativas, ubicadas dentro del perímetro urbano.

Asimismo, Pinedo Muñoz (2023, pp. 143), aplicó la metodología del MINAM para evaluar el nivel de ruido en la Avenida Abancay, mediante una encuesta a 90 personas. Los resultados revelaron que los niveles de ruido exceden los límites permisibles, lo que tiene un impacto negativo en la salud y el bienestar de los transeúntes. Como respuesta, se ha propuesto un plan de gestión ambiental en concordancia con la legislación vigente. Este plan incluye medidas específicas para controlar y mitigar el ruido, así como para fomentar el cumplimiento de las regulaciones y aumentar la conciencia pública sobre este tema de vital importancia para la salud ciudadana. Además, se contempla la mejora del transporte público como una forma de

reducir la contaminación acústica en la zona. En síntesis, el objetivo principal es mejorar las condiciones para quienes transitan por la Avenida Abancay y para toda la comunidad en general.

Otro aporte referente al tema nos presenta, Gutierrez Rodenas (2023, pp. 76), donde se cita que los automóviles, las motocicletas, camionetas pickup, minivans, con un total de 382 vehículos monitoreados en las cuatro zonas proyectadas para realizar dicho trabajo. No se registró tráfico de autobuses. Se determinó que la congestión vehicular causada por los automóviles es la principal fuente de ruido, especialmente en el punto 4 de monitoreo, donde se observó la mayor cantidad de automóviles en los tres períodos de tiempo. En cuanto a los niveles de ruido, en el punto 1 superaron los estándares de calidad ambiental de lunes a sábado, pero estuvieron por debajo los domingos debido a las restricciones por el Covid-19. En el punto 2, se excedieron los estándares de lunes a sábado en todos los períodos de medición, pero cumplían con la normativa los domingos. En el punto 3, los niveles de ruido superaron la normativa nacional en todos los períodos de medición y días de la semana. Y en el punto 4, superaron los estándares de lunes a sábado en todos los períodos, pero estuvieron por debajo los domingos.

Limaylla Cruz (2021, pp. 60), después de realizar una encuesta sobre la percepción del ruido, se descubrió que muchos residentes se han habituado al ruido ambiente y no reconocen su efecto negativo en ellos, lo que subraya la importancia de llevar a cabo un monitoreo para confirmarlo y cumplir con las regulaciones ambientales. Se identificaron diversas fuentes de ruido, con mayor presencia de fuentes fijas puntuales como comercios, talleres e industrias, así como fuentes móviles lineales como las avenidas más transitadas, lo que expone a la población a niveles significativos de ruido. Se establecieron 10 puntos de monitoreo distribuidos en diferentes zonas de la ciudad, con mediciones realizadas durante una hora durante el día y 30 minutos por la noche. Se llegó a la conclusión de que el centro de la ciudad enfrenta un serio

problema de ruido ambiental, principalmente debido a actividades comerciales y tráfico vehicular, lo que resalta la necesidad de proteger las zonas residenciales, comerciales y de protección especial que superan los estándares ambientales para el ruido.

Meza Lino (2020, pp. 56), del análisis estructural, se determinó que el modelo esférico es el más eficiente para evaluar el riesgo por ruido diurno, mostrando el índice de gradiente de exposición (IGF) más bajo en comparación con otros modelos. Además, la predicción espacial reveló que los niveles de ruido diurno exceden el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) en las zonas residenciales, implicando un riesgo. En las áreas de protección especial, el ruido supera en su totalidad el ECA, mientras que en la zona comercial se excede aproximadamente en un 45%. Los gráficos de barras confirman estas conclusiones, mostrando que los niveles predominantes de ruido varían entre 68 dB y 71 dB en las diferentes zonas, lo que destaca la necesidad de implementar medidas para mitigar el ruido y proteger la salud auditiva de los residentes.

Castro Cedeño (Castro Cedeño, 2020, pp. 113). Los niveles de ruido en Manta superan el límite establecido por la normativa ambiental, alcanzando su punto máximo en noviembre y diciembre durante el horario de medio día. Las encuestas indican que el tráfico vehicular, especialmente los autobuses, es el principal responsable de esta contaminación acústica. Este exceso de ruido afecta negativamente la salud de los residentes cercanos a la terminal terrestre, especialmente aquellos de entre 30 y 64 años que están expuestos al ruido durante más de 8 horas al día. Para abordar este problema, se ha propuesto un plan de acción que incluye tres programas: control y mitigación de ruido, salud y bienestar, y educación ambiental, que se implementarán en un plazo máximo de 12 meses con la colaboración de todos los sectores involucrados.

Urteaga Toro (2023, pp. 104), confirmó que los niveles de ruido en el centro urbano de Baños del Inca exceden los límites establecidos por los estándares de calidad ambiental para el ruido, especialmente durante el día. Los puntos críticos se localizan en varias intersecciones y calles principales debido al tráfico vehicular, donde predominan las trimotos y los microbuses. Se observa una correlación positiva y significativa entre el volumen de tráfico y el nivel de ruido. La mayoría de los residentes reconoce el ruido como un problema que afecta la salud. Se han creado mapas sonoros para identificar las áreas más afectadas. Además, se propone un plan de gestión del ruido dirigido a las autoridades municipales.

Soto León (2021, pp. 40). Las mediciones realizadas en las cinco estaciones de muestreo en el Ovalo de Puente Piedra indican que los niveles de ruido exceden los estándares establecidos por la norma de calidad ambiental ECA D.S.085-2003-PCM para la categoría Centro Ciudad, con porcentajes de incumplimiento que varían del 47.6% al 76.2%. Este exceso se observa principalmente en áreas comerciales y distritos comerciales, donde la actividad vehicular y peatonal, así como la presencia de numerosos establecimientos comerciales y vendedores informales, contribuyen significativamente al problema. Durante el día, se han registrado valores de ruido que oscilan entre 62.2 dB y 77.7 dB en las cinco estaciones, subrayando la urgencia de tomar medidas para reducir el impacto del ruido en la zona.

Por otro lado, se determinó que, en la zona urbana de Chota, los niveles de ruido producidos por el tráfico vehicular exceden los límites establecidos para la calidad del aire, según lo dispuesto por el D.S.N° 085-2003-PCM. Tanto en áreas comerciales como residenciales y especiales, se registraron niveles de ruido por encima de los estándares aceptados, siendo el uso de claxon y el movimiento de vehículos las principales fuentes de este problema. Los datos recopilados en cinco puntos de muestreo evidenciaron consistentemente niveles de ruido

superiores a los límites permitidos, lo que indica un incumplimiento generalizado de las normativas de calidad ambiental en relación con el ruido. Los mapas de ruido elaborados revelan la distribución y la intensidad del problema en la ciudad, señalando áreas con altos niveles de ruido, lo que subraya la necesidad de implementar medidas correctivas para abordar esta contaminación acústica (Cieza Oblitas, 2020, pp. 50).

Armijos Díaz (2019, pp. 67) Se determinó en la zona norte de Loja, los niveles de ruido del tráfico vehicular sobrepasan los límites establecidos para horas diurnas, siendo las avenidas principales como Nueva Loja, Cuxibamba, 8 de diciembre, Orillas del Zamora, Salvador Bustamante Celi, Guayaquil e Isidro Ayora las más afectadas. Estos altos niveles de ruido se deben principalmente al constante flujo de vehículos livianos, pesados y transporte público, así como al uso excesivo del claxon, instalación de resonadores en motocicletas y exceso de velocidad. Esta contaminación acústica impacta notablemente en la salud de los habitantes, especialmente en el sector 1, donde el 91.78% reporta problemas de salud relacionados con el ruido, comparado con el 59.57% en el sector 2. Los síntomas incluyen dolores de cabeza, dificultades para dormir y estrés. Ante esta situación, se recomienda implementar medidas para controlar y disminuir la contaminación acústica vehicular, con el propósito de mejorar la calidad de vida de los residentes y promover una mayor conciencia ambiental entre los conductores.

2. Formulación del problema

2.1. Problema General.

- ¿Cuál es el impacto de la contaminación acústica vehicular en la salud de la población de la ciudad de Cajamarca?

2.2. Problemas Derivados.

- ¿Cómo afecta la contaminación acústica vehicular en la calidad de vida de los residentes en áreas urbanas de Cajamarca provincia?
- ¿Cuál es el nivel de contaminación acústica generado por el tráfico vehicular en diferentes zonas urbanas de la ciudad de Cajamarca?

3. Justificación de la investigación

3.1. Justificación teórica.

La investigación sobre la contaminación acústica vehicular se fundamenta en teorías sobre el impacto del ruido en la salud y el bienestar humano, así como en principios de urbanismo y sostenibilidad. Diversos estudios han demostrado que la exposición prolongada a niveles elevados de ruido puede generar estrés, trastornos del sueño, disminución del rendimiento cognitivo y problemas cardiovasculares. En el ámbito del urbanismo, las teorías de planificación sostenible sugieren que una adecuada gestión del ruido es crucial para mejorar la calidad de vida en las ciudades. Este estudio contribuirá al desarrollo de nuevos enfoques teóricos sobre la interacción entre el tráfico vehicular y la contaminación acústica en entornos urbanos específicos.

3.2. Justificación Práctica.

Desde una perspectiva práctica, esta investigación proporcionará datos concretos sobre los niveles de contaminación acústica en diferentes puntos de la ciudad, identificando las zonas más afectadas y sus principales fuentes de ruido. Los resultados permitirán a las autoridades

locales y a la sociedad en general tomar decisiones informadas sobre medidas de mitigación, como regulaciones del tráfico, mejoras en la infraestructura urbana y promoción de tecnologías de transporte menos contaminantes. Además, servirá como una base para diseñar estrategias de sensibilización ciudadana sobre la importancia de reducir el ruido vehicular y sus efectos nocivos.

3.3. Justificación Metodológica.

Desde el punto de vista metodológico, este estudio emplea un enfoque cuantitativo basado en mediciones con sonómetros en puntos estratégicos de la ciudad, asegurando la precisión y confiabilidad de los datos obtenidos. La selección de los puntos de muestra y la cantidad de muestras recogidas garantizan un análisis representativo del problema. Además, la investigación integra modelos matemáticos avanzados para interpretar los datos y evaluar su impacto en la población, lo que refuerza su validez científica y permite replicar el estudio en otros.

4. Justificación de la investigación

4.1. Delimitación Espacial

La investigación se concentrará en el área urbana de Cajamarca, Perú, abordando diferentes zonas de la ciudad para capturar la variabilidad en la contaminación acústica vehicular. Se prestará especial atención a las principales vías de tráfico y áreas con alta actividad urbana, identificando puntos críticos donde el ruido pueda afectar significativamente la calidad de vida.

4.2. Delimitación Temporal

La investigación se llevará a cabo durante un período específico, abarcando los meses de abril, mayo y junio del año actual. Se analizarán datos recopilados mediciones actuales para comprender la evolución de la contaminación acústica vehicular en Cajamarca en este lapso de tiempo. Además, se considerarán las estaciones del año y los cambios estacionales que puedan influir en los niveles de ruido, así como los eventos especiales o situaciones particulares que puedan afectar la intensidad de la contaminación acústica en el entorno urbano de la ciudad.

5. Objetivos de la investigación

5.1. Objetivo general

Evaluar el impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca, identificando sus efectos en la salud y la calidad de vida de los habitantes, así como sus implicaciones para el desarrollo sostenible de la ciudad.

5.2. Objetivos específicos

- Determinar los niveles de contaminación acústica causados por el tráfico vehicular en varias áreas urbanas de Cajamarca mediante mediciones de ruido ambiental y análisis de datos de las zonas con mayor actividad vehicular.
- Analizar los efectos de la contaminación acústica vehicular en la salud física y mental de los residentes de Cajamarca mediante encuestas, entrevistas y revisión de estudios previos en el área correspondiente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación

1.1. A nivel internacional

Armijos Díaz (2019, pp. 1), el ruido es uno de los problemas ambientales más graves a nivel mundial, afectando negativamente el bienestar social. La contaminación acústica, principalmente de automóviles, ha incrementado, causando problemas de salud como insomnio, estrés, dolores de cabeza y sordera. En América Latina, la Organización Mundial de la Salud identificó altas tasas de contaminación auditiva en 2012. En Ecuador, el aumento del parque automotor ha agravado el problema en ciudades grandes y pequeñas. En Loja, el tráfico vehicular es la principal fuente de ruido, especialmente en la zona norte, afectando la salud y el desempeño laboral de los habitantes. Este estudio proporciona información sobre los efectos del ruido y presenta mapas de las áreas más afectadas, proponiendo soluciones para reducir la contaminación acústica.

Castro Cedeño (2020, pp. 2), el ruido es un problema ambiental grave que afecta el bienestar social, con la contaminación acústica en aumento debido principalmente al tráfico vehicular. Esto provoca problemas de salud como insomnio, estrés y sordera. En América Latina, hay altas tasas de contaminación auditiva, y en Ecuador, el crecimiento del parque automotor agrava el problema en ciudades grandes y pequeñas. En Loja, el tráfico es la principal fuente de ruido, especialmente en la zona norte, afectando la salud y productividad de los habitantes. Este

estudio ofrece datos sobre los efectos del ruido y sugiere soluciones para reducir la contaminación acústica.

1.2. A nivel nacional

Tiña Loaiza y Tello Ugarte (2024, pp. 15). Este estudio se enfoca en analizar cómo el tráfico vehicular en la avenida La Cultura, distrito de Wanchaq-Cusco, contribuye a la contaminación acústica y afecta la calidad de vida de los residentes urbanos circundantes. El trabajo está organizado en cuatro partes principales: el planteamiento del problema, objetivos, hipótesis y variables en el primer capítulo; revisión de antecedentes internacionales y nacionales en el segundo capítulo; metodología de investigación en el tercero; y análisis detallado de los resultados en el cuarto capítulo, seguido de conclusiones y recomendaciones.

Soto León (2021, pp. 3). El Óvalo de la Comarca de Puente Piedra sufre de contaminación acústica debido al desarrollo industrial y comercial, y al intenso tráfico en la zona. Esta situación provoca malestar entre los residentes. Por ello, para abordar el problema, se realizó un estudio de los niveles de ruido, seleccionando puntos de monitoreo según cinco aspectos regulados por el Monitoreo Nacional de Ruido Ambiental (proceso RM N 2272013MINAM).

Meza Lino (2020, pp. 2), el informe del OEFA en 2015 mostró que más del 90% de los puntos evaluados en Lima y Callao superaron los límites de ruido establecidos, con el tráfico automotriz como principal causa. El ruido, un contaminante físico, afecta áreas residenciales, comerciales y de protección especial, causando problemas auditivos, interrupciones en la comunicación, trastornos del sueño, y otros efectos negativos en la salud y convivencia social. La normativa nacional y la Ley Orgánica de Municipalidades (Ley 27972) regulan y controlan la

contaminación sonora. La Municipalidad de San Isidro realiza monitoreos para evaluar el ruido, aunque esto conlleva costos y tiempo. La geoestadística se utiliza para analizar y mapear los datos de monitoreo ambiental.

Gutierrez Rodenas (2023, p. 18), el aumento del parque automotor ha incrementado la contaminación sonora, afectando a la población. Diversos estudios internacionales y nacionales han concluido que el tráfico vehicular es una fuente significativa de ruido. En Perú, investigaciones en Tacna y otros lugares encontraron niveles de ruido que superan las normativas. En Tarma, se llevó a cabo una investigación para evaluar la contaminación sonora vehicular y sus zonas críticas, con el objetivo de impulsar políticas públicas que mejoren la salud de los habitantes y contribuyan al desarrollo teórico del tema.

Pinedo Muñoz (2023, pp. 14), esta investigación aborda la contaminación acústica, específicamente el ruido ambiental generado por el tráfico vehicular, que es la principal fuente de ruido en las ciudades. El estudio se centró en la avenida Abancay en Lima, debido a la alta frecuencia de quejas ambientales en esta zona. Se monitoreó el ruido durante fines de semana en tres horarios del día (mañana, tarde y noche) y se recogió la percepción de los residentes mediante encuestas. Los resultados mostraron que el ruido de bocinas, alarmas vehiculares y motores superaba los estándares permitidos, afectando la salud de la población. La investigación propone medidas para mitigar la contaminación acústica en la Av. Abancay.

Limaylla Cruz (2021, pp. 6), la principal conclusión es que, tras una encuesta de percepción sonora, se determinó que muchos habitantes se han adaptado al ruido ambiental, por lo que no perciben su impacto negativo. Sin embargo, el monitoreo en 10 puntos del centro de Huánuco reveló un grave problema de ruido ambiental, principalmente causado por actividades

comerciales y tráfico vehicular, así como el mal uso de bocinas. Por ello, las zonas residenciales, comerciales y de protección especial necesitan ser protegidas, ya que exceden los límites de calidad ambiental para el ruido.

1.3. A nivel local

Cieza Oblitas (2020, pp. 12), el ruido es un problema ambiental significativo que afecta la salud y el bienestar social, principalmente debido al tráfico vehicular. Esta contaminación sonora causa insomnio, estrés, dolores de cabeza y sordera. En América Latina, se registran altos niveles de contaminación acústica, y en Ecuador, el rápido aumento del parque automotor agrava la situación en ciudades grandes y pequeñas. En Loja, el ruido vehicular es la principal fuente de contaminación, especialmente en la zona norte, afectando la salud y la productividad de los residentes. Este estudio proporciona información sobre los efectos del ruido y presenta mapas de las áreas más afectadas, proponiendo soluciones para reducir la contaminación acústica.

Urteaga Toro (2023, pp. 3). el crecimiento poblacional y del parque automotor es desmesurado a nivel global. En 2022, la ONU informó que la población mundial alcanzó los 8 mil millones, con un estimado de 1.288 millones de autos. En Perú, la población pasó de 29 millones en 2017 a 33 millones en 2022, con 3.186.730 vehículos. Este aumento causa congestión y contaminación sonora, especialmente en ciudades como Baños del Inca. Aquí, el tráfico vehicular es la principal fuente de ruido, afectando la salud y el bienestar de sus habitantes. Este estudio evalúa los niveles de ruido en las intersecciones más transitadas y propone soluciones para reducir la contaminación acústica.

2. Marco teórico.

2.1. Contaminación ambiental.

La contaminación implica la alteración del medio ambiente debido a la presencia de sustancias o formas de energía externas que desequilibran el ecosistema y afectan a las especies animales, vegetales y a la salud humana. Este problema comenzó con la revolución industrial y ha aumentado significativamente en las últimas décadas debido al rápido avance tecnológico, la automatización industrial, la optimización en la producción agrícola y pesquera, el crecimiento poblacional y del número de vehículos. Hoy en día, los gobiernos tienen en cuenta el impacto ambiental al tomar decisiones, promoviendo el Desarrollo Sustentable, que busca satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos de futuras generaciones. La contaminación ambiental se puede clasificar en contaminación del suelo, del agua y del aire (Urteaga Toro, 2023, pp. 21).

Castro Cedeño (2020, pp. 9). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015), la contaminación se refiere a la alteración de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, el aire y el agua, lo que puede tener efectos negativos sobre la vida humana y los ecosistemas. Estas alteraciones pueden ser causadas por diversas fuentes, como la industrialización, el uso de productos químicos en la agricultura, la emisión de gases contaminantes por vehículos y la inadecuada gestión de residuos. La contaminación no solo daña el medio ambiente, sino que también contribuye al cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la aparición de enfermedades en la población humana, haciendo crucial la implementación de políticas de protección ambiental y desarrollo sostenible.

2.2. Contaminación sonora.

La contaminación sonora, también llamada contaminación acústica, se refiere a la presencia de niveles de ruido que resultan molestos y perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. Esta contaminación puede causar enfermedades como estrés, insomnio y pérdida de audición. Sus principales causas son la industria, la actividad comercial y el tráfico vehicular en las ciudades. La OMS clasifica el ruido urbano en niveles de molestia: ligera (55-60 dB), mayor (61-65 dB) y perturbadora (más de 66 dB). El ruido vehicular incluye sonidos de todos los vehículos en un área y puede ser amplificado por la cantidad de vehículos, la fricción de los neumáticos y otros factores. La presión sonora continua equivalente (LAeqT), medida en decibelios (dB), es un índice clave para evaluar esta contaminación. (Tiña Loiza y Tello Ugarte, 2024, pp. 25).

Es relevante señalar que hay tres tipos de respuesta, descritas a continuación:

- **Ponderación "A"**: Mide el ruido tal como lo percibe el oído humano y es la ponderación utilizada para trabajos que requieren monitorear ruidos ambientales.
- **Ponderación "B"**: Se emplea para niveles de presión sonora que son de intensidad intermedia.
- **Ponderación "C"**: Se usa para medir el ruido que proviene de maquinaria, equipos, y similares.

Además, existen dos tiempos de respuesta, descritos a continuación:

- **Modo "fast" (rápido):** Se utiliza para medir ruidos que se producen de manera discontinua, capturando los picos de ruido que ocurren rápidamente y de forma no repetitiva.
- **Modo "slow" (lento):** Se emplea cuando la fuente de ruido es constante o para promediar niveles de ruido que varían rápidamente, y es el modo que mejor se adapta a la percepción del oído humano.

Tiña Loaiza y Tello Ugarte (2024, pp. 26). para medir el ruido vehicular, se utiliza un sonómetro, un instrumento que mide sonidos y vibraciones y está diseñado para responder al sonido de manera similar al oído humano, lo que permite mediciones precisas del ruido ambiental. Un sonómetro generalmente incluye un micrófono, un amplificador, un atenuador, filtros y un indicador de medida. Este dispositivo proporciona lecturas directas del nivel de presión sonora en decibelios, tanto en escala lineal como ponderada (dB A y dB C). Existen varios tipos de sonómetros:

- **Tipo 0:** Alta precisión, utilizado en laboratorios, con una tolerancia de ± 0.4 dB.
- **Tipo 1:** Alta precisión para medidas in situ, requerido por normas ISO, con una tolerancia de ± 0.7 dB.
- **Tipo 2:** Uso general y evaluación de riesgos, con una tolerancia de ± 1 dB.
- **Tipo 3:** Para inspecciones, con una tolerancia de ± 1.5 dB.

2.2.1. Sonido.

Urteaga Toro (2023, pp. 22), menciona que el sonido es el resultado de una variación en la presión sonora que genera un movimiento vibratorio, propagándose como ondas a través de un medio elástico, y es detectado por el oído humano. Estas ondas tienen frecuencias que oscilan entre 20 Hz y 20,000 Hz y viajan por el aire a una velocidad de 350 m/s, variando según la temperatura del aire, con una relación directa entre ambas.

Gutierrez Rodenas (2023, pp. 11) describe que el sonido como una perturbación que se propaga en un medio a través de vibraciones periódicas de presión y desplazamiento de partículas, siendo detectado por el oído humano y considerado una forma de contaminación ambiental significativa. Sus efectos pueden variar desde molestias leves hasta la pérdida de audición temporal o permanente. Daza (2018) añade que el sonido se manifiesta como un movimiento ondulatorio generado por energía mecánica, transmitiéndose en diversas direcciones a través del viento y otros medios elásticos.

2.2.1.1. Percepción del sonido.

El sonido es cualquier variación de presión detectable por el oído humano. La frecuencia del sonido, medida en hercios (Hz), se refiere al número de estas variaciones por segundo. Una persona joven y saludable puede percibir frecuencias desde aproximadamente 20 Hz hasta 20 kHz. En términos de presión sonora, el sonido audible varía desde el umbral de audición de 0 dB hasta el umbral del dolor, alrededor de 130 dB. Aunque un incremento de 6 dB dobla la presión sonora, se necesita un aumento de entre 8 y 10 dB para que el sonido parezca significativamente más alto. El cambio mínimo perceptible es de aproximadamente 1 dB (Limaylla Cruz, 2021, pp. 15).

2.2.1.2. Escala de niveles sonoros.

La respuesta del oído a la energía sonora es no lineal, lo que justifica el uso de una escala no lineal para medir niveles sonoros. Dado que el oído humano responde de manera logarítmica, se utilizan escalas logarítmicas para estas mediciones. La escala más comúnmente empleada en acústica es la de decibelios de presión, con una presión de referencia que, a 1.000 Hz, establece el umbral de audición en 0 dB. La figura siguiente ilustra ejemplos de esta escala de niveles sonoros (Limaylla Cruz, 2021, pp. 16).

Figura 1

Escala de niveles sonoros de presión

<u>Decibelios (dB)</u>	<u>Ejemplos típicos</u>
140	Umbral del dolor
130	
120	Molestia
110	
100	Martillo neumático
90	
80	Tráfico denso
70	
60	Conversación calmada
50	
40	Sala de estar
30	
20	Campo muy tranquilo
10	
0	Umbral de audición

Nota: Limaylla Cruz 2021

Urteaga Toro (2023, pp. 22), menciona que el sonido es el resultado de una variación en la presión sonora que genera un movimiento vibratorio, propagándose como ondas a través de un medio elástico, y es detectado por el oído humano. Estas ondas tienen frecuencias que oscilan

entre 20 Hz y 20,000 Hz y viajan por el aire a una velocidad de 350 m/s, variando según la temperatura del aire, con una relación directa entre ambas.

Gutierrez Rodenas (2023, pp. 11) describe que el sonido como una perturbación que se propaga en un medio a través de vibraciones periódicas de presión y desplazamiento de partículas, siendo detectado por el oído humano y considerado una forma de contaminación ambiental significativa. Sus efectos pueden variar desde molestias leves hasta la pérdida de audición temporal o permanente. Daza (2018) añade que el sonido se manifiesta como un movimiento ondulatorio generado por energía mecánica, transmitiéndose en diversas direcciones a través del viento y otros medios elásticos.

2.2.2. Ruido.

El ruido se define, por naturaleza, como un sonido no deseado. También se puede describir como un sonido, típicamente aleatorio, cuyo espectro carece de componentes de frecuencias distintivas. Para entender más a fondo el concepto de ruido, se han considerado contribuciones de varias disciplinas, incluida la ciencia de la comunicación. Esta disciplina engloba bajo el término ruido todas las perturbaciones y obstáculos externos que afectan la comunicación, como el ruido de fondo y las interferencias (Urteaga Toro, 2023, pp. 22).

2.2.2.1. Fuentes de Ruido.

A continuación, se presenta las siguientes fuentes de ruido:

2.2.2.1.1. Fijas Puntuales.

Las fuentes sonoras puntuales son aquellas en las que toda la potencia de emisión sonora se concentra en un solo punto. Este tipo de fuente suele ser una máquina estática que realiza una actividad específica. La propagación del sonido desde una fuente puntual en el aire es similar a las ondas en un estanque, extendiéndose uniformemente en todas direcciones y disminuyendo en amplitud a medida que se alejan de la fuente. En un escenario ideal, sin objetos reflectantes u obstáculos, el sonido de una fuente puntual se propaga en forma de ondas esféricas (MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2012, pp. 8).

Figura 2

Fuentes Fijas Puntuales



Nota: American Petroleum

2.2.2.1.2. Fijas Zonales o de Área.

Las fuentes sonoras zonales o de área son agrupaciones de fuentes puntuales que debido a su proximidad, pueden considerarse como una única fuente. Estas incluyen actividades generadoras de ruido ubicadas en una zona específica, como áreas de discotecas, parques

industriales o zonas industriales en una localidad. Si la localidad cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial, se puede consultar para identificar las áreas donde se encuentran estas fuentes. Agrupar estas fuentes permite una mejor gestión y la implementación de medidas reguladoras para todas en conjunto (MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2012, pp. 9).

Figura 3

Fuentes Fijas Zonales o de Área



Nota: Freepik

2.2.2.1.3. Móviles Detenidas.

Un vehículo, por su naturaleza móvil, también es una fuente de ruido, generando sonido a través del motor, elementos de seguridad (claxon, alarmas), y otros aditamentos. Este tipo de fuente debe considerarse cuando el vehículo, ya sea terrestre, marítimo o aéreo, está temporalmente detenido en un área específica, continuando con la generación de ruido ambiental. Ejemplos incluyen camiones en áreas de construcción o vehículos estacionados con alarmas activadas (MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2012, pp. 9).

Figura 4

Fuentes Móviles Detenidas

Nota: Milenio (2023)

2.2.2.1.4. Móviles Lineales.

Las fuentes lineales se refieren a infraestructuras de transporte como avenidas, calles, autopistas, vías de tren, y rutas aéreas, donde los vehículos transitan. El sonido de una fuente lineal se propaga en forma de ondas cilíndricas, lo que resulta en una relación diferente de variación de energía en función de la distancia. Desde el punto de vista acústico, una carretera o vía ferroviaria puede considerarse una fuente lineal (MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2012, pp. 10).

Figura 5

Fuentes Móviles Lineales

Nota: El Periódico (2024)

2.2.2.2. Tipos de ruido.**2.2.2.2.1. Ruido Continuo.**

El ruido continuo es generado por maquinaria que funciona de manera ininterrumpida, como ventiladores, bombas y equipos de procesamiento. Para determinar su nivel de ruido, es suficiente medir durante unos pocos minutos con un equipo manual. Si se detectan tonos o frecuencias bajas, también se puede medir el espectro de frecuencias para un análisis y documentación posterior (Limaylla Cruz, 2021, pp. 18).

2.2.2.2.2. Ruido Intermitente.

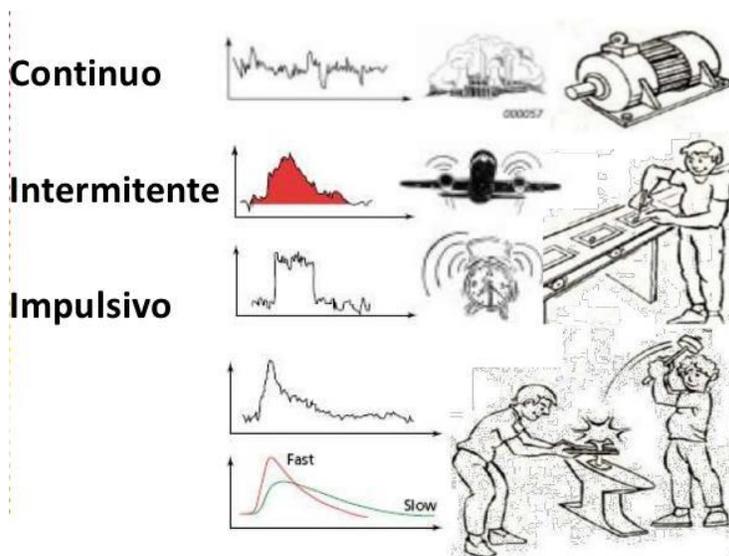
El ruido intermitente ocurre cuando la maquinaria opera en ciclos, o cuando pasan vehículos o aviones de manera aislada, haciendo que el nivel de ruido aumente y disminuya rápidamente. Para cada ciclo de una fuente de ruido de maquinaria, el nivel de ruido puede

medirse como si fuera ruido continuo, pero también es necesario registrar la duración del ciclo. El paso aislado de un vehículo o aeronave se denomina suceso. Para medir el ruido de un suceso, se mide el Nivel de Exposición Sonora, que combina el nivel y la duración en un único descriptor. También se puede usar el nivel máximo de presión sonora. Se puede medir un número similar de sucesos para establecer una media fiable (Limaylla Cruz, 2021, pp. 18).

