

CONEXIÓN NATURAL, HUMANA Y TECNOLÓGICA. UN ESTUDIO DE MAPEO Y PERCEPCIÓN SONORA EN LA PROVIN...

 Universidad Peruana Union

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::29566:470245993

Fecha de entrega

27 jun 2025, 2:39 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

27 jun 2025, 2:40 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

CONEXIÓN NATURAL, HUMANA Y TECNOLÓGICA. UN ESTUDIO DE MAPEO Y PERCEPCIÓN SONOR....pdf

Tamaño de archivo

1.7 MB

30 Páginas

6129 Palabras

31.713 Caracteres

11% Similitud general

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

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

Fuentes principales

- 9% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 6% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.usil.edu.pe	2%
2	Internet	www.coursehero.com	<1%
3	Internet	docplayer.nl	<1%
4	Internet	upc.edu.pe	<1%
5	Internet	m.moam.info	<1%
6	Trabajos entregados	Universidad San Ignacio de Loyola on 2022-02-08	<1%
7	Internet	repositorio.upeu.edu.pe:8080	<1%
8	Internet	repositorio.upeu.edu.pe	<1%
9	Internet	www.comune.avellino.it	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2019-11-12	<1%
11	Publicación	Charbonneau, Jeremy. "Comparison of loudness calculation procedure results to ...	<1%

12	Trabajos entregados	Massey University on 2015-05-03	<1%
13	Trabajos entregados	Universidad San Ignacio de Loyola on 2022-09-21	<1%
14	Publicación	Rojas Vizcarra, Lia Nails. "Evaluación de la contaminación acústica en la gestión y ...	<1%
15	Publicación	JPEG2000 Image Compression Fundamentals Standards and Practice, 2002.	<1%
16	Internet	fexfutbol.com	<1%
17	Internet	obstetrics.mums.ac.ir	<1%
18	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2024-12-12	<1%
19	Internet	tesis.unsm.edu.pe	<1%
20	Trabajos entregados	Universidad Privada del Norte on 2025-03-31	<1%
21	Trabajos entregados	Universidad Ricardo Palma on 2018-10-19	<1%
22	Trabajos entregados	Universidad San Ignacio de Loyola on 2022-09-27	<1%
23	Internet	guindo.pntic.mec.es	<1%
24	Internet	http://166.114.28.115/20030130/ciudad.htm	<1%
25	Internet	renati.sunedu.gob.pe	<1%

26	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%
27	Internet	www.scielo.org.co	<1%
28	Internet	www.scribd.com	<1%
29	Publicación	J & E CONSULTORES GENERALES S.R.L.. "EIA-SD del Proyecto Instalación de la Líne...	<1%
30	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2016-05-20	<1%
31	Trabajos entregados	Universidad Privada de Tacna on 2024-11-07	<1%
32	Trabajos entregados	Universidad Tecnologica del Peru on 2020-02-04	<1%
33	Internet	archive.org	<1%
34	Internet	docplayer.es	<1%
35	Internet	eprints.ucm.es	<1%
36	Internet	helvia.uco.es	<1%
37	Internet	vinculando.org	<1%
38	Internet	www.creerparacrear.org.pe	<1%
39	Internet	www.researchgate.net	<1%

40	Internet	www.slideshare.net	<1%
41	Trabajos entregados	1st International School of Ostrava on 2017-02-10	<1%
42	Publicación	Chegeni, Amin, Reza Shayanfar, Khayrollah Hadidi, and Abdollah Khoei. "Input de...	<1%
43	Publicación	de Almeida, Luís Guilherme Gomes. "Análise dos Fluxos de Viaturas, Informação ...	<1%

CONEXIÓN NATURAL, HUMANA Y TECNOLÓGICA. UN ESTUDIO DE MAPEO Y PERCEPCIÓN SONORA EN LA PROVINCIA DE SAN MARTÍN (2022-2023)

Natural, human and technological connection. A study of mapping and sound perception in the province of San Martín (2022-2023)

Lady Estefany Vasquez Silva (Bachiller en Arquitectura, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Tarapoto) ladyvasquez@upeu.edu.pe / <https://orcid.org/0000-0002-6442-7914>

Miguel Yomar Silva Santos (Bachiller en Arquitectura, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Tarapoto) miguel.silva@upeu.edu.pe / <https://orcid.org/0000-0001-9826-604X>

Jose Daniel Lozada Alvarez (Bachiller en Arquitectura, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión, Tarapoto) joselozada@upeu.edu.pe / <https://orcid.org/0000-0002-3252-4875>

Jhonny Montalvan Silva (Arquitecto graduado en la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú) jhonnymontalva@upeu.edu.pe / <https://orcid.org/0000-0002-8713-1921>

LADY VASQUEZ Bachiller en Arquitectura por la Universidad Peruana Unión, Tarapoto, Perú. Destacando en desarrollo de proyectos arquitectónicos y diseño de interiores.

MIGUEL SILVA Bachiller en Arquitectura por la Universidad Peruana Unión, Tarapoto, Perú. Destacando en diseño de proyectos arquitectónicos y diseño de mobiliarios.

JOSE LOZADA Bachiller en Arquitectura por la Universidad Peruana Unión, Tarapoto, Perú. Destacando en diseño y elaboración de expedientes técnicos de vivienda y espacios públicos, diseño de interiores y visualización tridimensional.

JHONNY MONTALVAN Arquitecto por la Universidad Nacional de Ingeniería, Maestría en Docencia Universitaria y Gestión Educativa en la Universidad Tecnológica del Perú, docente universitario en la Universidad Peruana Unión, 20 años de experiencia profesional en arquitectura, construcción y consultoría de obra.

RESUMEN

Esta investigación se desarrolló con la finalidad de determinar y evaluar la calidad acústica emitida por diferentes fuentes de sonido (natural, humana y tecnológica) en el paisaje sonoro de dos zonas de la provincia de San Martín (Morales y Tarapoto). Se tuvo como objetivo principal evaluar los niveles sonoros emitidos durante los fines de semana en horarios nocturnos, además de correlacionar si la molestia e intensidad de los sonidos percibidos tienen efectos positivos o negativos en los vecinos de la zona. Se identificaron 36 puntos entre las dos zonas, el instrumento utilizado fue un sonómetro de tipo I y se determinó que la zona más bulliciosa que se percibe es Morales sobrepasando lo establecido según la ordenanza municipal dispuesta por la ciudad. Por ello, el exceso de ruido es considerado como una molestia por los vecinos donde las dimensiones humana y tecnológica son las que más inciden en la molestia, por lo que nuestro estudio sugiere ampliar la escala de análisis para futuras investigaciones.

Palabras clave: Paisaje sonoro, Percepción sonora, Calidad acústica, Fuente de sonido.

ABSTRACT

This research was conducted with the aim of determining and evaluating the acoustic quality emitted by different sound sources (natural, human, and technological) in the soundscape of two areas in the province of San Martín (Morales and Tarapoto). The main objective was to assess the sound levels emitted during weekends at night, as well as to correlate whether the annoyance and intensity of the perceived sounds have positive or negative effects on the local residents. A total of 36 points were identified between the two areas, and the instrument used was a Type I sound level meter. It was determined that the noisiest area perceived is Morales, exceeding the limits established by the municipal ordinance issued by the city. Therefore, the excessive noise is considered a nuisance by the residents, with the human and technological dimensions contributing most to the disturbance. Our study suggests broadening the scope of analysis for future research.

Keywords: Soundscape, Sound perception, Acoustic quality, Sound source.

INTRODUCCIÓN

El paisaje sonoro se define como la variedad de sonidos producidos en un entorno establecido, donde se distinguen sonidos físicos, biológicos, artificiales y mecánicos (Grinfeder et al., 2022). Que se clasifican en biológicos, biofísicos y antropogénicos, variando según el tiempo y la ocupación humana. Además, la relación que existe entre las personas y su entorno, resaltan las composiciones de los sonidos que pueden percibir, evaluadas por la percepción humana mediante las actividades del entorno acústico (Chen et al., 2022; Xiang et al., 2023).

