

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

Perfil de proyecto de investigación:

Evaluación del Impacto de la Contaminación Acústica en la Salud

Pública de los Habitantes de la Ciudad de Juliaca

Por:

Britney Carol Amesquita Benito Britney

Asesor:

Bravo Hualla Jorge Juvenal

Juliaca, Junio de 2025

1. planteamiento del problema

La ciudad de Juliaca, ubicada en el altiplano peruano, se caracteriza por un acelerado crecimiento urbano, intenso tráfico vehicular y presencia de comercio informal. Estos factores han contribuido significativamente al incremento de los niveles de ruido ambiental, generando una problemática de contaminación acústica que impacta en la salud y bienestar de sus habitantes.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), niveles de exposición sonora por encima de los 55 dB durante el día y 40 dB por la noche pueden generar efectos adversos en la salud, como trastornos del sueño, ansiedad, pérdida auditiva y enfermedades cardiovasculares. Estudios realizados por la Universidad Nacional del Altiplano (2021) y la Municipalidad Provincial de San Román (2022) revelan que los niveles de ruido en zonas como el mercado Túpac Amaru, la avenida Circunvalación y el jirón Moquegua superan los 70 dB en horas de alta actividad.

Pese a ello, en Juliaca no existen suficientes investigaciones científicas que relacionen de forma sistemática los niveles de contaminación acústica con indicadores específicos de salud. Esta falta de evidencia limita la capacidad de las autoridades para establecer políticas públicas de mitigación del ruido y protección de la salud. Por tanto, surge la necesidad de realizar un estudio técnico y epidemiológico que permita conocer el grado de exposición al ruido ambiental y su asociación con problemas de salud en los habitantes de la ciudad.

1.1 Justificación

La contaminación acústica es una problemática ambiental subestimada en muchas ciudades intermedias del Perú. En Juliaca, su impacto se ha intensificado por la falta de planificación urbana, el crecimiento no regulado del transporte motorizado y la ausencia de políticas locales de control del ruido. A pesar de su visibilidad, el ruido ambiental rara vez es abordado como una amenaza directa a la salud pública.

Este estudio es relevante porque permitirá generar evidencia científica local sobre el nivel de exposición de la población juliaqueña al ruido urbano y su relación con problemas de salud como trastornos del sueño, estrés crónico y cefaleas, condiciones que afectan el bienestar y la productividad diaria de los ciudadanos (Basner et al., 2014).

Además, los resultados de esta investigación pueden orientar la formulación de normativas y estrategias municipales de control acústico, campañas de sensibilización ciudadana y la inclusión del tema en la agenda ambiental local. Asimismo, contribuirá al desarrollo académico y profesional en el campo de la ingeniería ambiental con un enfoque aplicado a la realidad regional.

1.2 Estado del Arte

El La contaminación sonora ha sido ampliamente documentada como una de las formas de contaminación más comunes en entornos urbanos. La OMS (2011) clasifica el ruido ambiental como el segundo factor de riesgo ambiental más perjudicial para la salud en Europa, solo superado por la contaminación del aire.

En el contexto nacional, un estudio realizado por la Universidad Nacional de Ingeniería en Lima demostró que los niveles de ruido en zonas de alto tráfico superan los 85 dB (Paredes et al., 2020). En Juliaca, la Universidad Nacional del Altiplano (UNA, 2021) llevó a cabo un mapeo preliminar que identificó puntos críticos de ruido en las inmediaciones de los principales mercados y terminales. Asimismo, Zegarra et al. (2022) hallaron que el 43% de los encuestados en zonas urbanas de Juliaca reportaban insomnio y cefaleas recurrentes vinculadas al ruido.

Sin embargo, existe una carencia de estudios actualizados y sistemáticos que midan los niveles de ruido con instrumentos validados y relacionen estos niveles con indicadores de salud. Este vacío será abordado por el presente estudio, que aplicará un enfoque cuantitativo riguroso con herramientas de medición ambiental y análisis estadístico de datos.

1.3 Objetivos

Evaluar el impacto de la contaminación acústica en la salud de los habitantes de Juliaca mediante mediciones sonoras estandarizadas y encuestas epidemiológicas aplicadas en zonas urbanas de alta exposición.

Objetivos específicos:

- Medir los niveles de ruido ambiental en zonas residenciales, comerciales e industriales de Juliaca utilizando sonómetros digitales calibrados.
- Identificar las principales fuentes generadoras de ruido mediante observación directa y registro fotográfico.

- Aplicar encuestas validadas a residentes para evaluar la prevalencia de afecciones como insomnio, cefaleas y estrés.
- Correlacionar estadísticamente los niveles de ruido con los indicadores de salud utilizando software especializado.
- Proponer estrategias de mitigación adecuadas al contexto urbano de Julia

1.4 Hipótesis

La exposición prolongada a niveles elevados de contaminación acústica en Juliaca incrementa significativamente la incidencia de problemas de salud como insomnio, cefaleas y trastornos cardiovasculares.

Hipótesis específicas:

- H1: Las zonas de mayor tránsito vehicular en Juliaca superan los 65 dB en promedio diario.
- H2: Los habitantes expuestos a niveles de ruido mayores a 65 dB presentan mayor prevalencia de insomnio y cefaleas.

1.5 Variables

Variable independiente: Nivel de ruido ambiental (en decibelios promedio diario medido con sonómetro certificado).

variables dependientes:

- Calidad del sueño (frecuencia de interrupciones, dificultad para conciliar el sueño, medidas autoinformadas en encuestas).