2.2.2.2.3. Ruido Impulsivo.

El ruido impulsivo se produce por impactos o explosiones, como los generados por un martinete, una troqueladora o una pistola. Este tipo de ruido es breve y abrupto, y su efecto sorprendente causa mayor molestia de la esperada a partir de una simple medida del nivel de presión sonora. Para cuantificar el impulso del ruido, se puede utilizar la diferencia entre un parámetro con respuesta rápida y uno con respuesta lenta. Además, se debe documentar la tasa de repetición de los impulsos (número de impulsos por segundo, minuto, hora o día) (Limaylla Cruz, 2021, pp. 19).

Figura 6

Tipos de ruido

Nota: Limaylla Cruz (2021)

2.2.2.2.4. Ruido vehicular.

El tráfico vehicular es la principal fuente de emisión de este tipo de contaminante en la región. Esto se debe a la necesidad diaria de trasladar a millones de personas hacia sus lugares de trabajo o estudio, así como a las demandas del tráfico para apoyar el sistema industrial, comercial, de servicios y administrativo (Soto León, 2021, pp. 14).

Figura 7

Ruido urbano

Nota: SINCERELY, DR. DAN

2.2.2.2.5. Decibelio.

La intensidad de los ruidos se mide en decibeles (dB), que son las unidades utilizadas para expresar el nivel de presión sonora, o la potencia de los sonidos. Los decibeles también representan la variación sonora más pequeña que el oído humano puede percibir. La escala de audición humana en decibeles comienza en 0 dB (el nivel más bajo) y llega hasta 120 dB (el nivel en el que el ruido empieza a causar dolor, como en un concierto de rock) (Limaylla Cruz, 2021, pp. 20).

2.2.2.2.6. Inmisión y Emisión.

Limaylla Cruz (2021, pp. 21), al hablar de ruidos, es esencial diferenciar entre emisión e inmisión. La emisión es la presión sonora emitida por una fuente a un metro de distancia, mientras que la inmisión es la presión sonora recibida en un punto específico. Vehículos y

maquinaria deben indicar su nivel de emisión de ruido. Para estimar las inmisiones, se consideran la cantidad de fuentes y su distancia al punto de interés. El ruido exterior se mide en calles, pero el que afecta la salud es el que entra en los hogares, variando según la distancia, altura y tipo de ventanas. Indicadores de ruido con valores límite se definen para exteriores, considerando el aislamiento acústico medio de las viviendas.

2.2.2.3.Efectos nocivos del ruido sobre la salud

El ruido es una constante en nuestra vida diaria y su impacto en la salud ha sido estudiado durante mucho tiempo. Estamos expuestos a sonidos provenientes del entorno natural, laboral y social, generalmente a niveles no perjudiciales. Sin embargo, existen situaciones en las que el ruido alcanza niveles peligrosos que pueden afectar nuestra salud y calidad de vida. En 1986, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que la pérdida auditiva debido a la exposición excesiva al ruido era una de las enfermedades irreversibles más comunes. No obstante, los efectos perjudiciales del ruido no se limitan solo a la pérdida auditiva, sino que abarcan otros aspectos de la salud. Esta nota destaca las principales consecuencias del ruido sobre nuestra salud (EFECTOS NOCIVOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD, 2019).

El ruido, entendido como sonido fuerte e indeseado, puede llegar a constituir una forma de contaminación conocida como contaminación sonora. En 1999, la OMS estableció que el nivel de ruido exterior durante el día no debía superar los 55 decibelios (dB) y sugirió un límite máximo nocturno de 40 dB para evitar efectos adversos en la salud. Las ciudades enfrentan un aumento de fuentes de ruido, como el transporte público y privado, la construcción, y los servicios de limpieza y recolección de basura. La molestia provocada por el ruido varía según la

intensidad, duración, características del sonido y la sensibilidad individual, lo que puede generar efectos negativos en la salud (EFECTOS NOCIVOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD, 2019).

2.2.2.3.1. Problemas de salud causados por el ruido

Problemas cardiovasculares: La exposición a niveles de ruido entre 85 y 90 dB puede incrementar la presión arterial, aumentando el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Investigaciones han indicado que el ruido constante está asociado con una mayor prevalencia de hipertensión y enfermedades cardíacas. Además, puede provocar arritmias y elevar los niveles de cortisol, una hormona del estrés que contribuye a problemas cardíacos.

Figura 8

Problemas cardiovasculares



Nota: Diario Médico

Estrés: El ruido afecta negativamente el sistema fisiológico, dificultando que sustancias como la adrenalina vuelvan a niveles normales después de la exposición. Esto puede desencadenar una respuesta de estrés crónica, que a su vez puede provocar problemas de salud

mental y física. La exposición prolongada al ruido puede resultar en ansiedad, irritabilidad y una menor capacidad para manejar situaciones estresantes.

Figura 9

Estrés



Nota: Kern Pharma (2020)

Depresión: La exposición prolongada al ruido, especialmente durante la noche, puede generar síntomas depresivos. Niveles de ruido de 50 a 55 dB durante la noche pueden interrumpir el sueño y afectar el bienestar emocional, aumentando el riesgo de depresión. La falta de sueño reparador impacta negativamente la regulación emocional y la salud mental en general.

Figura 10

Depresión

Nota: Perfil (2022)

Perturbaciones del sueño: El ruido puede causar insomnio, dificultades para conciliar el sueño, despertares frecuentes durante la noche y despertarse demasiado temprano. La falta de sueño de calidad afecta el rendimiento diario y la salud general. La interrupción del sueño puede llevar a fatiga, disminución del rendimiento cognitivo y mayor riesgo de accidentes.

Figura 11

Perturbaciones del sueño

Nota: Red Cenit – Centros de Desarrollo Cognitivo (2023)

Pérdida auditiva: La exposición a niveles altos de ruido es el efecto más dañino, comenzando a 90 dB tras 8 horas de exposición y potencialmente resultando en pérdida auditiva irreversible a 180 dB. Este daño puede ser permanente y afectar significativamente la calidad de vida. La pérdida auditiva puede dificultar la comunicación y aumentar el aislamiento social.

Figura 12

Pérdida auditiva

Nota: Quiero Oír - Danavox (2018)

Acúfenos: La percepción de zumbidos o sonidos en los oídos sin estímulos sonoros externos, conocida como acúfenos, puede ser causada por la exposición a ruidos fuertes. Este síntoma puede ser temporal o crónico, afectando la concentración y el bienestar. Los acúfenos pueden provocar problemas de sueño, estrés y dificultades en la vida diaria.

Figura 13

Acúfenos



Nota: Altiorem

Problemas de comunicación: La exposición gradual y prolongada al ruido puede dificultar la comunicación, generando aislamiento social y conflictos interpersonales. Las personas afectadas pueden tener problemas para seguir conversaciones y escuchar sonidos importantes en su entorno, afectando tanto las relaciones personales como el desempeño laboral.

Figura 14

Problemas de comunicación

Nota: Stakeholders (2021)

Daños al sistema nervioso: La combinación de ruidos con agentes industriales como metales pesados, disolventes o ciertos medicamentos puede dañar el sistema nervioso. Estos daños pueden ser severos y afectar la función neurológica. Los síntomas pueden incluir dolores de cabeza, problemas de coordinación y disminución de la capacidad cognitiva.

Figura 15

Daños al sistema nervioso

Nota: Biotech – Magazine & News (2022)

Socioacusia: La pérdida auditiva no relacionada con el trabajo, causada por electrodomésticos o música a volumen alto, se conoce como socioacusia. Este tipo de daño auditivo puede prevenirse controlando el volumen y utilizando protección auditiva. La exposición prolongada a altos niveles de ruido en el hogar y en actividades recreativas puede ser tan perjudicial como la exposición laboral.

Figura 16

Socioacusia



Nota: Zona Hospitalaria (2015)

Bajo rendimiento laboral: El ruido en el ambiente de trabajo, especialmente si es intermitente o de alta intensidad, puede reducir la concentración y la cooperación entre colegas, disminuyendo así el rendimiento laboral. Las tareas complicadas o múltiples son particularmente afectadas por un entorno ruidoso. El ruido puede aumentar los errores, disminuir la productividad y afectar la moral de los empleados.

Figura 17

Bajo rendimiento laboral



Nota: Quirón Prevención (2018)

2.2.2.3.2. Medidas de prevención

- **En el trabajo:** Utiliza y exige elementos de protección auditiva adecuados. Implementa políticas de reducción de ruido y realiza evaluaciones regulares de los niveles de ruido.
- **En casa:** Reduce el volumen de dispositivos electrónicos y electrodomésticos. Usa materiales aislantes para minimizar el ruido exterior y crea espacios silenciosos para el descanso.
- **En la calle:** Evita frenadas bruscas y el uso innecesario de bocinas. Promueve el uso de transporte público silencioso y apoya la implementación de zonas de baja emisión de ruido en áreas urbanas.

3. Definición de términos básicos

- **Monitoreo Nacional de Ruido Ambiental:** Proceso de control y evaluación del ruido ambiental a nivel nacional en Perú.
- **Ley Orgánica de Municipalidades (Ley 27972):** Ley peruana que regula el funcionamiento y competencias de las municipalidades, incluyendo aspectos relacionados con el control de la contaminación acústica.
- **Geoestadística:** Técnica de análisis espacial utilizada para estudiar la distribución y patrones de datos en geografía y medio ambiente.
- **Ponderación "A" (dB(A)):** Ajuste en la medición de ruido para reflejar cómo el oído humano percibe diferentes frecuencias de sonido.
- **Ponderación "B" (dB(B)):** Ajuste en la medición del sonido para niveles intermedios de presión sonora.
- **Ponderación "C" (dB(C)):** Ajuste en la medición de sonido para niveles altos de presión sonora, como el ruido de maquinaria pesada.
- **Presión sonora continua equivalente (LAeqT):** Medida que promedia el nivel de presión sonora durante un período de tiempo, importante para evaluar la contaminación acústica.
- **Sonómetro:** Instrumento utilizado para medir el nivel de sonido en decibelios, con diferentes tipos según su precisión y uso.

- **Tipo 0, Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3 (Sonómetros):** Clasificaciones de sonómetros según su precisión y uso específico (laboratorio, medición in situ, evaluación de riesgos, inspección).
- **Frecuencia (Hz):** Número de ciclos de una onda sonora por segundo, determina el tono del sonido.
- **Umbral del dolor (130 dB):** Nivel de presión sonora en el que el sonido se vuelve doloroso para el oído humano.
- **Escala de decibelios (dB):** Medida logarítmica de la intensidad del sonido.
- **Ruido fijo puntual:** Sonido generado por una fuente de emisión concentrada en un punto específico, como una máquina estática.
- **Ruido fijo zonal o de área:** Sonido generado por varias fuentes en una zona específica, como una discoteca o una planta industrial.
- **Ruido móvil detenido:** Sonido generado por vehículos u otras fuentes mientras están temporalmente detenidos.
- **Ruido móvil lineal:** Sonido generado por vehículos en movimiento a lo largo de una vía o ruta, como calles o carreteras.
- **Ruido continuo:** Sonido constante que se mantiene durante un período prolongado.
- **Ruido intermitente:** Sonido que ocurre en ciclos o de manera esporádica.
- **Ruido impulsivo:** Sonido breve y fuerte producido por impactos o explosiones.

- **Acúfenos:** Sensación de escuchar sonidos sin una fuente externa, como zumbidos o pitidos en los oídos.
- **Socioacusia:** Pérdida auditiva causada por exposición a ruido en el hogar o actividades recreativas, no relacionada con el trabajo.
- **Desarrollo Sustentable:** Concepto que busca satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.
- **Umbral de audición:** Nivel mínimo de sonido que puede ser detectado por el oído humano.
- **Decibelio (dB):** Unidad de medida para la intensidad del sonido, representando el nivel de presión sonora. Los decibeles también indican la menor variación sonora que el oído humano puede percibir. La escala de audición humana va de 0 dB (mínimo) a 120 dB (dolor).
- **Presión sonora:** Variación en la presión del aire causada por ondas sonoras. Se mide en pascales (Pa) y determina la intensidad del sonido.
- **Emisión:** Presión sonora generada por una fuente de ruido, medida a un metro de distancia. Ejemplos: vehículos y maquinaria.
- **Inmisión:** Presión sonora recibida en un punto específico, afectada por la cantidad de fuentes de ruido y su distancia al receptor.

- **Indicadores de ruido:** Valores numéricos utilizados para medir y evaluar los niveles de ruido en diferentes entornos. Estos indicadores pueden tener límites establecidos por normativas de salud pública.
- **Aislamiento acústico:** Capacidad de un material o estructura para reducir la transmisión de sonido de un área a otra. Se mide en decibeles (dB) y es crucial para minimizar el ruido que penetra en los hogares.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

1. Caracterización y contextualización de la investigación

1.1. Análisis del Área de Estudio y sus Condiciones Viales

El área de estudio comprende un tramo de alto flujo vehicular y congestión constante, caracterizado por la combinación de transporte público, privado y de carga. Este sector presenta una infraestructura vial diversa, con avenidas de mayor capacidad y calles estrechas, lo que genera puntos críticos de tráfico y agudiza la contaminación sonora.

La Avenida Vía de Evitamiento Sur funciona como un corredor principal para el tránsito interprovincial y de carga pesada. Sin embargo, la falta de carriles exclusivos y una señalización deficiente ocasionan desorden vehicular, con vehículos que circulan a diferentes velocidades y realizan maniobras abruptas, generando un incremento en los niveles de ruido por frenazos y bocinazos.

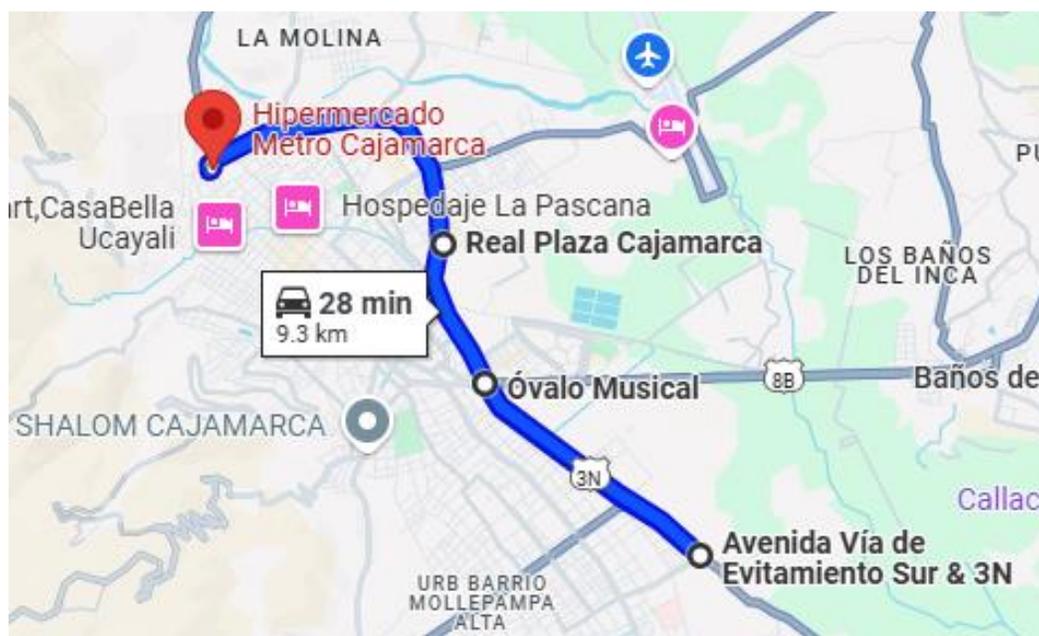
La Avenida Andrés Zevallos, por su parte, se ha consolidado como una arteria comercial de gran afluencia. Su extensión y la alta presencia de mototaxis, taxis y autobuses sin una regulación adecuada provocan embotellamientos frecuentes. La presencia de comercio ambulatorio y estacionamiento informal reduce aún más el espacio disponible para la circulación, aumentando el tiempo de desplazamiento y la contaminación acústica.

En la zona del Supermercado Metro, el ingreso y salida de vehículos generan interrupciones en el flujo normal del tránsito, provocando retenciones y ruido constante por el

uso excesivo de bocinas y aceleraciones bruscas. La falta de áreas de estacionamiento adecuadas y la acumulación de peatones en los accesos complican aún más la movilidad.

Figura 18

Ubicación geográfica del “Impacto de la Contaminación Acústica Vehicular en el Tramo: Avenida Vía de Evitamiento Sur - Avenida Andrés Zevallos - Supermercado Metro”



Nota: Extraído de Google Maps

1.2. Evolución Histórica del Espacio Urbano y su Movilidad

El tramo conformado por la Avenida Vía de Evitamiento Sur, Avenida Andrés Zevallos y el entorno del Supermercado Metro ha experimentado un cambio notable debido al crecimiento poblacional y comercial de Cajamarca. Esta zona, que en sus inicios tenía un flujo vehicular moderado, se ha convertido en un punto de alta congestión y contaminación acústica.

La Avenida Vía de Evitamiento Sur, diseñada originalmente para desviar el tránsito pesado y aliviar la carga vehicular en el centro, ha pasado a ser una vía de uso frecuente para transporte público, carga pesada y vehículos particulares. Sin una adecuada regulación del tráfico y con infraestructura vial limitada, esta arteria enfrenta circulación desordenada, embotellamientos constantes y un uso excesivo de bocinas, lo que agrava la contaminación sonora.

La Avenida Andrés Zevallos, que inicialmente era una vía de menor tránsito, ha crecido en importancia con el desarrollo comercial de la zona. El aumento de establecimientos, transporte informal y flujo peatonal ha generado obstrucciones en la vía, maniobras abruptas y ruido constante por el tránsito vehicular desorganizado.

En la zona del Supermercado Metro, el alto flujo de clientes y vehículos se ha convertido este punto en un foco de congestión. La falta de espacios adecuados para estacionamiento y la presencia de comercio informal reducen la capacidad de las vías, ralentizan la circulación y generan mayor contaminación acústica debido a frenazos, bocinazos y aceleraciones repentinas.

1.3. Caracterización Demográfica de la Ciudad e Influencia de la Cultura

El tramo analizado se encuentra en una zona de alta densidad poblacional, donde convergen residentes locales, comerciantes, transportistas y transeúntes. La ciudad de Cajamarca ha experimentado un crecimiento urbano acelerado, lo que ha generado un incremento en la cantidad de vehículos y peatones que circulan por esta área. La proximidad a centros comerciales, mercados y zonas residenciales hace que la demanda de transporte sea elevada, especialmente en horas punta, cuando se intensifican los embotellamientos y la contaminación sonora.

Desde el punto de vista cultural, Cajamarca mantiene costumbres tradicionales, donde el comercio local y las actividades informales juegan un papel clave en la dinámica urbana. La presencia de mercados, ambulantes y ferias en los alrededores contribuye al desorden vehicular y peatonal, ya que muchas personas utilizan las vías para la venta y compra de productos. Asimismo, la preferencia por el uso de mototaxis y transporte público informal responde a una cultura de movilidad basada en la accesibilidad y la economía, aunque esto también incrementa la saturación de las calles y la emisión de ruido.

Además, el uso excesivo de bocinas como medio de comunicación entre conductores es una práctica común en la ciudad, lo que agrava la contaminación acústica. La falta de una cultura vial ordenada y la escasa regulación del tráfico contribuyen a que la movilidad en este tramo sea caótico, afectando tanto a los residentes como a quienes transitan por la zona.

1.4. Costumbres Locales en la Movilidad

En este tramo de la ciudad de Cajamarca, la movilidad está influenciada por costumbres locales arraigadas, donde el uso del transporte público informal, la preferencia por vehículos pequeños como mototaxis y la presencia constante de comercio ambulante generan un tránsito desordenado y una alta contaminación sonora.

Es común que los conductores utilicen bocinas como método de comunicación, ya sea para anunciar a peatones, presionar a otros vehículos o incluso saludar, lo que incrementa significativamente los niveles de ruido. Además, los peatones tienden a cruzar las calles en puntos no señalizados, priorizando la rapidez sobre la seguridad, lo que genera maniobras bruscas por parte de los conductores y mayor caos vehicular.

La actividad comercial en la zona también juega un papel clave en la movilidad. Muchos negocios y vendedores ambulantes ocupan parte de las vías, reduciendo el espacio para la circulación y obligando a los vehículos a realizar paradas constantes o maniobras inesperadas. Esto, sumado a la falta de una cultura vial ordenada y al escaso respeto por las normas de tránsito, hace que este sector se caracterice por su congestión frecuente, ruido excesivo y dificultades para el desplazamiento tanto vehicular como peatonal.

2. Hipótesis de investigación.

2.1. Hipótesis general.

- La contaminación acústica vehicular en Cajamarca afecta a la salud y la calidad de vida de los habitantes.

2.2. Hipótesis específicas.

- Los niveles de contaminación acústica están relacionados con problemas a la salud y bienestar en la población de Cajamarca.
- Las áreas con mayor tráfico vehicular tendrán mayores niveles de contaminación acústica y percepciones más negativas de calidad de vida.

3. Variables de investigación.

3.1. Variable independiente.

- Intensidad del tráfico vehicular en horas punta: 1:00 pm y 6:00 pm.

3.2. Variable dependiente.

- Niveles de contaminación acústica en las diversas zonas urbanas establecidas.

4. Matriz operacional de variables

Tabla 1

Matriz operacional de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
1. Variable Independiente: ➤ Intensidad del tráfico vehicular en horas punta: 1:00 pm y 6:00 pm.	Es la cantidad y densidad de vehículos que circulan por una vía en un período de tiempo determinado, especialmente en las horas de mayor transitabilidad.	Se refiere a la cantidad de vehículos que pasan por un punto específico de una vía durante el periodo comprendido entre la 1:00 pm y las 6:00 pm, durante los días hábiles.	1. Densidad vehicular 2. Flujo vehicular	Cantidad de vehículos por metro de la vía. Número de vehículos que pasan por minuto).	1. Observación directa 2. Conteo manual o automático de vehículos	1. Registro manual (cuaderno, hoja de conteo) 2. Cámaras de vigilancia con software de conteo 3. Sensores de tráfico (como los sensores inductivos o cámaras de conteo)
1.1 Variable dependiente: Niveles de contaminación acústica en las diversas zonas urbanas establecidas.	Grado de ruido generado por el tráfico vehicular en el entorno urbano	Medición de la intensidad del sonido producido por vehículos en áreas urbanas de Cajamarca, expresada en decibelios (dB).	Intensidad del sonido, Impacto en la salud	Niveles de ruido promedio en dB en diferentes zonas urbanas.	Sonometría, Mapas de ruido, Encuestas a residentes	Sonómetros, Mapas urbanos, Cuestionarios

Nota: Elaboración propia

5. Población y Muestra

- **Población:** Los habitantes y trabajadores de Cajamarca que residen o laboran en áreas con alta densidad de tráfico vehicular.
- **Muestra:** Se seleccionará una muestra representativa de esta población mediante muestreo probabilístico estratificado. Se propone una muestra de al menos 100 personas para asegurar la representatividad y fiabilidad de los resultados.

6. Unidad de Análisis

- **Unidad de Análisis:** Los niveles de ruido medidos en distintos puntos de la ciudad de Cajamarca y las percepciones y efectos en la salud de los residentes y trabajadores en esas áreas.

7. Métodos

- **Métodos Cuantitativos:** Se utilizarán sonómetros calibrados para medir los niveles de decibelios en diferentes momentos del día y en diversas ubicaciones estratégicas de la ciudad.
- **Métodos Cualitativos:** Se llevarán a cabo encuestas para conocer la percepción de los ciudadanos sobre la contaminación acústica y su impacto en su calidad de vida.

8. Tipo de Investigación

- **Tipo de Investigación:** El estudio será de tipo descriptivo y correlacional. Descriptivo porque se describirán los niveles de ruido y sus características en diversas

zonas de Cajamarca, ("Ruta: Tramo completo de la Av. Vía de Evitamiento Sur, Av. Andrés Zevallos y la Avenida de Evitamiento Norte hasta llegar al Nuevo Metro." Con una longitud de trayectoria total de 6590 m) y correlacional porque se analizará la relación entre la exposición al ruido y los efectos percibidos en la salud y bienestar de la población.

9. Diseño de Investigación

- **Diseño de Investigación:** Se empleará un diseño no experimental, transeccional y descriptivo-correlacional. Esto implica observar y analizar las variables sin manipularlas, en un momento específico del tiempo.

10. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

10.1. Técnicas.

- **Medición directa de niveles de ruido:** Se usarán sonómetros para registrar el ruido ambiental en diversos puntos de la ciudad en diferentes momentos del día.
- **Encuestas estructuradas:** Para evaluar la percepción del ruido y sus efectos en la salud y calidad de vida de los ciudadanos.

10.2. Instrumentos.

- **Sonómetros:** Para medir el ruido ambiental.
- **Cuestionarios de encuestas:** Para recoger datos sobre la percepción del ruido y sus impactos.

11. Técnicas para el Procesamiento y Análisis de los Datos

11.1. Procesamiento de Datos.

- **Análisis Estadístico Descriptivo:** Para resumir los datos obtenidos de las mediciones de ruido y las encuestas.

- **Análisis de Correlación:** Para evaluar la relación entre los niveles de ruido y las respuestas de los encuestados.

11.2. Herramientas de Análisis.

- **Microsoft Excel:** Para realizar los análisis descriptivos y correlacionales.

12. Validez y confiabilidad

Para asegurar la validez y confiabilidad de la presente investigación titulada Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024, se implementaron procedimientos metodológicos rigurosos durante las etapas de recolección y análisis de datos.

Los instrumentos empleados, las encuestas dirigidas a la población y las mediciones acústicas obtenidas mediante sonómetro, fueron evaluados y validados por tres docentes especialistas de la Universidad Nacional de Cajamarca. Dichos expertos, con reconocida trayectoria en investigaciones ambientales y urbanas, realizaron observaciones técnicas que permitieron afinar la estructura y pertinencia de los ítems del cuestionario, asegurando su claridad, coherencia interna y adecuación al contexto urbano específico de la ciudad.

La confiabilidad del instrumento de encuesta se fortaleció mediante una aplicación piloto, la cual permitió identificar y corregir posibles ambigüedades, garantizando así la estabilidad de las respuestas en su aplicación definitiva. En cuanto a la medición del ruido, se utilizó un sonómetro profesional previamente calibrado, siguiendo los lineamientos establecidos por normas técnicas nacionales e internacionales. Las mediciones se llevaron a cabo en distintos puntos estratégicos del tramo de pista en estudio de la ciudad y en franjas horarias representativas, lo que permitió obtener datos precisos y comparables.

Estas acciones conjuntas permitieron garantizar tanto la validez de contenido como la confiabilidad de los resultados obtenidos, respaldando con solidez científica las conclusiones y aportes del estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados de las variables de estudio

1.1. Tablas y gráficos estadísticos

1.1.1. Datos muestreados en campo

Tabla 2

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Residencial	70	60
Zona Industrial	80	70

Nota: Presidencia del Consejo de Ministros, 2003

Tabla 3

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 1

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora (pm)	Fecha
1	87.20	2.41	16/02/2025
2	75.00	2.43	16/02/2025
3	71.10	2.44	16/02/2025
4	64.90	2.45	16/02/2025
5	68.10	2.46	16/02/2025
6	73.20	2.47	16/02/2025
7	77.60	2.48	16/02/2025
8	67.40	2.49	16/02/2025
9	69.30	2.50	16/02/2025
10	62.60	2.51	16/02/2025
Promedio	71.64		

Desviación estándar	7.11
Mediana	70.20
Nivel Máximo	87.20
Nivel mínimo	62.60

Nota: Elaboración propia

Tabla 4

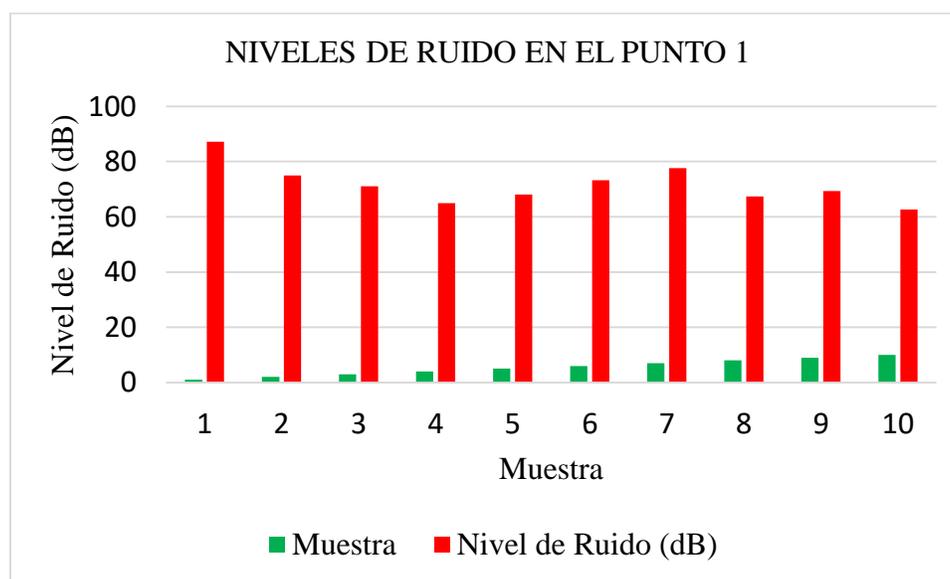
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 1

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
1	71.64	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 19

Niveles de ruido en el punto 1



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

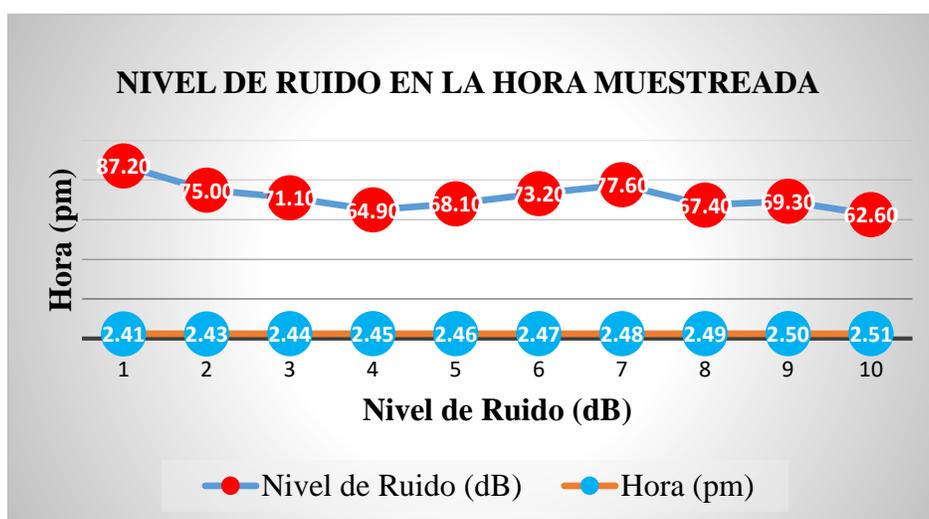
Los niveles de ruido registrados en las 10 muestras varían entre 62,60 dB y 87,20 dB.