Existen elementos fundamentales del paisaje sonoro que incluyen los sonidos que perciben las personas, y los recursos naturales como: espacios verdes, agua y aire (Rendón et al., 2022). Pueden ser clasificados como geofónicos (viento, agua, truenos), biofónicos (especies silvestres) y antropogénicos (vehículos, fábricas y construcción de edificaciones). Entonces, que sean agradables o no, dependerá de su catalogación y como son percibidos los sonidos (Jiang et al., 2022).

La calidad del ambiente sonoro lo determina el ruido, es un conjunto de sonidos en movimiento que interfieren y generan molestias en la vida cotidiana. Actualmente, el aumento del ruido se debe al desarrollo de actividades comerciales y al tráfico vehicular (Massa-Palacios et al., 2021). Con el constante crecimiento de las ciudades, los niveles de ruido en zonas urbanas aumentan, categorizados en actividades culturales, comerciales y recreativas (Betancourt Morffis & Almeda Barrios, 2022). Por ende, los orígenes del ruido son cada vez numerosos y fuertes, pues incrementa la exposición a los sonidos fuertes provocando consecuencias graves para la salud (MARKOU, 2022).

Las zonas públicas muestran niveles de ruido elevados que afectan la salud debido a la falta de planificación de los espacios (Li et al., 2022). Los efectos nocivos del ruido y su impacto en el bienestar de las personas son parte del tipo de contaminación más grave en las metrópolis, conocido como la contaminación acústica (OMS). En este contexto, la gestión y creación de zonas urbanas tranquilas se torna una necesidad; aunque no se debe llegar al silencio absoluto (Tsaligopoulos et al., 2021).

Dado que la exposición a niveles de ruido superiores a 65 dBA generan malestar nocivo en las personas, autores sugieren la creación de zonas de amortiguamiento y el uso de vegetación ornamental para reducir el ruido desde 2,8 dBA hasta 4,6 dBA (Akay & Önder, 2021).

Asimismo, la preferencia por sonidos naturales es una oportunidad para el desarrollo sostenible, pues elementos urbanos como carreteras, parques y espacios abiertos pueden beneficiarse del uso de la vegetación siendo solución de bajo presupuesto, que permite distraer al individuo de elementos visuales como los vehículos (Jo & Jeon, 2020)

Por eso, analizar las particularidades de los paisajes sonoros en lugares específicos y el impacto emocional en las personas, es preciso para promover la salud (Mu et al., 2022).

39 Aunque la mayoría de los estudios se enfocan en sonidos generados por vehículos, este es múltiple considerando la percepción y su interacción con el entorno acústico (Cui et al., 2022). Se requiere más investigaciones sobre la percepción subjetiva del paisaje sonoro, involucrando los ruidos antropogénicos, sonidos naturales (Francomano et al., 2022), de modo que los estudios cada vez más multidisciplinarios, aborden aspectos acústicos, arquitectónicos, ecológicos, aumentando el interés entre la conexión del paisaje y el sonido (Nwankwo et al., 2022).

1 Esta investigación analiza la relación entre el paisaje sonoro y la percepción auditiva humana, con el objetivo de evaluar cómo las personas experimentan el entorno acústico en dos zonas urbanas: la Av. Perú (Morales) y la Calle de Las Piedras (Tarapoto). Ambas áreas presentan dinámicas de tránsito y actividad nocturna distintas, lo que genera variaciones en los niveles de ruido. Estas diferencias inciden directamente en la percepción subjetiva positiva o negativa del entorno sonoro, especialmente cuando los niveles acústicos superan los límites permisibles.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes teóricos

Percepción del ruido

El ruido es considerado, principalmente, como molesto por las personas, más el paisaje sonoro lo identifica como un beneficio y por ello se puede llegar a plantear problemáticas de acuerdo con los tipos de ruido que se escucha (Jo & Jeon, 2021).

Los espacios verdes utilizados para actividades recreativas exhiben niveles de ruido más reducidos. Al contrario, los ruidos generados por actividades humanas en áreas comerciales contribuyen a un ambiente animado y bullicioso, la intensidad del ruido de fondo tiene un impacto considerable en la percepción del paisaje sonoro. (Lu et al., 2024). Sonidos naturales, impactan positivamente en las personas al escucharlos, los ruidos del tráfico y construcciones resultan molestos y de impacto negativo (D. Yang et al., 2022).

Se ha comprobado que la sensibilidad al ruido es un factor clave en las respuestas de molestia en entornos acústicos mixtos. (Chau et al., 2023).

Antecedentes metodológicos

Estrategias de mapas de ruido

Se evalúan los niveles de ruido generados y se planifica el control de las consecuencias por contaminación acústica (Ayush et al., 2022). Las innovaciones computacionales evalúan la dinámica del paisaje sonoro y patrones asociados con menor tiempo, utilizando nuevas tecnologías para las grabaciones.

Con este método se realiza el reconocimiento de los sonidos en muchos nudos de la ciudad incluyendo la distancia entre ellos; ya que levantar la información por medio de mapeos, a corto o largo plazo, sirve para generar estrategias que aminoren el ruido ocasionado en la ciudad (Garg et al., 2022).

Diseño del estudio

Se midieron los niveles de ruido en decibelios (dB) y la percepción humana mediante encuestas.

Formulación del objetivo de la investigación

Determinar y evaluar los niveles de ruido naturales, humanos y tecnológicos entre Tarapoto y Morales los fines de semana

Formulación de hipótesis

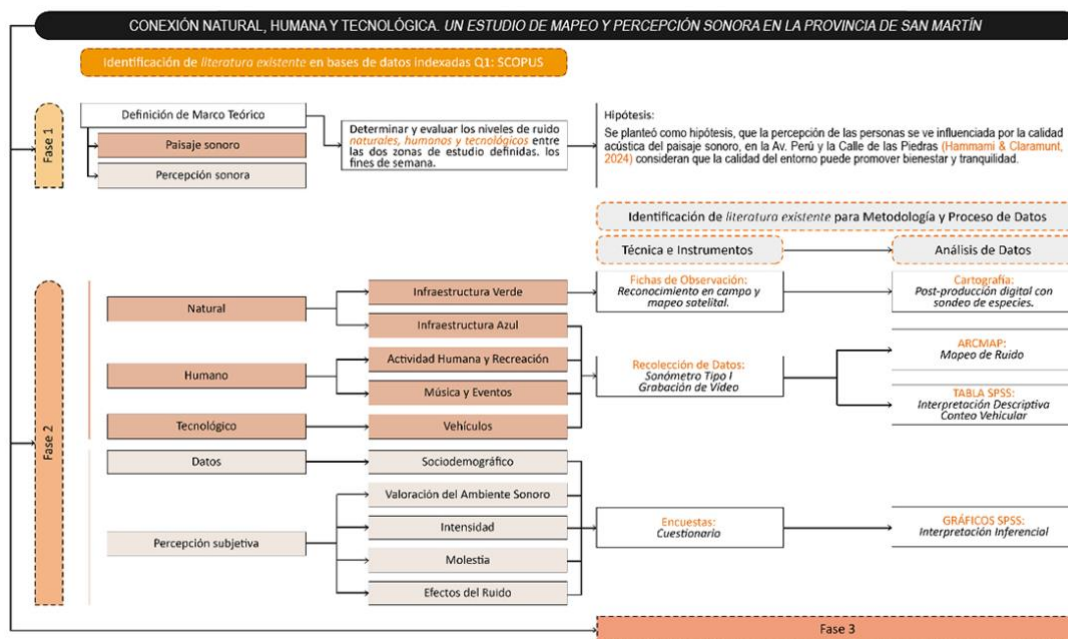
Se planteó como hipótesis, que si la percepción de las personas se ve influenciada por la calidad acústica del paisaje sonoro en la Av. Perú (Morales) y la Calle de las Piedras (Tarapoto) (Hammani & Claramunt, 2024) consideran que la calidad del entorno puede promover bienestar y tranquilidad.