- Presión arterial elevada (autorreporte o antecedentes clínicos referidos).
- Síntomas de cefalea y estrés (frecuencia e intensidad en encuestas validadas).

1. Metodología

2.1 Diseño Metodológico

El estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo, de tipo observacional, descriptivo, transversal y correlacional, de acuerdo con el marco propuesto por Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018). La descripción permitirá identificar las características del problema, mientras que el enfoque correlacional buscará establecer relaciones entre las variables medidas.

2.2 Diseño muestral

La población estará conformada por residentes adultos (18 años a más) de los distritos urbanos de Juliaca. Se empleará un muestreo estratificado proporcional, considerando tres estratos: zonas residenciales, comerciales e industriales. Se estima una muestra de 384 personas, calculada para una población infinita, con un nivel de confianza del 95% y un error muestral del 5%.

Los puntos de medición de ruido serán seleccionados de forma aleatoria dentro de cada estrato urbano. Cada punto tendrá registros matutinos, vespertinos y nocturnos durante tres días consecutivos. La unidad de análisis será el individuo encuestado y el nivel de ruido registrado en su zona de residencia o trabajo.

2.3 Técnicas de Recolección de Datos

Se emplearán diversas técnicas para garantizar la validez y confiabilidad de los datos. Para la medición de ruido se utilizarán sonómetros digitales calibrados según la norma ISO 1996-2:2017,

ubicados estratégicamente en puntos seleccionados mediante muestreo estratificado. Las mediciones se realizarán en tres franjas horarias (mañana, tarde y noche) durante tres días consecutivos por zona.

Asimismo, se aplicará una encuesta estructurada, basada en el Cuestionario de Ruido Ambiental de la OMS, adaptado al contexto peruano. Esta herramienta será validada a través de juicio de expertos y una prueba piloto previa en una muestra de 30 personas. La encuesta incluirá preguntas sobre calidad del sueño, síntomas de estrés, percepción del ruido, y enfermedades cardiovasculares diagnosticadas o autoinformadas.

También se utilizará la técnica de observación estructurada para registrar fuentes de ruido predominantes (mototaxis, bocinas, equipos de sonido) en las zonas evaluadas, así como registros fotográficos y fichas de campo.

2.4 Técnicas Estadísticas para el Procesamiento de la Información

Se Los datos recolectados se analizarán mediante el software SPSS v26 y R Studio. Se realizará un análisis estadístico descriptivo (medias, frecuencias, desviación estándar) y se evaluará la normalidad de los datos con las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk.

- Para establecer relaciones entre las variables se aplicarán:
- Correlación de Pearson o Spearman (según distribución)
- Regresión logística binaria para evaluar el impacto del ruido sobre la salud
- Análisis de varianza (ANOVA) para comparar niveles de ruido entre zonas

Se adoptará un nivel de significancia del 95% ($p < 0.05$) en todas las pruebas. Los resultados permitirán validar o rechazar las hipótesis planteadas.

2.5 Aspectos Éticos

Se Este estudio será sometido a evaluación por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Unión. Se respetarán los principios éticos de confidencialidad, consentimiento informado y voluntariedad.

Antes de participar, cada encuestado firmará un consentimiento informado que explica los objetivos del estudio, el uso de la información y su derecho a retirarse en cualquier momento. No se recolectarán datos sensibles, y la información será codificada para proteger la identidad de los participantes.

El proyecto no implica ningún tipo de intervención médica ni manipulación directa, por lo que se considera de riesgo mínimo. Las herramientas de medición y los datos recolectados serán usados exclusivamente con fines académicos y científicos.

2. Administración del Proyecto

3.1 Cronograma de Actividades

Tabla 1

Cronograma de Actividades

[illegible]

3.2 Presupuesto Proyectado

Tabla 2

Presupuesto Proyectado

Tipo de Recursos	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
Viáticos	10	50.00	500.00
Insumos de laboratorio (materiales y reactivos)	1	300.00	300.00
Costo por análisis	1	250.00	250.00
Equipos menores (Cámara, GPS, etc.)	1	500.00	500.00
Otros (especificar)	1	50.00	50.00
Total			S/1.600

3. Referencias Bibliográficas

Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2014). *Auditory and non-auditory effects of noise on health*. The Lancet, 383(9925), 1325–1332.

DIRESA Puno. (2023). *Boletín Epidemiológico: Salud ambiental en Juliaca*. Dirección Regional de Salud de Puno, Perú.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (5.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Ministerio del Ambiente. (2023). *Informe nacional sobre ruido ambiental en el Perú*. Lima, Perú: MINAM.

Municipalidad Provincial de San Román. (2022). *Plan de Desarrollo Urbano de Juliaca 2022–2030*. Subgerencia de Ordenamiento Territorial y Catastro.

Organización Mundial de la Salud. (2011). *Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe*. WHO Regional Office for Europe.

Paredes, J., Quispe, H., & Morales, V. (2020). *Evaluación de la contaminación sonora en Lima Metropolitana*. Revista Peruana de Salud Ambiental, 10(2), 43–51.

Universidad Nacional del Altiplano. (2021). *Estudio preliminar sobre niveles de ruido urbano en Juliaca*. Facultad de Ingeniería Ambiental, UNA-Puno.

Zegarra, L., Mamani, R., & Apaza, C. (2022). *Contaminación sonora y salud en Juliaca*. Revista Andina de Medio Ambiente, 11(2), 88–97.