



ORIGINAL

## Análisis de datos de la contaminación sonora vehicular y su percepción en las ciudades de Juliaca y Puno, región Puno - 2021

### Data analysis of vehicular noise pollution and its perception in the cities of Juliaca and Puno, Puno region - 2021

Néstor Eloy Gonzales Sucasaire<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Escuela de Posgrado Doctorado en Ciencias e Ingeniería Civil Ambiental. Juliaca, Perú.

**Citar como:** Gonzales Sucasaire NE. Data analysis of vehicular noise pollution and its perception in the cities of Juliaca and Puno, Puno region - 2021. Data & Metadata. 2023;2:44. <https://doi.org/10.56294/dm202344>

Enviado: 20-03-2023

Revisado: 10-04-2023

Aceptado: 25-05-2023

Publicado: 26-05-2023

Editor: Prof. Dr. Javier González Argote 

#### RESUMEN

La contaminación sonora generada por el tráfico vehicular puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de los residentes, afectando su bienestar físico y emocional. Con el propósito de determinar la relación entre la contaminación sonora vehicular y la percepción de la población en las ciudades de Juliaca y Puno, se realizó un estudio descriptivo y correlacional. Se recolectaron datos mediante fichas de registro y cuestionarios, utilizando 10 puntos de muestreo representativos en las vías de mayor tráfico y encuestando a 584 personas seleccionadas al azar. Los resultados revelaron niveles de presión sonora que exceden los límites establecidos por la normativa en ambas ciudades. Se encontraron valores mínimos de 67,84 dB en Puno y 68,03 dB en Juliaca, y valores máximos de 83,86 dB y 78,83 dB, respectivamente. Además, se identificó una correlación positiva pero baja ( $r = 0,142$ ) entre la contaminación sonora y la percepción de la población. Estos hallazgos destacan la exposición de la población a niveles de contaminación sonora vehicular que superan los límites permitidos, lo que puede tener consecuencias negativas para la salud y el bienestar. Se hace necesario implementar medidas efectivas para reducir la contaminación sonora y mejorar la calidad de vida de los residentes en ambas ciudades. Estos resultados proporcionan información valiosa para el desarrollo de estrategias de mitigación adecuadas.

**Palabras clave:** Contaminación Sonora; Correlación Y Percepción De Población.

#### ABSTRACT

Noise pollution generated by vehicular traffic can have a significant impact on the quality of life of residents, affecting their physical and emotional well-being. To determine the relationship between vehicular noise pollution and the perception of the population in the cities of Juliaca and Puno, a descriptive and correlational study was carried out. Data were collected using registration forms and questionnaires, using 10 representative sampling points on the roads with the highest traffic and surveying 584 randomly selected people. The results revealed sound pressure levels that exceed the limits established by regulations in both cities. Minimum values of 67,84 dB in Puno and 68,03 dB in Juliaca, and maximum values of 83,86 dB and 78,83 dB, respectively, were found. In addition, a positive but low correlation ( $r = 0,142$ ) was identified between noise pollution and population perception. These findings highlight the exposure of the population to vehicular noise pollution levels that exceed the permissible limits, which can have negative consequences for health and well-being. It is necessary to implement effective measures to reduce noise pollution and improve the quality of life of residents in both cities. These results provide valuable information for the development of appropriate mitigation strategies.

**Keywords:** Noise Pollution; Correlation And Population Perception.

## INTRODUCCIÓN

En esta revista médica electrónica, se aborda el impacto ambiental causado por el ruido y su efecto perjudicial en la sociedad actual a nivel mundial. Los contaminantes sonoros representan problemas ambientales que afectan la salud de la población, con consecuencias aún sin resolver en términos de salud ambiental.<sup>(1)</sup>

Estas energías son potencialmente dañinas en el ambiente y pueden causar peligros inmediatos o progresivos cuando se exponen en cantidades suficientes.<sup>(1)</sup> La relación entre los problemas ambientales y el crecimiento poblacional en áreas urbanas y sectores industriales genera contaminación en el suelo, el agua y la atmósfera, incluyendo el ruido.<sup>(2)</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>(3)</sup> establece que la contaminación sonora está ligada a una serie de perturbaciones fisiológicas, psicológicas y económicas, y su impacto es significativo tanto en los países desarrollados como en los países subdesarrollados, con una tendencia creciente en estos últimos.<sup>(2)</sup>

