



Evaluación de contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, San Martín, 2015

Delgadillo Mendoza Mary Cruz¹, Pérez Carpio Jackson Edgardo.²

Recibido 1 de junio de 2016, Aceptado 4 de julio de 2017

Received: June 1, 2016 Accepted: July 4, 2017

Resumen

El objetivo de este artículo es realizar una evaluación de la contaminación sonora vehicular en el centro de la Ciudad de Tarapoto, cuyas zonas consideradas fueron zona comercial y zona de protección especial. Se identificó siete puntos de monitoreo, en el horario diurno (7:00 am - 8:00 am, 12:30 pm - 1:30 pm y 5:00 pm - 6:00 pm), durante siete semanas. Los resultados obtenidos superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N°085-2003-PCM), encontrándose que el punto 5 (P-5) ubicado en la intersección de Jr. Jiménez Pimentel con Jr. Shapaja perteneciente a la Zona Comercial, presenta los niveles de presión sonora más altos en los tres períodos (80.4, 81.6, y 87.8 dB), en el análisis de varianza, en el periodo 1, el ANOVA indica que hay diferencia significativa y la prueba Tukey, donde confirma que el P-5, presenta nivel de presión sonora más alto. El flujo vehicular estuvo compuesto por moto lineal, motocarro y otros vehículos (autos, combis, camioneta, etc.), en la que el vehículo con mayor circulación durante la evaluación fue el motocarro.

Palabra clave: contaminación sonora, flujo vehicular, nivel de presión sonora.

Abstract

Noise pollution has become one of the major problems in the world, it carries effects on the quality of life of people, mainly in those who are exposed daily to this type of pollution. One of the factors is the population density growth; consequently, there is an increase in the vehicular units that is reflected in the congestion of main streets in urban cities causing high levels of noise. In the present work, an evaluation of vehicular noise pollution was carried out in the downtown area of Tarapoto City, the zones we considered were the commercial zone and special protection zone. Seven monitoring points were identified at daytime (7:00 am - 8:00 am, 12:30 pm - 1:30 pm, and 5:00 pm - 6:00 pm) during seven weeks. The results obtained exceed the Environmental Quality Standards for Noise (DS N ° 085-2003-PCM), finding that point 5 (P-5) located at the intersection of Jr. Jiménez Pimentel and Jr. Shapaja belonging to the Commercial Zone, shows the

¹ Ingeniera Ambiental. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Peruana Unión. E-mail: mary.delgadillo44@gmail.com

² Ingeniero Químico. Docente Asociado. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Peruana Unión.

highest sound pressure levels in the three periods (80.4, 81.6, and 87.8 dB), in the analysis of variance, in period 1, ANOVA indicates that there is a significant difference; and the Tukey test confirms that the P-5 shows the highest sound pressure level. The vehicle flow was composed of lineal motorcycles, motor rickshaws, and other vehicles (cars, vans, pickups, etc.), in which the vehicle with the most circulation during the evaluation was the motor rickshaw.

Keywords: Noise pollution, vehicular flow, sound pressure level.

Introducción







Actualmente la contaminación acústica es uno de los grandes problemas por el que atraviesan las ciudades (Sequeira y Cortínez, 2012). Conforme aumenta el desarrollo en el ser humano y la sociedad en su conjunto, propiciando la fuente generadora de un gran número de actividades que en la búsqueda del bienestar y el confort impactan al medio ambiente donde se encuentran inmersos.

El ruido proveniente del transporte vehicular constituye la principal fuente emisora de este contaminante en las ciudades (Ramírez y Domínguez, 2011). Un estudio realizado por la Municipalidad Provincial de San Martín [MPSM] en Tarapoto confirma que la cantidad de vehículos motorizados se ha incrementado, tal como se observa en la tabla 1, ha tenido una tendencia de crecimiento de 12,94 en el año 2009 a 15,55 vehículos por cada 1000 habitantes en el año 2012. La cantidad total de vehículos motorizados al año 2012 fue de 27 000 unidades, de los cuales 11 000 motocarro, 12 000 a moto lineal y 4 000 entre autos, camionetas, camiones, y semi trailers. (MPSM, 2012).

