



Artículo original / Original article

## Ruido ambiental generado en la vía interoceánica y percepción en la población de la ciudad de Puerto Maldonado - 2018

### Environmental noise generated in the interoceanic road and perception in the population of the city of Puerto Maldonado - 2018

Eulogio Montalvo-Espinoza <sup>1\*</sup>; Jesus Efrain Humpire-Castillo <sup>2</sup>; Yersi Luis Huaman-Romani <sup>2</sup>; Odilon Correa-Cuba <sup>3</sup>; Ramon Romero-Mejia <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco, Cusco, Perú

<sup>3</sup>Universidad Nacional José María Arguedas de Andahuaylas, Perú

<sup>2</sup>Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú

Recibido: 21/08/2023

Aceptado: 26/10/2023

Publicado: 30/01/2024

\*Autor de correspondencia: [espinozamontalvo13@gmail.com](mailto:espinozamontalvo13@gmail.com)

**Resumen:** Se investigó el ruido ambiental en la vía interoceánica y la percepción en la población de la ciudad de Puerto Maldonado, localizada en la región Madre de Dios; la investigación tuvo enfoque cuantitativo, diseño no experimental, de tipo descriptivo. Para la medición del ruido, se utilizó un sonómetro clase 1, modelo AWA6228+, mientras que la percepción se evaluó mediante un cuestionario aplicado a una muestra poblacional de personas entre los 18 y 65 años. El monitoreo del ruido se realizó durante 7 días, en horarios de mayor actividad de la población, en toda la vía interoceánica y calles adyacentes, en horarios (mañana, tarde y noche). Los resultados indican que los niveles de ruido ambiental registrados en los tres períodos superan los valores promedio de 62.9dBA en la mañana, 63.8dBA en la tarde y 66.3dBA en la noche; confirmando contaminación acústica en todos los puntos monitoreados. Además, tras consultar a 370 personas, se identificó una percepción generalizada de exposición a altos niveles de ruido que afectan negativamente su salud. Los encuestados señalaron como principales fuentes de ruido el tráfico vehicular y, en menor medida, los centros recreacionales como bares y discotecas.

**Palabras clave:** fuentes contaminantes; percepción de la población; ruido ambiental; vía interoceánica

**Abstract:** Environmental noise on the interoceanic highway and its perception by the population of the city of Puerto Maldonado, located in the Madre de Dios region, were investigated using a quantitative, descriptive, non-experimental design. A class 1 sound level meter, model AWA6228+, was used to measure noise, while perception was evaluated by means of a questionnaire applied to a population sample of people between 18 and 65 years of age. Noise monitoring was carried out for 7 days, during peak population activity hours, along the entire interoceanic road and adjacent streets, during morning, afternoon and evening hours. The results indicate that the ambient noise levels recorded in the three periods exceeded the average values of 62.9dBA in the morning, 63.8dBA in the afternoon and 66.3dBA at night; confirming noise pollution at all monitored points. In addition, after consulting 370 people, a generalized perception of exposure to high noise levels that negatively affect their health was identified. Respondents indicated that the main sources of noise were vehicular traffic and, to a lesser extent, recreational centers such as bars and discotheques.

**Keywords:** sources of pollution; population perception; environmental noise; interoceanic route

## 1. Introducción

La presente investigación tiene como problemática principal conocer el nivel del ruido ambiental en la vía interoceánica y la percepción en la población de la Ciudad de Puerto Maldonado, Perú; según lo observado se evidencia un alto nivel de ruido, que generan los vehículos de transporte (motocicletas y vehículos pesados), los centros recreacionales, talleres, entre otras fuentes existentes en toda la vía interoceánica que cruza la ciudad. El objetivo principal es analizar el ruido ambiental generado en toda vía elaborando mapas de ruido que muestren el nivel de ruido en toda la zona y determinar la percepción del ruido más prevalente en la salud y bienestar de la población. La hipótesis planteada, previa observación, el nivel de ruido es superior al establecido por el estándar de calidad ambiental para el ruido (Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM, 2003); y la población percibe que les causa consecuencias en su salud y bienestar.

En su informe la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), señala que 130 millones de personas se encuentran con nivel sonoro superior a 65dB(A) y en su mayoría la población va sufriendo contaminación sonora con niveles por encima de los límites estandarizados tanto por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como por la Agencia Americana de Protección del Medio Ambiente.

El ruido es un caso particular del sonido, y se define como aquel sonido no deseado. Es aquella emisión de la energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia (Martínez Mora & Ripoll Gimeno, 2011).