Según datos de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP), en el año 2021 se registraron 157,100 unidades vendidas de automóviles, camionetas rurales, pickups y otros vehículos livianos en Perú, lo que representa un incremento del 40 % en comparación con el año 2020.<sup>(4)</sup>

Asimismo, se observó un crecimiento del 3,4 % en las ventas en el año 2019, previo a la pandemia. En cuanto a la venta de vehículos pesados, se reporta una variación significativa en el año 2021, con un total de 15680 unidades vendidas de camiones y tractocamiones, mostrando un incremento del 45,5 % en comparación con el año 2020, y un 27 % en relación al año 2019.<sup>(4, 5)</sup>

Este incremento en la demanda de vehículos livianos y pesados durante el año 2021 puede atribuirse al dinamismo en la demanda interna, la recuperación de los índices de empleo, los ingresos extraordinarios provenientes de los fondos de CTS de AFP y la reactivación de diferentes sectores económicos en Perú, como la construcción, el comercio, la minería y la agroindustria. Estos factores impulsaron la necesidad de adquirir diferentes tipos de vehículos para el transporte de insumos y bienes en el país.<sup>(6)</sup>

En un estudio centrado en la capital Lima, se investigó la percepción de la población del distrito de Barranca con respecto a la generación de ruido debido al tránsito vehicular. Para recopilar datos, se llevaron a cabo encuestas en la población de la zona de estudio.

Los resultados confirmaron que el ruido causado por el tránsito vehicular afecta la actividad diaria de las personas. Las encuestas constaban de cinco preguntas con cuatro rangos de respuestas.<sup>(7)</sup> El análisis estadístico descriptivo, basado en frecuencias, y el análisis inferencial se utilizaron para determinar la relevancia de cada factor.<sup>(8)</sup>

Los resultados revelaron que el 58,2 % de los encuestados indicaron que el ruido vehicular no afectaba, mientras que otros consideraron que sí tenía un impacto negativo, destacando la falta de concentración y la desmotivación como los problemas más prioritarios. Además, se observaron efectos de ansiedad, fatiga y agresión.<sup>(9)</sup>

En la región de Puno, específicamente en las ciudades principales como Puno y Juliaca, se ha registrado un crecimiento significativo en las actividades económicas, como la construcción, el comercio y el turismo, lo que ha generado un aumento en el tránsito vehicular debido a las actividades diarias de la población.<sup>(10)</sup>

Ante este panorama, las autoridades municipales, a través de ordenanzas como la Ordenanza Municipal N° 088 - 2021 - C/MPP y la Ordenanza N° 05 - 2018, han establecido regulaciones para prohibir las actividades urbanas que generan ruido en las vías públicas y representan riesgos para la población. Estas medidas buscan prevenir efectos negativos como molestias, insalubridad o peligrosidad para los habitantes de ambas ciudades.<sup>(11)</sup>

Ante la problemática expuesto, razón por la cual se realizó la investigación en las ciudades de Juliaca y Puno, siendo el propósito determinar la relación de la contaminación sonora vehicular y la percepción de la población en las ciudades Juliaca y Puno.

## MÉTODOS

La metodología de investigación empleada en este estudio,<sup>(12)</sup> se caracterizó como no experimental y transaccional. Se llevó a cabo la recolección de datos, que consistió en la medición de los niveles de ruido y la realización de encuestas en las principales vías de alto flujo vehicular de la zona de estudio. A continuación, estas mediciones se compararon con la normativa peruana sobre ruido del ECA.<sup>(13)</sup>

El estudio siguió un diseño transversal, en el que se observaron las variables de interés dentro del entorno de investigación predefinido. Los datos se recopilaron a lo largo de un período específico, lo que proporciona una instantánea de la situación.