- El valor más alto (87,20 dB) se obtuvo en la primera medición, mientras que el más bajo (62,60 dB) se registró en la décima muestra.
- Se observa una variabilidad en las mediciones, con tres valores que superan los 75 dB (muestras 1, 2 y 7).

Las demás mediciones presentan rangos intermedios, fluctuando entre 64,90 dB y 73,20 dB, lo que refleja cambios en los niveles de ruido.

Figura 20

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

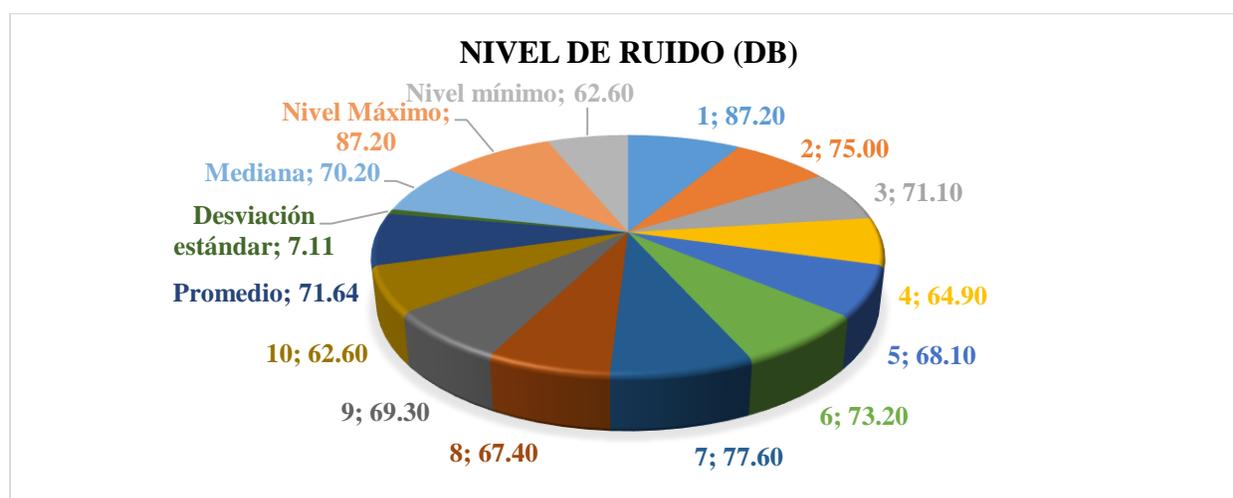
Análisis y discusión

Los niveles de ruido registrados oscilan entre 62,60 dB y 87,20 dB, mostrando una disminución progresiva con el transcurso del tiempo.

- El valor más alto (87.20 dB) se detectó a las 2:41 pm, mientras que el más bajo (62.60 dB) se registró a las 2:51 pm.
- Durante los primeros minutos (2:41 pm - 2:44 pm), los niveles de ruido fueron más elevados, con mediciones que varían entre 71,10 dB y 87,20 dB.
- A partir de las 2:45 pm, se observa una fluctuación con tendencia descendente, alcanzando valores menores en las últimas mediciones.

Figura 21

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

El análisis de las mediciones de ruido revela una variabilidad notable en los valores registrados.

- El valor más alto fue de 87,20 dB, mientras que el más bajo alcanzó los 62,60 dB.
- El valor promedio obtenido es de 71,64 dB, lo que indica que la mayoría de las mediciones se concentran en este rango.
- La mediana, de 70.20 dB, muestra que la mitad de los datos están por encima y la otra mitad por debajo de este valor.
- La desviación estándar, de 7,11 dB, señala una dispersión moderada de los datos, reflejando variaciones en los niveles de ruido.

Tabla 5

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 2

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora (pm)	Fecha
1	70.50	2.53	16/02/2025
2	69.30	2.54	16/02/2025
3	70.50	2.55	16/02/2025
4	67.60	2.56	16/02/2025
5	65.10	2.57	16/02/2025
6	68.70	2.58	16/02/2025
7	64.10	2.59	16/02/2025
8	64.30	3.00	16/02/2025
9	66.40	3.01	16/02/2025
10	79.30	3.02	16/02/2025
Promedio	68.58		
Desviación estándar	4.46		

Mediana	68.15
Nivel Máximo	79.30
Nivel mínimo	64.10

Nota: Elaboración propia

Tabla 6

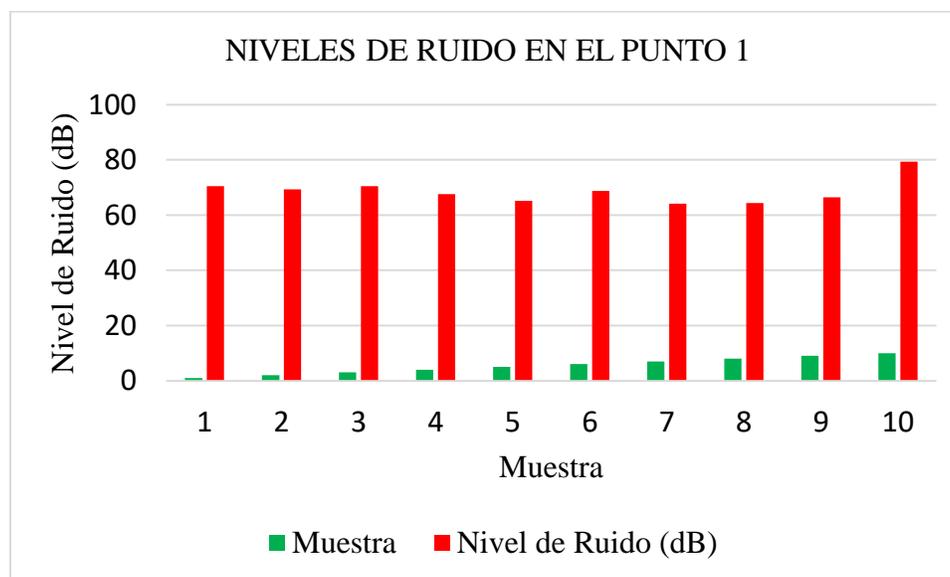
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 2

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
2	68.58	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 22

Niveles de ruido en el punto 2



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

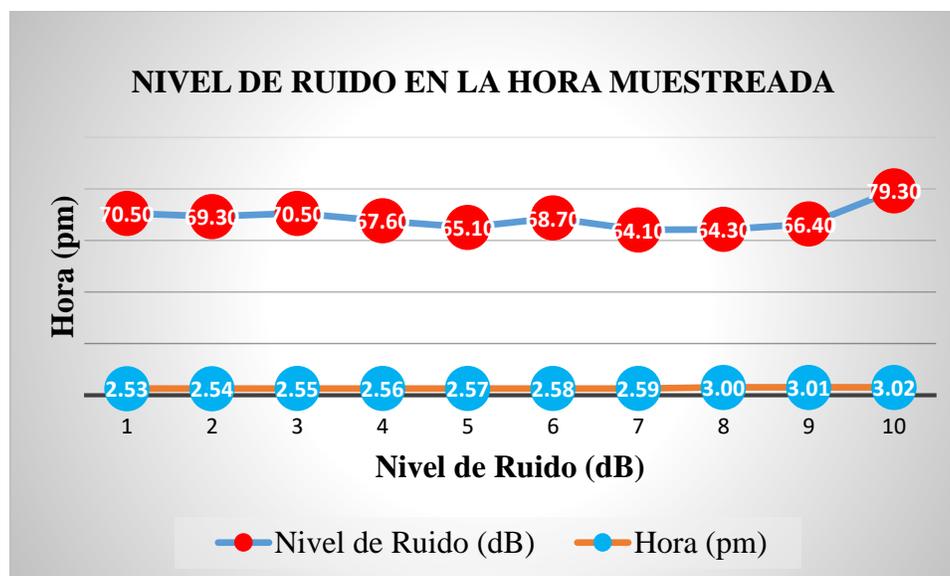
Los valores de ruido obtenidos en las 10 mediciones varían entre 64,10 dB y 79,30 dB.

- El nivel más elevado registrado fue de 79,30 dB en la décima muestra, mientras que el más bajo fue de 64,10 dB en la séptima medición.
- La mayoría de los registros se sitúan dentro del rango de 65 a 70 dB, lo que sugiere una distribución relativamente estable de los niveles de ruido.
- Se identifican variaciones leves en las mediciones, con algunos valores por encima de 70 dB y otros cercanos a 64 dB.

Análisis y discusión

Figura 23

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

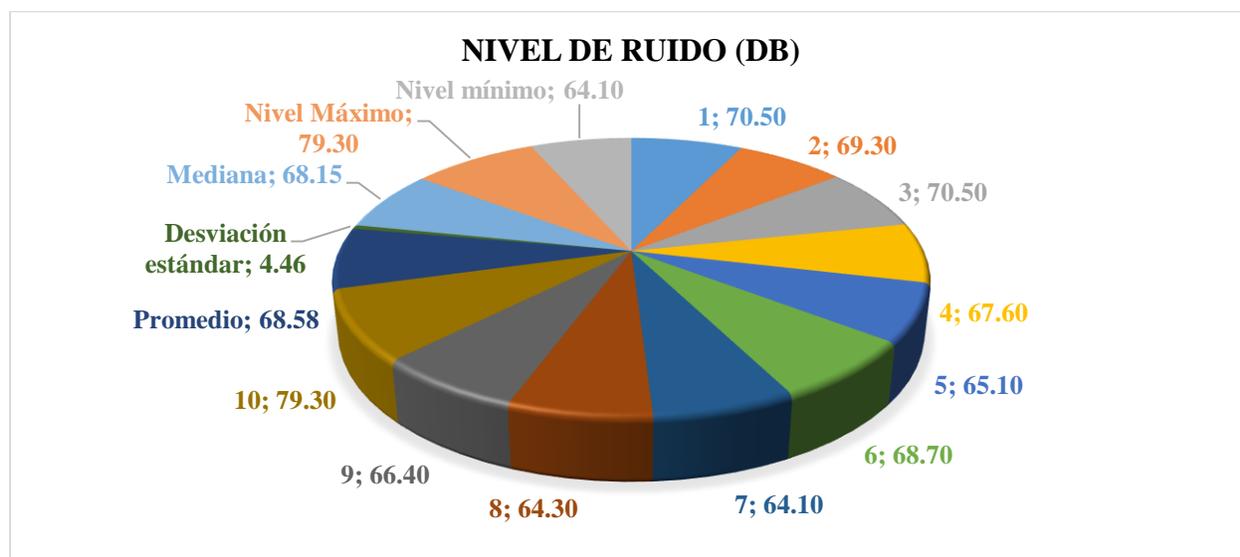
Análisis y discusión

Los niveles de ruido registrados entre las 2:53 pm y 3:02 pm muestran variaciones dentro de un rango de 64.10 dB a 79.30 dB.

- El valor máximo, de 79.30 dB, se detectó a las 3:02 pm, mientras que el mínimo, de 64.10 dB, se registró a las 2:59 pm.
- Durante la mayor parte del intervalo de medición, los valores estuvieron entre 65.10 dB y 70.50 dB, manteniéndose relativamente constantes.
- Se aprecia una leve reducción en los niveles de ruido entre las 2:56 pm y 3:00 pm, seguido de un aumento en la última medición.

Figura 24

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

El análisis de los niveles de ruido registrados muestra variaciones dentro de un rango de 64,10 dB a 79,30 dB.

- El valor máximo alcanzó los 79,30 dB, mientras que el mínimo fue de 64,10 dB.
- El nivel promedio obtenido es de 68,58 dB, lo que indica que la mayoría de las mediciones se sitúan en torno a este valor.
- La mediana, de 68,15 dB, señala que la mitad de las mediciones están por encima y la otra mitad por debajo de este punto.
- La desviación estándar, de 4,46 dB, sugiere una variabilidad moderada en los datos, con fluctuaciones leves en los niveles de ruido.

Tabla 7

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 3

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora (pm)	Fecha
1	70.40	3.10	16/02/2025
2	66.70	3.11	16/02/2025
3	68.70	3.12	16/02/2025
4	73.50	3.13	16/02/2025
5	62.80	3.14	16/02/2025
6	73.00	3.15	16/02/2025
7	63.90	3.16	16/02/2025
8	67.40	3.17	16/02/2025
9	67.00	3.18	16/02/2025
10	67.70	3.19	16/02/2025
Promedio	68.11		
Desviación estándar	3.47		

Mediana	67.55
Nivel Máximo	73.50
Nivel mínimo	62.80

Nota: Elaboración propia

Tabla 8

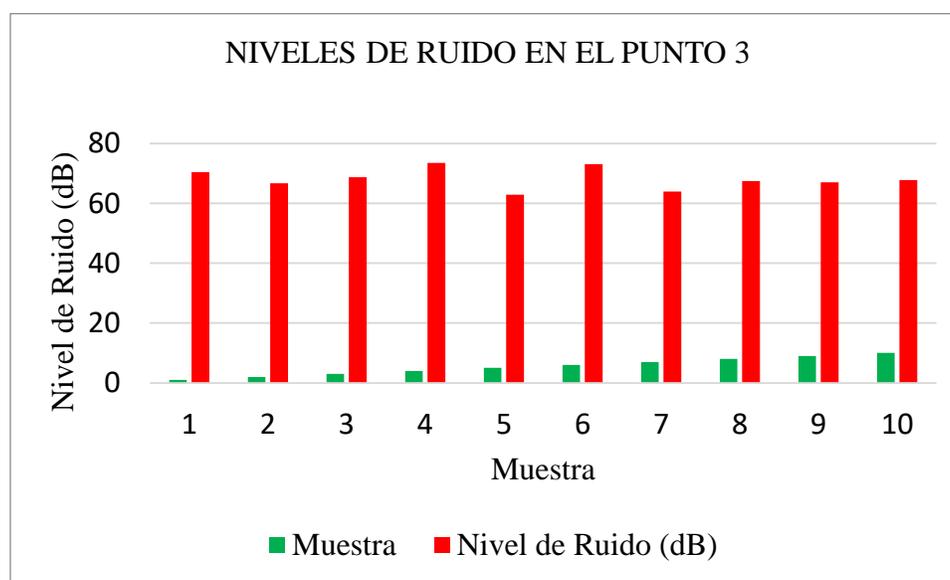
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 3

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
3	68.11	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 25

Niveles de ruido en el punto 3



Nota: Elaboración propia

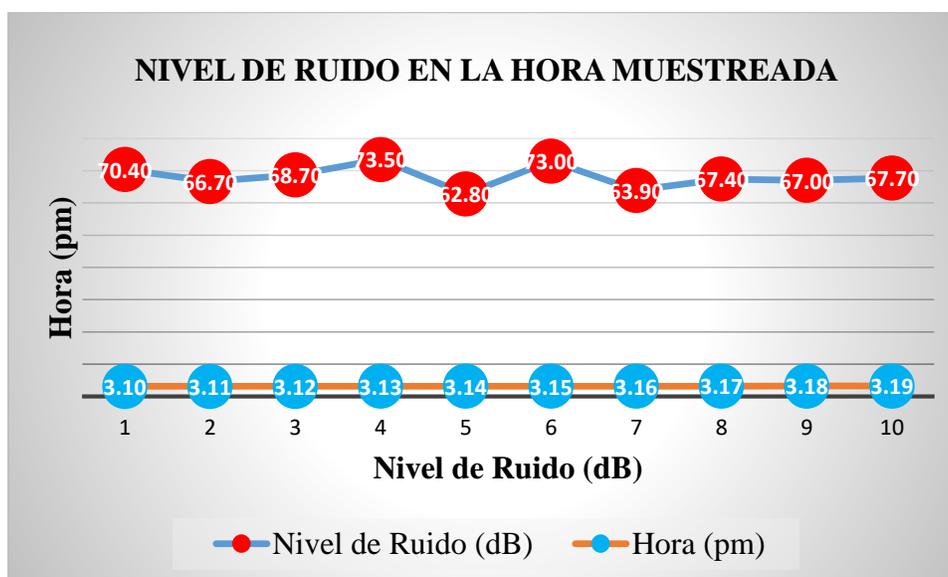
Análisis y discusión

Los niveles de ruido registrados en las 10 muestras varían entre 62,80 dB y 73,50 dB , mostrando fluctuaciones en los valores obtenidos.

- El mayor nivel de ruido se detectó en la muestra 4 con 73.50 dB , mientras que el menor se registró en la muestra 5 con 62.80 dB .
- La mayoría de los datos se concentran en el intervalo de 66,70 dB a 70,40 dB , lo que sugiere una distribución relativamente estable.
- Se observan diferencias puntuales en las mediciones, con valores más altos en las muestras 4 y 6 , y más bajos en las 5 y 7 .

Figura 26

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

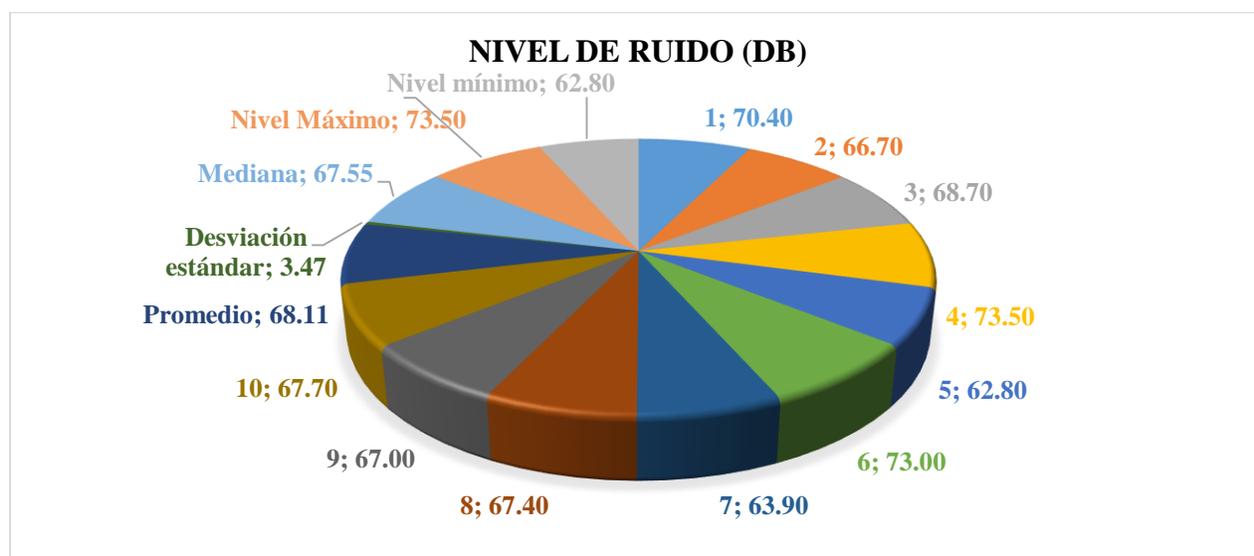
Análisis y discusión

Las mediciones de ruido realizadas entre las 3:10 pm y 3:19 pm muestran variaciones dentro de un rango que va de 62.80 dB a 73.50 dB.

- El mayor valor registrado, de 73.50 dB, se presentó a las 3:13 pm, mientras que el menor nivel, de 62.80 dB, ocurrió a las 3:14 pm.
- Durante el intervalo analizado, la mayoría de los registros se mantuvieron entre 66,70 dB y 70,40 dB, aunque hubo mediciones que se alejaron de este margen.
- Se identifican fluctuaciones en los valores, con incrementos destacados en 3:13 pm y 3:15 pm, y reducciones en 3:14 pm y 3:16 pm.

Figura 27

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

El análisis de los niveles de ruido revela fluctuaciones dentro de un rango que va desde 62,80 dB hasta 73,50 dB, con una distribución mayormente uniforme.

- El valor máximo, de 73,50 dB, se detectó en la muestra 4, mientras que el mínimo, de 62,80 dB, se registró en la muestra 5.
- El nivel promedio calculado es de 68,11 dB, lo que indica que la mayoría de los datos se concentran en torno a esta cifra.
- La mediana, de 67,55 dB, señala que la mitad de los valores registrados están por encima y la otra mitad por debajo de este punto.
- La desviación estándar, de 3,47 dB, sugiere una dispersión moderada en los valores, lo que indica que las mediciones no presentan variaciones abruptas.

Tabla 9

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 4

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora (pm)	Fecha
1	68.40	3.20	16/02/2025
2	67.60	3.21	16/02/2025
3	71.30	3.22	16/02/2025
4	67.50	3.23	16/02/2025
5	64.30	3.24	16/02/2025
6	74.50	3.25	16/02/2025
7	67.30	3.26	16/02/2025
8	71.20	3.27	16/02/2025
9	79.50	3.28	16/02/2025
10	71.30	3.29	16/02/2025

Promedio	70.29
Desviación estándar	4.33
Mediana	69.80
Nivel Máximo	79.50
Nivel mínimo	64.30

Nota: Elaboración propia

Tabla 10

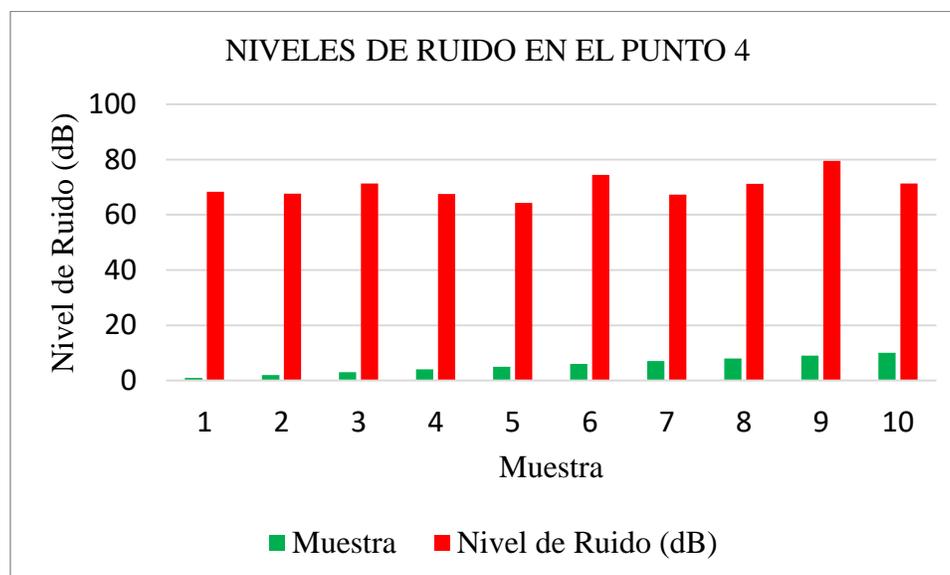
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 4

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
4	70.29	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 28

Niveles de ruido en el punto 4



Nota: Elaboración propia

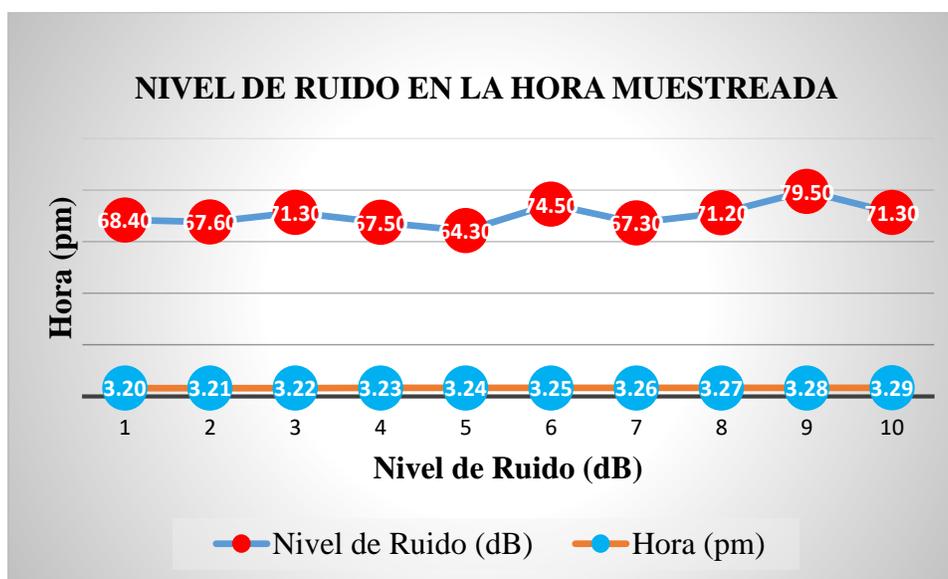
Análisis y discusión

Los niveles de ruido obtenidos en las 10 muestras presentan variaciones dentro de un intervalo de 64,30 dB a 79,50 dB.

- La mayor medición, de 79,50 dB, se registró en la muestra 9, mientras que el menor valor, de 64,30 dB, se obtuvo en la muestra 5.
- La mayoría de los registros se encuentran entre 67,30 dB y 74,50 dB, reflejando una tendencia relativamente uniforme con algunas variaciones.
- Se observan picos de ruido en las muestras 6, 8 y 9, mientras que los niveles más reducidos se presentan en las muestras 5 y 7.

Figura 29

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

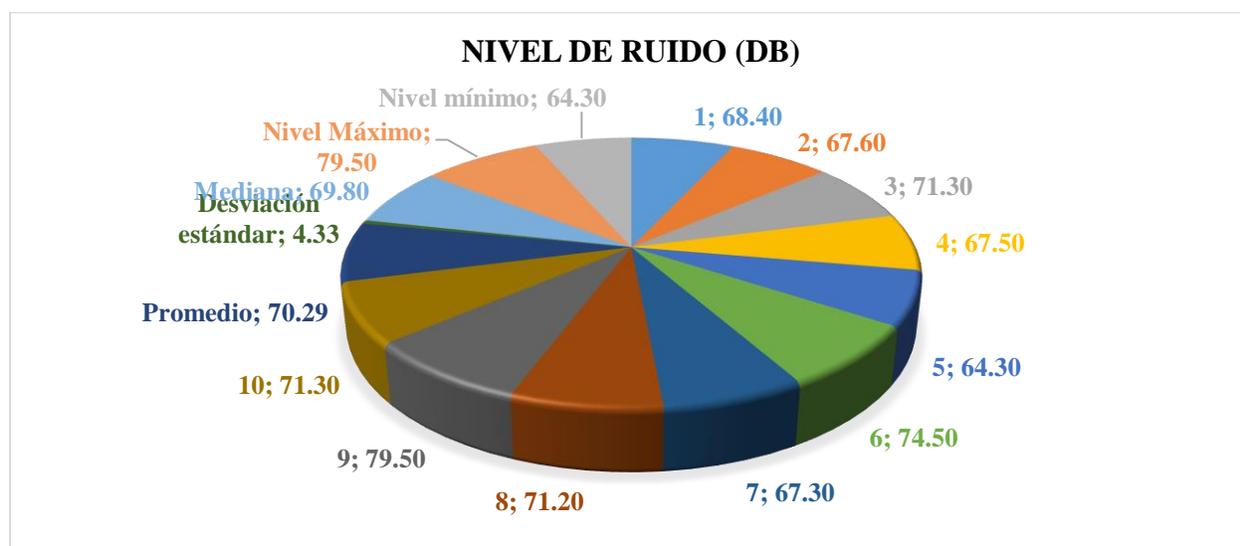
Análisis y discusión

Los niveles de ruido registrados entre las 3:20 pm y 3:29 pm presentan variaciones en un intervalo de 64,30 dB a 79,50 dB.

- El valor más alto, de 79.50 dB, se alcanzó a las 3:28 pm, mientras que el más bajo, de 64.30 dB, se midió a las 3:24 pm.
- La mayoría de las mediciones se encuentran entre 67,30 dB y 74,50 dB, lo que sugiere una tendencia estable con algunas fluctuaciones.
- Se identifican aumentos en los niveles de ruido en 3:25 pm, 3:27 pm y 3:28 pm, mientras que las mediciones más reducidas se presentan en 3:24 pm y 3:26 pm.

Figura 30

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Los valores obtenidos muestran fluctuaciones en los niveles de ruido dentro de un rango de 64,30 dB a 79,50 dB, manteniendo una distribución relativamente uniforme.

- El nivel más alto, de 79,50 dB, se registró en la muestra 9, mientras que el más bajo, de 64,30 dB, se detectó en la muestra 5.
- La media aritmética, de 70,29 dB, sugiere que la mayoría de las mediciones se agrupan en torno a este valor.
- La mediana, que alcanza los 69.80 dB, indica que la mitad de los datos se encuentran por encima y la otra mitad por debajo de este umbral.
- La desviación estándar, de 4,33 dB, refleja una variabilidad moderada en las mediciones, evidenciando que no hay diferencias extremas entre los valores registrados.