Para Orozco et al. (2017) el ruido ambiental en las zonas urbanas se manifiesta debido a diferentes fuentes de sonido. Siendo la principal causa debida al tráfico vehicular, otras causas son, la mala planificación de calles y avenidas que generan congestión.

La contaminación sonora, causa efectos negativos en la anatomía humana. Estos efectos negativos, pueden ser como la pérdida de audición, también diferentes alteraciones dentro del funcionamiento del sistema respiratorio, cardiaco, digestivo, y otros males (Cuevas et al., 2017).

Según Martínez Mora & Ripoll Gimeno (2011) el ruido puede causar alteraciones cardiovasculares, hipoacusia temporal y/o permanente, alteraciones respiratorias, efectos sobre la visión, efectos sobre el feto, alteraciones del sueño. El ruido es aquel que interrumpe nuestra comunicación, es ajeno a nuestro interés, causa molestia, es nocivo, desagradable, y por tanto contamina nuestro ambiente (Alfie Cohen & Salinas Castillo, 2017).

Un mapa de ruido, entrega información en forma visual del comportamiento acústico de un área geográfica determinada, en un momento determinado, constituyendo una herramienta básica de planificación urbana y de gestión ambiental en el control y prevención de la contaminación sonora (Bartí Domingo, 2010).

Los mapas de ruido para la OMS, son considerados como componente crucial en la creación de planes de disminución de ruido (Salvador, 2007).

## 2. Materiales y métodos

El tipo de la presente investigación es descriptivo, según Hernández Sampieri et al. (2014), tiene como objetivo describir el nivel de ruido ambiental, así como la percepción de la población.

**Tabla 1.** Tipo y diseño de investigación

| Variable        | Indicador                                                      | Técnica/ método     | Instrumento  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| Ruido ambiental | X1: Ruido ambiental generado por fuentes fijos y móviles       | Observación directa | Sonómetro    |
|                 | X2: Ruido ambiental a diferentes horas en la vía interoceánica | Observación directa | Sonómetro    |
|                 | Y1: Percepción en la salud física                              | Encuesta            | Cuestionario |

|                                      |                                                  |          |              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|--------------|
| Percepción del ruido en la población | Y2: Percepción en la salud mental (Psicológicas) | Encuesta | Cuestionario |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|--------------|

La medición de los niveles de ruido ambiental, se efectuó utilizando el sonómetro integrador clase 1 modelo AWA6228+; y haciendo uso del método de inspección (noise survey). Para ejecutar el monitoreo, se tomó en cuenta el siguiente procedimiento. Primero, se ha ubicado al sonómetro a una altura de 1.5m sobre el nivel del suelo y dándole una inclinación entre 30 y 60 grados con respecto al plano del suelo.

Segundo, el sonómetro ha sido ubicado próximo al límite de la calzada a una distancia libre mínima aproximada de 3.5m de distancia de superficies reflectantes distinta al suelo y una distancia libre mínima de 0.50m del especialista. Además, se consideró el tiempo de medición en cada punto de 10 minutos, teniendo un registro total de 600 datos por punto.

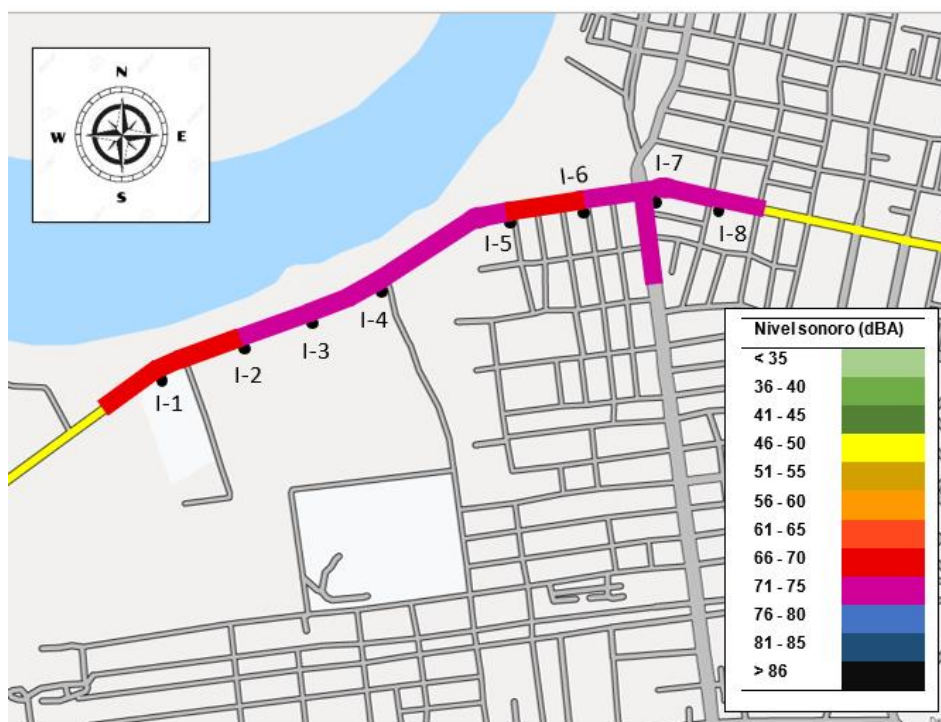
Para la elaboración y delimitación de los mapas de ruido en la vía interoceánica, se usó el software ArcGIS, Map Style e Illustrator; los datos del nivel de ruido, fueron descargados del sonómetro en una hoja Excel; para luego elaborar los mapas de ruido en las cuatro zonas, dando colores establecidos según indica la norma ISO 1996-2 para la elaboración de mapas de ruido ambiental.