El trabajo de campo incluyó el registro de datos sobre el ruido en lugares urbanos seleccionados de Puno y Juliaca, así como la realización de encuestas a personas afectadas por el ruido del tráfico. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis exhaustivo que abarcó la interpretación de los registros de los niveles de ruido, el procesamiento de los datos de las encuestas y la aplicación de métodos estadísticos.<sup>(14)</sup>

En este estudio, se empleó un enfoque determinístico para seleccionar las muestras en las vías principales

de ingreso a las ciudades de Juliaca y Puno. Se delimitaron las muestras para la variable de percepción de la población, considerando el número de viviendas en las zonas de estudio.

La población total consistió en 1117 viviendas, con 605 viviendas en Juliaca y 512 viviendas en Puno afectadas por el ruido. Aunque se mencionó el uso de una fórmula para determinar el tamaño de muestra, es necesario proporcionar más detalles sobre la metodología específica utilizada.

Este enfoque riguroso en la selección de muestras proporcionó una base sólida para el análisis y la interpretación de los resultados en relación con la contaminación sonora vehicular y la percepción de la población en estas ciudades.

Para recolectar datos de la variable de contaminación sonora vehicular, se registraron los valores de presión sonora siguiendo el procedimiento del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido (R.M. N° 227-2013-MINAM) y el Reglamento de calidad ambiental para ruido (DS N° 085-2003-PCM). Los registros de datos se realizaron de acuerdo con la ubicación de los puntos de muestreo y los tipos de suelo o zonas de actividades, como se indica en la tabla 1.

**Tabla 1. Estaciones de medición de nivel sonoro vehicular ciudad de Puno**

EM <sup>1</sup>	Ciudad	VI <sup>2</sup>	ZECA <sup>3</sup>	Coordenadas	
				Norte	Este
P1	Puno	Intersección Av. El Sol y Jr. Lampa	Zona Comercial, residencial	8249363,00	390511,00
P2	Puno	Intersección Av. La Torre y Jr. Lampa	Zona Comercial, residencial	8249180.86	389967,47
P3	Puno	Intersección Jr. Los Incas y Av. La Torre	Zona Comercial, educación	8248799.68	390122,94
P4	Puno	Intersección Av. El Sol y Jr. Los Incas	Zona Comercial, educación,	8248922.91	390435,29
P5	Puno	Intersección Av. Simón Bolívar, Av. Floral	Zona Comercial, recreación	8249363,00	390511,00
P6	Juliaca	Intersección Av. 4 de Noviembre y Av. Tacna	Zona Comercial, recreación	8285681,61	378989,45
P7	Juliaca	Intersección Av. Tacna y Jr. Tumbes	Zona Comercial, recreación	8285763,98	379172,27
P8	Juliaca	Jr. Mariano Núñez	Zona Comercial	8286487,77	378648,81
P9	Juliaca	Intersección Jr. San Martín y Jr. Mariano Núñez	Zona Comercial	8286664,17	378584,42
P10	Juliaca	Intersección Jr. Tumbes y Jr. San Martín	Zona Comercial	8286744,94	378800,97

<sup>1</sup>Estación de monitoreo, <sup>2</sup>Vías intervenidas, <sup>3</sup>Zonificación ECA.

Se llevó a cabo la medición del nivel de presión sonora utilizando un equipo sonómetro tipo integrador. Las mediciones se realizaron de forma directa e in situ durante los meses de octubre a diciembre de 2021, abarcando diferentes horarios y días de la semana. Se elaboraron fichas de campo para registrar los datos obtenidos.

Por otro lado, la obtención de datos sobre la percepción de la población se realizó a través de entrevistas y cuestionario. Las encuestas se llevaron a cabo tanto con peatones como con individuos que trabajan y viven en el área de estudio.

Es importante mencionar que las encuestas se realizaron durante el monitoreo de las mediciones y después de cada sesión de monitoreo de ruidos. Sin embargo, para una comprensión más completa del estudio, se recomienda proporcionar detalles adicionales sobre la selección de los participantes, la representatividad de la muestra y la validación de los instrumentos utilizados. Para los puntos de muestreo se determinaron las vías importantes con mayor circulación de vehículos, fijando 10 puntos de muestreo próximos a intersecciones y cruces de calles.