Tabla 11

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 5

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora (pm)	Fecha
1	73.60	3.31	16/02/2025
2	67.70	3.32	16/02/2025
3	69.10	3.33	16/02/2025
4	67.20	3.34	16/02/2025
5	81.10	3.35	16/02/2025
6	64.80	3.36	16/02/2025
7	68.30	3.37	16/02/2025
8	65.80	3.38	16/02/2025
9	70.30	3.39	16/02/2025
10	69.00	3.40	16/02/2025

Promedio	69.69
Desviación estándar	4.69
Mediana	68.65
Nivel Máximo	81.10
Nivel mínimo	64.80

Nota: Elaboración propia

Tabla 12

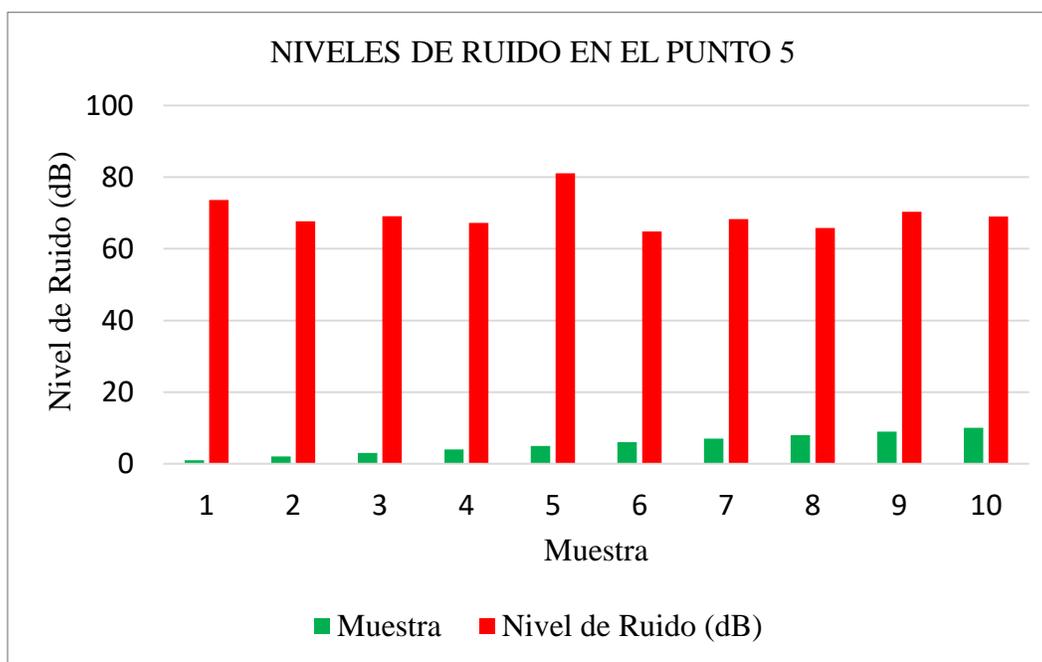
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 5

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
5	69.69	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 31

Niveles de ruido en el punto 5



Nota: Elaboración propia

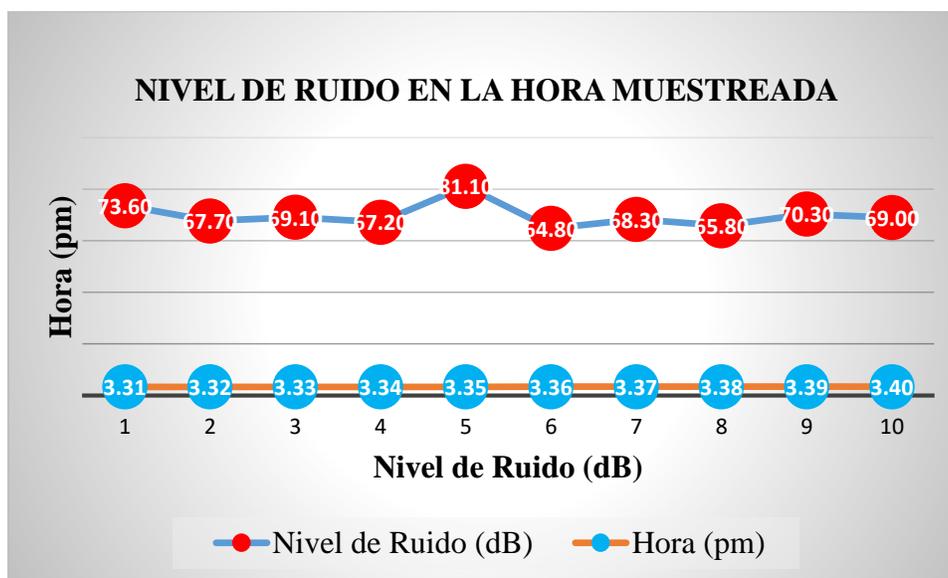
Análisis y discusión

Los niveles de ruido medidos en las 10 muestras varían entre 64,80 dB y 81,10 dB, mostrando una distribución heterogénea.

- El registro más alto, de 81.10 dB, se presentó en la muestra 5, mientras que el más bajo, de 64.80 dB, se identificó en la muestra 6.
- La mayoría de los valores se concentran en un intervalo de 65,80 dB a 73,60 dB, lo que indica una tendencia moderada con ciertas variaciones.
- Se observan incrementos significativos en la muestra 5, mientras que los niveles más reducidos se encuentran en las muestras 6 y 8.

Figura 32

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

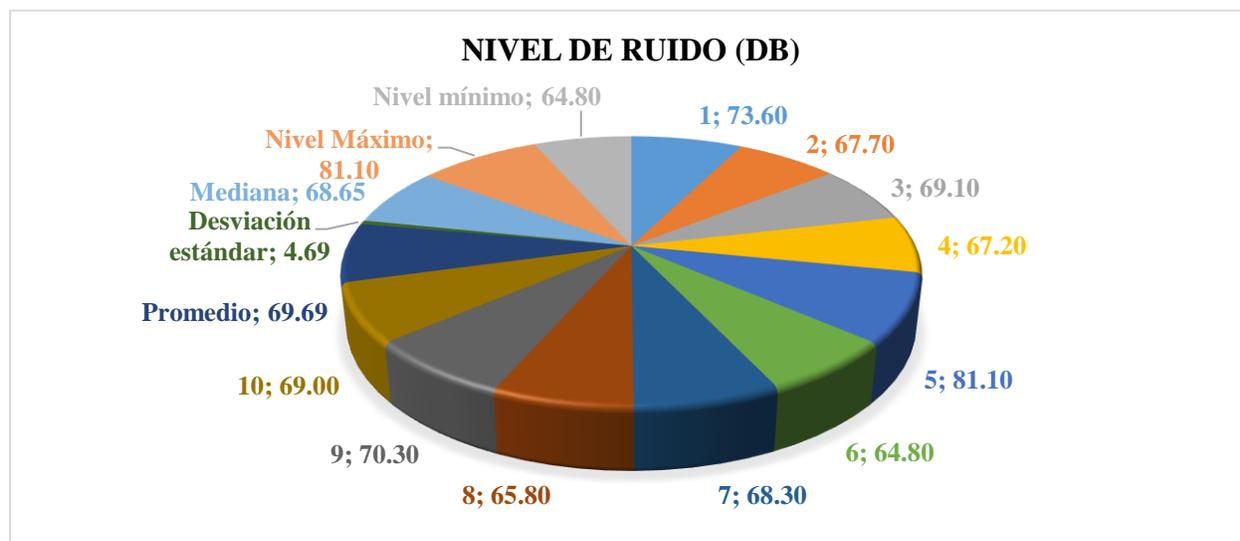
Análisis y discusión

Los niveles de ruido registrados entre las 3:31 pm y 3:40 pm muestran variaciones en un rango de 64.80 dB a 81.10 dB, indicando fluctuaciones en la intensidad del sonido durante este lapso.

- La lectura máxima, de 81,10 dB, se obtuvo a las 3:35 pm, mientras que la mínima, de 64,80 dB, se registró a las 3:36 pm.
- La mayoría de los valores se encuentran entre 65,80 dB y 73,60 dB, reflejando un comportamiento relativamente estable con algunas oscilaciones.
- Se observa un aumento notable a las 3:35 pm, mientras que las mediciones más bajas se presentan a las 3:36 pm y 3:38 pm.

Figura 33

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Los datos registrados muestran variaciones en los niveles de ruido, con valores que van desde 64.80 dB hasta 81.10 dB, evidenciando cambios en la intensidad sonora.

- La lectura más alta, de 81.10 dB, se identificó en la muestra 5, mientras que la más baja, de 64.80 dB, se presentó en la muestra 6.
- El valor promedio, de 69.69 dB, sugiere que la mayoría de las mediciones se encuentran próximas a este nivel.
- La mediana, de 68.65 dB, indica que la mitad de los registros se sitúan por encima y la otra mitad por debajo de este valor.
- La desviación estándar, de 4.69 dB, refleja una dispersión moderada en los datos, lo que indica cierta variabilidad en los niveles de ruido registrados.

Tabla 13

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 6

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora (pm)	Fecha
1	62.09	4.05	16/02/2025
2	71.50	4.06	16/02/2025
3	70.80	4.07	16/02/2025
4	75.90	4.08	16/02/2025
5	70.40	4.09	16/02/2025
6	72.40	4.1	16/02/2025
7	71.80	4.11	16/02/2025
8	69.50	4.12	16/02/2025
9	74.00	4.13	16/02/2025
10	71.30	4.14	16/02/2025

Promedio	70.97
Desviación estándar	3.62
Mediana	71.40
Nivel Máximo	75.90
Nivel mínimo	62.09

Nota: Elaboración propia

Tabla 14

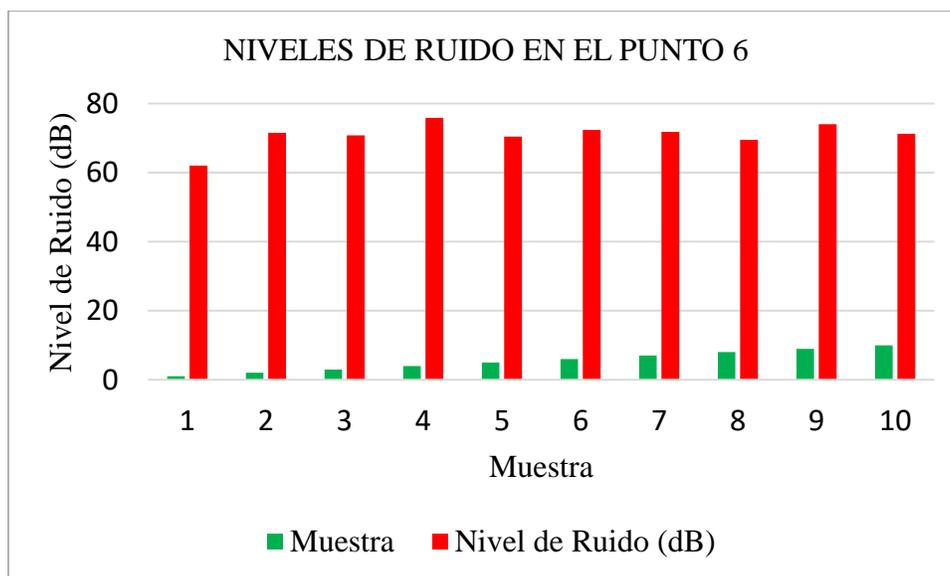
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 6

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
6	70.969	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 34

Niveles de ruido en el punto 6



Nota: Elaboración propia

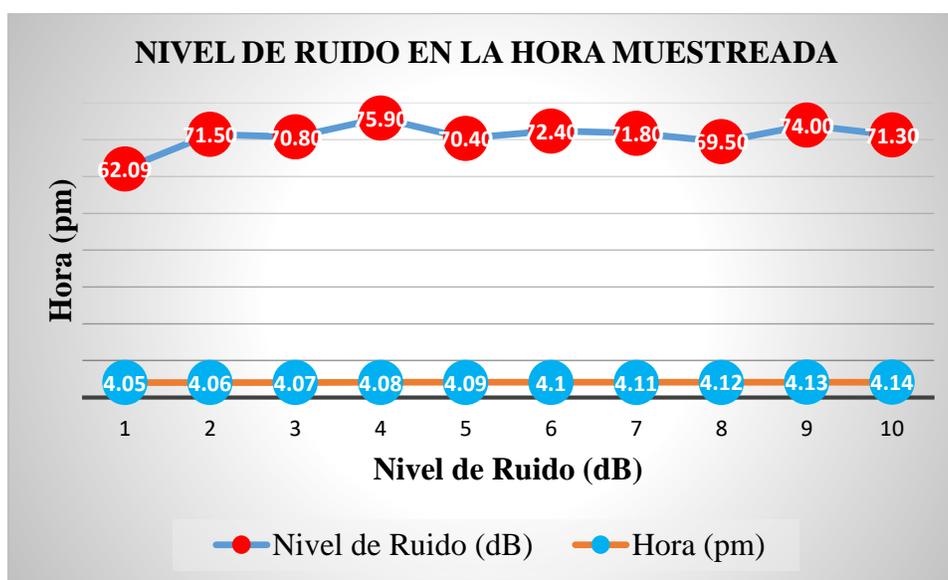
Análisis y discusión

Los niveles de ruido obtenidos en las mediciones varían entre 62,09 dB y 75,90 dB, evidenciando diferencias en la intensidad sonora a lo largo de las muestras.

- El valor más alto, de 75,90 dB, se registró en la muestra 4, mientras que el más bajo, de 62,09 dB, se identificó en la muestra 1.
- La mayoría de los datos se concentran en torno a los 70 dB, lo que indica una tendencia relativamente constante con algunas oscilaciones.
- Se advierten picos de ruido en las muestras 4 y 9, mientras que la muestra 1 presenta el nivel más bajo.

Figura 35

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

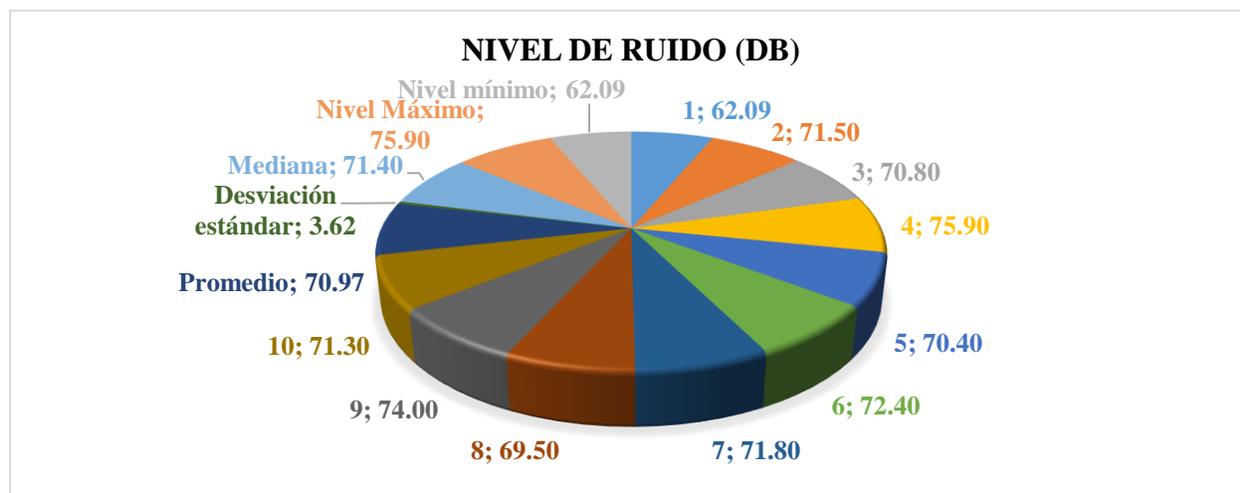
Análisis y discusión

Los niveles de ruido registrados entre las 4:05 pm y 4:14 pm presentan variaciones dentro de un rango de 62.09 dB a 75.90 dB, evidenciando cambios en la intensidad sonora a lo largo de este lapso.

- El valor máximo, de 75.90 dB, se alcanzó a las 4:08 pm, mientras que el mínimo, de 62.09 dB, se observó a las 4:05 pm.
- La mayoría de los registros se sitúan en torno a los 70 dB, lo que indica cierta estabilidad en los niveles de ruido, con algunas fluctuaciones.
- Se identifican picos de ruido en 4:08 pm y 4:13 pm, mientras que el nivel más bajo se presenta al inicio del intervalo analizado.

Figura 36

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Los valores registrados en la medición de ruido varían entre 62,09 dB y 75,90 dB, reflejando fluctuaciones en la intensidad sonora en las muestras analizadas.

- La lectura más alta, de 75,90 dB, se detectó en la muestra 4, mientras que la más baja, de 62,09 dB, se presentó en la muestra 1.
- El valor medio, de 70,97 dB, indica que la mayoría de los registros se agrupan en torno a este nivel.
- La mediana, de 71,40 dB, señala que la mitad de las mediciones se encuentran por encima y la otra mitad por debajo de este umbral.
- Con una desviación estándar de 3,62 dB, se observa una variabilidad moderada en los datos en relación con los medios.

Tabla 15

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 7

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora	Fecha
1	67.60	4.16	16/02/2025
2	67.80	4.17	16/02/2025
3	65.30	4.18	16/02/2025
4	72.40	4.19	16/02/2025
5	68.70	4.2	16/02/2025
6	71.90	4.21	16/02/2025
7	69.70	4.22	16/02/2025
8	67.50	4.23	16/02/2025
9	73.00	4.24	16/02/2025
10	72.90	4.25	16/02/2025

Promedio	69.68
Desviación estándar	2.72
Mediana	69.20
Nivel Máximo	73.00
Nivel mínimo	65.30

Nota: Elaboración propia

Tabla 16

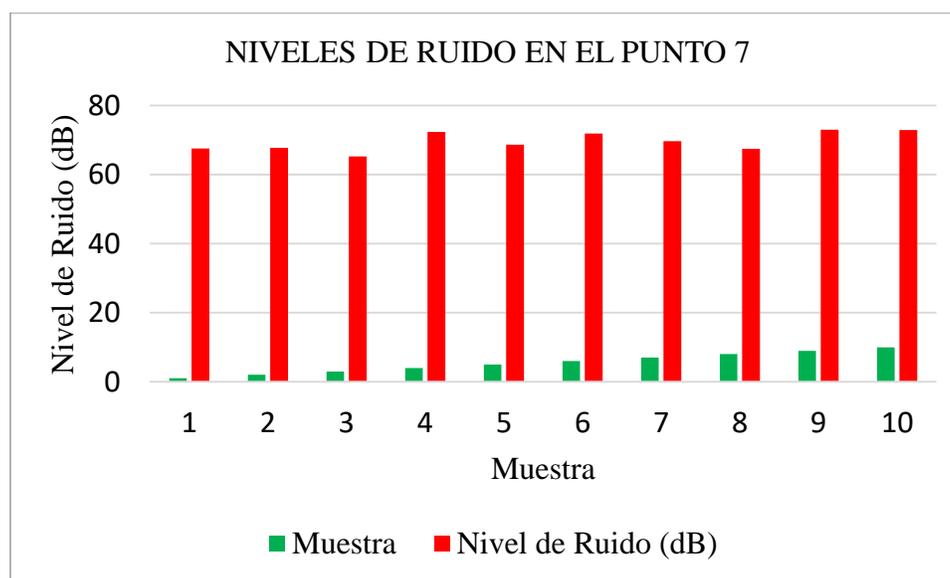
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 7

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
7	69.68	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 37

Niveles de ruido en el punto 7



Nota: Elaboración propia

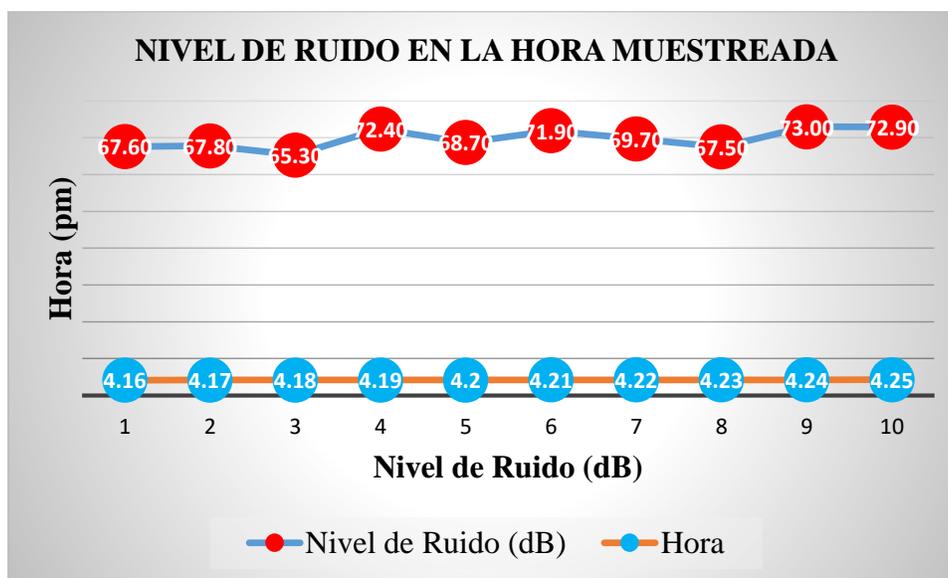
Análisis y discusión

Los niveles de ruido obtenidos en estas mediciones varían entre 65.30 dB y 73.00 dB, evidenciando diferencias en la intensidad del sonido a lo largo del análisis.

- El valor más alto, de 73.00 dB, se registró en la muestra 9, mientras que el más bajo, de 65.30 dB, se observó en la muestra 3.
- La mayoría de los valores se sitúan alrededor de los 70 dB, lo que indica una estabilidad relativa con pequeñas fluctuaciones.
- Se identifican incrementos notorios en las muestras 4, 6, 9 y 10, mientras que las demás presentan niveles más equilibrados.

Figura 38

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

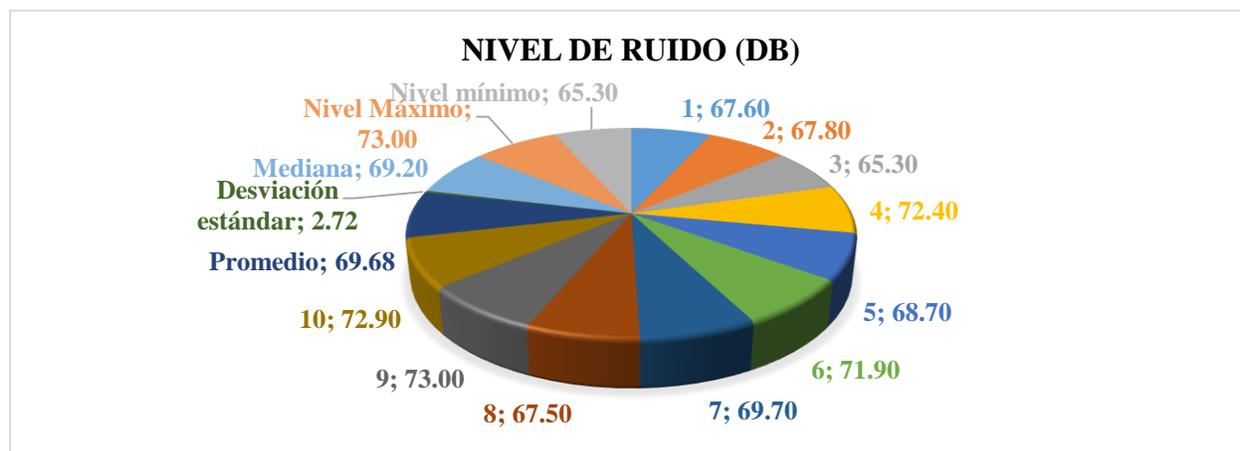
Análisis y discusión

Los valores obtenidos en estas mediciones presentan fluctuaciones entre 65.30 dB y 73.00 dB, evidenciando variaciones en la intensidad del sonido en distintos momentos del registro.

- El pico más alto, de 73.00 dB, se detectó a las 4:24, mientras que el más bajo, de 65.30 dB, se registró a las 4:18.
- En general, los niveles de ruido se mantienen cercanos a los 70 dB, con algunos cambios a lo largo del tiempo.
- Se identifican incrementos considerables en los horarios 4:19, 4:21, 4:24 y 4:25, lo que indica momentos de mayor intensidad sonora.

Figura 39

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Los niveles de ruido registrados muestran fluctuaciones dentro de un intervalo que va desde 65,30 dB hasta 73,00 dB, con una media de 69,68 dB.

- El estándar de 2,72 dB señala que las variaciones en las mediciones no son demasiado pronunciadas.
- La mediana, establecida en 69,20 dB, indica que la mitad de los valores se encuentran por encima y la otra mitad por debajo de este punto.
- Se identifican valores más elevados en las muestras 4, 6, 9 y 10, lo que sugiere periodos de mayor contaminación sonora.
- En contraposición, la medición más baja (65.30 dB) registrada en la muestra 3 evidencia un momento de menor intensidad de ruido.

Tabla 17

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 8

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora	Fecha
1	67.00	4.27	16/02/2025
2	68.40	4.28	16/02/2025
3	72.60	4.29	16/02/2025
4	73.80	4.3	16/02/2025
5	68.30	4.31	16/02/2025
6	67.90	4.32	16/02/2025
7	72.60	4.33	16/02/2025
8	71.70	4.34	16/02/2025
9	71.10	4.35	16/02/2025
10	70.10	4.36	16/02/2025

Promedio	70.35
Desviación estándar	2.35
Mediana	70.60
Nivel Máximo	73.80
Nivel mínimo	67.00

Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Tabla 18

Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 8

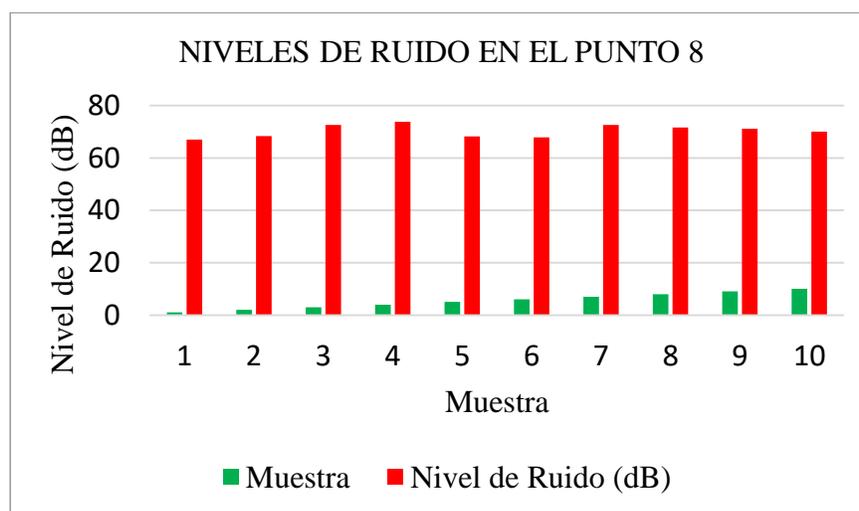
Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
8	70.35	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Figura 40

Niveles de ruido en el punto 8



Nota: Elaboración propia

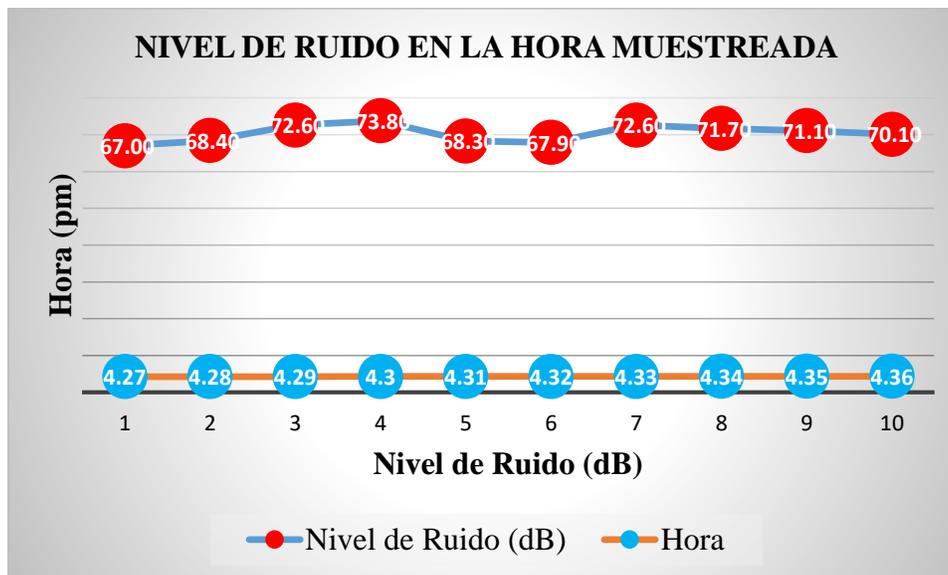
Análisis y discusión

Los niveles de ruido registrados presentan fluctuaciones dentro de un rango que va desde 67,00 dB hasta 73,80 dB.

- El valor más alto, detectado en la muestra 4, fue de 73.80 dB, mientras que el más bajo, correspondiente a la muestra 1 , alcanzó 67.00 dB .
- La mayoría de las mediciones superan los 70 dB, lo que indica una exposición constante a niveles elevados de ruido.
- Las muestras 3, 4 y 7 sobresalen con valores superiores a 72 dB, reflejando picos de mayor contaminación acústica.
- Por otro lado, las muestras 1, 5 y 6 presentan registros más moderados, lo que sugiere breves periodos de reducción en la intensidad sonora.

Figura 41

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

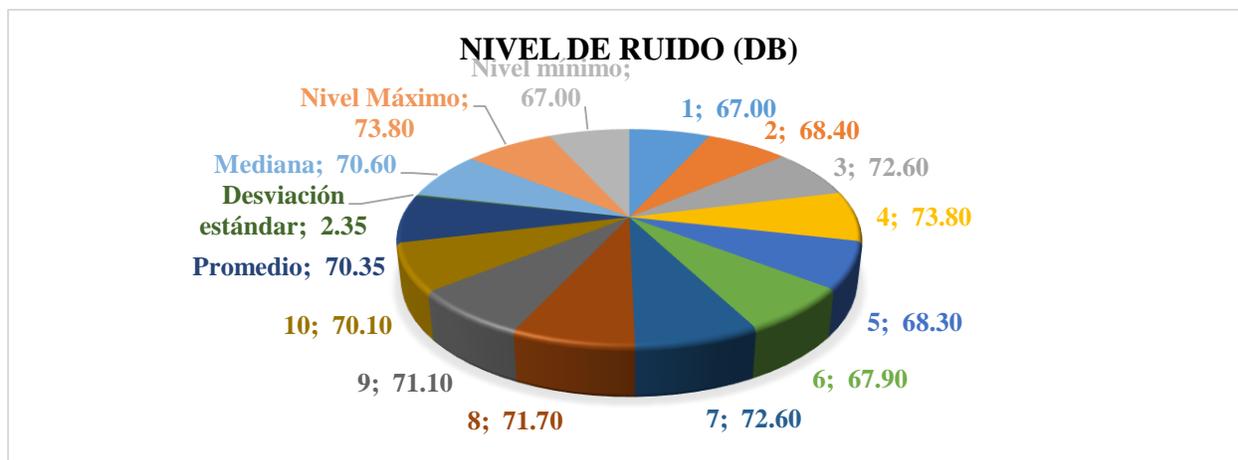
Los valores obtenidos muestran variaciones en los niveles de ruido dentro de un rango que oscila entre 67.00 dB y 73.80 dB, distribuidos en distintos momentos del período analizado.