Para evaluar la percepción del ruido ambiental y sus consecuencias en la salud de la población expuesta, se elaboró un cuestionario de encuesta. La validez del instrumento fue efectuada mediante juicio de expertos; y tuvo una confiabilidad de 0.79, la cual fue determinada utilizando el Alpha de Cronbach. La información recogida, fue analizada utilizando el software estadístico SPSS.

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1. Niveles y mapas de ruido en la vía interoceánica

Los niveles de ruido ambiental para la primera zona de la vía interoceánica, oscilan entre valores de 66.8dB(A) hasta los 76.3dB(A).



**Figura 1.** Mapa de ruidos en la primera zona de estudio, horario diurno mañana

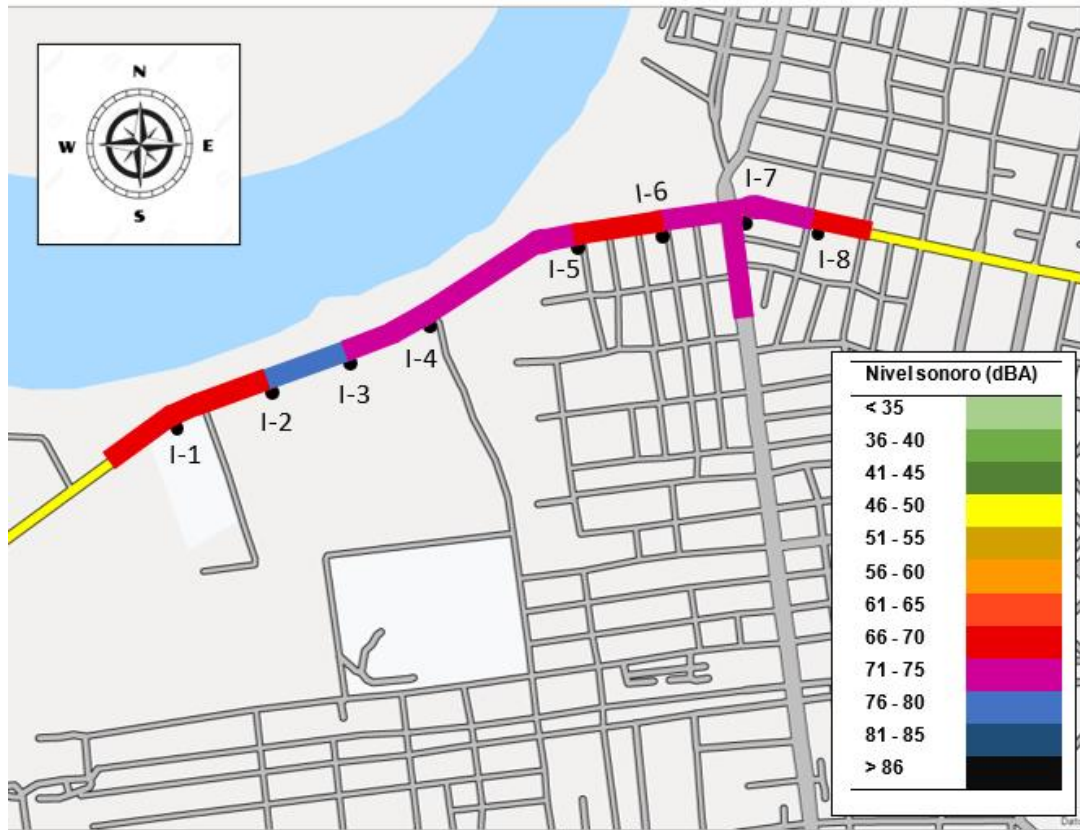


Figura 2. Mapa de ruidos en la primera zona de estudio, horario nocturno

Los niveles de ruido ambiental para la segunda zona, oscilan entre valores de 68.8dB(A) hasta los 73.5dB(A).