Como se muestra (ver Figura 01), el estudio estructurado en 3 fases; la fase 1 y 2 abarcan la revisión teórica desde la recolección de datos en campo hasta el procesamiento de datos en gabinete.

Figura 1.

Flujograma Metodológico

Fuente: Elaboración propia.



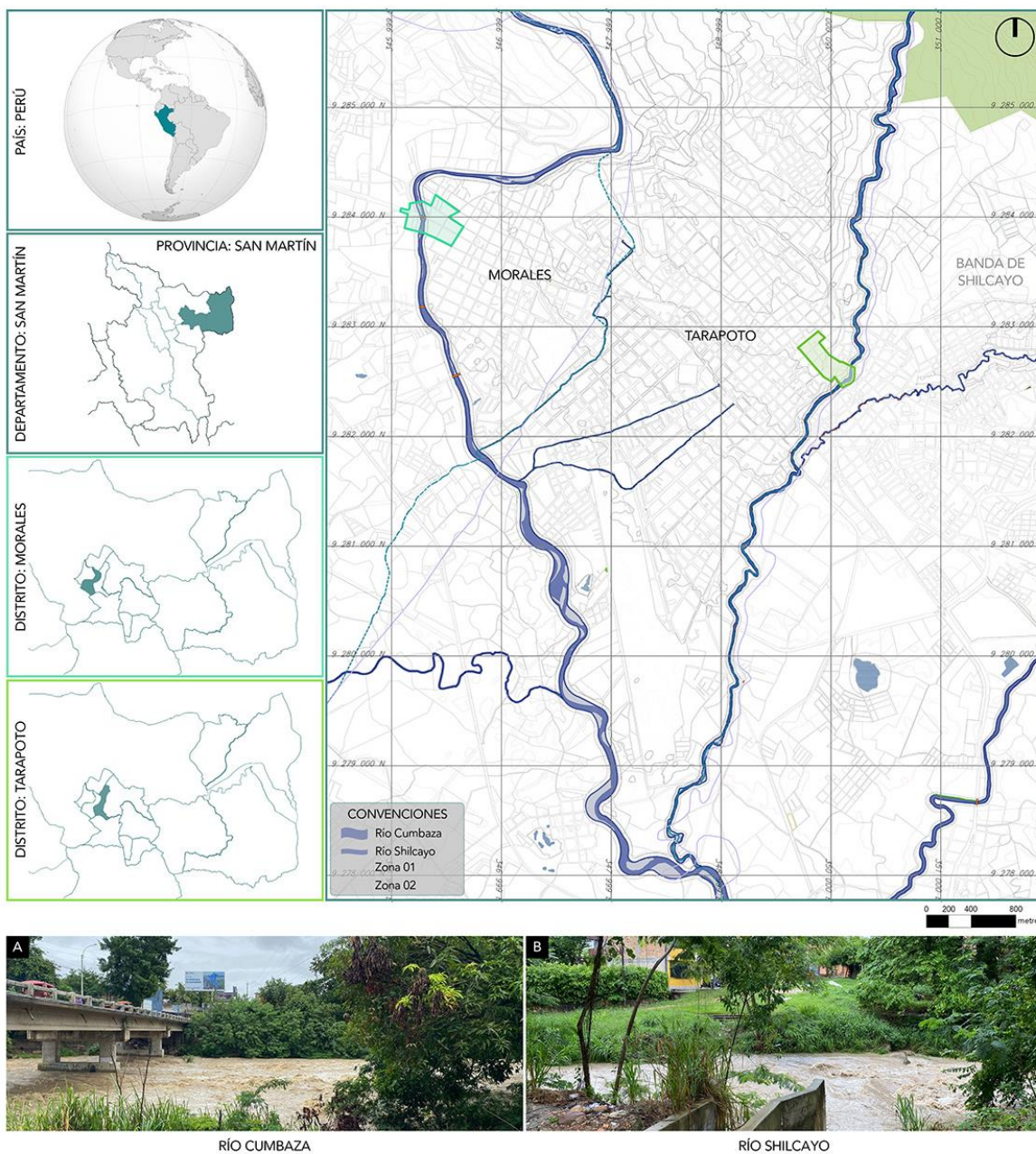
LUGAR DE ESTUDIO Y FACTORES IMPORTANTES

19 El distrito de Tarapoto, capital de la provincia de San Martín, es un eje comercial clave en la región, con paisajes ricos en flora y fauna, tiene una extensión de 67.81 km² con un total de 84,795 habitantes, donde el 46% corresponde a la población femenina y el 54% a la masculina. Morales, por su parte, cuenta con 43.91 km²; y 46,264 habitantes, donde el 47% corresponde a la población femenina y el 53% a la masculina (REUNIS, 2022). Los núcleos conurbados son: La Banda de Shilcayo, Morales y Tarapoto; rodeados por el río Cumbaza y Shilcayo (Ver Figura 2).

10

Figura 2.

Mapa de Ubicación



Fuente: Elaboración propia.

Sitios de muestra

Características en común de los lugares de estudio:

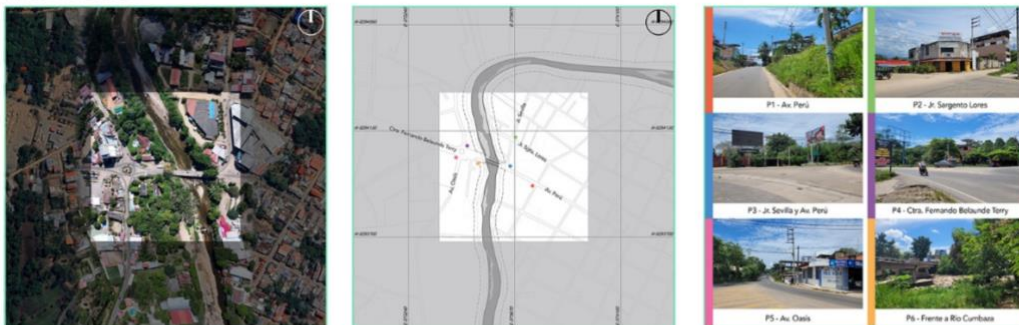
- a) Zonas ruidosas (Centro de diversión nocturna en los fines de semana).
- b) Zonas urbanas (Av. Perú Zona Residencial [Z.R]) y (Calle las piedras Zona Comercial [Z.C])
- c) Zonas cercanas a paisaje fluvial.

Los sitios de muestra seleccionados (ver Figura 3), representan sectores estratégicos de la ciudad donde ambos se vinculan directamente a paisajes fluviales como el río Cumbaza en Morales, y al río Shilcayo en Tarapoto; su relevancia radica en que ambos se encuentran en las periferias consolidadas como residenciales y recreativas; donde los espacios aledaños aportan a la calidad del paisaje urbano y sonoro. Asimismo, es importante resaltar que, aunque ambos comparten características en común, cuentan con diferencias morfológicas y usos de suelo, que aportan un contraste valioso para comprender como interactúan los sitios de muestra con las infraestructuras verdes y azules.

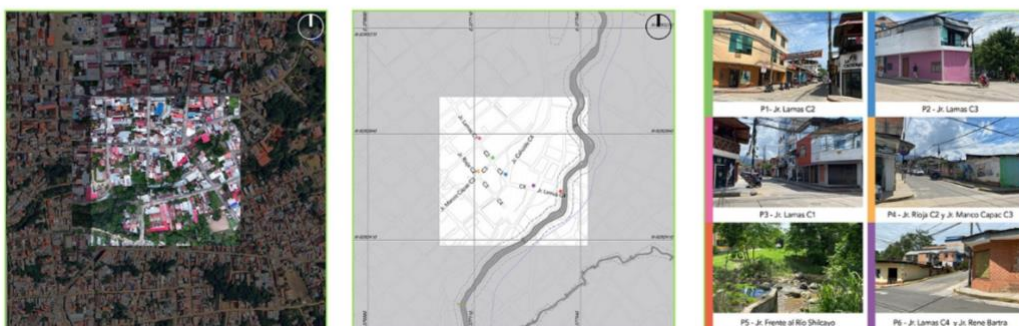
Figura 3.