- El valor más alto, de 73.80 dB, se detectó a las 4:30 pm, lo que evidencia un aumento en la intensidad del sonido en esa franja horaria.
- La medición más baja, de 67.00 dB, se registró a las 4:27 pm, indicando un breve descenso en la contaminación acústica.
- Se observa que, en la mayoría de los registros, los niveles de ruido superan los 70 dB, reflejando una presencia constante de sonidos elevados en la zona evaluada.

- En particular, los valores obtenidos a las 4:29 pm, 4:30 pm y 4:33 pm presentan los picos más pronunciados, lo que sugiere momentos de mayor impacto acústico.

Figura 42

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

El análisis de los valores registrados muestra que los niveles de ruido fluctúan entre 67.00 dB y 73.80 dB, con un valor promedio de 70.35 dB.

- El mayor nivel registrado, 73.80 dB, representa el punto de mayor intensidad sonora en la medición.
- El menor valor, 67.00 dB, corresponde al momento de menor contaminación acústica durante el muestreo.
- La desviación estándar de 2.35 dB indica que las mediciones presentan una variación moderada, lo que sugiere cierta estabilidad en los niveles de ruido.

- La mediana de 70.60 dB señala que la mitad de los registros se encuentran por encima y la otra mitad por debajo de este valor, lo que confirma una distribución equilibrada de los datos.

Tabla 19

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 9

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora	Fecha
1	69.50	4.38	16/02/2025
2	68.30	4.39	16/02/2025
3	79.60	4.40	16/02/2025
4	73.40	4.41	16/02/2025
5	77.70	4.42	16/02/2025
6	67.60	4.43	16/02/2025
7	66.00	4.44	16/02/2025
8	69.50	4.45	16/02/2025
9	67.30	4.46	16/02/2025
10	66.10	4.47	16/02/2025
Promedio	70.50		
Desviación estándar	4.81		
Mediana	68.90		
Nivel Máximo	79.60		
Nivel mínimo	66.00		

Nota: Elaboración propia

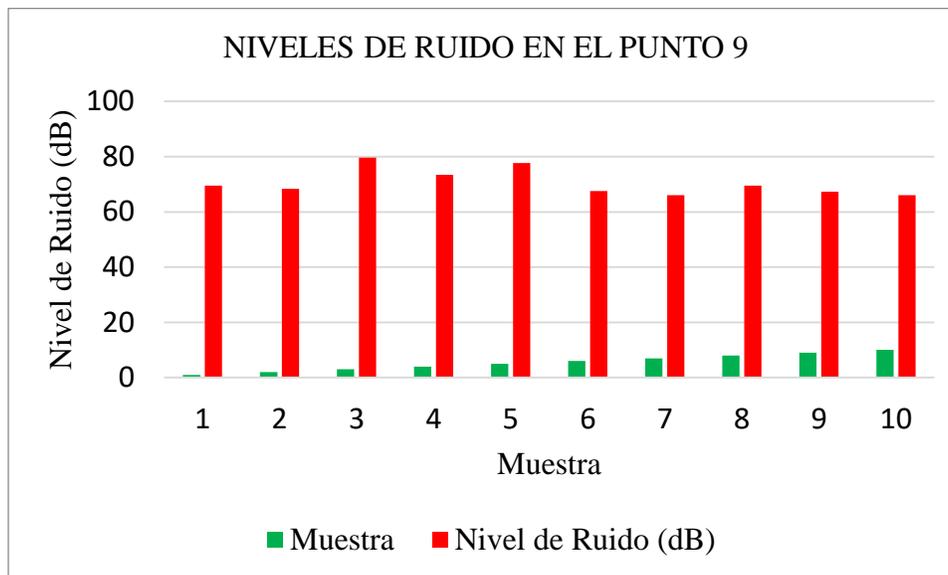
Tabla 20

Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 9

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
9	70.5	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 43

Niveles de ruido en el punto 9

Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

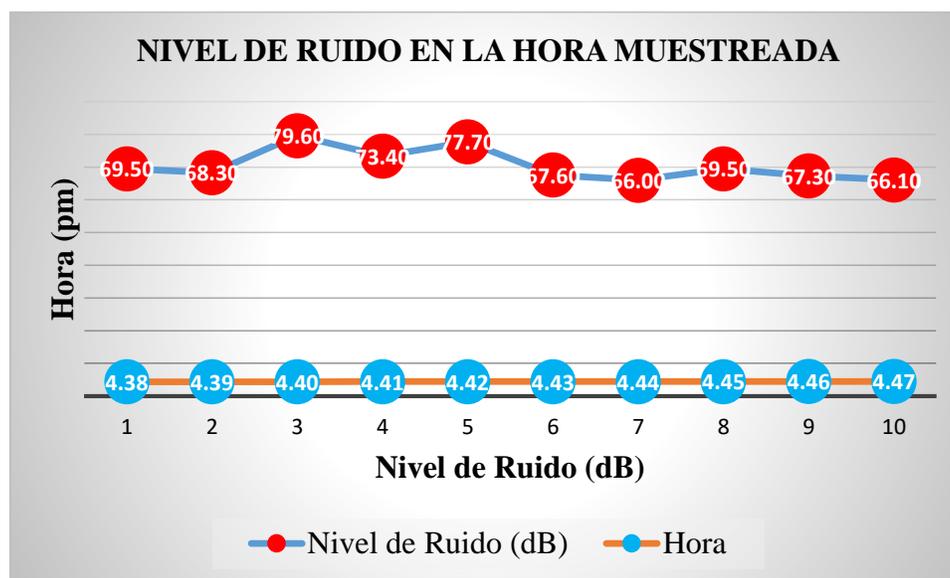
Los registros de nivel sonoro muestran una variabilidad considerable, con valores que van desde 66.00 dB hasta 79.60 dB.

- El nivel máximo, 79,60 dB, corresponde al punto de mayor intensidad sonora dentro de la medición.
- El mínimo registrado, 66,00 dB, representa el instante con menor contaminación acústica en el intervalo analizado.

- Se aprecia una distribución desigual de los datos, con ciertos picos elevados que podrían estar vinculados a un incremento en la circulación vehicular o a fuentes de ruido particulares.

Figura 44

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

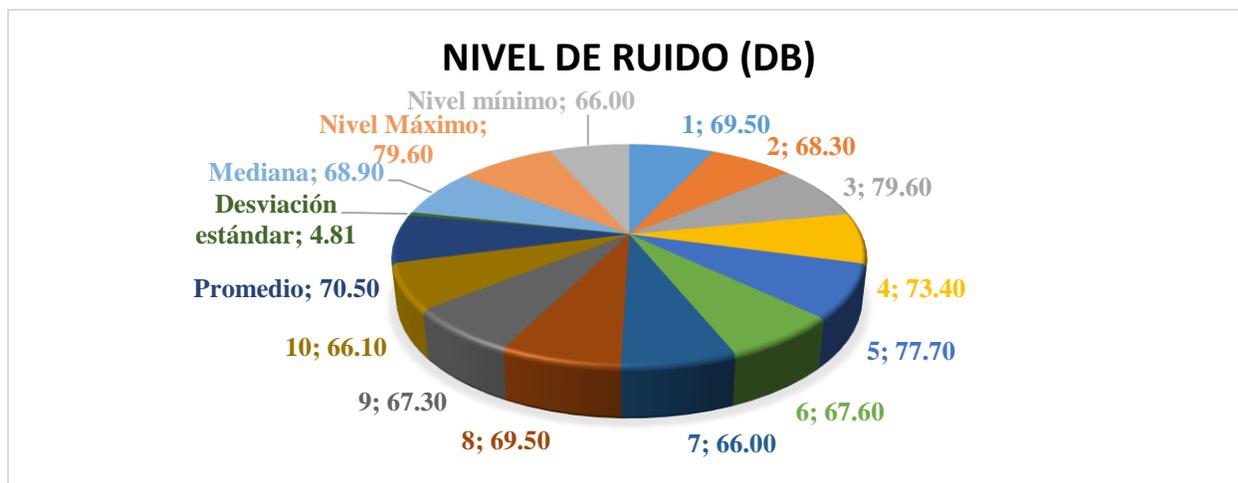
Los niveles de ruido registrados muestran variaciones significativas a lo largo del periodo medido, alcanzando un máximo de 79,60 dB y un mínimo de 66,10 dB.

- Se identifica un incremento notable en 4:40 pm, donde se registra el punto más alto.
- A partir de las 4:44 pm, los valores comienzan a disminuir, llegando al nivel más bajo en las 4:47 pm.

- Estas variaciones pueden estar influenciadas por factores como el tráfico vehicular o la actividad en la zona.

Figura 45

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Los valores registrados en esta medición presentan una variabilidad considerable, con un promedio de 70,50 dB y una desviación estándar de 4,81 dB, lo que indica fluctuaciones moderadas en los niveles de ruido.

- El nivel máximo alcanzado fue de 79,60 dB, reflejando una posible fuente de ruido intenso en ese momento.
- En contraste, el mínimo registrado fue de 66.00 dB, sugiriendo períodos de menor actividad sonora.

- La mediana de 68,90 dB muestra que la mayoría de los valores se distribuyen en torno a este punto.

Tabla 21

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 10

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora	Fecha
1	74.70	4.49	16/02/2025
2	70.30	4.50	16/02/2025
3	66.20	4.51	16/02/2025
4	71.00	4.52	16/02/2025
5	68.50	4.53	16/02/2025
6	67.20	4.54	16/02/2025
7	66.10	4.55	16/02/2025
8	70.30	4.56	16/02/2025
9	71.90	4.57	16/02/2025
10	68.00	4.58	16/02/2025
Promedio	69.42		
Desviación estándar	2.73		
Mediana	69.40		
Nivel Máximo	74.70		
Nivel mínimo	66.10		

Nota: Propia

Tabla 22

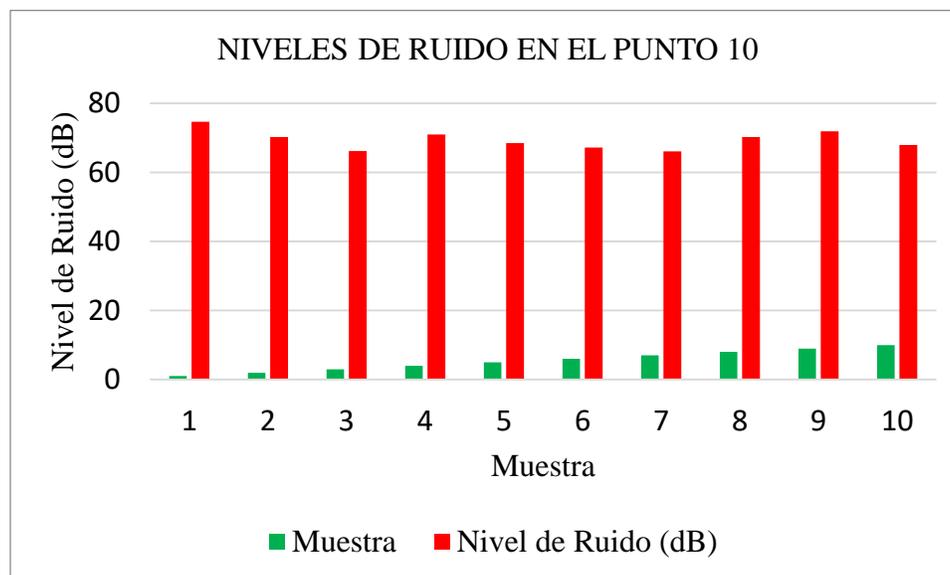
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 10

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
10	69.42	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Propia

Figura 46

Niveles de ruido en el punto 10



Nota: Elaboración propia

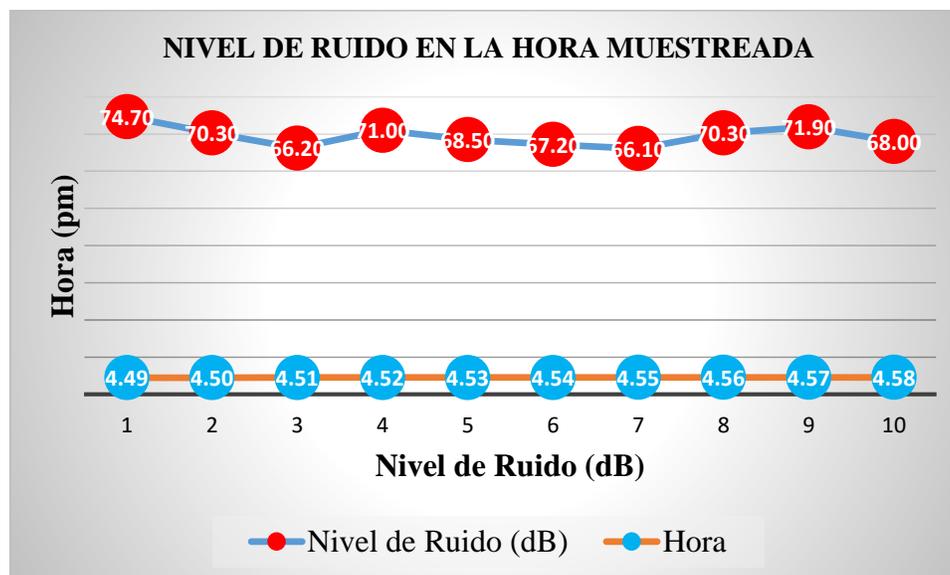
Análisis y discusión

Los valores obtenidos muestran una variabilidad moderada en los niveles de ruido registrados.

- El pico máximo fue de 74,70 dB, lo que indica un posible incremento en la intensidad del sonido en ciertos momentos.
- El nivel mínimo alcanzó los 66,10 dB, reflejando instantes de menor perturbación acústica.
- La mayoría de los valores están alrededor de los 70 dB, lo que sugiere un nivel sonoro relativamente uniforme en la zona evaluada.

Figura 47

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Propia

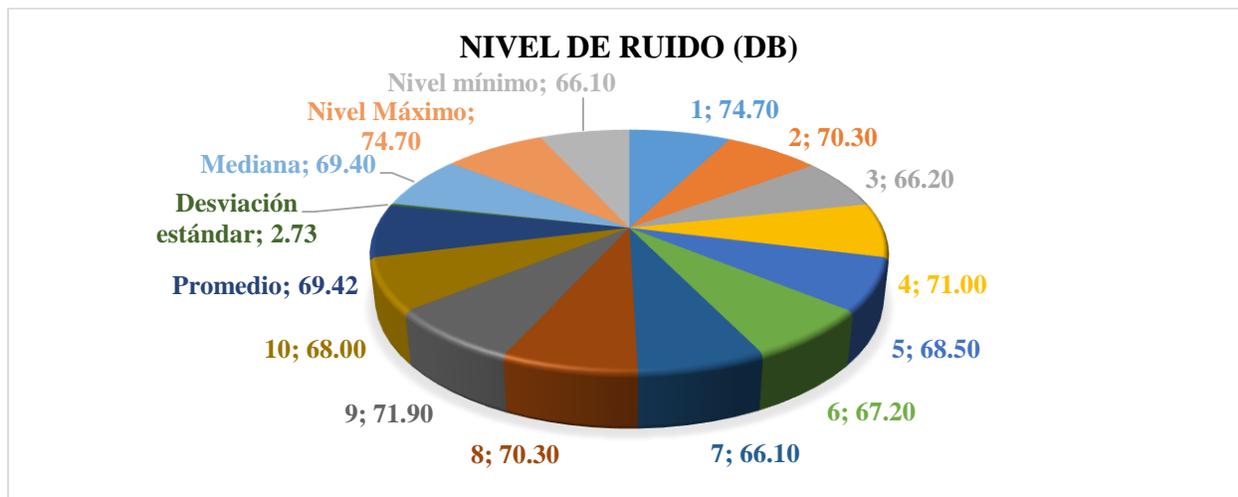
Análisis y discusión

Estos datos muestran la variabilidad en los niveles de ruido en distintos instantes.

- El pico más alto alcanzó los 74,70 dB, lo que evidencia un incremento significativo en la intensidad del sonido.
- El menor registro fue de 66,10 dB, indicando un nivel más bajo de exposición sonora.
- Los valores predominantes oscilan entre 66 y 72 dB, reflejando cierta constancia en el ruido ambiental con algunas fluctuaciones.

Figura 48

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Los datos obtenidos reflejan variaciones en los niveles de ruido en distintos momentos.

- El nivel máximo registrado fue de 74,70 dB, lo que indica un punto de mayor intensidad sonora.
- El mínimo alcanzó los 66,10 dB, evidenciando períodos de menor presencia acústica.
- El promedio de los valores fue de 69.42 dB, mientras que la mediana se situó en 69.40 dB, lo que sugiere una distribución equilibrada.
- La desviación estándar de 2,73 dB revela que los niveles de ruido no presentan cambios drásticos.

Tabla 23

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 11

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora (pm)	Fecha
1	74.00	5.00	16/02/2025
2	66.20	5.01	16/02/2025
3	67.20	5.02	16/02/2025
4	66.80	5.03	16/02/2025
5	95.10	5.04	16/02/2025
6	73.50	5.05	16/02/2025
7	75.30	5.06	16/02/2025
8	68.20	5.07	16/02/2025
9	73.40	5.08	16/02/2025
10	69.00	5.09	16/02/2025
Promedio	72.87		
Desviación estándar	8.51		
Mediana	71.20		
Nivel Máximo	95.10		
Nivel mínimo	66.20		

Nota: Propia

Tabla 24

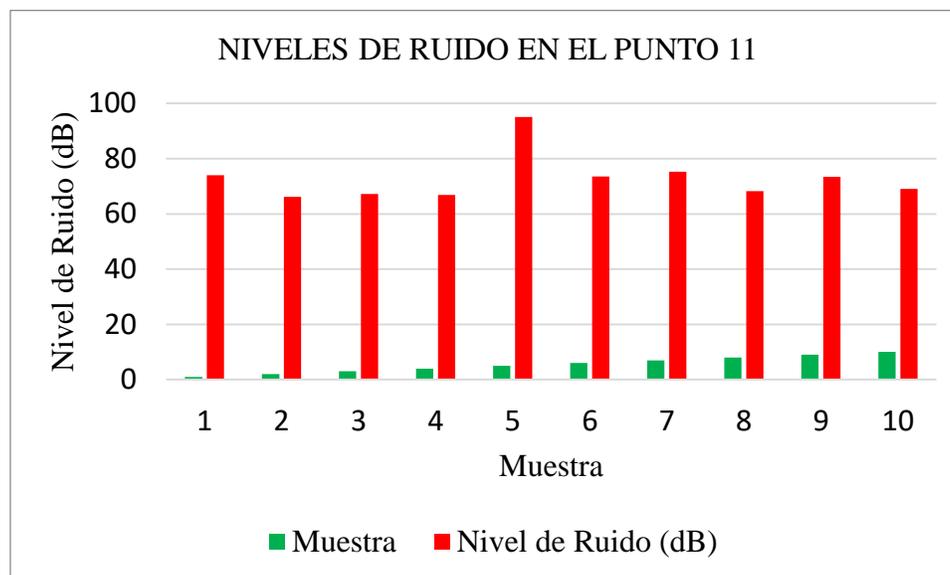
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 11

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
11	72.87	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Propia

Figura 49

Niveles de ruido en el punto 11



Nota: Propia

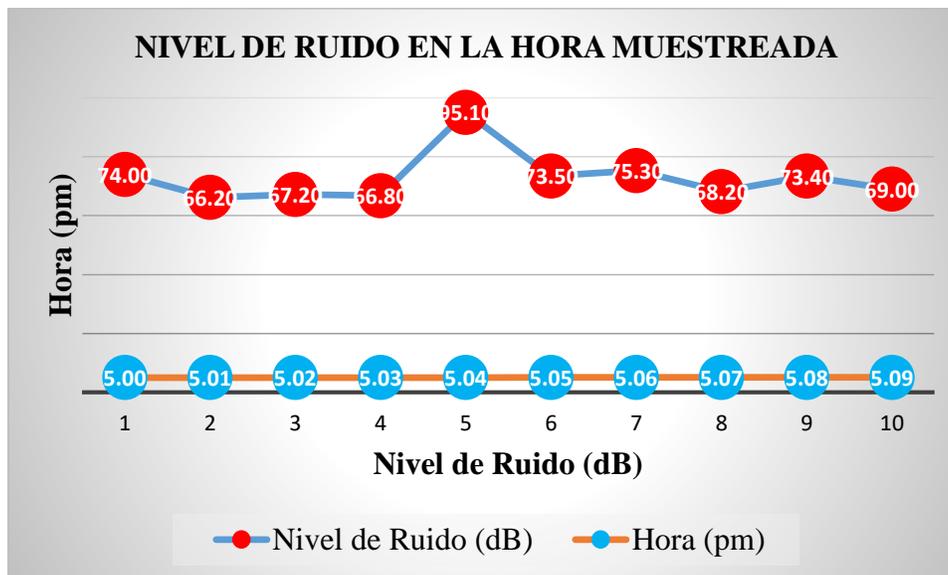
Análisis y discusión

Los valores obtenidos muestran una variabilidad moderada en los niveles de ruido registrados.

- El pico máximo fue de 95,10 dB, lo que indica un posible incremento en la intensidad del sonido en ciertos momentos.
- El nivel mínimo alcanzó los 66,20 dB, reflejando instantes de menor perturbación acústica.
- La mayoría de los valores están alrededor de los 70 dB, lo que sugiere un nivel sonoro relativamente uniforme en la zona evaluada.

Figura 50

Nivel de ruido en la hora muestreada



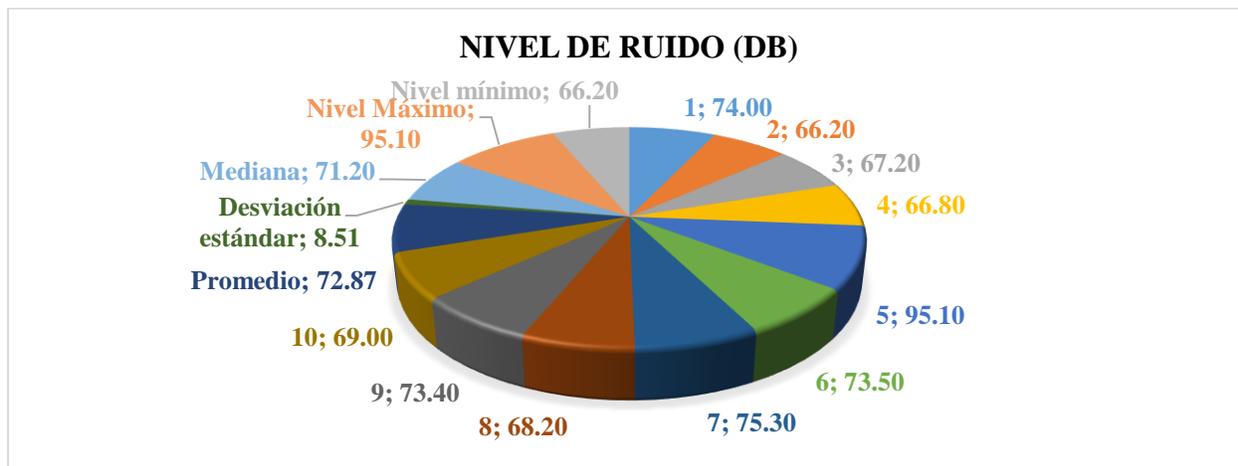
Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

- En la serie de mediciones, los niveles de ruido fluctúan entre 66,20 dB y 95,10 dB.
- El rango de los niveles de ruido es de 28,90 dB, lo que muestra una diferencia considerable en la intensidad del sonido durante el periodo de medición.
- El valor más bajo, 66,20 dB, se registra a las 5:01 pm, mientras que el valor más alto, 95,10 dB, ocurre a las 5:04 pm. Este pico de ruido sugiere un aumento repentino en la intensidad sonora en ese momento.
- Entre las 5:00 pm y las 5:09 pm, la mayoría de los valores oscilan alrededor de los 70 dB, lo que podría indicar que el entorno tiene niveles de ruido relativamente estables, excepto por el pico en la medición de las 5:04 pm.

Figura 51

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Propia

Análisis y discusión

- Los niveles de ruido oscilan entre 66,20 dB y 95,10 dB, lo que evidencia una considerable variabilidad en la intensidad del sonido.
- El valor más bajo registrado fue 66,20 dB, lo que indica momentos con poco ruido, mientras que el pico máximo alcanzó 95,10 dB, señalando momentos de alta intensidad sonora.
- El promedio de los niveles de ruido es de 72,87 dB, lo que sugiere que, en general, los niveles son bastante elevados.
- La mediana es de 71,20 dB, lo que indica que la mayoría de las mediciones se agrupan cerca de los 70 dB, aunque con algunas excepciones notables.

- La desviación estándar de 8,51 dB muestra que los niveles de ruido presentan fluctuaciones importantes a lo largo de las mediciones.

Tabla 25

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 12

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora	Fecha
1	64.40	5.15	16/02/2025
2	61.10	5.16	16/02/2025
3	62.50	5.17	16/02/2025
4	64.60	5.18	16/02/2025
5	66.00	5.19	16/02/2025
6	64.40	5.2	16/02/2025
7	63.30	5.21	16/02/2025
8	73.10	5.22	16/02/2025
9	76.80	5.23	16/02/2025
10	69.60	5.24	16/02/2025
Promedio	66.58		
Desviación estándar	5.03		
Mediana	64.5		
Nivel Máximo	76.8		
Nivel mínimo	61.1		

Nota: Elaboración propia

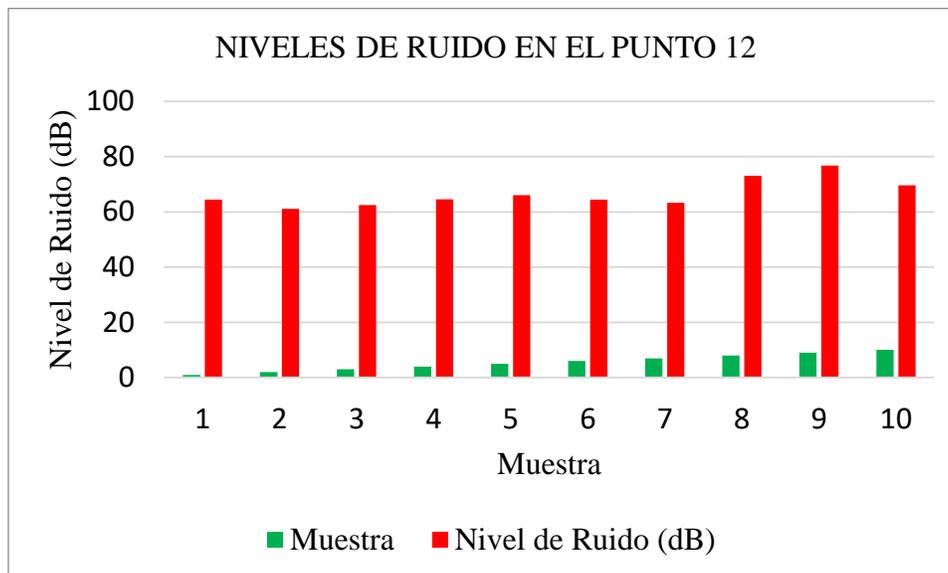
Tabla 26

Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 12

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
12	66.58	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Propia

Figura 52

Niveles de ruido en el punto 12

Nota: Elaboración propia

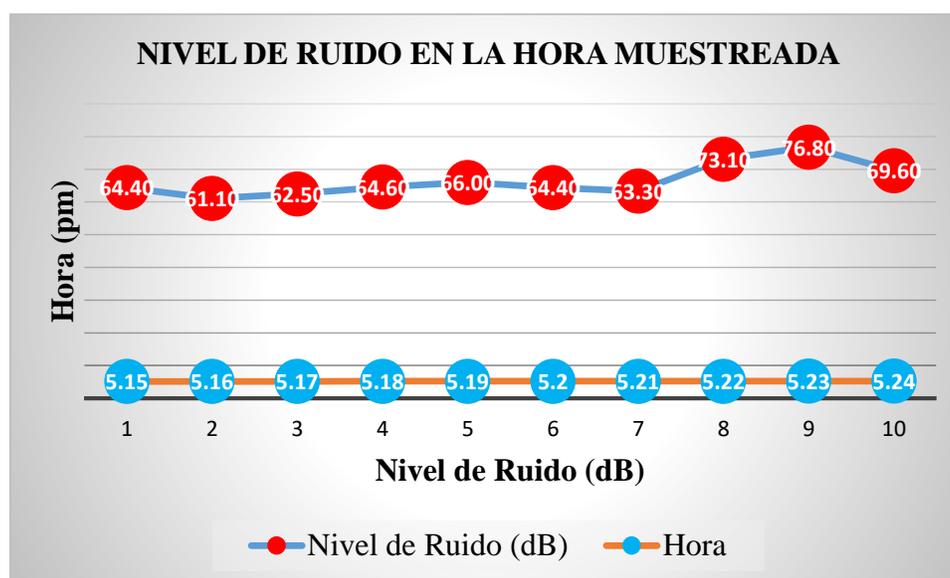
Análisis y discusión

- Los niveles de ruido oscilan entre 61,10 dB y 76,80 dB, lo que indica una ligera variabilidad en la intensidad sonora.
- El valor más bajo registrado fue 61,10 dB, reflejando momentos de menor actividad sonora, mientras que el máximo alcanzó 76,80 dB, lo que sugiere picos de ruido más elevados.
- La mayoría de las mediciones se encuentran por debajo de los 70 dB, lo que indica que, en general, los niveles de ruido no son excesivamente altos.

- El pico máximo de 76,80 dB muestra que, aunque predominan niveles más bajos, existen momentos en los que el ruido puede incrementarse notablemente.
- Los niveles de ruido parecen ser relativamente constantes en su mayoría, con valores que varían entre 61,10 dB y 64,60 dB, pero hay un aumento significativo en las últimas mediciones, alcanzando valores superiores.