Figura 3. Mapa de ruidos en la segunda zona de estudio, horario diurno tarde



Figura 4. Mapa de ruidos en la segunda zona de estudio, horario nocturno

Los niveles de ruido ambiental para la tercera zona, oscilan entre valores de 66.1dB(A) hasta los 92.1dB(A).

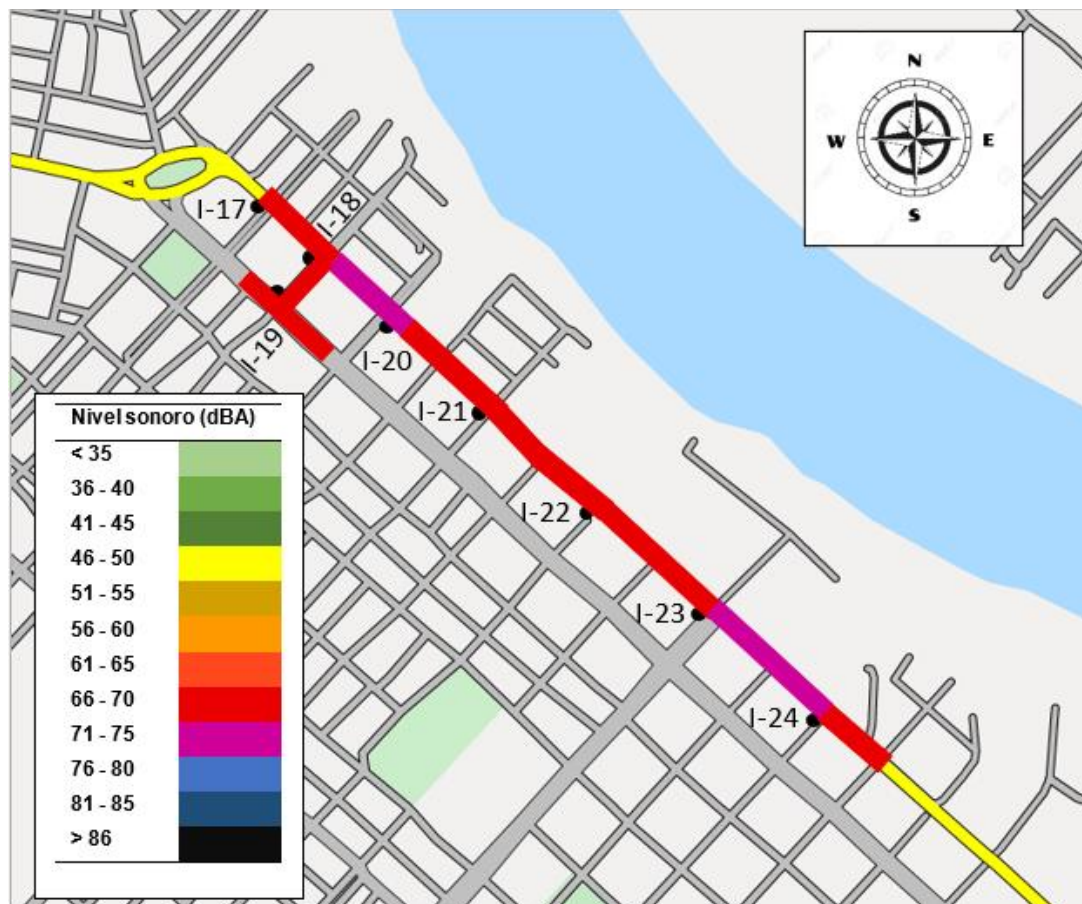


Figura 5. Mapa de ruidos en la tercera zona de estudio, horario diurno mañana

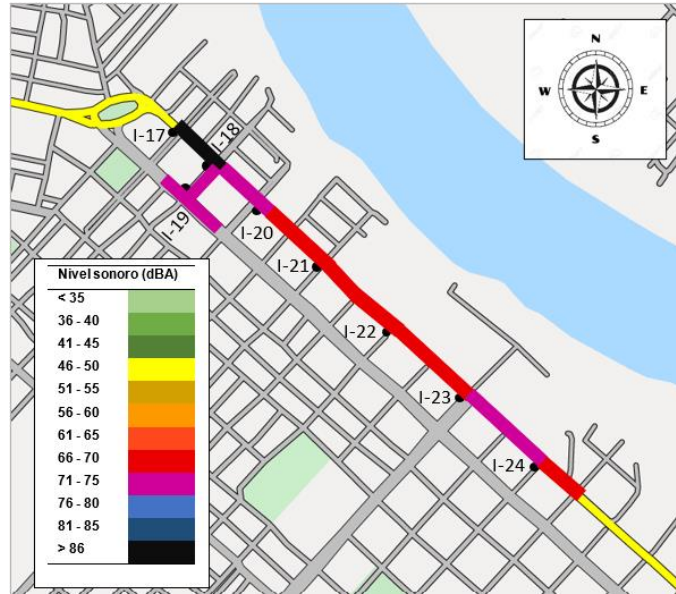


Figura 6. Mapa de ruidos en la tercera zona de estudio, horario diurno tarde