El horario de medición se estableció considerando las actividades diarias del lugar, en horas punta como eran horarios de mañana, medio día y noche, de 7:00 a.m. a 9:00 a.m., de 11:30 p.m. a 01:30 p.m. y de 05:00 p.m. a 07:00 p.m. Durante la semana se realizaron dos días de medición, uno en día laborable y otro en fin de semana, además de considerar la actividad económica (feria sabatina) en ambas ciudades. Estas mediciones se llevaron a cabo en los meses de octubre a diciembre de 2021.

**RESULTADOS**

En la zona de estudio de las ciudades Juliaca y Puno, se identificaron las principales vías de conexión entre ambas ciudades, las cuales presentan un alto flujo de transporte vehicular, tanto público como privado. Según lo establecido por la Resolución Ministerial 227-2013-MINAM, los niveles de ruido deben interpretarse como niveles promedio de presión sonora continua equivalente Leq(A).

Por lo tanto, los valores recopilados en el campo se obtuvieron directamente utilizando sonómetros de tipo integrador, que son capaces de medir de forma precisa este tipo de niveles.

Los resultados de los valores de presión sonora mínima, máxima y equivalente obtenidos de los diferentes puntos de muestreo en las ciudades de Juliaca y Puno se presentan e interpretan en la figura 1.

Estos resultados se comparan de acuerdo con la categorización de las zonas establecidas. En Puno, de los diez puntos de muestreo, se identificaron cuatro zonas clasificadas como comerciales y residenciales, y una zona designada como comercial y recreacional. En Juliaca, se encontraron cuatro zonas clasificadas como comerciales y recreativas, y una zona catalogada como comercial. Estas categorizaciones se contrastan con los estándares establecidos por el Reglamento de Calidad Ambiental (ECA) para el control del ruido.

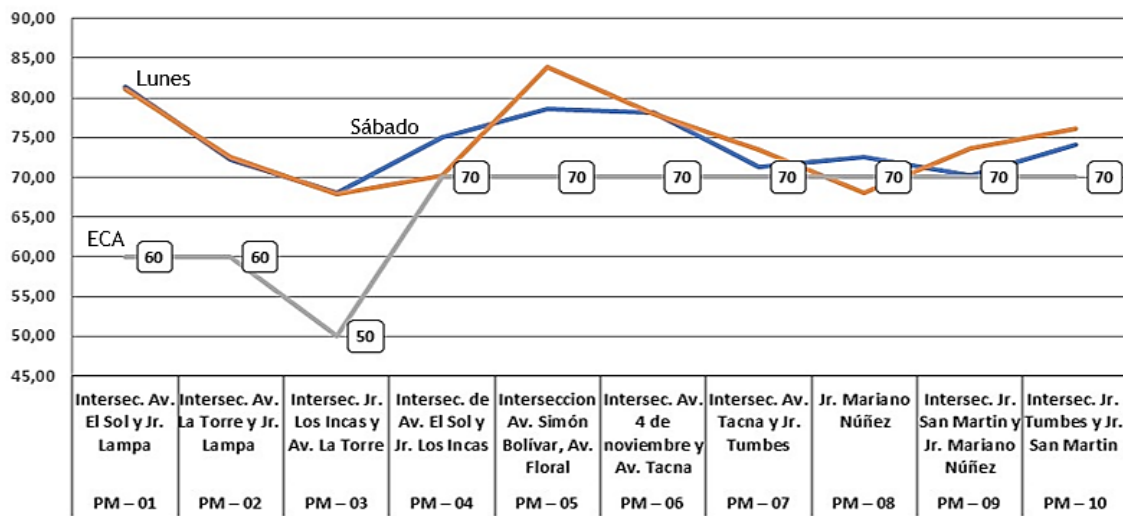


Figura 1. Emisión de niveles de presión sonora por tráfico vehicular turno Mañana