Zona 1 Morales (A) y Zona 2 Tarapoto (B)

(A) Zona 1 Morales



(B) Zona 2 Tarapoto



Fuente: Elaboración propia.

Recolección de datos

Al describir los puntos (hitos de estudio) se consideró las fuentes fijas que emiten ruidos nocturnos, enfatizando que las percepciones humanas varían según el intervalo de exposición al ruido. Por ello, se dividió en tres fases que responden a nuestros objetivos específicos:

Fichas de observación, mediante reconocimiento en campo y el mapeo satelital para conocer los espacios de infraestructura verde y cuerpos de agua.

Recolección de datos con el sonómetro tipo I y grabación de vídeos para conocer los niveles de ruido producidos durante los fines de semana.

Encuestas, mediante cuestionarios para conocer la percepción auditiva de las personas que residen en el lugar.

Catalogación de infraestructura verde existente

Para la elaboración de las fichas de observación y la catalogación de los espacios verdes, se realizó un sondeo detallado de la vegetación presente en las dos zonas de estudio: Morales y Tarapoto. Estos espacios se caracterizan por albergar vegetación agrupada por especies y ejemplares aislados, lo que resulta relevante para el estudio debido a su influencia en el paisaje sonoro, como lo indican diversas investigaciones.

Además, se tomaron fotografías de los grupos de vegetación ubicados en los hitos de medición, y se identificaron las especies presentes con el apoyo del aplicativo gratuito "NatureID", el cual permite el reconocimiento fotográfico de las plantas.

Monitoreo de ruido

Para las mediciones acústicas se empleó un sonómetro de tipo I, calibrado previamente antes de iniciar el proceso de medición del ruido. Este equipo permitió obtener datos como el nivel sonoro continuo equivalente (Leq), que mide la presión sonora en decibelios. Las mediciones se realizaron bajo condiciones controladas, utilizando una malla de polietileno que protegía el micrófono de la influencia del viento, lo que podría afectar la precisión de los datos. Además, se utilizó un trípode para garantizar la estabilidad y exactitud en la ubicación del equipo, contribuyendo a la fiabilidad de las mediciones obtenidas.

Subjetividad de la percepción sonora

Se tomó en cuenta los siguientes criterios de inclusión: pobladores del lugar que tengan educación secundaria completa superior (Técnica-Universitaria), de ambos sexos, dividiendo la muestra por edades (ancianos y jóvenes) y por el tiempo que tienen como residentes en el lugar (más de cinco años).

Fórmula empleada para el número de muestra de los dos distritos

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

$$n = \frac{131.059 \times p(1 - q) \times 1,96^2}{10^2 \times (131.059 - 1) + p(1 - q) \times 1,96^2}$$

$$n = 97$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra para población finita= 131.059

Z = 1,96 (Nivel de confianza con una probabilidad al 95%.)

p = Se desconoce la probabilidad de suceso del evento ($p = q$)

$q = 1 - p$

E = Error de estimación (10%)

Se realizó una encuesta sobre la percepción del sonido y si experimentaban alguna molestia donde se consideró para ambos distritos 97 personas, pero la muestra final fueron 50 personas tras centrarnos en las cuerdas a la redonda de los hitos.

Técnica de recolección de datos para la percepción

Para evaluar la intensidad de la percepción se utilizará la escala de Likert según (Orozco M, 2021).

Para Intensidad

Ligero	1 puntos
Moderado	2 puntos
Intenso	3 puntos
Muy Intenso	4 puntos
Extremadamente intenso	5 puntos

Para Molestia

Ninguna	1 puntos
Ligeramente	2 puntos
Moderadamente	3 puntos
Bastante	4 puntos
Extremadamente	5 puntos

Análisis de datos

Proceso de grabación

Las mediciones de los niveles de sonido son limitadas por diversos factores, incluyendo la configuración adecuada de los equipos de medición. Para una recolección de datos precisa, es fundamental contar con instrumentación apropiada. Este tipo de estudio demanda un tiempo considerable y no puede aplicarse a gran escala, como sería necesario. Por esta razón, se optó por utilizar un sonómetro tipo I, un dispositivo adecuado para medir los niveles de sonido durante las horas nocturnas en los fines de semana. Este instrumento proporciona datos en Laeqt, que representa el promedio del nivel de presión sonora equivalente (Leq) entre el mínimo y el máximo de ruido en decibelios. Las mediciones se realizaron en ambas zonas de estudio, a intervalos de 10 minutos, entre las 10:00 p.m. y la 1:00 a.m., en cada hito previamente establecido. Una vez obtenidos los datos, estos se registraron en una tabla y se exportaron en formato .csv para posteriormente generar mapas de ruido en el programa ARCMAP.

Tabla 1.

Recolección de datos

HITO	PUNTOS	HORA	LAST MÁX	LAST MIN	LAeqT (dB)
Fecha de Estudio	P1				
	P2				
	P3				
	P4				
	P5				
	P6				

Fuente: Elaboración Propia.

Mapeo de ruido

Se elaboraron cartografías mediante el software QGis, ubicando las áreas de mayor ruido. Se tomó como base el sistema de información topográfico DEM (Digital Elevation Model), se compararon los métodos de interpolación de datos donde existe preferencia por el análisis espacial IDW, para análisis y visualización espacial.

Encuesta

1 Para el análisis del procesamiento de los datos obtenidos mediante el cuestionario se usó el software estadístico SPSS, empleado en la investigación cuantitativa en universidades y centros educativos, permitiendo analizar e interpretar los datos cuantitativos brindados por los encuestados.

Conteo vehicular

El conteo vehicular se desarrolló en cada punto mediante el intervalo establecido para las mediciones del ruido, esto permitió ver la afluencia vehicular y la variación que estos ocasionan en el rango de los 10 min cuando circulan por los puntos de cada hito.

RESULTADOS

Instrumento cualitativo para dimensión natural: Fichas de observación

Mediante la observación in situ, generamos el catálogo de especies de flora identificadas con el aplicativo “NatureID”, posteriormente se realiza una validación por un experto en el área y, consecutivamente, se registraron actividades que desarrolla la población, el mapeo de Z01_Morales en Punto 06 (Figura 4) y Z02_Tarapoto en Punto 05 (Figura 5), siendo estos dos puntos de gran relevancia porque se encuentran a orillas de los ríos Cumbaza y Shilcayo respectivamente, además que delimitan las periferias de los distritos, y cuentan con una notable diversidad de flora en sus fajas marginales actúan como nexos distritales de infraestructura verde y azul, consideramos que, mediante una adecuada gestión municipal y participación ciudadana, estos pueden consolidarse como puntos clave para la conservación del paisaje sonoro en la urbe.

En lo que respecta a la Zona 01 de Morales en Punto 06 (ver Figura 4), la ficha muestra la realidad de un componente clave para el estudio del paisaje sonoro; donde se observa la variación del paisaje en temporadas secas y pluviales que sugiere incorporar la dimensión estacional en las fichas, revelando no solo un entorno de alto valor por su flora; si no también porque es propicio resaltar que el río Cumbaza es un entorno que alberga actividades de recreación y subsistencia como lo es la pesca artesanal, la natación y el descanso. Esto evidencia el potencial en la conservación de la infraestructura verde y los cuerpos azules que dan realce a la identidad local dentro del paisaje sonoro en una urbe residencial y recreativa.

Figura 4.