Tabla 1.

Cantidad de vehículos en la Provincia de San Martín.

Clase	Modelo	Referencia	Cantidad
Categoría L			23 000
Motocarro	Pasajeros/Carga		11 000
Moto Lineal	Varios		12 000
Categorías M N			4 000
Auto	Varios		1 200

Station Wagon	Varios		1 100
Camionetas	Pick Up		510
	Rural/Combi		460
Micro-Bus	2 E		150
Camión	2 E, 3 E		460
Semi Trayler	2S1/2S2		120

Fuente: *Municipalidad Provincial de San Martín (2012)*

Debido al incremento de vehículos motorizados, los habitantes de la ciudad de Tarapoto están expuestos a contaminación sonora principalmente producida por vehículos, además es una ciudad donde se realiza actividades potencialmente ruidosas, esto repercute en centros de servicios, como instituciones educativas, de salud, entidades financieras, comercios y turismo, esto causa la necesidad de trasladarse de un lugar a otro.

Asimismo, la utilización de perifoneo en la ciudad con fines publicitarios ocasiona molestia en la población, principalmente en el centro de la ciudad; como también el uso de parlantes con excesivo volumen en las tiendas comerciales, a ello se suma la falta de concientización de conductores de motocarro, moto lineal, auto y camioneta comprometiendo el bienestar de las personas al tocar el claxon de forma incontrolada y el escaso mantenimiento técnico de sus vehículos.

Ramírez y Domínguez (2011) afirman que el uso del claxon debe ser exclusivo de situaciones en que se corre peligro de colisión o accidente y de hecho en muchas normatividades así se ha planteado. No obstante, en ciudades congestionadas se ha convertido en un medio de expresión de molestia e inconformidad con el tráfico, agravando el problema de contaminación acústica. A este ruido caótico con frecuencia se suma el de los silbatos de los policías que pretenden aliviar las congestiones con más ruido, además la irresponsabilidad al cortar el tubo de escape con la idea de dar más fuerza al vehículo, que sin embargo es uno de los grandes factores en que incrementa el ruido.

León (2012) indica que las personas expuestas de forma prolongada a situaciones de ruido que hayan perturbado y frustrado sus esfuerzos de atención, concentración o comunicación; o que hayan afectado a su tranquilidad, su descanso o su sueño; suelen desarrollar algunos de los síndromes siguientes: cansancio crónico, tendencia al insomnio, enfermedades cardiovasculares, trastornos psicofísicos, trastornos del sistema inmune.

Franco, Behrentz, y Pacheco (2009) señala que ha sido documentado que para la población habitante de un centro urbano el ruido generado por el tráfico vehicular es la principal causa de molestia. La Organización Mundial de Salud [OMS] ha definido a la contaminación auditiva como el tercer problema ambiental de mayor relevancia en el mundo. OMS, 1999 (como se citó en Franco, Behrentz, y Pacheco 2009).

León (2012), realizó un estudio referente a contaminación sonora titulado “Caracterización de la Contaminación Sonora y su Influencia en la Calidad de Vida en los Pobladores del Centro de la Ciudad de Huacho, 2010-2011”, el objetivo fue caracterizar la contaminación sonora y analizar su influencia en la calidad de vida de los pobladores del Centro de la Ciudad de Huacho. Mediante un monitoreo en el Centro de la Ciudad de Huacho (alrededor de los mercados y hospitales), se definió 74 estaciones de monitoreo, además se realizó un test para valorar el nivel de estrés de los pobladores expuestos a esta contaminación sonora. Concluyó que el nivel de presión sonora en el centro de la Ciudad de Huacho se encuentra entre 65 a 85 dB(A).

En un estudio realizado por el Ministerio del Ambiente [MINAM] (2011) a través de profesionales del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en la ciudad de Tarapoto, mediante una evaluación rápida, encontraron que los niveles de presión sonora está entre 67,5 y 80,1 dB, estos resultados sobrepasan los límites máximos permisibles (LMP), según la normatividad vigente.