En relación al nivel de presión sonora continua equivalente en el turno de la mañana, se presenta la información recopilada en las ciudades de Puno y Juliaca. En la ciudad de Puno, se observó que la intersección de la Avenida Simón Bolívar y la Avenida Floral registró el mayor nivel de presión sonora con un valor de 83,86 dB, mientras que el punto de medición ubicado en la intersección del Jirón Los Incas y la Avenida La Torre presentó el menor valor con 67,84 dB. Por otro lado, en la ciudad de Juliaca, se encontró que la intersección de la Avenida 4 de Noviembre y la Avenida Tacna registró el mayor nivel de presión sonora con un valor de 78,08 dB, mientras que el punto de muestreo con el menor nivel de presión sonora se ubicó en la Avenida Mariano Núñez con 68,03 dB.

Estos resultados resaltan las diferencias en los niveles de presión sonora entre las diferentes ubicaciones estudiadas en ambas ciudades.

Con respecto a la emisión de niveles de presión sonora generados por el tránsito vehicular durante el turno de medio día se aprecia el análisis en la figura 2, se recopiló información en la ciudad de Puno. Se encontró que el valor de Leq más alto se registró en la intersección de la Avenida El Sol y Jr. Lampa, alcanzando los 82,74 dB. Por otro lado, el valor de Leq más bajo se observó en la intersección de Jr. Los Incas y Av. La Torre, con un nivel de 65,89 dB. En cuanto a la ciudad de Juliaca, se obtuvo el máximo valor de presión sonora en la intersección de la Avenida 4 de Noviembre y Av. Tacna, con un nivel de 78,83 dB. Por otro lado, el valor de Leq más bajo se detectó en la vía Jr. Mariano Núñez, con un nivel de 69,48 dB. Estos resultados proporcionan una visión detallada de los niveles de presión sonora generados por el tránsito vehicular en las ciudades de Puno y Juliaca durante el turno de medio día.

En relación a la emisión de niveles de presión sonora generados por el tránsito vehicular durante el turno medio día, se han obtenido datos significativos en las ciudades de Puno y Juliaca. En la ciudad de Puno, se registró el valor máximo de Leq en la intersección de la Avenida El Sol y el Jr. Lampa, alcanzando los 82,74 dB. Por otro lado, el nivel mínimo de Leq se observó en la intersección del Jr. Los Incas y la Avenida La Torre, con un valor de 65,89 dB. En cuanto a la ciudad de Juliaca, se registró el valor más alto de presión sonora en la intersección de la Avenida 4 de Noviembre y la Avenida Tacna, con un Leq de 78,83 dB. En contraste, el rango más bajo de Leq se detectó en la vía Jr. Mariano Núñez, con un valor de 69,48 dB. Estos resultados proporcionan

una visión detallada de los niveles de presión sonora generados por el tráfico vehicular en ambas ciudades, lo cual es relevante para el análisis y la gestión de la contaminación acústica en estos entornos urbanos.