Zona 1-Mapeo de Dimensión Natural en Morales al borde del Río Cumbaza

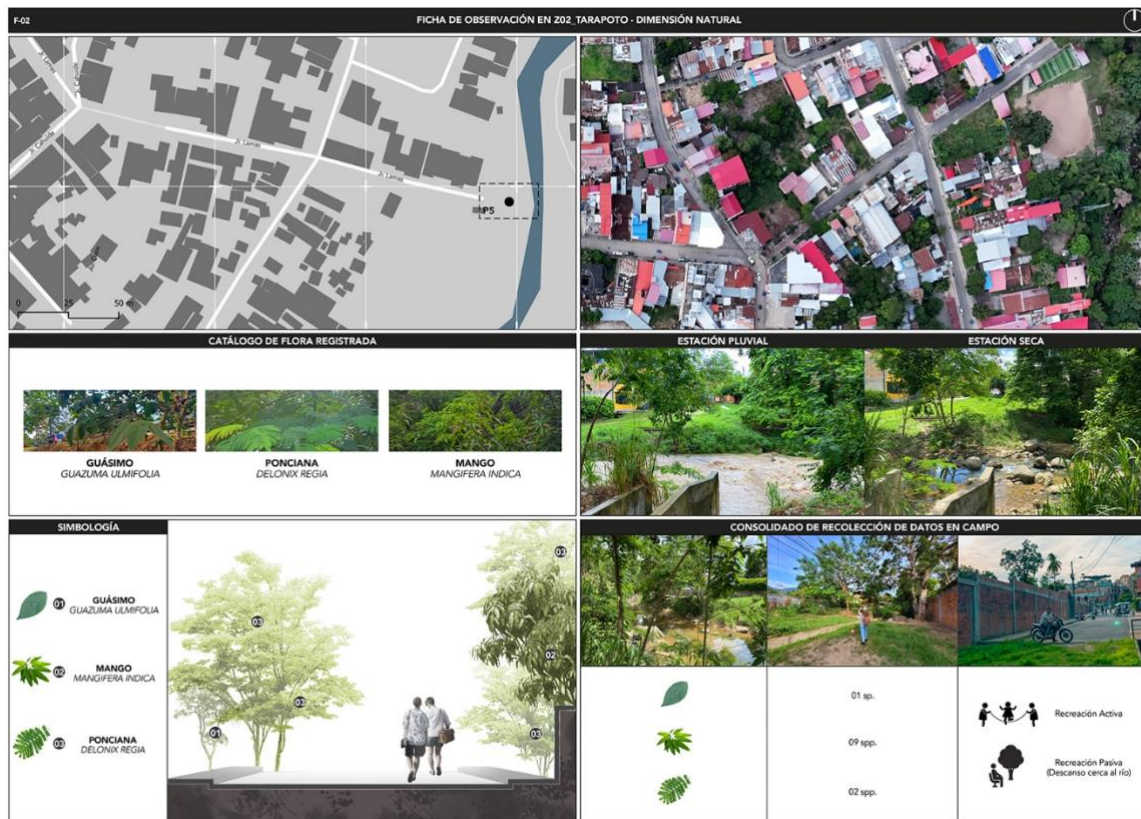


Fuente: Elaboración Propia.

En el contexto de la Zona 02 de Tarapoto en Punto 05 (ver Figura 5), la ficha evidencia un entorno donde por su densidad es notoria la ocupación residencial, además se logra identificar la conexión entre la trama urbana, la faja marginal y la cobertura vegetal pues este mapeo permite observar dinámicas del paisaje natural entre las zonas colindantes al río Shilcayo; no solo desde una perspectiva ecológica, sino también por su capacidad de acoger actividades recreativas pasivas y activas que aportan a la calidad del paisaje sonoro.

Figura 5.

Zona 2-Mapeo de Dimensión Natural en Tarapoto al borde del Río Shilcayo



Fuente: Elaboración Propia.

Las fichas permitieron analizar los puntos establecidos como relevantes para el estudio, dado a que la problemática involucra el estudio del paisaje sonoro, donde resultó fundamental el conteo de especies arbóreas por la influencia que éstos tienen en la calidad sonora del entorno, se evaluaron dos constructos principales; actividades desarrolladas en la infraestructura verde y azul; en ambos casos se catalogaron especies y actividades observadas que a su vez aportaron características relevantes ecológicas y funcionales.

Instrumento cuantitativo para dimensión humana y tecnológica: Mapeo de ruido con sonómetro calibrado tipo I: AWA6228+.

Ubicación de puntos de monitoreo

Tabla 2.

Av. Perú-Zona Residencial

PUNTOS DE MONITOREO	UBICACIÓN	COORDENADAS UTM	ZONIFICACIÓN SEGÚN PDU MPSM
P1	Av. Perú	X: -6.476485 Y: -76.388482	Comercio Zonal, Residencial Densidad Media
P2	Jr. Sargento Lores C 04	X: -6.47472 Y: -76.38924	Comercio Vecinal
P3	Jr. Sevilla Av. Perú	X: -6.475838 Y: -76.389367	Comercio Zonal
P4	Carretera Fernando Belaunde Terry	X: -6.475315 Y: -76.390964	Comercio Zonal
P5	Av. Oasis	X: -6.475632 Y: -76.391322	Comercio Zonal
P6	Frente a Río Cumbaza	X: -6.475711 Y: -76.39053	Residencial Densidad Media

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.
Calle de las piedras-Zona Comercial

PUNTOS DE MONITOREO	UBICACIÓN	COORDENADAS UTM	ZONIFICACIÓN SEGÚN PDU MPSM
P1	Jr. Lamas C-2	X: -6.487306 Y: -76.357523	Comercio
P2	Jr. Lamas C-3	X: -6.486563 Y: -76.357936	Comercio
P3	Jr. Lamas C-1	X: -6.487757 Y: -76.357983	Comercio
P4	Jr. Rioja C-2 Jr. Manco Cápac C-3	X: -6.487897 Y: -76.356986	Comercio
P5	Frente al Río Shilcayo	X: -6.488244 Y: -76.355902	Residencia Densidad Baja
P6	Jr. Lamas C-4 Rene Bartra	X: -6.488497 Y: -76.35497	Residencial Densidad Baja

Fuente: Elaboración Propia.

Clasificación de ruido de procedencia humano y tecnológico

Según lo establecido en la *Ordenanza Municipal N.º 019-2019-MPSM*, los niveles máximos de ruido permitidos durante el horario nocturno son de 60 decibelios (dB) para zonas clasificadas como Comerciales (Z.C) y de 50 dB para zonas Residenciales (Z.R).

Cabe señalar que el valor de 60 dB establecido para zonas comerciales durante el horario nocturno coincide con el límite máximo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), lo que evidencia la pertinencia de evaluar el impacto del ruido en este periodo, dado su efecto potencial sobre la salud auditiva, el descanso y la calidad de vida de la población. (Sanok et al., 2022).

De acuerdo con la *Ordenanza Municipal N.º 019-2019-MPSM*, el nivel de ruido permitido durante el horario nocturno es de 60 dB en la Zona Comercial (Z.C) y de 50 dB en la Zona Residencial (Z.R). Cabe destacar que 60 dB representa el umbral máximo recomendado por

la Organización Mundial de la Salud (OMS), lo que subraya la relevancia del impacto del ruido, especialmente durante las horas nocturnas, dado su potencial efecto negativo en la salud y el bienestar de los habitantes.

La interpretación cualitativa del ruido se clasifica en distintos niveles según la intensidad del sonido en decibelios (dB). Un nivel entre 10 y 30 dB se considera *bajo*; entre 31 y 50 dB, *normal*; de 51 a 60 dB, *ligeramente alto*; entre 61 y 70 dB, *medianamente alto*; de 71 a 80 dB, *alto*; y por encima de los 81 dB, se clasifica como *ruido extremadamente alto*.

(Flores et al., 2023)

Variación de la intensidad de las fuentes de sonido humano y tecnológico

Tabla 4.

Resultados Av. Perú-09 septiembre

HITO	PUNTOS	HORA	LAST MÁX	LAST MIN	LAeqT (dBA)
Viernes 09 septiembre	P1	10:10-10:20	85.1 dB	78.1 dB	69.9
	P2	10:35-10:45	87.3 dB	70.2 dB	75.0
	P3	11:10-11:20	90.0 dB	86.1 dB	79.4
	P4	11:35-11:45	88.3 dB	65.0 dB	71.4
	P5	12:00-12:10	92.0 dB	87.5 dB	73.6
	P6	12:20-12:30	89.7 dB	75.4 dB	78.6

Fuente: Elaboración Propia.