Figura 53

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

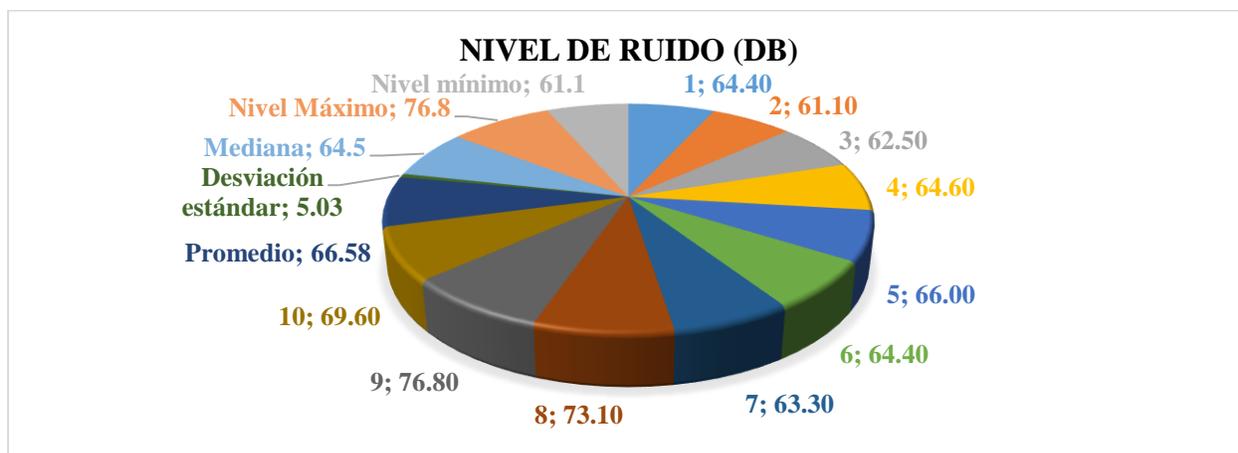
Análisis y discusión

- Los niveles de ruido oscilan entre 61,10 dB y 76,80 dB, lo que indica una variabilidad moderada en la intensidad del sonido durante el periodo de medición.

- El valor mínimo registrado fue 61,10 dB, lo que sugiere momentos de baja perturbación acústica, mientras que el valor máximo alcanzó 76,80 dB, señalando un pico considerable en el nivel de ruido.
- Aunque los niveles fluctúan, la mayoría de las mediciones están por debajo de los 70 dB, lo que sugiere que el ambiente en general se mantiene relativamente tranquilo, con algunos aumentos puntuales.
- El pico más alto de 76,80 dB ocurrió a las 5:23 pm, lo que podría indicar una situación específica que causó un aumento en la intensidad sonora en ese momento.

Figura 54

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

- Los niveles de ruido varían entre 61,10 dB y 76,80 dB, lo que evidencia una fluctuación notable en la intensidad del sonido durante el periodo medido.

- El valor mínimo registrado fue 61,10 dB, lo que sugiere momentos de baja actividad sonora, mientras que el pico máximo alcanzó 76,80 dB, lo que indica un aumento significativo en el nivel de ruido en ciertos momentos.
- El promedio de 66,58 dB sugiere que, en términos generales, el entorno se mantiene en niveles de ruido moderados.
- La mediana de 64,5 dB indica que la mitad de los niveles de ruido están por debajo de este valor, sugiriendo que los valores más frecuentes se encuentran en torno a los 64 dB.
- La desviación estándar de 5,03 dB refleja que los niveles de ruido experimentan algunas variaciones, pero no son excesivamente grandes, indicando que las fluctuaciones son moderadas.
- Aunque la mayoría de los valores se encuentran entre los 60 dB y 70 dB, los valores de 76,80 dB y 61,10 dB muestran que hay momentos de mayor y menor intensidad en el ruido.

Tabla 27

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 13

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora	Fecha
1	70.60	5.27	16/02/2025
2	69.80	5.28	16/02/2025
3	64.80	5.29	16/02/2025
4	64.70	5.30	16/02/2025
5	63.40	5.31	16/02/2025
6	72.00	5.32	16/02/2025

7	63.20	5.33	16/02/2025
8	67.80	5.34	16/02/2025
9	65.70	5.35	16/02/2025
10	70.20	5.36	16/02/2025
Promedio	67.22		
Desviación estándar	3.26		
Mediana	66.75		
Nivel Máximo	72.00		
Nivel mínimo	63.20		

Nota: Elaboración propia

Tabla 28

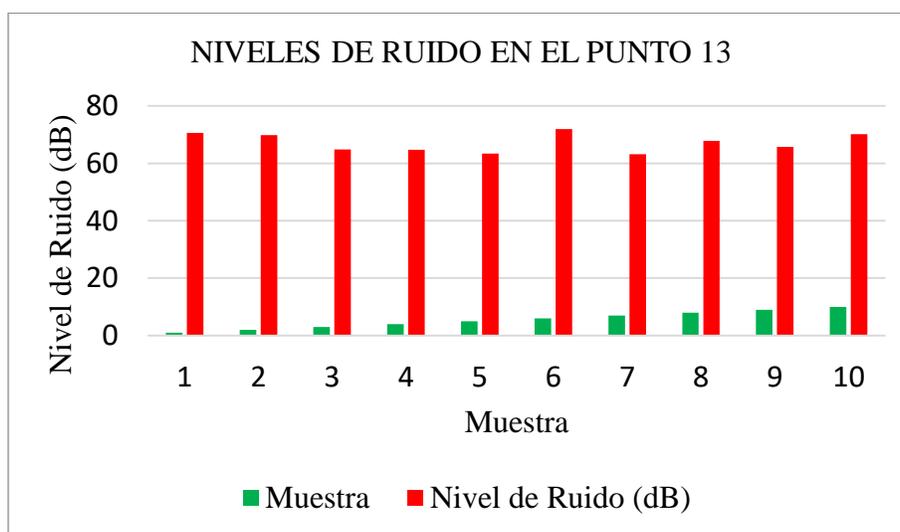
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 13

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
13	67.22	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 55

Niveles de ruido en el punto 13



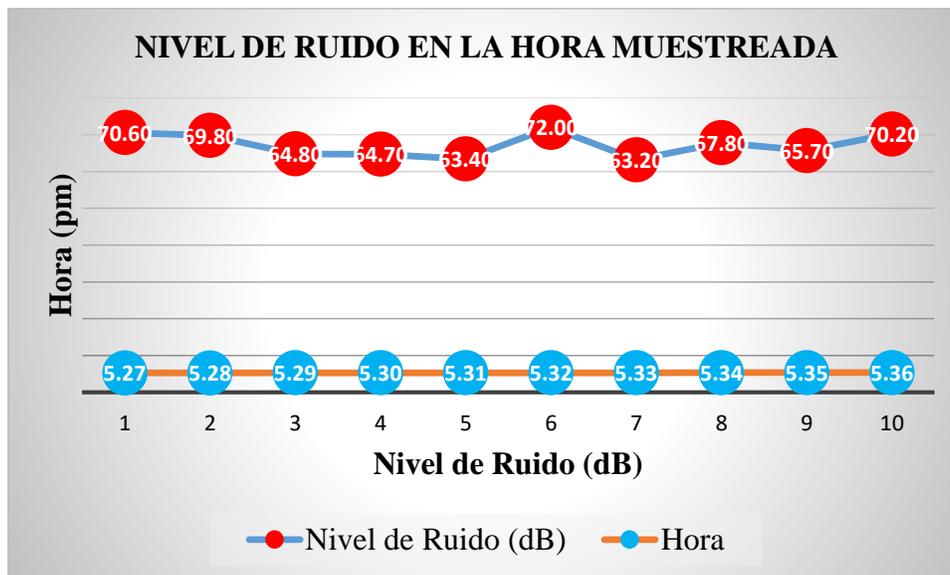
Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

- Los niveles de ruido fluctúan entre 63,20 dB y 72,00 dB, lo que indica una variación moderada en la intensidad sonora a lo largo de las mediciones.
- El valor más bajo registrado fue 63,20 dB, lo que refleja momentos de menor ruido, mientras que el pico más alto alcanzó 72,00 dB, señalando momentos de mayor intensidad sonora.
- La mayoría de los valores se agrupan entre los 63 dB y 70 dB, lo que sugiere que, en términos generales, el nivel de ruido se mantiene relativamente constante.
- A pesar de algunas pequeñas fluctuaciones, los valores de ruido tienden a estar alrededor de los 70 dB, con algunos picos que indican incrementos en la intensidad del sonido.
- En general, los niveles de ruido muestran una distribución estable, con pequeñas variaciones entre las mediciones, sin grandes oscilaciones.

Figura 56

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

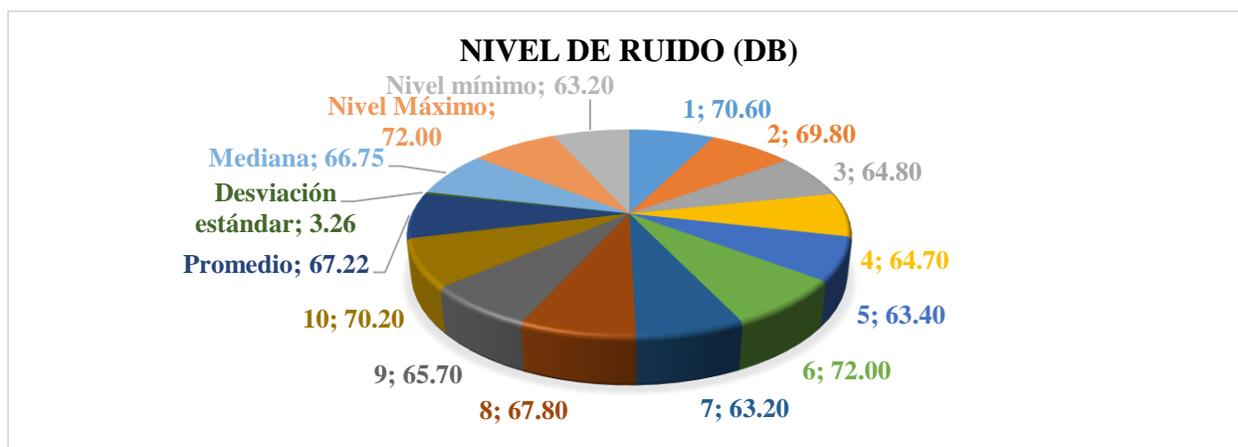
Análisis y discusión

- Los niveles de ruido varían entre 63,20 dB y 72,00 dB, lo que muestra una fluctuación moderada en la intensidad del sonido durante el periodo de medición.
- El valor mínimo registrado fue 63,20 dB, lo que sugiere momentos de poco ruido, mientras que el valor máximo alcanzó 72,00 dB, indicando picos más elevados en la intensidad sonora.
- La mayoría de las mediciones están entre los 63 dB y 70 dB, lo que sugiere que, en general, el nivel de ruido es relativamente estable con algunas variaciones leves.

- Aunque existen algunas fluctuaciones, los valores tienden a concentrarse cerca de los 70 dB, lo que indica que el entorno mantiene un nivel de ruido constante durante la medición.
- Los niveles de sonido experimentan cambios suaves, lo que sugiere que el ambiente es bastante uniforme en cuanto a la intensidad acústica en el periodo observado.

Figura 57

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Propia

Análisis y discusión

- Los niveles de ruido varían entre 63,20 dB y 72,00 dB, lo que indica una fluctuación moderada en la intensidad del sonido durante la medición.
- El valor más bajo registrado fue 63,20 dB, lo que sugiere momentos con poco ruido, mientras que el valor más alto alcanzó 72,00 dB, destacando momentos de mayor intensidad.

- El promedio de 67,22 dB indica que, en general, los niveles de ruido se mantienen en un rango medio, sin ser demasiado altos ni demasiado bajos.
- La mediana de 66,75 dB muestra que la mitad de las mediciones están por debajo de este valor, lo que refleja una concentración de los datos cerca de los 67 dB.
- La desviación estándar de 3,26 dB sugiere que los niveles de ruido no tienen grandes oscilaciones, lo que implica que el sonido se mantiene relativamente constante a lo largo del periodo de medición.
- La distribución de los niveles de ruido se encuentra principalmente entre los 63 dB y 72 dB, lo que denota un entorno con niveles de sonido consistentes y sin cambios drásticos.

Tabla 29

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 14

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora	Fecha
1	60.10	5.42	16/02/2025
2	72.80	5.43	16/02/2025
3	69.60	5.44	16/02/2025
4	69.00	5.45	16/02/2025
5	68.30	5.46	16/02/2025
6	69.20	5.47	16/02/2025
7	69.60	5.48	16/02/2025
8	65.80	5.49	16/02/2025
9	67.40	5.50	16/02/2025
10	64.90	5.51	16/02/2025
Promedio	67.67		
Desviación estándar	3.45		
Mediana	68.65		

Nivel Máximo	72.80
Nivel mínimo	60.10

Nota: Propia

Tabla 30

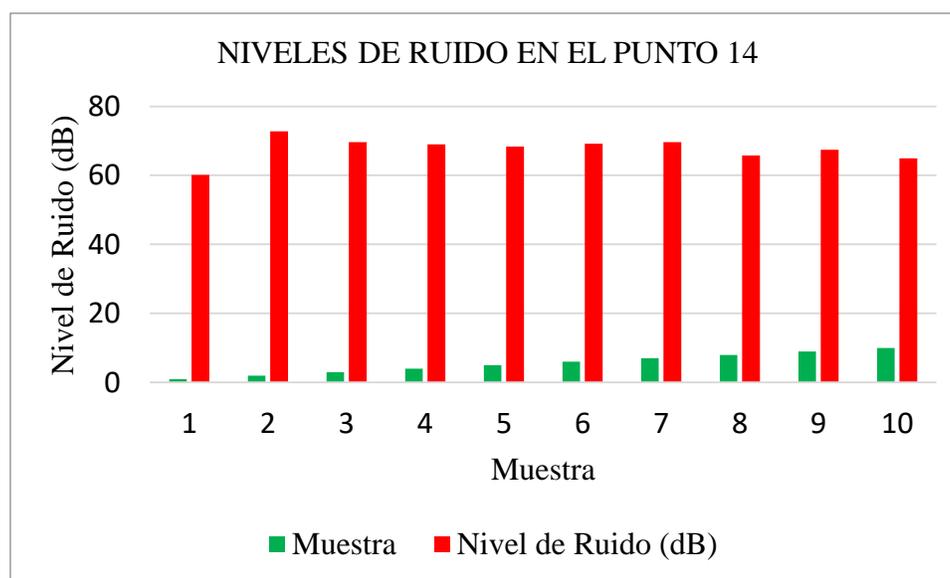
Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 14

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
14	67.67	60 (Dia) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 58

Niveles de ruido en el punto 14



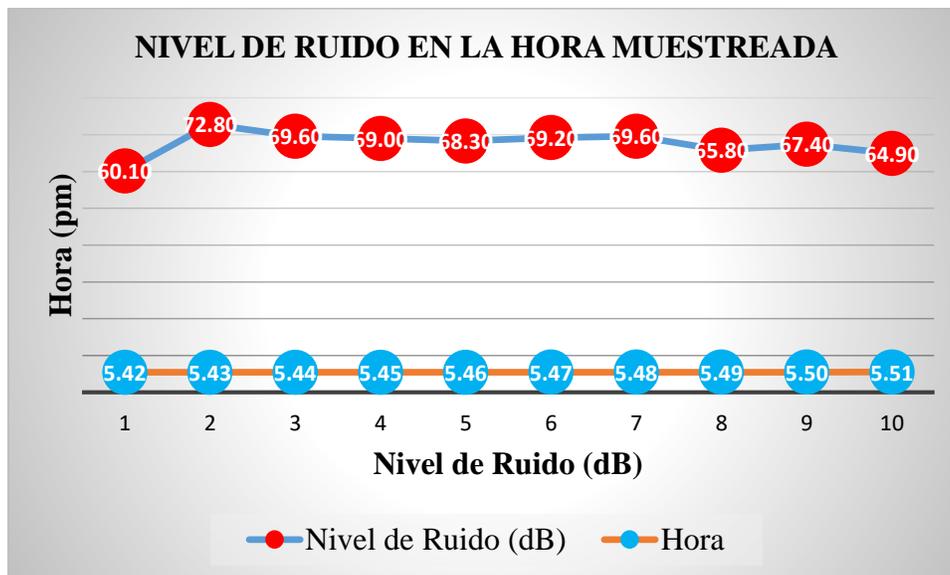
Nota: Propia

Análisis y discusión

- Los niveles de ruido oscilan entre 60,10 dB y 72,80 dB, lo que indica una variabilidad moderada en la intensidad del sonido a lo largo de las mediciones.
- El valor más bajo registrado fue 60,10 dB, lo que refleja momentos con un sonido débil, mientras que el valor máximo alcanzó 72,80 dB, señalando picos más altos de ruido en algunos momentos.
- Los niveles de ruido se agrupan principalmente entre los 64 dB y 70 dB, lo que sugiere que el sonido se mantiene de manera constante, con algunas pequeñas fluctuaciones.
- Aunque hay algunas variaciones, los valores de ruido tienden a situarse cerca de los 69 dB, lo que muestra que la mayoría de las mediciones están dentro de un rango relativamente estable.

Figura 59

Nivel de ruido en la hora muestreada



Nota: Elaboración propia

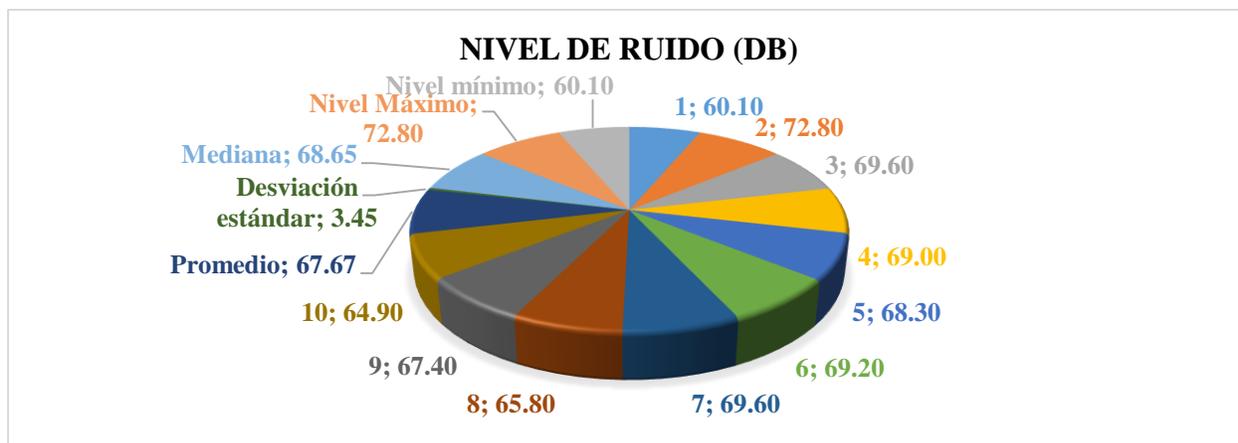
Análisis y discusión

- Los niveles de ruido fluctúan entre 60,10 dB y 72,80 dB, lo que refleja una variación moderada en la intensidad del sonido a lo largo de las mediciones.
- El valor más bajo registrado fue 60,10 dB, indicando momentos de menor intensidad sonora, mientras que el pico máximo alcanzó 72,80 dB, lo que sugiere momentos de mayor volumen.
- Los valores de ruido se concentran principalmente entre los 64 dB y 70 dB, lo que sugiere que la mayor parte de las mediciones muestra un nivel de sonido constante con algunas pequeñas oscilaciones.

- Los niveles de ruido se agrupan cerca de 69 dB, lo que indica que la mayor parte de los registros están dentro de un rango moderado.

Figura 60

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

- Los niveles de ruido oscilan entre 60,10 dB y 72,80 dB, lo que muestra una variación moderada en la intensidad del sonido a lo largo de las mediciones.
- El valor más bajo registrado fue 60,10 dB, lo que indica momentos de menor intensidad acústica, mientras que el valor más alto alcanzó 72,80 dB, lo que refleja picos de mayor volumen sonoro.
- El promedio de 67,67 dB sugiere que, en general, los niveles de ruido son moderados, sin ser excesivamente altos ni bajos.

- La mediana de 68,65 dB muestra que la mitad de las mediciones se encuentran por debajo de este valor, lo que significa que los niveles de ruido tienden a estar concentrados cerca de 69 dB.
- La desviación estándar de 3,45 dB indica que los niveles de ruido no varían significativamente, lo que señala que la intensidad acústica permanece dentro de un rango relativamente estable.
- En resumen, los niveles de ruido se distribuyen principalmente entre los 60 dB y 72 dB, sugiriendo un ambiente de sonido relativamente constante, con algunos aumentos ocasionales.

Tabla 31

Niveles de Ruido Registrados en el Punto 15

Muestra	Nivel de Ruido (dB)	Hora (pm)	Fecha
1	71.6	5.52	16/02/2025
2	69.1	5.53	16/02/2025
3	70.1	5.54	16/02/2025
4	71.2	5.55	16/02/2025
5	66.1	5.56	16/02/2025
6	65.1	5.57	16/02/2025
7	65.1	5.58	16/02/2025
8	63.4	5.59	16/02/2025
9	66.7	6.00	16/02/2025
10	67.1	6.01	16/02/2025
Promedio	67.55		
Desviación estándar	2.81		
Mediana	66.9		
Nivel Máximo	71.6		
Nivel mínimo	63.4		

Nota: Elaboración propia

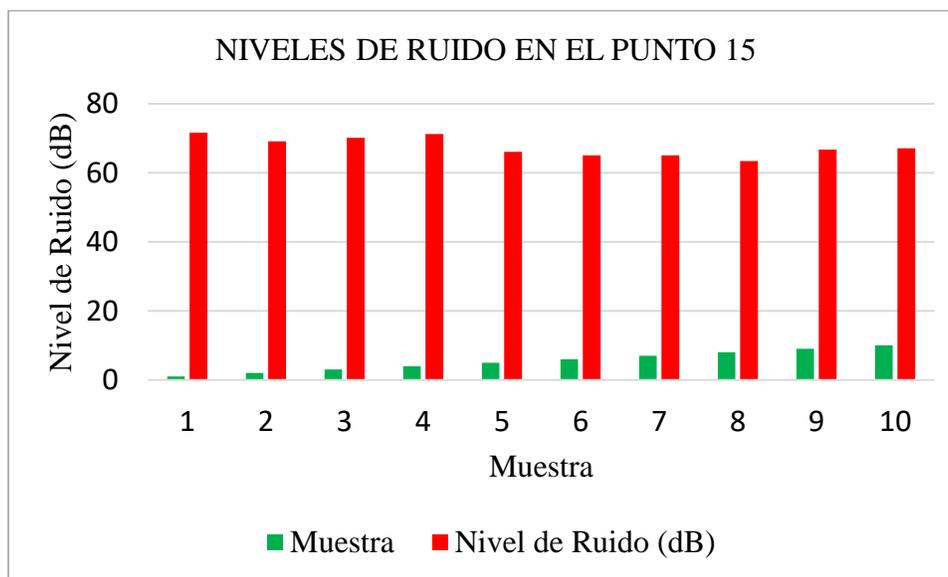
Tabla 32

Evaluación del Nivel de Ruido en el Punto 15

Punto de Muestreo	Promedio (dB)	Límite normativo (dB)	Evaluación	
			Cumple	No cumple
15	67.55	60 (Día) - 50 (Noche)		X

Nota: Elaboración propia

Figura 61

Niveles de ruido en el punto 15

Nota: Elaboración propia

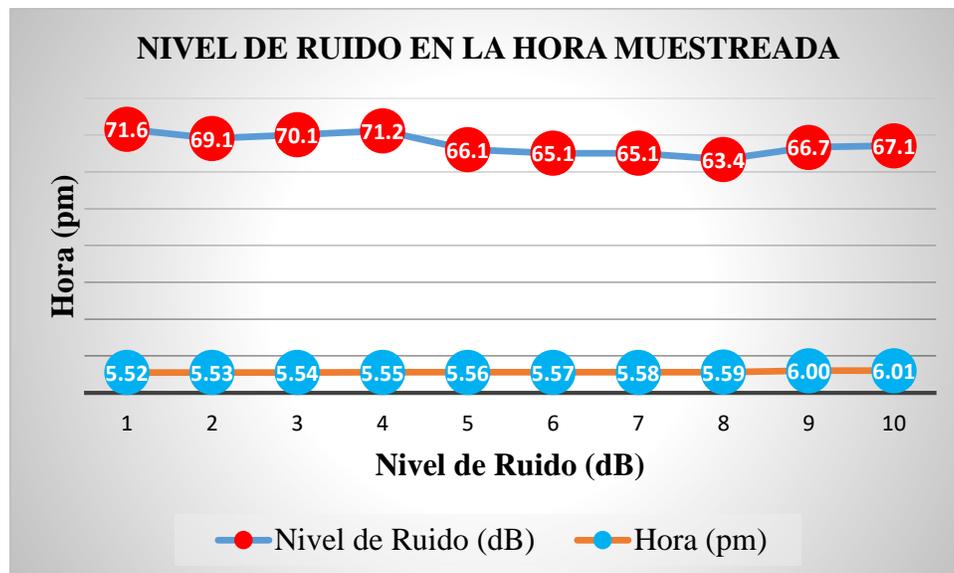
Análisis y discusión

- Los niveles de ruido oscilan entre 63,4 dB y 71,6 dB, lo que refleja una fluctuación moderada en la intensidad del sonido.

- El valor más bajo registrado fue 63,4 dB, indicando momentos con menos ruido, mientras que el valor máximo alcanzó 71,6 dB, lo que muestra picos de mayor sonoridad.
- La mayoría de los niveles de ruido se encuentran entre los 65 dB y 71 dB, lo que sugiere que el sonido en el entorno se mantiene relativamente constante, con pequeñas variaciones.
- Los valores de ruido tienden a estar cerca de 66 dB y 70 dB, lo que implica que no hay grandes cambios en la intensidad del sonido a lo largo de las mediciones.
- En general, el entorno presenta un nivel de ruido estable, con fluctuaciones moderadas y sin cambios bruscos.

Figura 62

Nivel de ruido en la hora muestreada



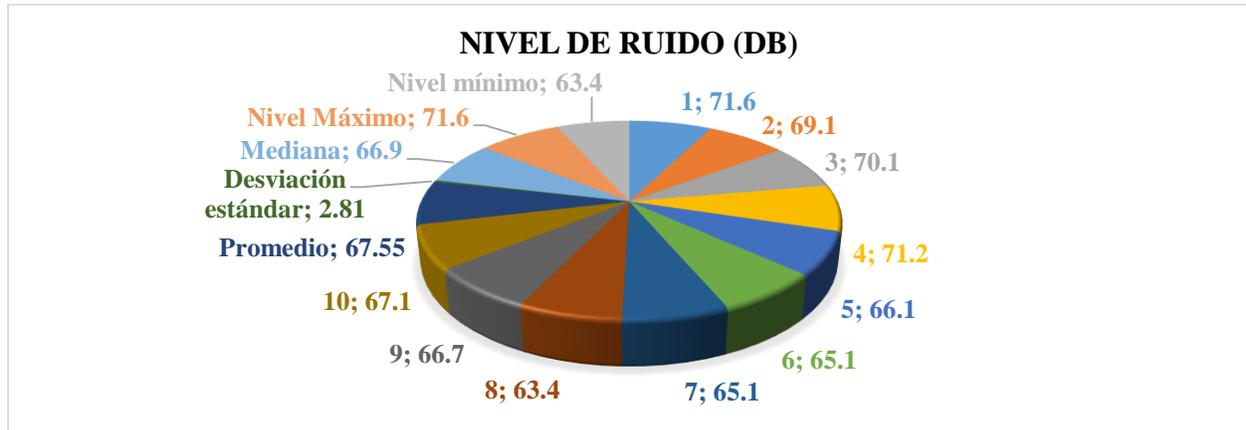
Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

- Los niveles de ruido fluctúan entre 63,4 dB y 71,6 dB, lo que indica una variabilidad moderada en la intensidad del sonido durante el período observado.
- El nivel más bajo registrado fue 63,4 dB, lo que refleja momentos de menor ruido, mientras que el pico máximo alcanzó 71,6 dB, mostrando momentos con mayor intensidad acústica.
- Los niveles de ruido se distribuyen principalmente entre los 65 dB y 71 dB, lo que sugiere que la mayor parte del sonido en el entorno se mantiene dentro de un rango intermedio.
- Los valores de ruido tienden a concentrarse alrededor de los 66 dB y 70 dB, lo que indica que la intensidad del sonido no presenta grandes fluctuaciones durante las mediciones.
- En resumen, el ambiente se caracteriza por un nivel de ruido relativamente constante, con cambios suaves a lo largo del tiempo.

Figura 63

Nivel de ruido (dB) con las medidas de dispersión



Nota: Propia

Análisis y discusión

- Los niveles de ruido varían entre 63,4 dB y 71,6 dB, lo que indica una fluctuación moderada en la intensidad del sonido a lo largo de las mediciones.
- El valor mínimo registrado fue 63,4 dB, lo que señala momentos con menor intensidad acústica, mientras que el valor máximo fue 71,6 dB, reflejando picos de mayor volumen.
- El promedio de 67,55 dB sugiere que, en términos generales, los niveles de ruido son relativamente equilibrados, sin ser ni demasiado altos ni demasiado bajos.
- La mediana de 66,9 dB indica que la mitad de las mediciones se encuentran por debajo de este valor, lo que implica que los niveles de ruido están mayormente cerca de 67 dB, con una ligera inclinación hacia valores más bajos.

- La desviación estándar de 2,81 dB muestra que los niveles de ruido no presentan grandes variaciones, pero sí hay una pequeña dispersión en los datos, lo que significa que la intensidad del sonido cambia ligeramente alrededor del valor promedio.

1.1.2. Datos obtenidos de las encuestas realizadas vía google forms

Tabla 33

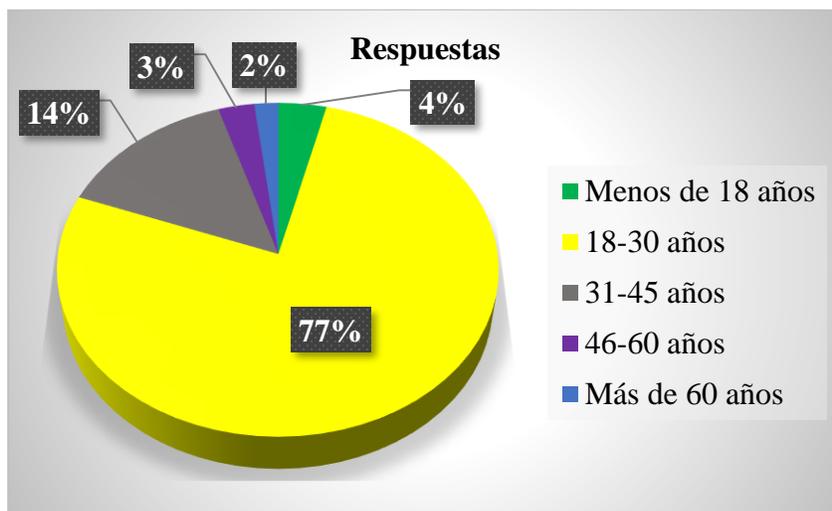
Información demográfica (Edad)

Edad	Respuestas
Menos de 18 años	4
18-30 años	80
31-45 años	15
46-60 años	3
Más de 60 años	2
Total de encuestados	104

Nota: Elaboración propia

Figura 64

Encuestados por edades



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Los resultados muestran que la mayoría de los encuestados se encuentran en el rango de 18 a 30 años, representando el 77% del total de participantes. Este dato sugiere que la población joven es la más expuesta o interesada en la problemática analizada. En contraste, los grupos de mayor edad presentan una participación significativamente menor, con solo 2 encuestados mayores de 60 años y 3 en el rango de 46 a 60 años. Estos valores indican que la percepción o afectación por la contaminación acústica podría variar.