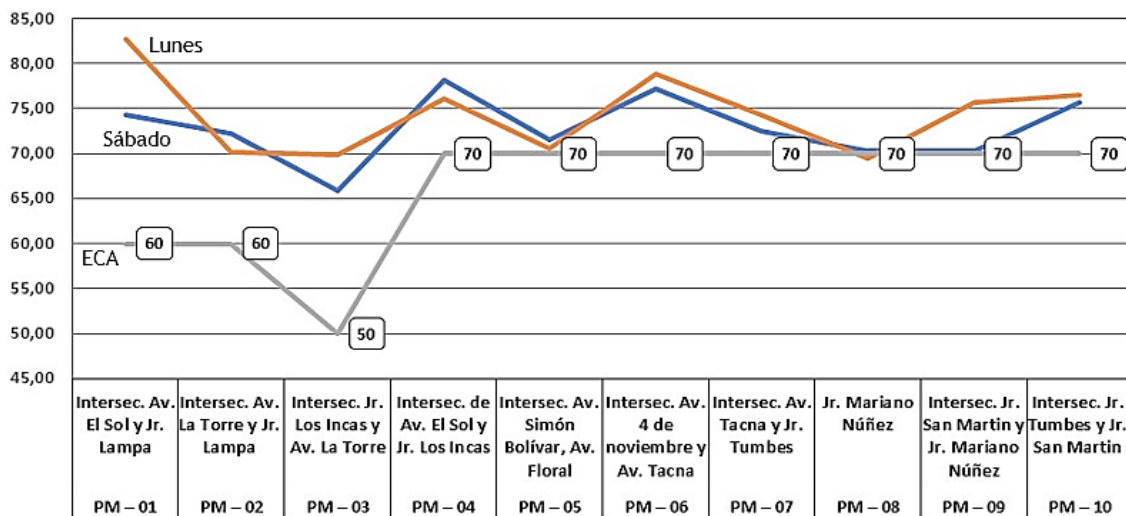


Figura 2. Emisión de niveles de presión sonora por tráfico vehicular Medio día

Durante el turno nocturno, se analizaron los datos presentados en la figura 3, los cuales proporcionan información sobre el nivel de presión sonora continua equivalente generado por el tráfico vehicular. En la ciudad de Puno, se identificó el punto de mayor presión sonora Leq en la intersección de la Avenida El Sol y Jr. Lampa, registrando 82,88 dB, mientras que el punto de menor valor de Leq se encontró en la intersección de Jr. Los Incas y Av. La Torre, con 67,82 dB. Por otro lado, en la ciudad de Juliaca, se obtuvo el mayor valor de Leq en la intersección de Av. 4 de Noviembre y Av. Tacna, alcanzando los 79,49 dB, mientras que el punto con el menor valor de Leq se localizó en la Av. Mariano Núñez, registrando 69,03 dB.

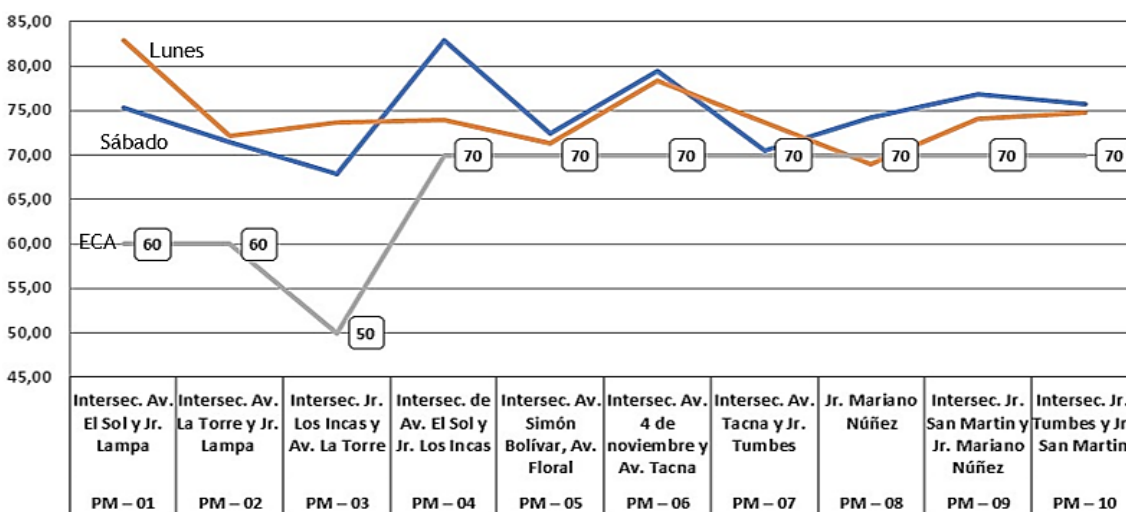


Figura 3. Emisión de niveles de presión sonora por tránsito vehicular Noche

En la ciudad de Puno, se identificó el punto de mayor presión sonora en la intersección de la Av. El Sol y Jr. Lampa, registrando un valor de Leq de 82,88 dB. Por otro lado, el punto de medición con el valor más bajo de Leq se encontró en la intersección del Jr. Los Incas y Av. La Torre, con un nivel de 67,82 dB.