Materiales y métodos

Equipos y materiales

Equipos

- Sonómetro digital, tipo 2, modelo SL-834, marca Total meters, serie T228765, rango 30 a 130 dB.
- GPS GARMIN modelo Etrex 10, color negro.
- Laptop COMPAQ Presario CQ43.
- Cámara digital SONY.

Materiales

- Tablero
- Lapiceros
- Calculadora
- Chaleco
- Hoja de campo
- Trípode

Ubicación de los puntos de monitoreo

Se realizaron monitoreo en el centro de la ciudad de Tarapoto que comprende los sectores: Cercado, Huayco y Comercio, organizado por sus vías principales; de las cuales se tomó siete puntos, ubicada en las intersecciones de 2 jirones. Los puntos de Monitoreo se describen en la tabla.

Tabla 2

Punto de medición de los jirones monitoreados.

N°	Descripción	Coordenadas UTM 18M		Zona de Aplicación
		Este	Norte	
1	Jr. Augusto B. Leguía con Jr. Alfonso Ugarte	0349338	9282759	Zona de Protección Especial
2	Jr. Martínez Compañón con Jr. Lima	0349412	9282556	Zona Comercial
3	Jr. Antonio Raimondi con Jr. Pedro de Urzúa	0349558	9282412	Zona Comercial
4	Jr. Alfonso Ugarte con Jr. Orellana	0348981	9282492	Zona de Protección Especial
5	Jr. Jiménez Pimentel con Jr. Shapaja	0349214	9282213	Zona Comercial
6	Jr. Ramón Castilla con Jr. San Martín	0349482	9282756	Zona Comercial
7	Jr. Jiménez Pimentel/Jr. Gregorio Delgado	0349558	9282535	Zona Comercial

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Plan de Monitoreo

Según la NTP ISO 1996-2-2008, Al realizar el monitoreo de ruido, se siguió con las siguientes directrices en el presente estudio:

- No se realizó monitoreo en presencia de fenómenos climatológicos como lluvia, tormentas, etc.
- La medición de ruido con fines de comparación con el ECA Ruido debe usarse la Clase 1 o Clase 2, y deben cumplir con lo especificado en la IEC 61672-1:2002, donde se especifica que los instrumentos de clase 1 están determinados para temperaturas de aire desde -10°C hasta +50°C, y los instrumentos clase 2 desde 0°C hasta +40°C, dichas especificaciones deben ser consideradas al momento de realizar el monitoreo.
- La medición se realizó en LAeq, y ponderada en F (o rápida, en inglés denominado Fast).
- El tiempo de medición se realizó en 10 minutos, en este intervalo se capturó el ruido producido por el paso vehicular de los distintos tipos de vehículos que transitan por el punto de estudio
- Se realizó el conteo de vehículos que pasan por el punto de estudio en el intervalo de medición, distinguiendo los tipos (motocarro, moto lineal y otros vehículos).

Medición del nivel de presión sonora

La presente investigación se realizó en el centro de la ciudad de Tarapoto, se seleccionó siete puntos de monitoreo de ruido. El criterio para la selección de puntos fue, alto flujo vehicular.

En el centro de la ciudad de Tarapoto se efectuó la medición durante siete semanas en el horario diurno (7:01 am hasta 22:00 pm), se estableció en tres periodos diferentes, considerando la hora punta, que está relacionado al comportamiento social de la población, por esta razón los periodos de medición se desarrollaron según la actividad diaria, las cuales son: en la mañana, a mediodía y en la tarde, realizadas por un intervalo de tiempo de 10 minutos. Los días en los que se consideraron los días de la semana (de lunes a viernes), que representan días con mayor tráfico vehicular en la ciudad de Tarapoto, todas las mediciones se realizaron de acuerdo al D.S N°085-2003-PCM.