Se observa que todos los puntos superan los 69 dBA, con un pico en P3 (79.4 dBA), lo cual representa un nivel de ruido elevado para áreas urbanas de uso residencial. El valor LAeqT promedio está por encima del umbral recomendado por la OMS (55 dBA para exteriores residenciales), lo que indica una afectación significativa en la calidad ambiental sonora.

Tabla 5.*Resultados Av. Perú-10 septiembre*

HITO	PUNTOS	HORA	LAST MÁX	LAST MIN	LAeqT (dBA)
Sábado 10 septiembre	P1	10:10-10:20	91.0 dB	80.2 dB	75.7
	P2	10:35-10:45	83.0 dB	66.6dB	73.0
	P3	11:10-11:20	87.0 dB	69.3dB	75.2
	P4	11:35-11:45	94.0 dB	87.7 dB	76.8
	P5	12:00-12:10	80.0 dB	80.4 dB	73.5
	P6	12:20-12:30	80.0 dB	71.1 dB	74.3

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla correspondiente al sábado 10 de septiembre en Av. Perú evidencia niveles sonoros elevados en todos los puntos de medición, con valores LAeqT entre 73.0 y 76.8 dBA. El punto P4 registró la mayor carga acústica (76.8 dBA), superando ampliamente los estándares según la OMS (55 dBA).

Tabla 6.*Resultados Av. Perú-11 septiembre*

HITO	PUNTOS	HORA	LAST MÁX	LAST MIN	LAeqT (dBA)
Domingo 11 septiembre	P1	10:10-10:20	89.2 dB	80.9 dB	76.8 dB
	P2	10:35-10:45	90.3 dB	87.5 dB	73.0 dB
	P3	11:10-11:20	84.4 dB	80.9 dB	73.5 dB
	P4	11:35-11:45	73.4 dB	80.0 dB	77.4 dB
	P5	12:00-12:10	92.0 dB	84.6 dB	75.0 dB
	P6	12:20-12:30	80.8 dB	80.2 dB	72.0 dB

Fuente: Elaboración Propia.

La medición del domingo 11 de septiembre en Av. Perú muestra niveles de presión sonora continua (LAeqT) elevados, con un rango entre 72.0 y 77.4 dBA. El punto más crítico fue P1, superando ampliamente los límites recomendados.

En las tablas 4,5 y 6, se evaluó el Last Máximo, Last mínimo y el LAeqt (dBA) siendo el P3, el que obtuvo el mayor promedio de ruido con 79.4 dBA y el menor el P1 con 69.9, ambos el viernes. Además, sobrepasan los niveles establecidos en la ordenanza municipal y están por encima de los Estándares de Calidad Ambiental.

Tabla 7.
Resultados Calle de las piedras-23 septiembre

HITO	PUNTOS	HORA	LAST MÁX	LAST MIN	LAeqT (dBA)
Viernes 23 septiembre	P1	10:35-10:45	83.0 dB	59.1 dB	72.6
	P2	11:00-11:10	85.0 dB	52.7 dB	73.9
	P3	11:35-11:45	84.0 dB	63.0 dB	74.9
	P4	12:00-12:10	90.0 dB	54.5 dB	72.4
	P5	12:25-12:35	78.4 dB	63.8 dB	64.5
	P6	12:45-12:55	88.0 dB	75.5 dB	80.2

Fuente: Elaboración Propia

La tabla evidencia niveles elevados de presión sonora, con valores LAeqT entre **64.5 dBA** (P5) y **80.2 dBA** (P6), lo cual supera los límites establecidos por la OMS para áreas urbanas residenciales

Tabla 8.
Resultados Calle de las piedras-24 septiembre

HITO	PUNTOS	HORA	LAST MÁX	LAST MIN	LAeqT (dBA)
Sábado 24 septiembre	P1	10:35-10:45	87.9 dB	75.8 dB	78.1
	P2	11:00-11:10	91.3 dB	69.2 dB	74.1
	P3	11:35-11:45	79.8 dB	59.8 dB	75.8
	P4	12:00-12:10	83.8 dB	72.4 dB	69.5
	P5	12:25-12:35	85.2 dB	79.9 dB	79.2
	P6	12:45-12:55	90.2 dB	85.4 dB	70.1

Fuente: Elaboración Propia.

Los registros del sábado en la Calle de las Piedras muestran una tendencia general alta de presión sonora, con niveles LAeqT entre 69.5 y 79.2 dBA. El Punto 5 presenta el mayor valor (79.2 dBA), seguido por el Punto 1 (78.1 dBA), lo que indica una alta actividad urbana.

Tabla 9.
Resultados Calle de las piedras-25 septiembre

HITO	PUNTOS	HORA	LAST MÁX	LAST MIN	LAeqT (dBA)
Domingo 25 septiembre	P1	10:35-10:45	83.0 dB	59.0 dB	70.0
	P2	11:00-11:10	91.0 dB	55.0 dB	76.5
	P3	11:35-11:45	88.0 dB	63.1 dB	73.9
	P4	12:00-12:10	88.0 dB	55.3 dB	70.3
	P5	12:25-12:35	73.0 dB	50.3 dB	57.9
	P6	12:45-12:55	87.0 dB	40.4 dB	65.0

Fuente: Elaboración Propia.

El domingo en la Calle de las Piedras se registraron niveles sonoros LAeqT entre 65.0 y 76.5 dBA, evidenciando una disminución general respecto al sábado, lo cual es coherente con una menor actividad urbana dominical. El Punto 2 destaca con el mayor valor (76.5 dBA).

Los niveles de ruido registrados en la Calle de las Piedras superan los rangos aceptables para zonas urbanas residenciales, con valores LAeqT de hasta 80.2 dBA. El sábado presentó mayor intensidad acústica, seguido del viernes y el domingo. Esto evidencia una exposición continua a contaminación sonora.

Niveles de ruido

Se elaboraron mapas que representan las fuentes de sonido percibidas en las zonas de estudio. El ruido en los paisajes sonoros pluviales se vio alterado principalmente por el tránsito de mototaxis, autos y motos lineales.

Al comparar los hitos de las Zonas 1 y 2, se observó que ambos comparten características similares en cuanto a la dimensión natural (P6 y P5), siendo afectados tanto por ruidos naturales como tecnológicos y humanos.

Las cartografías generadas muestran los niveles de presión sonora (dB) registrados en diferentes días, lo que permite una visualización clara de la variabilidad del ruido en función del día y la fuente emisora.

Figura 6.

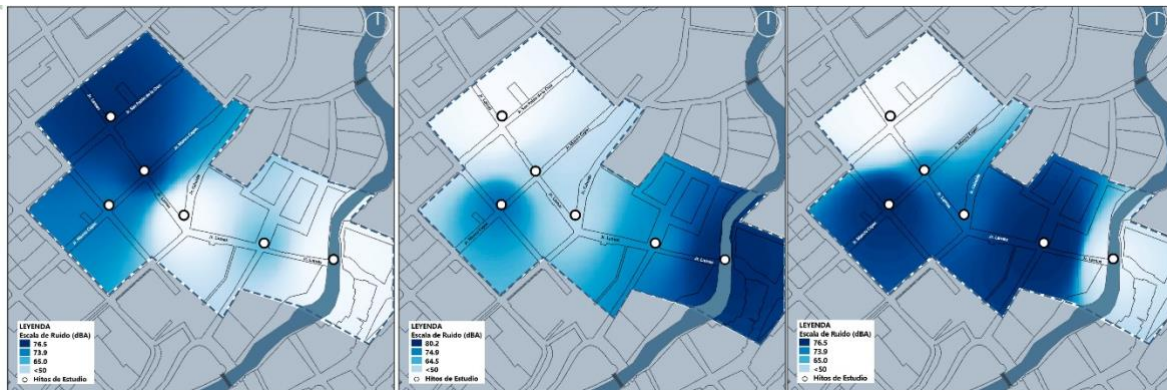
Zona 1- Mapeo de Ruido IDW de la tabla N°04, 05, 06 de la calidad acústica en Morales, viernes 09,10 y 11 de septiembre

Fuente: Elaboración Propia



Figura 7.