En cuanto a la ciudad de Juliaca, se observó el mayor valor de Leq en la intersección de la Av. 4 de Noviembre y Av. Tacna, con 79,49 dB, mientras que el punto con el menor valor de Leq se ubicó en la Av. Mariano Núñez, registrando 69,03 dB.

Al relacionar los datos de percepción de las 11 preguntas relacionadas a la percepción del ruido en el área de estudio con los valores cuantitativos por medio de la correlación de Pearson, se obtuvieron los siguientes coeficientes para los horarios de mañana, medio día y noche del día sábado:  $r = 0,151$ ,  $r = 0,205$  y  $r = 0,420$ , respectivamente.

Estos valores indican una correlación positiva baja a moderada entre la percepción de niveles de contaminación sonora vehicular en los habitantes de las ciudades Juliaca y Puno. Además, se ha observado que

esta contaminación tiene efectos físicos, psicológicos y sociales en la mayoría de la población. Estos resultados ratifican la presencia de contaminación sonora generada por el tráfico vehicular y su impacto en la salud física, mental y social de los habitantes de las ciudades de Juliaca y Puno.

Este estudio se enfocó en medir los niveles de contaminación acústica en las ciudades de Puno y Juliaca, específicamente en las principales vías de conexión entre ambas. Se realizaron mediciones del nivel de presión sonora continua Leq(A) en 10 puntos de monitoreo, revelando que el 100 % de estos puntos superó la norma ECA para ruido de zona comercial. Los resultados obtenidos coinciden con investigaciones previas, como la de Hernández Ocampo que encontró niveles de presión sonora por encima de los límites permitidos en otra ciudad, lo que puede tener consecuencias negativas en la salud de las personas.<sup>(15,16)</sup>

El crecimiento del parque automotor se identifica como la principal causa de esta contaminación acústica en Puno y Juliaca. Se observaron diferencias en los niveles de ruido entre los días de semana (lunes) y los fines de semana (sábado) en ambas ciudades. En Puno, se registró el nivel más alto de 83,86 dB en la avenida La Torre y Jr. Lampa, mientras que, en Juliaca, se obtuvo un valor de 78,83 dB en la intersección Av. 4 de Noviembre y Av. Tacna. Estos resultados indican que la actividad comercial, especialmente la feria sabatina, contribuye al aumento del tráfico vehicular y, por lo tanto, a mayores niveles de contaminación sonora. Además, se analizó la percepción de la población sobre la contaminación acústica vehicular a través de encuestas.

Se encontró que un porcentaje significativo de la población experimenta afectaciones físicas, psicológicas y sociales debido al ruido. Entre las afectaciones más comunes se encuentran la fatiga, la pérdida progresiva de la audición, el estrés y las alteraciones en el sueño. También se observaron dificultades en la comunicación y disminución del desempeño laboral. Estos resultados refuerzan la evidencia existente sobre los impactos negativos de la contaminación acústica en la salud y el bienestar de las personas.

Es importante destacar la necesidad de tomar medidas para mitigar este problema en las ciudades estudiadas, considerando la conciencia pública sobre los efectos perjudiciales del entorno ruidoso.

## CONCLUSIONES

La relación entre la contaminación sonora vehicular y la percepción de la población en las ciudades de Juliaca y Puno. Se encontró una baja correlación ( $r = 0,142$ ) entre ambas variables, sin embargo, las encuestas confirmaron la existencia de contaminación sonora vehicular en ambas ciudades.

Los niveles de presión sonora excedieron los límites establecidos por la normativa en las vías intervenidas, especialmente los días lunes y sábados. Además, se observó una correlación significativa entre los niveles de presión sonora y la percepción de los residentes, quienes manifestaron efectos físicos, psicológicos y sociales debido al ruido del tránsito vehicular.

Estos resultados resaltan la importancia de abordar tanto los aspectos físicos como los psicológicos y sociales de la contaminación sonora vehicular, y la necesidad de implementar medidas efectivas para controlarla y reducirla, especialmente durante los fines de semana.