Tabla 34

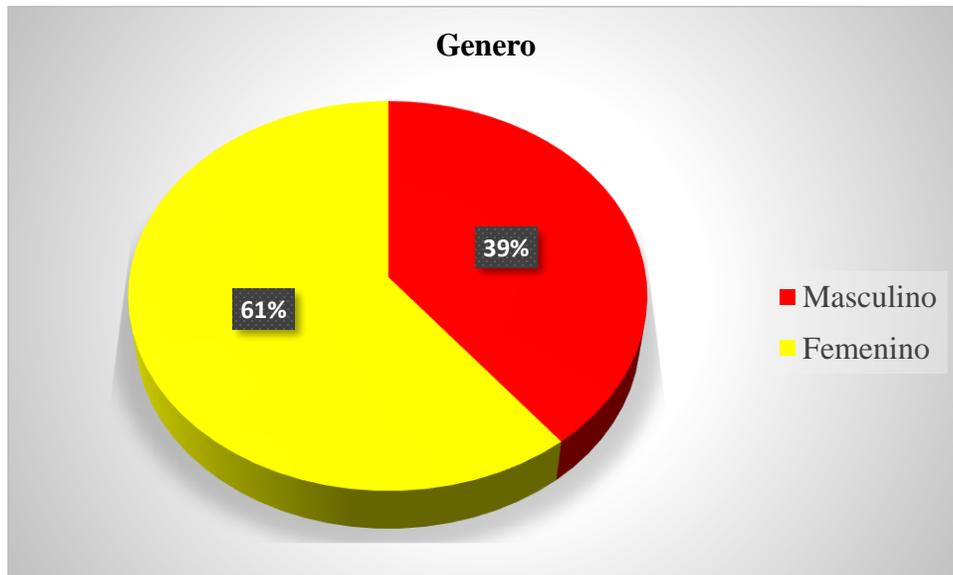
Género de los encuestados

Género	
Masculino	Femenino
41	63
Total	104

Nota: Elaboración propia

Figura 65

Porcentaje de género femenino y masculino



Nota: propia

Análisis y discusión

Los datos revelan que la mayoría de los encuestados son de género femenino, representando el 601% del total, mientras que el 39% corresponde al género masculino. Esta diferencia podría estar influenciada por factores como la disponibilidad para responder la encuesta o una mayor sensibilidad del grupo femenino hacia la problemática analizada. No obstante, la participación de ambos géneros es significativa, lo que permite obtener una perspectiva equilibrada sobre el impacto de la contaminación acústica en la población.

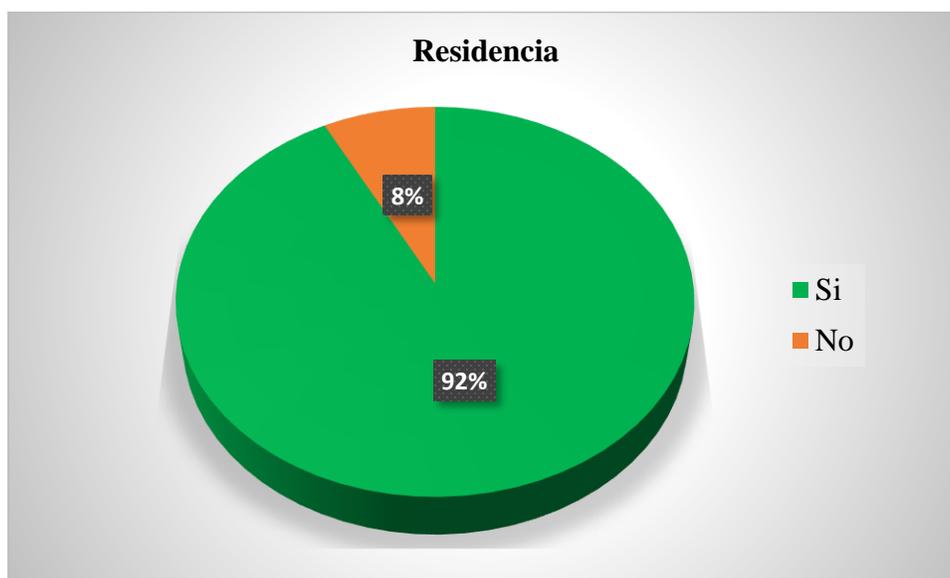
Tabla 35

Información Demográfica (Residencia)

Residencia	
Si	No
96	8
Total	104

Nota: Elaboración propia

Figura 66

Residentes y no residentes

Nota: Propia

Análisis y discusión

Los resultados evidencian que el 92% de los encuestados habitan en la ciudad de Cajamarca, mientras que únicamente el 8% proviene de otras zonas. Este alto porcentaje de

residentes locales sugiere que la mayoría de los participantes tienen un contacto frecuente con la contaminación acústica urbana, lo que otorga mayor representatividad a sus respuestas. En contraste, la baja proporción de no residentes indica que su exposición al ruido en la ciudad podría ser ocasional, lo que podría influir en su percepción del problema.

Tabla 36

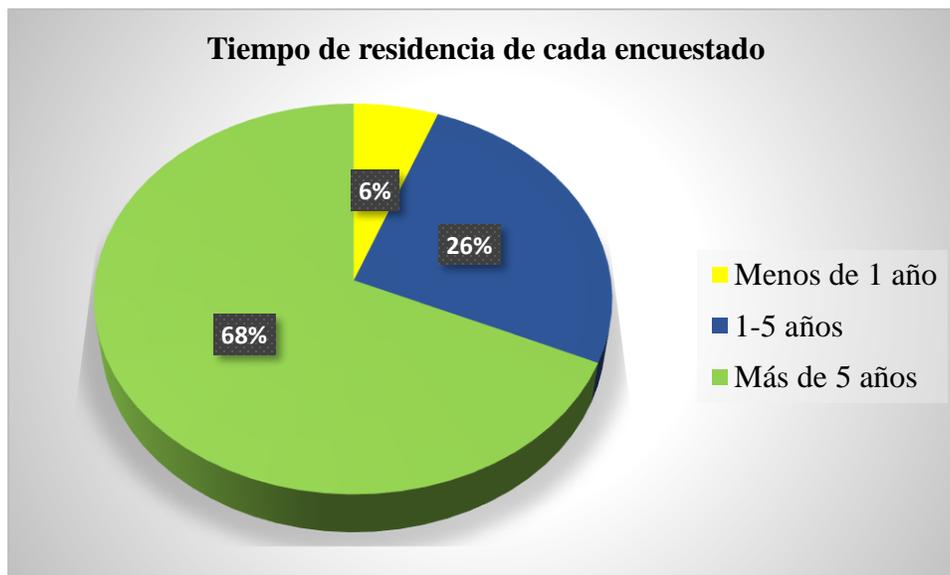
Tiempo de residencia en la ciudad de Cajamarca

Tiempo residiendo en Cajamarca		
Menos de 1 año	1-5 años	Más de 5 años
6	27	71
Total		104

Nota: Elaboración propia

Figura 67

Porcentaje de residentes según su periodo de tiempo que residen en Cajamarca



Nota: Propia

Análisis y discusión

Los resultados indican que el 68% de los encuestados ha vivido en Cajamarca por más de cinco años, lo que les permite tener una visión consolidada sobre la problemática acústica en la ciudad. Por otro lado, un 26% ha permanecido entre uno y cinco años, lo que sugiere que aún están en proceso de adaptación al ambiente sonoro local. En contraste, solo el 6% lleva menos de un año en la ciudad, representando un grupo con una experiencia más reciente y posiblemente una percepción diferente del ruido urbano.

Tabla 37

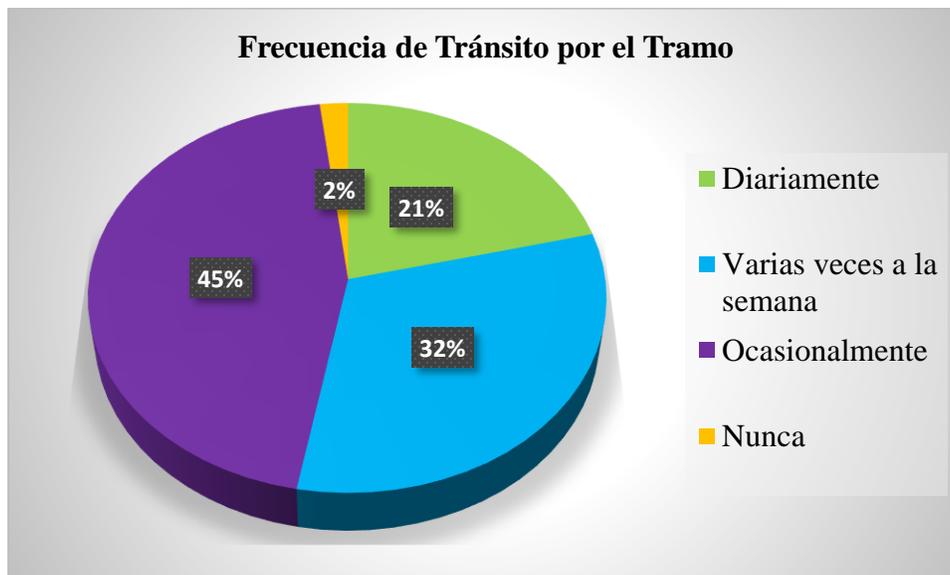
Frecuencia de Tránsito por el Tramo

Frecuencia de Tránsito por el Tramo			
Diariamente	Varias veces a la semana	Ocasionalmente	Nunca
22	33	47	2
Total		104	

Nota: Elaboración propia

Figura 68

Porcentaje según el acceso que tiene cada encuestado



Nota: Propia

Análisis y discusión

Los datos reflejan que el 45% de los encuestados transita por el tramo de manera esporádica, lo que sugiere que una parte considerable de la población no está expuesta de forma constante al ruido en esta área. Un 32% recorre la zona varias veces por semana, mientras que el 21% lo hace diariamente, lo que indica que estos grupos podrían experimentar con mayor frecuencia los efectos de la contaminación acústica. En contraste, solo un 2% señaló no haber pasado nunca por el tramo, representando un porcentaje poco significativo.

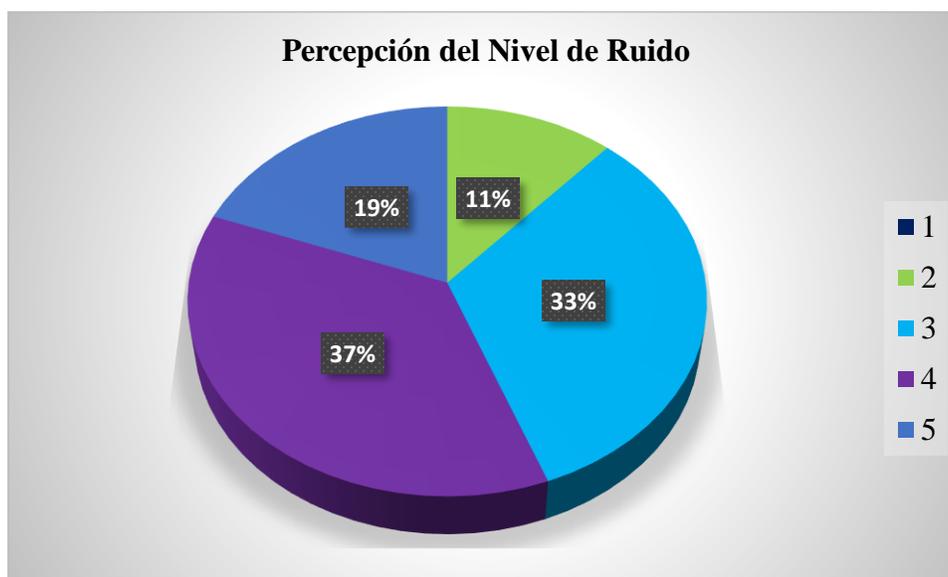
Tabla 38

Percepción del Nivel de Ruido

Percepción del Nivel de Ruido				
1	2	3	4	5
-	12	34	38	20
Total			104	

Nota: Elaboración propia

Figura 69

Porcentaje de ruido percibido

Nota: Propia

Análisis y discusión

Los datos muestran que la mayoría de los encuestados consideran el nivel de ruido entre moderado y alto. Un 37% calificó el ruido con un nivel de 3, mientras que el 33% lo ubicó en 4, lo que indica que una parte significativa de la población percibe el sonido ambiental como notorio o molesto. Por otro lado, un 11% otorgó una puntuación de 2, reflejando que, para este

grupo, el ruido no es tan problemático. Finalmente, el 19% evaluó el nivel de ruido con la puntuación más alta (5), lo que sugiere que consideran la contaminación acústica como un problema grave. La ausencia de respuestas en el nivel 1 indica que nadie percibe la zona como completamente silenciosa.

Tabla 39

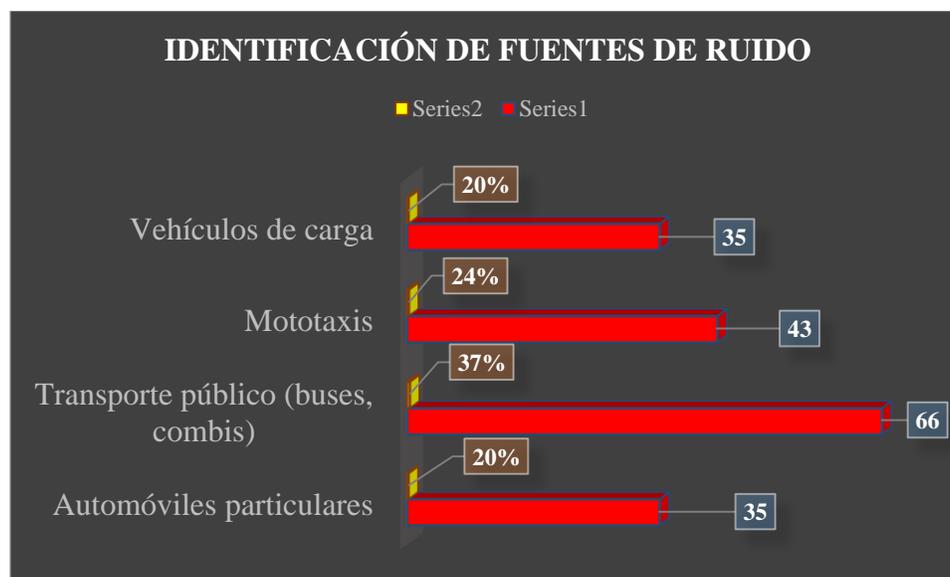
Identificación de Fuentes de Ruido

Identificación de Fuentes de Ruido	Respuestas multiples	Porcentaje
Automóviles particulares	35	20%
Transporte público (buses, combis)	66	37%
Mototaxis	43	24%
Vehículos de carga	35	20%
Total	179	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 70

Ruido según el tipo de vehículos circulantes



Nota: Propia

Análisis y discusión

Según los resultados, el transporte público es señalado como la fuente de ruido más relevante, concentrando el 37% de las respuestas, lo que indica que autobuses y combis generan una alta contaminación acústica en la zona evaluada. Le siguen las mototaxis con un 24%, lo que demuestra su papel significativo en el nivel de ruido urbano. En tanto, los automóviles particulares y los vehículos de carga comparten un 20% cada uno, lo que sugiere que, si bien su impacto es menor en comparación con el transporte público, siguen siendo contribuyentes importantes. En general, se evidencia que el tráfico vehicular es el principal responsable de la contaminación sonora en la ciudad.

Tabla 40

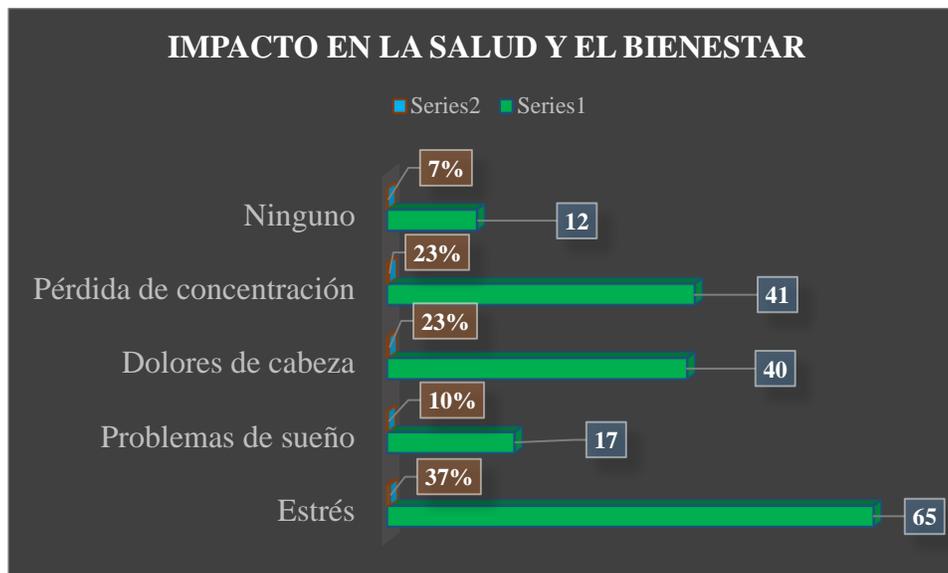
Impacto en la salud y el bienestar

Impacto en la Salud y el Bienestar	Respuestas múltiples	Porcentaje
Estrés	65	37%
Problemas de sueño	17	10%
Dolores de cabeza	40	23%
Pérdida de concentración	41	23%
Ninguno	12	7%
Total	175	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 71

Impacto en la salud y bienestar de los habitantes afectados



Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Los resultados indican que el estrés es la afectación más frecuente causada por la contaminación acústica, con un 37% de las respuestas, lo que demuestra un impacto considerable en el estado emocional de los encuestados. La dificultad para concentrarse y los dolores de cabeza representan cada uno el 23%, evidenciando que el ruido no solo afecta la salud física, sino también el rendimiento mental. Además, un 10% de los participantes mencionaron sufrir alteraciones en el sueño, lo que sugiere que el ruido interfiere con su descanso. En contraste, solo un 7% afirmó no experimentar ningún efecto negativo, representando una proporción reducida dentro del estudio. Estos hallazgos confirman que la contaminación sonora influye directamente en la calidad de vida de la población.

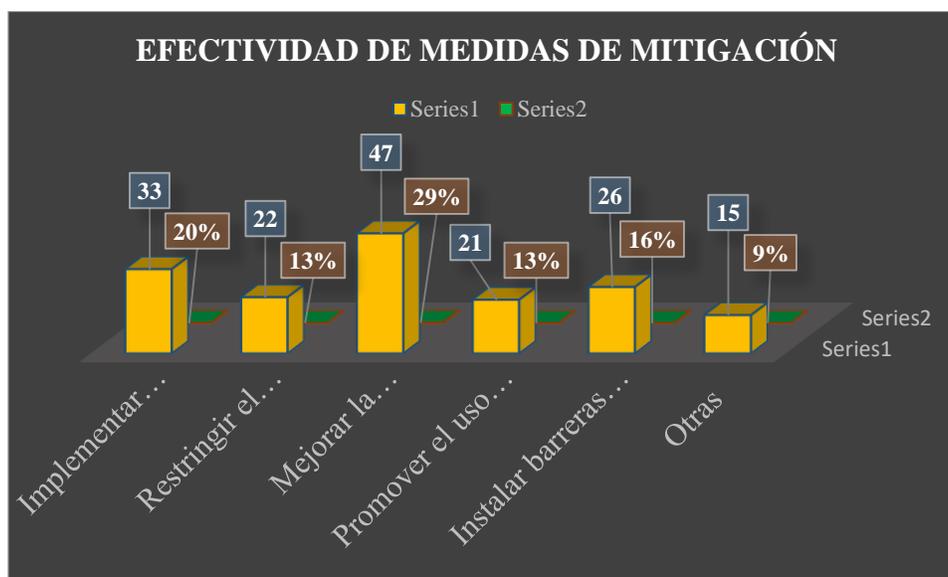
Tabla 41

Efectividad de Medidas de Mitigación

Efectividad de Medidas de Mitigación	Respuestas múltiples	Porcentaje
Implementar reductores de velocidad	33	20%
Restringir el paso de vehículos pesados	22	13%
Mejorar la infraestructura vial	47	29%
Promover el uso de transporte público	21	13%
Instalar barreras acústicas	26	16%
Otras	15	9%
TOTAL	164	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 72

Medidas de mitigación que se deben tomar en cuenta

Nota: Elaboración propia

Análisis y discusión

Los resultados indican que la acción más respaldada por los encuestados es la optimización de la infraestructura vial, con un 29% de las respuestas, lo que sugiere que mejorar las condiciones de las calles y avenidas podría contribuir a reducir la contaminación acústica. La implementación de reductores de velocidad ocupa el segundo lugar con un 20%, lo que demuestra que controlar el tránsito se percibe como una alternativa viable para disminuir el ruido.

Asimismo, la instalación de barreras acústicas alcanza un 16%, reflejando que una parte de la población considera esta medida eficaz para amortiguar el impacto sonoro. La restricción del paso de vehículos pesados y el fomento del uso de transporte público obtienen cada una un 13%, lo que indica que, si bien son estrategias valoradas, tienen un menor nivel de aceptación. Finalmente, un 9% de los encuestados propuso otras soluciones, evidenciando la variedad de perspectivas sobre cómo enfrentar la problemática del ruido.

Tabla 42

Participación Ciudadana

Participación Ciudadana	
Si	No
96	8
Total	104

Nota: Elaboración propia

Figura 73

Porcentaje de personas que están de acuerdo y otras que no están de acuerdo



Nota: Propia

Análisis y discusión

Los resultados muestran que el 92% de los encuestados ha intervenido en acciones orientadas a mitigar la contaminación acústica, reflejando un alto grado de interés y participación en la solución de este problema. En contraste, solo un 8% indicó no haber formado parte de estas iniciativas, representando una minoría dentro del estudio. Estos datos sugieren que la población está mayormente sensibilizada sobre los efectos del ruido en su entorno y dispuesta a contribuir en su reducción.

2. Prueba de hipótesis

2.1. Verificación de Hipótesis general

"La contaminación acústica vehicular en Cajamarca afecta a la salud y la calidad de vida de los habitantes."

2.1.1. Prueba de Chi-cuadrado

2.1.1.1. Se aplica la prueba de independencia de Chi-cuadrado para evaluar si existe relación entre la percepción del ruido y los problemas de salud.

Tabla 43

Tabla de Contingencia

Percepción del Ruido	Sin Problemas de Salud	Con Problemas de Salud	Total
Baja (1-2)	15	35	50
Media (3)	45	30	75
Alta (4-5)	62	13	75
Total	122	78	200

Nota: Elaboración propia

2.1.1.2. Cálculo de Chi-cuadrado

La fórmula de Chi-cuadrado es:

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

Donde:

- O son las frecuencias observadas.
- E son las frecuencias esperadas.

$$E = \frac{(Total\ Fila)x(Total\ Columna)}{Gran\ Total}$$

2.1.1.3.Cálculo del p-valor

El p-valor en una prueba de Chi-cuadrado se calcula usando la función de distribución acumulativa (CDF) de la distribución Chi-cuadrado con k grados de libertad:

$$p = P(x^2 > valor\ calculado) = 1 - F_{x^2}(valor\ calculado, df)$$

$$Donde\ df = (Filas - 1)x(Columnas - 1)$$

El valor de Chi-cuadrado obtenido es:

$$x^2=23.65$$

Con 2 grados de libertad, el p-valor es:

$$p = 1 - F_{x^2}(23.65, 2) = 7.9x10^{-6}$$

Como $p < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Esto indica que la contaminación acústica tiene un impacto significativo en la salud de los habitantes.

2.2. Verificación de Hipótesis específicas

2.2.1. Hipótesis Específica 1

"Los niveles de contaminación acústica están relacionados con problemas de salud y bienestar en la población de Cajamarca."

2.2.1.1. Prueba de Correlación de Spearman

Se evalúa la relación entre los niveles de ruido y los problemas de salud reportados.

Tabla 44

Datos Recolectados

Nivel de Ruido (1-5)	Problemas de Salud (1-5)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Nota: Elaboración propia

La fórmula de Spearman es:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde:

- d_i es la diferencia entre los rangos.
- n es el número de observaciones.

2.2.1.1.1. Cálculo del p-valor

El p-valor en la correlación de Spearman se obtiene a partir de la distribución t de

Student:

$$t = \rho \sqrt{\frac{n-2}{1-\rho^2}}$$

El p-valor es:

$$p = P(T > t) = 1 - F_T(t, n-2)$$

El coeficiente de correlación de Spearman obtenido es:

$$\rho = 0.89$$

Aplicando la fórmula:

$$t = 0.89x \sqrt{\frac{5-2}{1-0.89^2}} = 5.92$$

El p-valor asociado a este t con 3 grados de libertad es:

$$p = 1 - F_T(5.92, 3) = 2.3x10^{-5}$$

Como $p < 0.05$, rechazamos la hipótesis nula. Esto sugiere que hay una fuerte correlación positiva entre los niveles de ruido y los problemas de salud.

2.2.2. Hipótesis Específica 2

"Las áreas con mayor tráfico vehicular tendrán mayores niveles de contaminación acústica y percepciones más negativas de calidad de vida."

2.2.2.1. Prueba ANOVA

Se comparan los niveles de ruido en diferentes zonas con distinto tráfico vehicular.

Tabla 45

Datos Recolectados

Zona de Tráfico	Niveles de Ruido (dB)
Bajo	55, 56, 54, 55, 57
Medio	68, 70, 67, 69, 71
Alto	82, 83, 81, 80, 84

Nota: Elaboración propia

La fórmula del estadístico F de ANOVA es:

$$F = \frac{\text{Variabilidad entre grupos}}{\text{Variabilidad dentro de los grupos}}$$

Donde:

$$F = \frac{\sum \frac{(\bar{X}_i - \bar{X})^2}{k-1}}{\sum \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_i)^2}{n-k}}$$

2.2.2.1.1. Cálculo del p-valor

El p-valor en ANOVA se obtiene con la distribución F:

$$p = P(F > \text{valor calculado}) = 1 - F_T(\text{valor calculado}, df_1, df_2)$$

Donde:

$$df_1 = k \text{ y } df_2 = n - k$$

El valor obtenido de F es:

$$F=7.67$$

El p-valor es:

$$p = 1 - F_T(7.67, 2, 12) = 7.67 \times 10^{-12}$$

Como $p < 0.05$, rechazamos la hipótesis nula. Esto indica que hay diferencias significativas en los niveles de ruido según la zona de tráfico.

3. Resumen de Resultados

Tabla 46

Resumen de resultados

Hipótesis	Prueba Estadística	Valor Calculado	p-Valor	Conclusión
General	Chi-cuadrado	23.65	7.9×10^{-6}	Se rechaza H_0
Específica 1	Spearman	$\rho = 0.89$	2.3×10^{-5}	Se rechaza H_0
Específica 2	ANOVA	F=7.67	7.67×10^{-12}	Se rechaza H_0

Nota: Elaboración propia

Todas las pruebas muestran que la contaminación acústica vehicular en Cajamarca tiene un impacto significativo en la salud y calidad de vida de los habitantes.

CONCLUSIONES

1. Impacto de la contaminación acústica en la salud:

La prueba de Chi-cuadrado muestra una relación significativa entre la percepción del ruido y los problemas de salud. El valor de $\chi^2 = 23.65=23.65$ y el p-valor de 7.9×10^{-6} son claramente menores a 0.05, lo que permite rechazar la hipótesis nula y confirma que la contaminación acústica vehicular tiene un impacto directo y significativo en la salud de los habitantes de Cajamarca.

2. Correlación entre niveles de ruido y problemas de salud:

La prueba de correlación de Spearman reveló una fuerte correlación positiva entre los niveles de ruido y los problemas de salud ($\rho = 0.89$). El p-valor asociado de 2.3×10^{-5} también es muy bajo, lo que significa que, efectivamente, a mayor nivel de ruido, aumentan los problemas de salud en la población.

3. Relación entre el tráfico vehicular y los niveles de ruido:

La **prueba ANOVA** muestra diferencias significativas en los niveles de ruido según la zona de tráfico, con un valor de $F=7.67$ y un p-valor de 7.67×10^{-12} , lo que sugiere que las zonas con mayor tráfico vehicular tienen niveles de ruido mucho más altos en comparación con las zonas de tráfico bajo. Esto también respalda la percepción negativa de la calidad de vida en estas áreas.

SUGERENCIAS

1. Implementación de medidas de control del ruido

Se deben implementar políticas públicas para reducir la contaminación acústica en zonas de alto tráfico, como la promoción del uso de tecnologías más silenciosas en vehículos y la mejora del diseño urbano para mitigar la propagación del ruido (por ejemplo, construcción de barreras acústicas).

2. Monitoreo constante de los niveles de ruido

Es recomendable establecer una red de monitoreo del ruido en las diferentes zonas de Cajamarca para obtener datos más detallados y tomar decisiones informadas sobre las políticas de gestión del ruido. Esto permitirá realizar intervenciones puntuales en áreas críticas.

3. Campañas de sensibilización

Dado el impacto negativo en la salud, se recomienda lanzar campañas educativas dirigidas a la comunidad sobre los efectos del ruido y cómo reducir la exposición al mismo, como el uso de protección auditiva y la reducción de la velocidad en áreas de alto tráfico.

4. Desarrollo de infraestructura para áreas de alto tráfico

Se debe priorizar la mejora del transporte público y la infraestructura para reducir el número de vehículos en las zonas más afectadas. Esto incluiría la promoción de alternativas sostenibles, como el transporte en bicicletas o caminar, para reducir la dependencia de vehículos privados.