Zona 2- Mapeo de Ruido IDW de la tabla N°07, 08, 09 de la calidad acústica en Tarapoto, viernes 23,24 y 25 de septiembre



Fuente: Elaboración Propia

Mayor cantidad de vehículos livianos

En Morales el domingo tuvo mayor incidencia vehicular (autos P4). El viernes (mototaxis y motos lineales P4), ver figura 08.

En Tarapoto el domingo tuvo mayor incidencia vehicular (autos P4). El domingo (mototaxis P1) y el viernes (motos lineales P4), ver figura 08.

Menor cantidad de vehículos livianos

En Morales el viernes tuvo mayor incidencia vehicular (autos P2). El viernes (mototaxis y motos lineales P2), ver figura 08.

En Tarapoto el domingo tuvo mayor incidencia vehicular (autos P6). El domingo (mototaxis P6) y el sábado (motos lineales P6), ver figura 08.

Conteo de los vehículos según cada punto de monitoreo

Figura 8.

Conteo de la variable tecnológica en el estudio

Día Viernes 09 - Morales

			
P1	30	60	115
P2	07	41	71
P3	24	52	126
P4	50	92	145
P5	30	85	120
P6	35	88	122
Tot	176	418	699

Día Sábado 10 - Morales

			
P1	28	74	123
P2	15	58	130
P3	31	48	160
P4	63	89	118
P5	33	79	125
P6	41	74	138
Tot	211	422	794

Día Domingo 11 - Morales

			
P1	21	80	118
P2	18	62	123
P3	35	51	157
P4	71	91	113
P5	42	74	127
P6	46	71	132
Tot	233	429	770

Día Viernes 23 - Tarapoto

			
P1	22	75	106
P2	16	71	98
P3	14	82	64
P4	25	86	114
P5	10	60	80
P6	03	12	10
Tot	90	386	472

Día Sábado 24 - Tarapoto

			
P1	20	81	102
P2	11	79	88
P3	19	72	62
P4	30	55	60
P5	06	71	19
P6	02	08	04
Tot	88	366	335

Día Domingo 25 - Tarapoto

			
P1	27	106	99
P2	15	71	35
P3	23	63	76
P4	35	54	55
P5	05	57	16
P6	01	04	05
Tot	106	355	336

Leyenda

 Vehículos mayor cantidad

 Vehículos menor cantidad

Fuente: Elaboración Propia

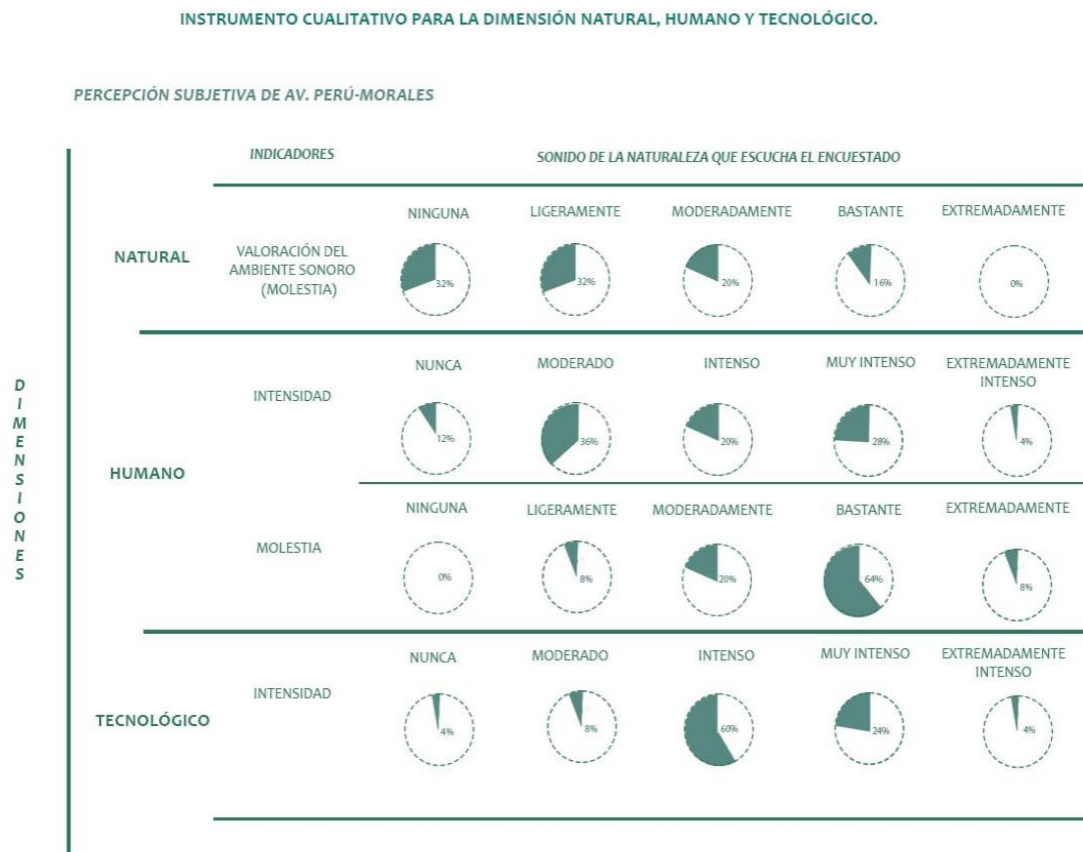
Instrumento cualitativo para dimensión natural, humano y tecnológico: encuesta sobre percepción sonora subjetiva en morales

Percepción sonora subjetiva en morales

Con datos obtenidos sobre la percepción sonora frente a distintos ruidos en la Av, Perú-Morales.

Figura 9.

Zona 1-Morales



Fuente: Elaboración Propia

En relación con el ruido natural, el 32% de los encuestados indicó que los sonidos naturales no les generan ninguna tranquilidad, mientras que el 16% mencionó que les proporcionan bastante tranquilidad.

Respecto al ruido humano, en términos de intensidad, el 36% de los encuestados lo percibe como moderado, y el 4% como extremadamente intenso. En cuanto a la molestia ocasionada,

el 64% considera los ruidos bastante molestos, mientras que el 20% lo califica como moderadamente molesto. Esto indica que el ruido, en general, genera molestias significativas entre los habitantes.