En conclusión, este estudio contribuye al conocimiento existente sobre la relación entre contaminación sonora vehicular y percepción de la población, proporcionando evidencia relevante para la implementación de estrategias de mitigación en las ciudades de Juliaca y Puno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amable I, Méndez J, Delgado L, Acebo F, Armas J, Rivero M. Contaminación ambiental por ruido. Rev Med Electrón. 2017;39(3):10. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v39n3/rme240317.pdf>
2. Cuba A. Contaminación sonora vehicular en los distritos de Cusco, Wanchaq y San Sebastian de la provincia de Cusco. Cusco; 2018. p. 1-146.
3. OMS. Norma mundial para escucha segura en lugares y eventos de entretenimiento. Ginebra; 2022.
4. APP AA. Venta de vehículos nuevos cierra el 2021 con recuperación. Lima; 2021.
5. Ramos JA, Sempértegui Rafael RM, Ramos Santamaría CA, Cubas Chavarry MÁ. Relación entre la dimensión del Parque Automotor con la Contaminación Acústica en la ciudad de Chota. Qantu Yachay. 2021;1(1):28-35. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v1i1.4>
6. Castillo Corzo MA, Minaya Martínez JM, Castillo Corzo AM. Percepción de la población respecto al ruido producido por el transporte público en el distrito de Barranca, Lima, Perú. Apuntes Universitarios. 2020;10(3):1-16. <https://doi.org/10.17162/au.v10i3.454>
7. Marin GM, Marin EM, Pérez GA. Zonificación acústica generada por decibeles no permisibles antropogénicos

en la ciudad de Puno, Perú. Revista Campus. 2018;22(23). <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/rc/article/view/1156>

8. Hernández-Ocampo RV, Chunchu-Morocho CG, García-Matailo SR, León-Celi CF, Castillo-Villalta JA, Puertas-Azanza AC, Ayora-Apolo DC, Cabrera-Sinche YA. Situación actual y predicción del ruido vehicular en la zona urbana de la ciudad de Loja (Ecuador). Cedamaz. 2021;11(2):99-106. <https://doi.org/10.54753/cedamaz.v11i2.1177>

9. Marin GM, Marin EM, Vilca RAL, Espinoza NB, Pérez FC. Modelamiento kriging para mapas acústicos de las festividades culturales de la región de Puno. Revista Campus. 2019;24(27). <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/rc/article/view/1522>

10. Mendoza EC, Legua Laurencio JL, Condori Apaza RM. Determination of the sound pressure level generated by the vehicle fleet in the city of Ilo, Peru. Produccion y Limpia. 2018;13(2):14-20. <https://doi.org/10.22507/pml.v13n2a2>

11. Marin-Mamani G, Marín-Paucara E, Bolívar-Espinoza N, Enriquez-Mamani V, Curro-Pérez F. Modelamiento kriging del comportamiento vertical de ruido ambiental mediante mapas temáticos durante festividades culturales en Puno y Juliaca, Perú. Revista Tecnología En Marcha. 2021;34(3): Pág. 3-14. <https://doi.org/10.18845/tm.v34i3.4989>

12. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio M. Metodología de la Investigación. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. 2014.

13. OEFA. La Contaminación Sonora Lima Callao. 2016.

14. Dash S. Identificación de fuentes de ruido y riesgos de alarma en las UCI. Herramientas para minimizarlos. Salud, Ciencia y Tecnología 2022;2:236. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2022236>.

15. Quispe JC, Roque CE, Rivera GF, Rivera FA, Romani A. Impact of noise pollution on the health of the population of the city of Juliaca, Peru. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2021;5(1):311-337.

16. Hernández Ocampo R. El ruido vehicular: un problema de contaminación en la ciudad de Loja.

#### **FINANCIACIÓN**

Ninguno

#### **CONFLICTO DE INTERESES**

Ninguno

#### **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

*Conceptualización:* Néstor Eloy Gonzales Sucasaire.

*Investigación:* Néstor Eloy Gonzales Sucasaire.

*Redacción - revisión y edición:* Néstor Eloy Gonzales Sucasaire.