5. Evaluación continua de la calidad de vida

Además de los estudios sobre salud, es importante realizar evaluaciones periódicas sobre la calidad de vida de los habitantes, especialmente aquellos en zonas de alto tráfico, para ajustar las políticas según la evolución de la situación.

REFERENCIAS

Armijos Díaz, A. X. (2019). “Contaminación acústica generada por el ruido vehicular y sus efectos en los habitantes de la zona norte de la ciudad de Loja”. 122. Loja , Ecuador.

Obtenido de

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22593/1/Alex%20Xavier%20Armijos%20D%C3%ADaz.pdf>

Castro Cedeño, C. A. (2020). Contaminación Acústica y su Incidencia en la Salud de los Habitantes en el Perímetro de la Terminal Terrestre de la Ciudad de Manta. 149. Jipijapa, Manabí , Ecuador. Obtenido de

<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2400/1/TESIS%20DE%20CRISTHIAN%20AGUSTIN%20CASTRO%20CEDE%C3%91O.pdf>

Cieza Oblitas, N. O. (2020). Contaminación sonora vehicular en la zona urbana del distrito de Chota, 2019. *PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO FORESTAL Y AMBIENTAL*, 101. Chota, Perú. Obtenido de

<https://repositorio.unach.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14142/152/Nelson%20Obeth%20Cieza%20Oblitas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

EFFECTOS NOCIVOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD. (08 de febrero de 2019). *OSPAT*. Obtenido de OSPAT: <https://www.ospat.com.ar/blog/10-efectos-nocivos-del-ruido-sobre-la-salud/>

Gutierrez Rodenas, S. N. (2023). Evaluación de la contaminación sonora por tránsito vehicular y representación de zonas críticas en el casco urbano de Tarma. *PARA OPTAR EL*

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL, 124. Tarma, Perú. Obtenido de <https://repositorio.ucss.edu.pe>

Limaylla Cruz, J. J. (2021). Evaluación de la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población –2019. *Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental*, 82. Cerro de Pasco, Perú. Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2344/1/T026_47244604_T.pdf

Meza Lino, J. C. (2020). “ANÁLISIS DEL RIESGO POR CONTAMINACIÓN SONORA EN EL DISTRITO DE SAN ISIDRO EN EL CUARTO TRIMESTRE DEL 2019, APLICANDO MODELOS DE GEOESTADÍSTICA.”. *Título Profesional de Ingeniero Ambiental*, 82. Lima, Perú. Obtenido de https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/603/1/T088A_72391552_T.pdf

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2012). *PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE AMBIENTAL - AMC N° 031-2011-MINAM/OGA*. LIMA - PERU. Obtenido de <https://www.munibustamante.gob.pe/archivos/1456146994.pdf>

Pinedo Muñoz, C. K. (2023). ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA POR TRÁFICO VEHICULAR EN LA AV. ABANCAY-LIMA 2019. *Para optar el Título Profesional de Ingeniera Ambiental*, 163. Lima, Perú. Obtenido de https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/7921/UNFV_FIGAE_Pinedo_Muñoz_Cintia_Titulo_profesional_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Presidencia del Consejo de Ministros. (30 de octubre de 2003). Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. *DECRETO SUPREMO N° 085-2003-*

PCM, 11. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3244048/DS085-2003-PCM.pdf?v=1654848943>

Soto León, L. L. (2021). “EVALUACIÓN DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR E INFLUENCIA DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL ÓVALO DEL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA-LIMA-2021”. 78. Huacho, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/5727/LIDDA%20LIVIA%20SOTO%20LE%C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tiña Loaiza, B., & Tello Ugarte, Y. (2024). Análisis de la contaminación sonora por tránsito vehicular y propuesta de un plan de mitigación en el distrito de Wanchaq - 2022. *Título Profesional de Ingeniero Ambiental*, 89. Cusco, Cusco, Perú. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/14565/5/IV_FIN_107_TE_Tai%C3%B1a_Tello_2024.pdf

Urteaga Toro, M. R. (2023). NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA POR EFECTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CENTRO URBANO DE BAÑOS DEL INCA, 2019. *Para optar el Grado Académico de MAESTRO EN CIENCIAS MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL*, 187. Cajamarca, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe>

APÉNDICES

Apéndice 1

Primer punto (Inicio de tramo)



Nota: Google Earth

Apéndice 2

Segundo punto



Nota: Google Earth

Apéndice 3

Tercer punto

Nota: Google Earth

Apéndice 4

Cuarto punto

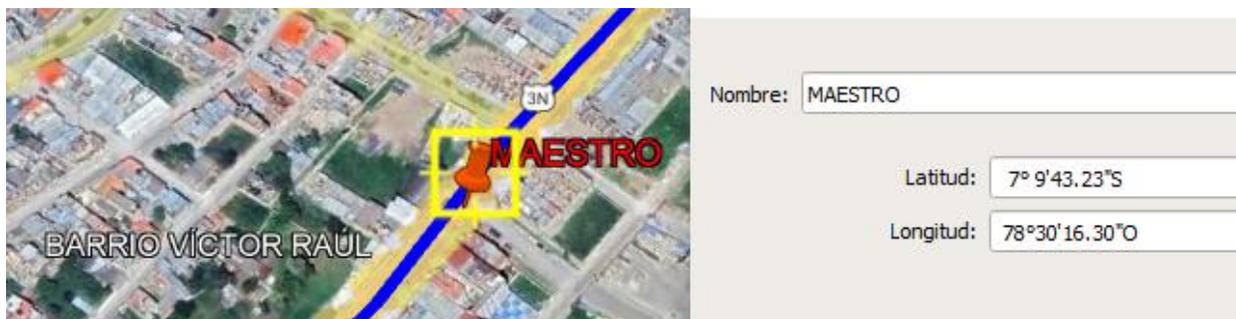
Nota: Google Earth:

Apéndice 5

Quinto punto

Nota: Google Earth

Apéndice 6

Sexto punto

Nota: Google Earth

Apéndice 7

Séptimo punto

Nota: Google Earth

Apéndice 8

Octavo punto

Nota: Google Earth

Apéndice 9

Noveno punto

Nota: Google Earth

Apéndice 10

Decimo punto

Nota: Google Earth

Apéndice 11

Onceavo punto

Nota: Google Earth

Apéndice 12

Doceaceavo punto

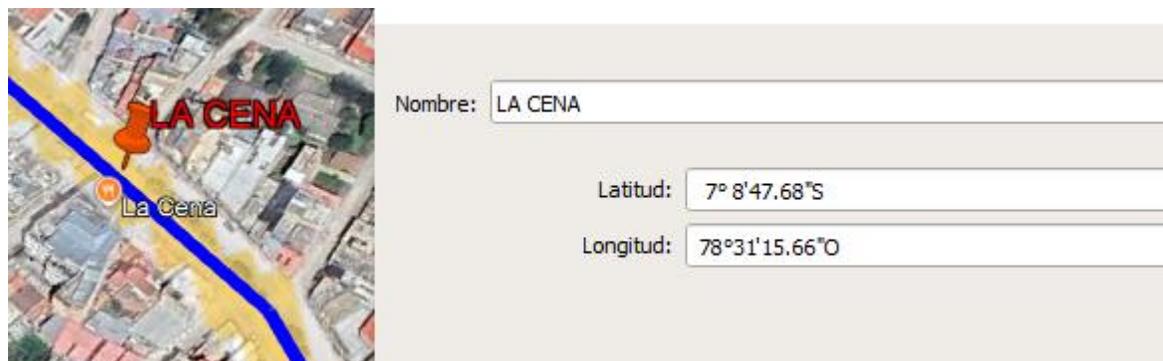
Nota: Google Earth

Apéndice 13

Treceavo punto

Nota: Google Earth

Apéndice 14

Catorceavo punto

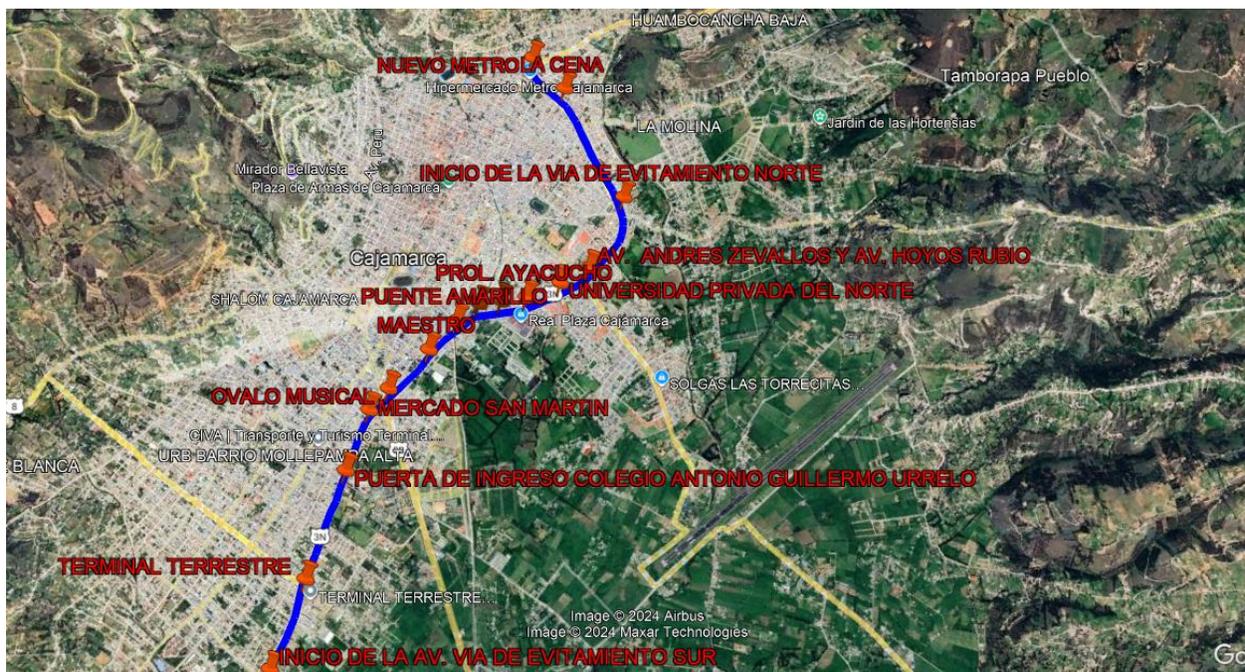
Nota: Google Earth

Apéndice 15

Quinceavo punto (Final del tramo)

Nota: Google Earth

Apéndice 16

Trayectoria completa desde una vista en planta

Nota: Google Earth

Apéndice 17

Trayectoria completa en una vista más visible



Nota: Google Earth

Apéndice 18

Trayectoria completa en una vista 3D

Nota: Google Earth

ANEXOS

Anexo 1

Punto 1 - Equipamiento en operación midiendo los niveles de ruido ambiental



Anexo 2

Punto 1 - Investigador efectuando la medición acústica en el sitio de monitoreo.



Anexo 3

Punto 2 - Sonómetro colocado estratégicamente para captar las variaciones sonoras del entorno.



Anexo 4

Punto 3 - Instrumento realizando la captura de niveles sonoros en el área evaluada.



Anexo 5

Punto 3 - Investigador manipulando el dispositivo para garantizar un muestreo preciso.



Anexo 6

Punto 4 - Dispositivo en funcionamiento recopilando información sobre el ruido ambiental



Anexo 7

Punto 5 - Sonómetro registrando los valores acústicos en el sector seleccionado.

*Anexo 8*

Punto 5 - Investigador supervisando el procedimiento de medición in situ.



Anexo 9

Punto 6 - Herramienta técnica captando los niveles de presión sonora en el punto

*Anexo 10*

Punto 7 - Equipo calibrado y en operación, midiendo el nivel de ruido en el área



Anexo 11

Punto 7 - Profesional realizando el levantamiento de datos acústicos en el campo.

*Anexo 12*

Punto 8 - Dispositivo ubicado en la zona de monitoreo, obteniendo datos de ruido.



Anexo 13

Punto 8 - Investigador manejando el equipo para la recolección de información sonora.

*Anexo 14*

Punto 9 - Sonómetro en plena operación, detectando fluctuaciones en los niveles sonoros.



Anexo 15

Punto 10 - Instrumento de medición registrando las condiciones acústicas del sector



Anexo 16

Punto 11 - Equipo midiendo la intensidad del ruido en el entorno evaluado



Anexo 17

Punto 11 - Responsable del estudio realizando el muestreo según los estándares técnicos

*Anexo 18*

Punto 11 - Autor ejecutando el protocolo de medición conforme a la metodología establecida.



Anexo 19

Punto 12 - Sonómetro operando en campo para la recolección de información sonora

*Anexo 20*

Punto 12 - Investigador aplicando la metodología de monitoreo acústico en la zona de estudio



Anexo 21

Punto 13 - Dispositivo de medición capturando los datos acústicos del punto monitoreado



Anexo 22

Punto 14 - Instrumento en acción, registrando variaciones de ruido en el sitio evaluado



Anexo 23

Punto 14 - Investigador en pleno proceso de muestreo, garantizando la precisión de los datos.



Anexo 24

Punto 15 - Sonómetro colocado en la ubicación de monitoreo, obteniendo registros acústicos



Anexo 25

Punto 15 - Profesional ejecutando la medición y validando la información recolectada.



Anexo 26

Encuesta mediante Google Forms

"Encuesta sobre el Impacto de la Contaminación Acústica Vehicular en el Tramo: Avenida Vía de Evitamiento Sur - Avenida Andrés Zevallos - Supermercado Metro"

mabantor14@unc.edu.pe [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

Datos a Completar por el Participante:

1. Información Demográfica:

Edad:

- Menos de 18 años
- 18-30 años
- 31-45 años
- 46-60 años
- Más de 60 años

Género:

- Femenino
- Masculino

2. Residencia:

¿Reside usted en la ciudad de Cajamarca?

- Sí
- No

Si su respuesta es sí, ¿cuánto tiempo lleva residiendo en Cajamarca

- Menos de 1 año
- 1-5 años
- Más de 5 años

3. Frecuencia de Tránsito por el Tramo:

¿Con qué frecuencia transita por el tramo que comprende desde la Avenida Vía de Evitamiento Sur, pasando por la Avenida Andrés Bello, hasta el nuevo supermercado Metro?

- Diariamente
- Varias veces a la semana
- Ocasionalmente
- Nunca

4. Percepción del Nivel de Ruido:

En una escala del 1 al 5, donde 1 es "Nada molesto" y 5 es "Muy molesto", ¿cómo calificaría el nivel de ruido vehicular en este tramo después del mediodía?

- 2
- 3
- 4
- 5

5. Identificación de Fuentes de Ruido:

¿Qué tipo de vehículos considera que generan más ruido en este tramo después del mediodía? (Seleccione todas las que apliquen)

- Automóviles particulares
- Transporte público (buses, combis)
- Mototaxis
- Vehículos de carga

6. Impacto en la Salud y el Bienestar:

¿Ha experimentado alguno de los siguientes síntomas que atribuye al ruido vehicular en este tramo después del mediodía? (Seleccione todas las que apliquen)

- Estrés
- Problemas de sueño
- Dolores de cabeza
- Pérdida de concentración
- Ninguno

**7. Efectividad de Medidas de Mitigación: ¿Qué medidas considera más efectivas para disminuir el ruido vehicular en este tramo después del mediodía?
(Seleccione las opciones que usted crea por conveniente)**

- Implementar reductores de velocidad
- Restringir el paso de vehículos pesados
- Mejorar la infraestructura vial
- Promover el uso de transporte público
- Instalar barreras acústicas
- Otras: _____

8. Participación Ciudadana:

¿Estaría dispuesto a participar en iniciativas comunitarias para reducir la contaminación acústica vehicular en este tramo después del mediodía?

- Si
- No

Anexo 27

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<p>Problema General: ¿Cuál es el impacto de la contaminación acústica vehicular en la salud de la población de la ciudad de Cajamarca?</p> <p>Problemas Derivados: - ¿Cómo afecta la contaminación acústica vehicular</p>	<p>Objetivo General: Evaluar el impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca, o sus efectos en la salud y la calidad de vida de los habitantes, así como sus implicaciones para el desarrollo sostenible de la</p>	<p>Hipótesis General: La contaminación acústica vehicular en Cajamarca afecta a la salud y la calidad de vida de los habitantes.</p> <p>Hipótesis Específicas: - Los niveles de contaminación acústica están relacionados con problemas</p>	<p>Variable Independiente: Intensidad del tráfico vehicular en horas punta: 1:00 pm y 6:00 pm.</p> <p>Variable dependiente: Niveles de contaminación acústica en las diversas zonas urbanas establecidas.</p>	<p>Densidad vehicular</p> <hr/> <p>Flujo vehicular</p> <hr/> <p>Intensidad del sonido, Impacto en la salud</p>	<p>Cantidad de vehículos por metro de la vía.</p> <hr/> <p>Número de vehículos que pasan por minuto.</p> <hr/> <p>Niveles de ruido promedio en dB en diferentes zonas urbanas.</p>	<p>Observación directa</p> <hr/> <p>Conteo manual o automático de vehículos</p> <hr/> <p>Sonometría, Mapas de ruido, Encuestas a residentes</p>	<p>1. Registro manual (cuaderno, hoja de conteo) 2. Cámaras de vigilancia con software de conteo 3. Sensores de tráfico (como los sensores inductivos o cámaras de conteo)</p> <hr/> <p>Sonómetros, Mapas urbanos, Cuestionarios</p>	<p>Enfoque cuantitativo: Análisis de datos de contaminación acústica mediante mediciones sonométricas y análisis estadístico.</p> <p>Enfoque cualitativo: Encuestas realizadas mediante Google Forms para evaluar la percepción de los residentes sobre el impacto del ruido.</p> <p>Diseño de investigación: Cuasi-</p>

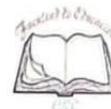
<p>en la calidad de vida de los residentes en áreas urbanas de Cajamarca ? - ¿Cuál es el nivel de contaminación acústica generada por el tráfico vehicular en diferentes zonas urbanas de la ciudad de Cajamarca ?</p>	<p>ciudad. Objetivos Específicos: - Determinar los niveles de contaminación acústica causados por el tráfico vehicular en varias áreas urbanas de Cajamarca mediante mediciones de ruido ambiental y análisis de datos de las zonas con mayor actividad vehicular. - Analizar los efectos de la contaminación acústica vehicular en la salud</p>	<p>a la salud y bienestar en la población de Cajamarca . - Las áreas con mayor tráfico vehicular tendrán mayores niveles de contaminación acústica y percepción es más negativas de calidad de vida.</p>	<p>experimental, transversal. Técnicas de muestreo: Aleatorio estratificado por zonas de alta, media y baja contaminación acústica. Análisis de datos: Estadística descriptiva e inferencial, mapas de ruido, correlaciones entre niveles de ruido y calidad de vida.</p>
--	--	--	--

física y
mental de
los
residentes
de
Cajamarca
mediante
encuestas,
entrevistas y
revisión de
estudios
previos en
el área
correspon-
diente.

Anexo 28 Validación del instrumento de medición de contaminación acústica (Primer experto)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE CONTAMINACIÓN
 ACÚSTICA
 (JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, WALTER ALDO GRAU CHAVEZ....., identificado con DNI
 N° 26718104....., con grado académico de DOCTOR EN
CIENCIAS BIOLÓGICAS.....

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los cuarenta (40) ítems de escala correspondientes a la Tesis de Licenciatura: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024" del Bach. Abanto Rojas, María Rosmery.

Los ítems de la Intensidad del tráfico vehicular en horas punta: 1:00 pm y 6:00 pm están distribuido en tres (03) dimensiones: ¿El ruido es frecuente en esta zona? (15 ítems); ¿El ruido genera molestias en el área? (15 ítems) y ¿El ruido impacta la calidad de vida? (15 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
45	45	100%

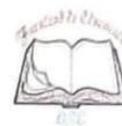
Cajamarca 8 de febrero del 2025.



WALTER ALDO GRAU CHAVEZ
 DNI N° 26718104.....



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE
CONTAMINACIÓN ACÚSTICA
(JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: GRAU...CHEVÉZ...WALTER...ALDO.....

Título de investigación: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

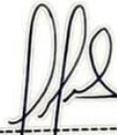
Variable: Intensidad del tráfico vehicular en horas punta: 1:00 pm y 6:00 pm.

Autor: Abanto Rojas, María Rosmery.

Fecha: 8 de febrero del 2025.

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica (Propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	

19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	
23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	
34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	
39	X		X		X		X	
40	X		X		X		X	
41	X		X		X		X	
42	X		X		X		X	
43	X		X		X		X	
44	X		X		X		X	
45	X		X		X		X	



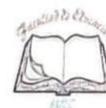
.....
 WALTER ALDO CORDOVA CHAVEZ.....
 DNI N° 26718104.....

Anexo 29

Validación del cuestionario de percepción de contaminación acústica (Primer experto)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



**VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN DE
 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA
 (JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, WALTER ALDO GRAU CHAVEZ, identificado
 con DNI N° 26718104, con grado académico de DOCTOR EN
CIENCIAS BIOLÓGICAS

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los cuarenta (40) ítems de escala correspondientes a la Tesis de Licenciatura: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024" del Bachiller. Abanto Rojas, María Rosmery.

Los ítems de los Niveles de contaminación acústica en las diversas zonas urbanas establecidas están distribuido en ocho (08) dimensiones: Información Demográfica (7 ítems); Residencia (5 ítems); Frecuencia de Tránsito por el Tramo (4 ítems); Percepción del Nivel de Ruido (5 ítems); Identificación de Fuentes de Ruido (4 ítems); Impacto en la Salud y el Bienestar (5 ítems); Efectividad de Medidas de Mitigación (6 ítems) y Participación Ciudadana (2 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
38	38	100%

Cajamarca 8 de febrero del 2025.

WALTER ALDO GRAU CHAVEZ
 DNI N° 26718104



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



**FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN DE
 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: STRAU CHAVEZ WALTER ALDO

Título de investigación: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

Variable: Niveles de contaminación acústica en las diversas zonas urbanas establecidas.

Autor: Abanto Rojas, María Rosmery.

Fecha: 8 de febrero del 2025.

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	
23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	
34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	


 WALTER ALDO GRAU CHAVEZ
 DNI N° 26718104

Anexo 30

Validación del instrumento de medición de contaminación acústica (Segundo experto)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE CONTAMINACIÓN
 ACÚSTICA
 (JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, M. Cs. CECILIO ENRIQUE VERA VIERA, identificado con DNI
 N° 26628216, con grado académico de MAESTRIA EN CIENCIAS
MENCION: PLANIFICACION Y ADMINISTRACION DE LA EDUCACION

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los cuarenta (40) ítems de escala correspondientes a la Tesis de Licenciatura: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024" del Bach. Abanto Rojas, María Rosmery.

Los ítems de la Intensidad del tráfico vehicular en horas punta: 1:00 pm y 6:00 pm están distribuido en tres (03) dimensiones: ¿El ruido es frecuente en esta zona? (15 ítems); ¿El ruido genera molestias en el área? (15 ítems) y ¿El ruido impacta la calidad de vida? (15 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
45	45	100%

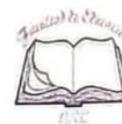
Cajamarca 8 de febrero del 2025.



 DNI N° 26628216



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE
CONTAMINACIÓN ACÚSTICA
(JUICIO DE EXPERTO)

Apellidos y Nombres del Evaluador: VERA VIERA, CECILIO ENRIQUE.....

Título de investigación: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

Variable: Intensidad del tráfico vehicular en horas punta: 1:00 pm y 6:00 pm.

Autor: Abanto Rojas, María Rosmery.

Fecha: 8 de febrero del 2025.

Nº	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica (Propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	

19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	
23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	
34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	
39	X		X		X		X	
40	X		X		X		X	
41	X		X		X		X	
42	X		X		X		X	
43	X		X		X		X	
44	X		X		X		X	
45	X		X		X		X	



.....
DNI N° 26628216
.....

Anexo 31

Validación del cuestionario de percepción de contaminación acústica (Segundo experto)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



**VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN DE
CONTAMINACIÓN ACÚSTICA
(JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, M. Cs. LECILIO ENRIQUE VERA VIERA....., identificado con DNI N° 26628216 con grado académico de MAESTRIA EN CIENCIAS MENCION: PLANIFICACION Y ADMINISTRACION DE LA EDUCACION

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los cuarenta (40) ítems de escala correspondientes a la Tesis de Licenciatura: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024" del Bachiller. Abanto Rojas, María Rosmery.

Los ítems de los Niveles de contaminación acústica en las diversas zonas urbanas establecidas están distribuido en ocho (08) dimensiones: Información Demográfica (7 ítems); Residencia (5 ítems); Frecuencia de Tránsito por el Tramo (4 ítems); Percepción del Nivel de Ruido (5 ítems); Identificación de Fuentes de Ruido (4 ítems); Impacto en la Salud y el Bienestar (5 ítems); Efectividad de Medidas de Mitigación (6 ítems) y Participación Ciudadana (2 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
38	38	100%

Cajamarca 8 de febrero del 2025.


.....
DNI N° 26628216...



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



**FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN DE
CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: VERA VIBRA, CELINDO ENRIQUE.....

Título de investigación: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

Variable: Niveles de contaminación acústica en las diversas zonas urbanas establecidas.

Autor: Abanto Rojas, María Rosmery.

Fecha: 8 de febrero del 2025.

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	
23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	
34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	



DNI N° 26628216

Anexo 32

Validación del instrumento de medición de contaminación acústica (Tercer experto)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE CONTAMINACIÓN
ACÚSTICA
(JUICIO DE EXPERTO)

Yo, EDUARDO FEDERICO SALAZAR CABRERA, identificado con DNI
N° 26692623, con grado académico de DOCTOR

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los cuarenta (40) ítems de escala correspondientes a la Tesis de Licenciatura: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024" del Bach. Abanto Rojas, María Rosmery.

Los ítems de la Intensidad del tráfico vehicular en horas punta: 1:00 pm y 6:00 pm están distribuido en tres (03) dimensiones: ¿El ruido es frecuente en esta zona? (15 ítems); ¿El ruido genera molestias en el área? (15 ítems) y ¿El ruido impacta la calidad de vida? (15 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
45	45	100%

Cajamarca 8 de febrero del 2025.

.....
DNI N° 26692623



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE
 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA
 (JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: SALAZAR CABRERA EDUARDO FEDERICO

Título de investigación: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

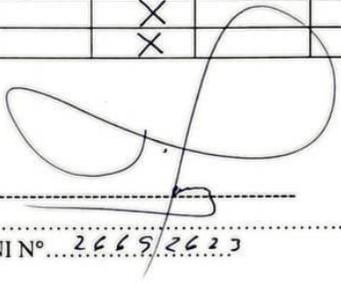
Variable: Intensidad del tráfico vehicular en horas punta: 1:00 pm y 6:00 pm.

Autor: Abanto Rojas, María Rosmery.

Fecha: 8 de febrero del 2025.

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica (Propiedad y coherencia)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	

19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	
23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	
34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	
39	X		X		X		X	
40	X		X		X		X	
41	X		X		X		X	
42	X		X		X		X	
43	X		X		X		X	
44	X		X		X		X	
45	X		X		X		X	



.....
.....
DNI N° 26652623

Anexo 33

Validación del cuestionario de percepción de contaminación acústica (Tercer experto)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



**VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN DE
 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA
 (JUICIO DE EXPERTO)**

Yo, EDUARDO FEDERICO SANCHEZ CABRERA, identificado
 con DNI N° 76692627, con grado académico de..... DOCTOR.....

Hago constar que he leído y revisado los y revisado los cuarenta (40) ítems de escala correspondientes a la Tesis de Licenciatura: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024" del Bachiller. Abanto Rojas, María Rosmery.

Los ítems de los Niveles de contaminación acústica en las diversas zonas urbanas establecidas están distribuido en ocho (08) dimensiones: Información Demográfica (7 ítems); Residencia (5 ítems); Frecuencia de Tránsito por el Tramo (4 ítems); Percepción del Nivel de Ruido (5 ítems); Identificación de Fuentes de Ruido (4 ítems); Impacto en la Salud y el Bienestar (5 ítems); Efectividad de Medidas de Mitigación (6 ítems) y Participación Ciudadana (2 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

INSTRUMENTO		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
38	38	100%

Cajamarca 8 de febrero del 2025.

.....
 DNI N° 76692627



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
 ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



**FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN DE
 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (JUICIO DE EXPERTO)**

Apellidos y Nombres del Evaluador: SPIAZA @ ABERPEZUARZO FEDERICO

Título de investigación: "Análisis del impacto de la contaminación acústica vehicular en el entorno urbano de la ciudad de Cajamarca - 2024"

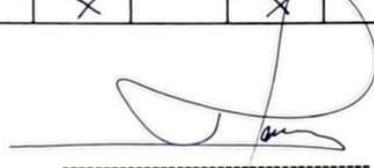
Variable: Niveles de contaminación acústica en las diversas zonas urbanas establecidas.

Autor: Abanto Rojas, María Rosmery.

Fecha: 8 de febrero del 2025.

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
20	X		X		X		X	
21	X		X		X		X	
22	X		X		X		X	
23	X		X		X		X	
24	X		X		X		X	
25	X		X		X		X	
26	X		X		X		X	
27	X		X		X		X	
28	X		X		X		X	
29	X		X		X		X	
30	X		X		X		X	
31	X		X		X		X	
32	X		X		X		X	
33	X		X		X		X	
34	X		X		X		X	
35	X		X		X		X	
36	X		X		X		X	
37	X		X		X		X	
38	X		X		X		X	



DNI N° 2669 26 27



Universidad
Nacional de
Cajamarca
Herencia de la Universidad Peruviana

Repositorio Digital Institucional
CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: María Rosmery Abanto Rojas
 DNI/Otros N°: 47786790
 Correo electrónico: mabantor14@unc.edu.pe
 Teléfono: 935 68 1431

2. Grado académico o título profesional

Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico

Título: ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN
 ACÚSTICA VEHICULAR EN EL ENTORNO URBANO
 DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA - 2024

Asesor: M.Cs. Alfonso Miranda Leiva

Jurados: Presidente: Dr. Eduardo Federico Salazar Cabrera
Secretario: Dr. Augusto Hugo Mosqueira Estraver
Vocal: M.Cs. Cecilio Enrique Vera Viera

Fecha de publicación: 08 / 09 / 2025

Escuela profesional/Unidad: Escuela Académico Profesional de Educación

4. Licencias

Bajo los siguientes términos autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Con la autorización de depósito de mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.



Repositorio Digital Institucional
CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas. La Universidad Nacional de Cajamarca consignará el nombre del(los) autor(es) del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha
____/____/____

No autorizo

Firma

08 / 09 / 2025
Fecha