Los niveles de ruido ambiental para la cuarta zona, oscilan entre valores de 62.9dB(A) hasta los 73dB(A).

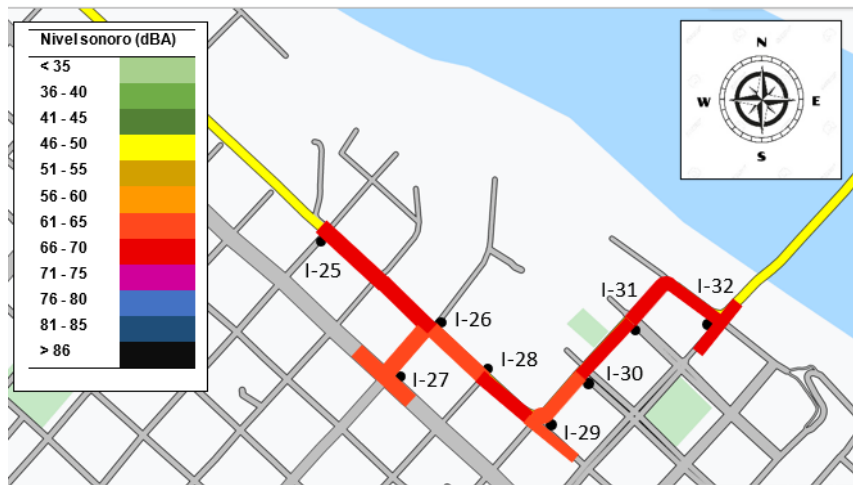


Figura 7. Mapa de ruidos en la cuarta zona de estudio, horario diurno mañana

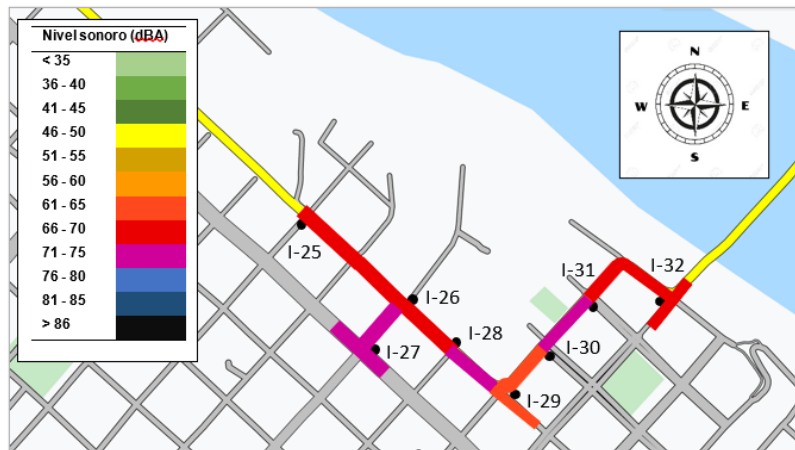


Figura 8. Mapa de ruidos en la cuarta zona de estudio, horario nocturno

### 3.2. Percepción en la población del ruido ambiental

El 82.16% de la población, perciben al ruido ambiental como contaminación dañina para la salud de las personas.