Las mediciones se realizaron en los siguientes períodos:

- Período 1 - 7:00 am a 8:00 am
- Período 2 - 12:30 pm a 1:30 pm
- Período 3 - 5:30 pm a 6:30 pm

El tiempo de muestro fue de 10 minutos en cada punto establecido y se hizo con tres repeticiones en cada periodo, haciendo un total de 30 minutos en cada punto de muestreo, durante siete semanas.

Se determinó el nivel de presión sonora en cada punto de medición por hora de muestreo, aplicando la siguiente fórmula:

$$LA_{eqT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right] \quad (2)$$

L_i : Nivel de presión sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo T de la muestra i , medido en función "Fast".

n : Cantidad de mediciones en la muestra.

Los resultados del monitoreo fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, además con los estándares internacionales de la OMS.

Conteo de vehículos

Durante la medición de nivel de presión sonora se caracterizó el tráfico de acuerdo al tipo de Categoría, se hizo un conteo de todos los vehículos que circularon al momento de la medición, cuya clasificación según su categoría fueron: Categoría L (moto lineal y motocarro) que se contaron por separado, debido a que de acuerdo a la región son los vehículos más predominantes en la ciudad, y la Categoría M y N (autos, combis, camioneta, etc.) estos fueron contados de manera general, por ser vehículos de menor transitabilidad (MINAM, 2012).

Representación del Nivel de Presión sonora mediante Mapa de Ruido.

Se utilizó el software de Sistema de Información Geográfica ArGis, versión 10.2, para la representación de los niveles de presión sonora, utilizando para ello datos de la medición de las principales vías en el centro de la ciudad de Tarapoto.

Para realizar el mapa de ruido, se utilizó el método de interpolación *krigin*. Cano (2009) menciona que este método permite obtener resultados coherentes con la dinámica de la variable a interpolar, respetando en la medida de lo posible, la información real suministrada; es por esta razón que este método de interpolación es considerado como el mejor de los estimadores insesgados lineales existentes en la actualidad.

Para la representación de los niveles de presión sonora se elaboró un mapa, donde se observa dentro del área de estudio los valores en dB de los 7 puntos de medición.

Resultado y discusión

Resultados

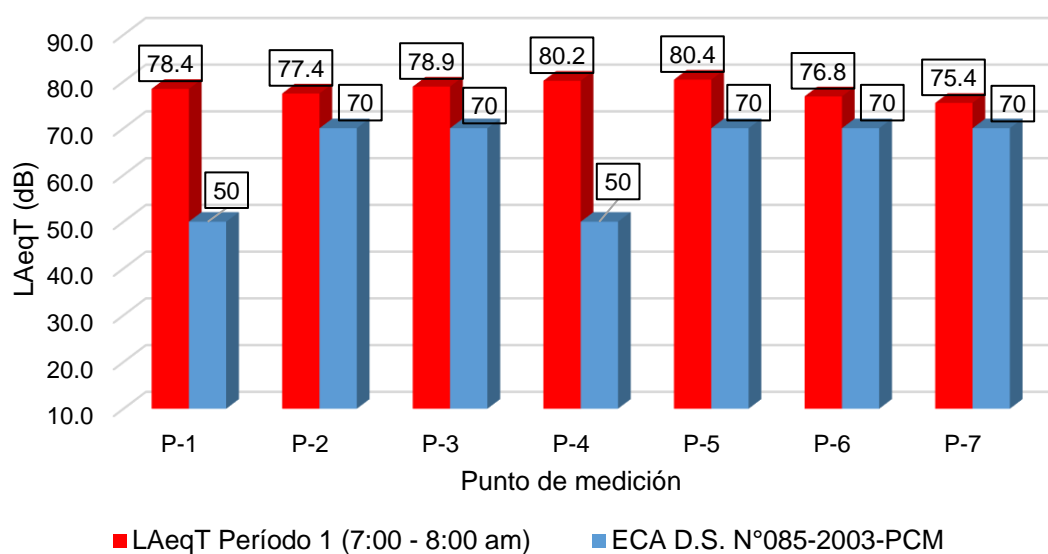


Figura 1. NPS de los puntos de medición en el período 1 (7:00- 8:00 am) y el el ECA D.S. N° 085-2003-PCM.