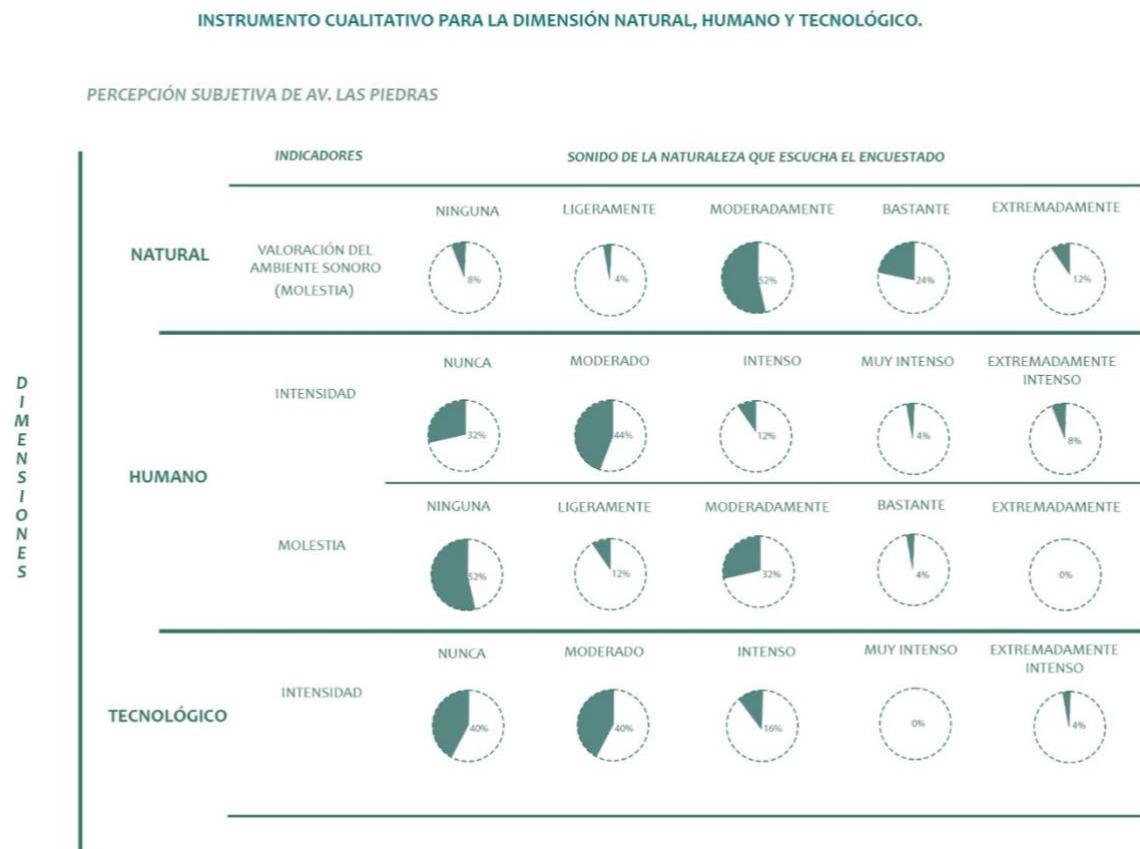
Finalmente, respecto al ruido tecnológico, específicamente el ruido vehicular, un 60% de los encuestados lo considera intenso, mientras que el 4% lo percibe como extremadamente intenso.

Percepción sonora subjetiva en Tarapoto

A continuación, se muestran datos obtenidos sobre la percepción sonora frente a los ruidos en la Calle de las Piedras - Tarapoto.

Figura 10.

Zona 2-Tarapoto



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al ruido natural, el 52% de los encuestados expresó que les genera intranquilidad, mientras que un 8% indicó que no les causa ninguna sensación de molestia.

Respecto al ruido humano, en términos de intensidad, el 32% de los encuestados considera que nunca es molesto, y el 44% lo percibe como moderado. En cuanto al indicador de molestia, un 52% afirmó que el ruido no les causa ninguna molestia, mientras que un 32% lo calificó como moderadamente molesto.

En relación con el ruido tecnológico, particularmente el ruido vehicular, un 40% de los encuestados indicó que lo percibe como nunca o moderadamente molesto, mientras que el 4% lo calificó como extremadamente intenso.

DISCUSIONES

Los resultados obtenidos a través de las fichas de observación, mapas de niveles de presión sonora (dBA) y cuestionarios de percepción permitieron determinar tanto los niveles de presión sonora (LAeqT) como la percepción humana frente a la calidad acústica del entorno. Se evidenció que la contaminación sonora supera los límites de ruido establecidos por la ordenanza municipal de la Provincia de San Martín, lo que resalta la necesidad urgente de tomar medidas correctivas para mitigar el impacto negativo sobre la salud y el bienestar de la población.

Influencia de la calidad acústica (natural, humano y tecnológico) en la percepción humana

Los efectos de las fuentes de sonido confirman que la zona con menor calidad acústica es Morales, debido a su ubicación en la vía principal, la Av. Perú, donde predominan las dimensiones humanas (música de las discotecas) y tecnológicas (ruido de vehículos).

Los referentes respaldan nuestra hipótesis, pues la calidad acústica afecta a las personas en horarios nocturnos; Smith et al. (2022) define que las personas según su personalidad, son susceptibles al sonido y experimentan distintos efectos, es así que, para la percepción humana los autores J. Yang & Lu (2022) mencionan que, la sensibilidad al sonido desempeña un rol significativo en la percepción de molestia y el deterioro de la salud por el ruido, en definitiva coincidimos con los autores Gong et al. (2022) que los sonidos naturales encubren parcialmente los ruidos menos agradables para la percepción humana.

Influencia de la vegetación como barrera acústica frente al ruido urbano tecnológico

De los resultados obtenidos en el punto 06 (Morales) se registraron mejoras en la condición acústica, debido a la presencia de grupos de vegetación en proximidad a fuentes de ruido de dimensiones humanas (música de las discotecas) y tecnológicas (ruido de vehículos). Por el contrario, los niveles de ruido fueron más altos en espacios que contaban con escasa o nula vegetación, lo que sugiere que los grupos de vegetación actúan como una barrera natural frente al ruido. Este hallazgo contrasta información con lo mostrado por Akay y Önder (2021), pues destacan que el efecto de atenuación acústica aumenta cuando la vegetación está más cerca de la fuente emisora, logrando reducciones de hasta 4,6 dBA. Estos resultados resaltan la importancia de integrar vegetación en la planificación municipal para optimizar la mejora del paisaje sonoro.

CONCLUSIONES

Los datos recopilados de las dos zonas demuestran la susceptibilidad de la percepción sonora con respecto al paisaje sonoro. Los niveles de ruido superan lo establecido según la (OMS) y la ORDENANZA MUNICIPAL N°019-2019-MPSM, documentos reafirman la existencia de zonas bulliciosas, esto evidencia la calidad acústica mediante la percepción de las personas que viven alrededor de las zonas. Al evaluar la emisión de los niveles de ruido que percibían las personas, se determinó la relación entre las dos variables (percepción y paisaje sonoro); pues en ambas zonas se exceden los niveles de ruido permitidos según normas.

Los resultados obtenidos a través de las encuestas de percepción subjetiva y los instrumentos de monitoreo de ruido confirman que las personas son altamente susceptibles a la contaminación sonora. Los datos revelan que las principales fuentes de ruido —en su mayoría, tecnológicas (como el ruido del tráfico vehicular) y las actividades humanas recreativas (como las discotecas)— generan un nivel considerable de molestia, especialmente durante los fines de semana y en las horas punta.

De esta manera, el análisis realizado constituye una base metodológica sólida de carácter mixto, al integrar la recopilación y análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos. Esta aproximación abre nuevas oportunidades para investigaciones futuras orientadas al estudio de las fuentes sonoras en espacios públicos, tanto a menor como a mayor escala.

Asimismo, promueve el desarrollo de estudios interdisciplinarios que consideren el enfoque combinado de la observación directa, el monitoreo del paisaje sonoro y la percepción subjetiva del ruido (nivel de molestia), como elementos clave para la planificación y gestión del entorno urbano.

Finalmente, se confirma que la zona más bulliciosa corresponde a Morales, debido a su proximidad a la Av. Perú, donde confluyen diversas fuentes de ruido. Entre ellas destacan el tránsito vehicular (ruido tecnológico), la actividad nocturna asociada a discotecas y bares (ruido humano), así como emisiones acústicas propias del entorno urbano (ruido natural). Estos factores reflejan los efectos negativos de un desarrollo urbano desorganizado, que carece de planificación acústica y compromete la calidad ambiental y auditiva de sus habitantes.

Por ende, se recomienda la arborización de las zonas evaluadas, como estrategia de mitigación del ruido, ya que la vegetación actúa como una barrera natural de aislamiento acústico. Asimismo, se sugiere la implementación de materiales termoacústicos en la construcción de establecimientos con alta generación sonora, como discotecas y bares, con el fin de reducir la propagación del ruido hacia el entorno urbano.

Los mapas de sonido son herramientas clave para identificar y mapear las áreas con mayor concentración de ruido en el entorno urbano, lo que permite localizar con precisión las zonas de mayor riesgo para la salud auditiva de la población. Este análisis no solo facilita la visualización del ruido, sino que también es fundamental en la toma de decisiones urbanísticas y la planificación de medidas de mitigación. Entre las estrategias recomendadas, se incluyen el aislamiento acústico en instituciones educativas y zonas residenciales, contribuyendo a proteger la salud de los habitantes y mejorar su calidad de vida al reducir los efectos del ruido, como el estrés y la alteración del sueño.

24

21