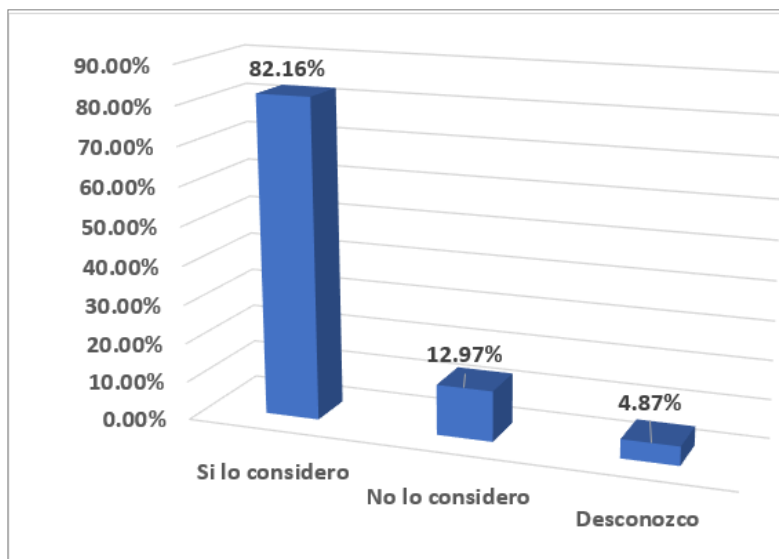


Figura 9. Porcentaje de percepción en la población

La Figura 10 muestra, el 58.92% de la población atribuyen que el tráfico vehicular es la fuente que genera mayor ruido; el 18.38% atribuyen a los centros recreacionales, bares y discotecas; el 11.89% atribuyen a las construcciones; el 5.14% atribuyen a las carpinterías, talleres de metal y mecánicas.

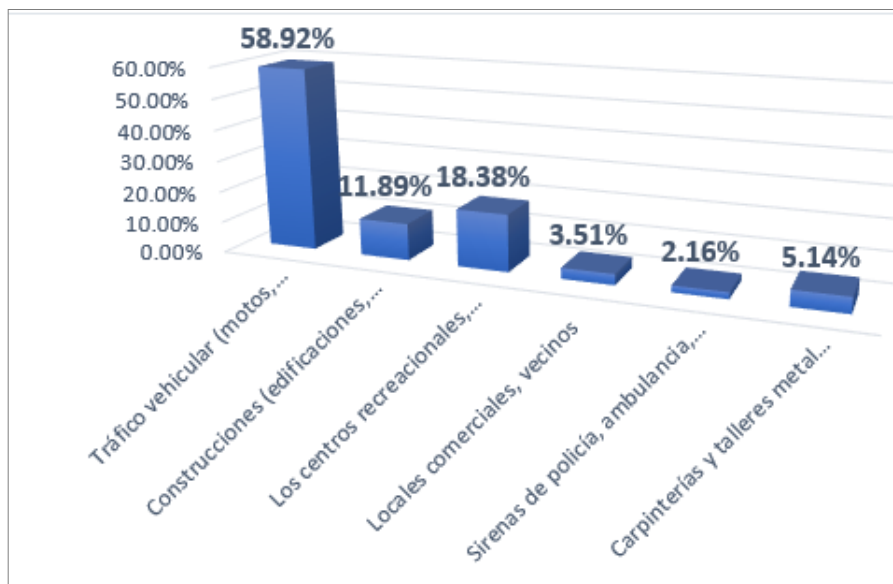


Figura 10. Porcentaje de percepción en la población

### 3.3. Percepción en la población sobre las consecuencias del ruido en la salud psicológicos

El 49.46% de la población, perciben el ruido les causa estrés; el 14.05% el ruido les causa insomnio; el 10.81% el ruido les causa inestabilidad emocional (irritabilidad); el 10.54% el ruido les causa pérdida de concentración y aprendizaje; el 7.30% el ruido les causa ansiedad; el 5.95% el ruido les causa fatiga corporal (cansancio) y 1.89% indican que el ruido les causa menor rendimiento en el trabajo.