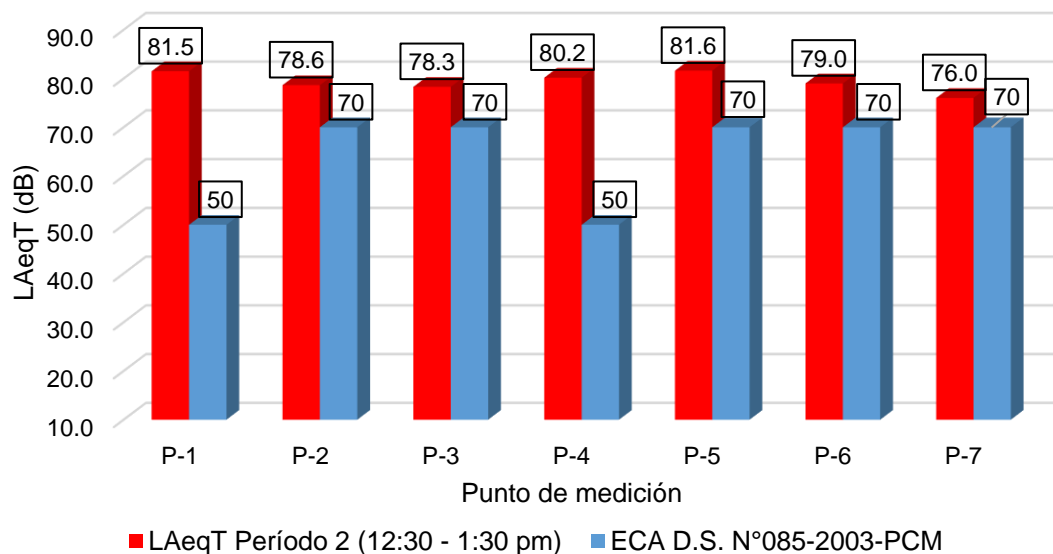


Figura 2. NPS de los puntos de medición en el período 2 (12:30-1:30 pm) y el y el ECA D.S. N° 085-2003-PCM.

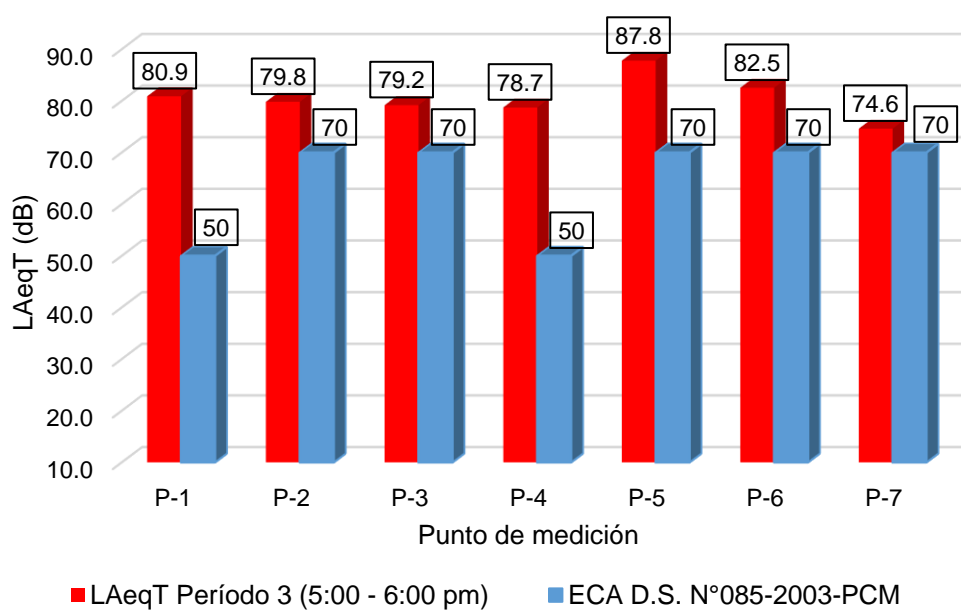


Figura 3. NPS de los puntos de medición en el período 3 (5:00-6:00 pm) y el ECA D.S. N° 085-2003-PCM