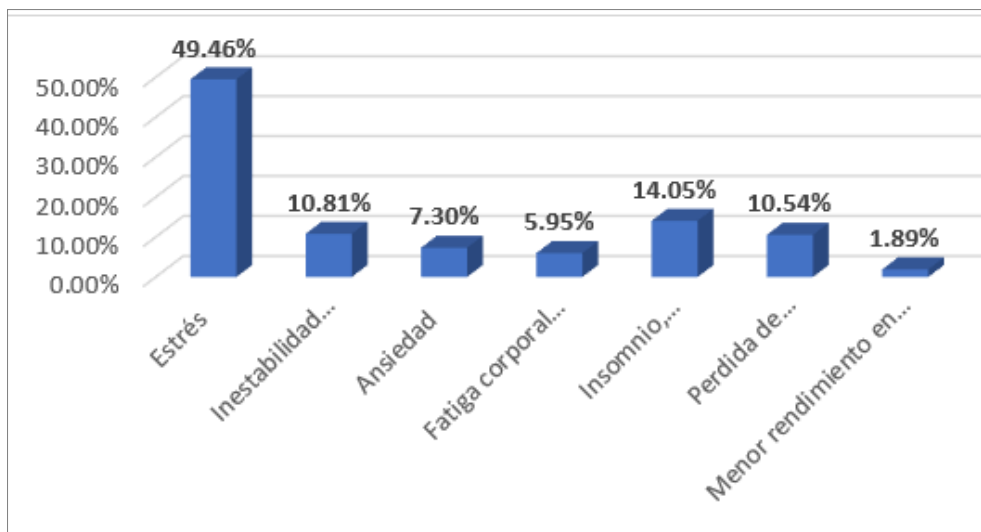


Figura 11. Porcentaje de percepción en la población

### 3.4. Percepción en la población sobre las consecuencias del ruido en la salud fisiológicas

El 55.95% indican que el ruido ambiental les está causando dolor de cabeza; el 32.70% señalan les causa pérdida de audición; el 4.05% el ruido les causa problemas respiratorios; el 2.44% les causa disminución en la agudeza visual; el 1.89% el ruido les causa problemas cardíacos (taquicardia, angina); el 1.62% el ruido les causa problemas digestivos y el 1.35% señalan les causa aumento en la presión sanguínea (hipertensión).

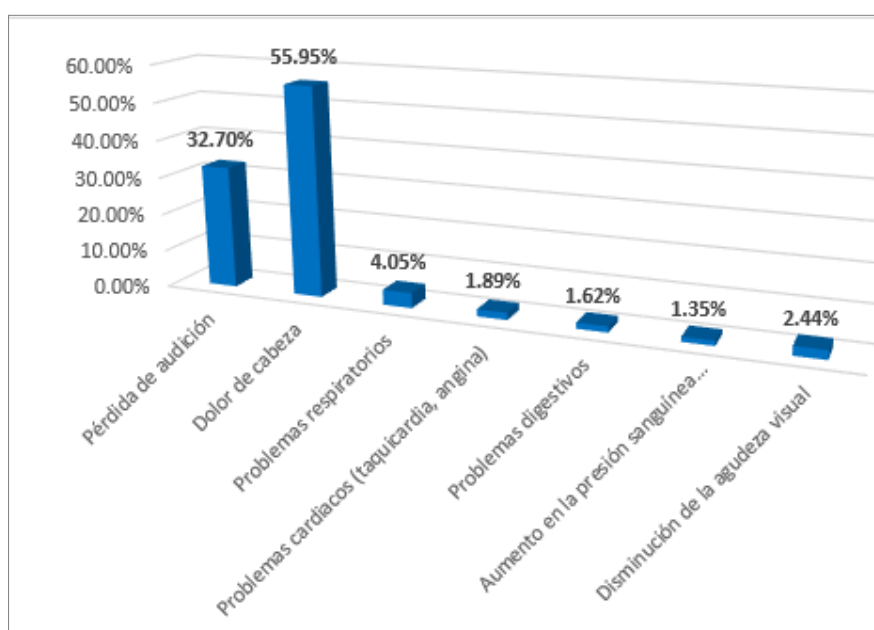


Figura 12. Porcentaje de percepción en la población

## 4. Discusión

Del análisis e interpretación de la información del presente estudio, el nivel de ruido generado en la vía interoceánica dentro de la Ciudad de Puerto Maldonado, se encuentra superior al establecido por el (ECA) para el ruido; fluctuando entre valores mínimo 62.9dBA y máximo 92.1dBA para el horario diurno y para el horario nocturno fluctuando entre mínimo 66.3dBA y máximo 76.3dBA. Este resultado es similar al encontrado por Hidalgo Rivera (2017).



Del análisis de la información, el mayor porcentaje de la población encuestada percibe, que el ruido ambiental les está provocando pérdida en la audición, estrés, dolor de cabeza; en mayor grado. Así también perciben que el ruido les causa interrupción al dormir, irritabilidad, problemas respiratorios, problemas cardiacos; en menor grado.

Del análisis de la información, el mayor porcentaje de la población encuestada percibe, las principales fuentes que generan mayor ruido, vienen a ser el tráfico de vehículos motorizados, los centros recreacionales (bares y discotecas). Este resultado es similar al manifestado por los estudios efectuados por Lozano Cervera et al. (2019), Colque Rondon (2017) y López Zambrano & Vásquez Gómez (2019), en donde señalan los vehículos motorizados son la principal fuente de contaminación acústica. Así también perciben que hay otras fuentes como: construcciones, locales comerciales, talleres de carpintería y metal mecánica; generando en menor grado el ruido.

## 5. Conclusiones

Luego del monitoreo por un periodo de siete días, en horarios diurno y nocturno, el nivel de ruido es superior a los niveles permitidos por el estándar de calidad ambiental (ECA) para el ruido.

Luego de la consulta a 370 personas, el 82% de la población perciben que el ruido ambiental, es dañina para la salud física y mental de las personas expuestas; y que la misma les causando consecuencias como; pérdida en la audición, estrés, dolor de cabeza, insomnio; en grado mayor. También se concluye que las fuentes que generan en mayor grado el ruido, es el tráfico vehicular, seguido por los centros recreacionales (bares y discotecas).

Se logra elaborar mapas de ruido, a partir de colores establecidos por la norma ISO 1996-2; para los niveles de ruido medidos para la vía interoceánica de la Ciudad de Puerto Maldonado, para los periodos (mañana, tarde y noche); en donde se observa la mayor parte de la vía, coloreadas con colores carmín y rojo lila, indicando que en estas zonas el ruido supera al (ECA) para el ruido.

## Financiamiento

Ninguno.

## Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

## Contribución de autores

M-E, E., H-C, J. E., H-R, Y. L., C-C, O. y R-M, R.: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, escritura (preparación del borrador final).

M-E, E., H-C, J. E. y H-R, Y. L.: Metodología, investigación, curación de datos.

C-C, O. y R-M, R.: Investigación, análisis formal, curación de datos.

## Referencias bibliográficas

Alfie Cohen, M., & Salinas Castillo, O. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Estudios Demograficos y Urbanos*, 32(1), 65-96. <https://doi.org/10.24201/edu.v32i1.1613>

Bartí Domingo, R. (2010). *Acústica medioambiental. Vol. II* (1st ed.). ECU.

Colque Rondon, E. W. (2017). *Mapa de ruidos del distrito de Cercado de Arequipa, locales de la Universidad Nacional de San Agustín, 2017* [Universidad Nacional de San Agustín].

- <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2519>
- Cuevas, M. G., Castillo, R. D., Tejada, L. M., & Cabrera, G. (2017). *Efecto del ambiente físico en el rendimiento académico de los estudiantes de Universidad Tecnológica de Santiago República Dominicana*. San Felipe de Puerto Plata: UTESA.
- Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM. (2003). Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. *Presidencia Del Consejo de Ministros*. <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/3115975-085-2003-pcm>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (6ta ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Hidalgo Rivera, M. N. (2017). *Determinación del ruido ambiental nocturno y su efecto en la salud de los pobladores en la Av. Chimú - Zarate de San Juan de Lurigancho, 2017* [Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/18681>
- López Zambrano, E. L., & Vásquez Gómez, G. (2019). *Determinación de los niveles de ruido en los principales mercados de la ciudad de Cajamarca y sus efectos en la salud humana, 2018* [Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/21668>
- Lozano Cervera, J., Requelme Ibañez, R., & López Puycan, L. (2019). La contaminación acústica, factor medio ambiental que incide en la calidad de vida. *Ciencia & Desarrollo*, 15, 54–59. <https://doi.org/10.33326/26176033.2013.15.321>
- Martínez Mora, J. A., & Ripoll Gimeno, S. (2011). *Evolución de la contaminación acústica provocada por el tráfico de la N-332 en Altea* [Universitat Politècnica de València]. <http://hdl.handle.net/10251/9097>
- Orozco, M. G., Figuero, A., & Orozco, A. (2017). Aportaciones al análisis del ruido y salud en las ciudades. *Revista Universitaria de Desarrollo Social*, 9, 33–49. <https://revistaixaya.cucsh.udg.mx/index.php/ixa/article/view/6776>
- Salvador, R. (2007). *Propuesta para el control y la disminución de la contaminación acústica en una gran ciudad*.