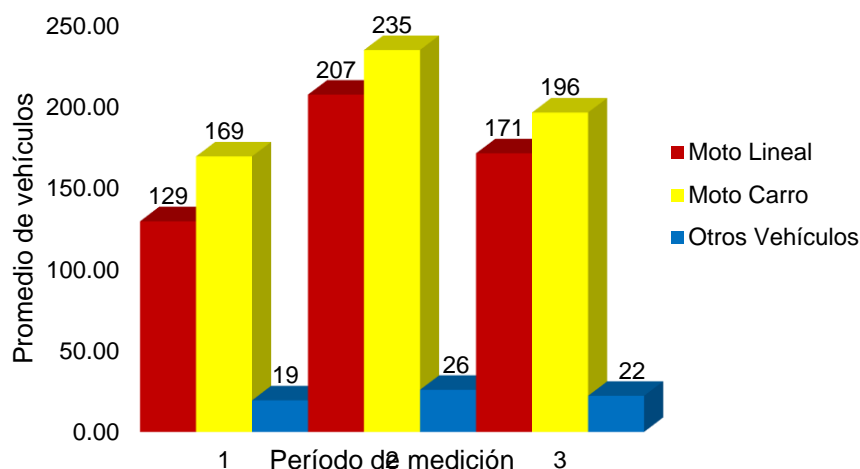


Figura 4. Promedio de Número de Vehículos.

Tabla 3

Comparación de los NPS con el ECA para ruido (DS N°085-2003-PCM) y Estándares de la OMS.

Punto de medición	LAeqT	Zona comercial	Zona de Protección Especial	OMS
P-1	80.3	-	50	50
P-2	78.6	70	-	50
P-3	78.8	70	-	50
P-4	79.7	-	50	50
P-5	83.3	70	-	50
P-6	75.3	70	-	50
P-7	79.4	70	-	50

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Discusión

Rivera (2014) en su estudio realizado en la ciudad de Iquitos, encontró que el promedio de ruido en los 4 centros de salud, sobrepasan los estándares de calidad ambiental para ruido, en zonas de protección especial, establecidos en el Anexo 1 del D.S. N° 085-2003-PCM y con los estándares de la OMS. Así mismo los resultados obtenidos

en el presente estudio, de la zona de protección especial, en este caso representada por 02 Instituciones Educativas también sobrepasan los estándares de calidad ambiental para ruido y los estándares de la OMS.

Quintero J. (2012), encontró en su estudio sobre Caracterización del ruido producido por el tráfico vehicular en Colombia, estableció que la variación del nivel de presión sonora durante los periodos de medición presentaba un comportamiento estable, conservándose también a lo largo del día, lo que permitió sugerir que los altos niveles de presión sonora no eran una consecuencia inmediata de los altos flujos vehiculares, sino que respondían a los volúmenes de tipos específicos de vehículos como los de transporte público, particulares y taxis en el centro de la ciudad de Tunja, así mismo en el estudio realizado en el centro de la ciudad de Tarapoto durante la medición si se presentó variaciones del nivel de presión sonora en los tres periodos.

Comparando los datos obtenidos por León R. (2012) realizado en el centro de la ciudad de Huacho, en 74 estaciones en horarios de 8:00 am a 2:00 pm y de 6:00 pm a 10:00 pm, realizó un test para valorar el nivel de estrés a los pobladores expuestos a la contaminación sonora, así como realizó algunas audiometrías, obtuvo como resultado que los valores de nivel de presión sonora esta entre 85 decibeles(A) a 65 decibeles(A) y el resultado de las encuestas dio que el tránsito vehicular es el causante del ruido en un 84.9%. El resultado obtenido en el centro de la ciudad de Tarapoto, realizado en siete puntos de medición, dio como mayor nivel de presión sonora en la zona comercial, cuyo valor es de 83.3 dB.

En la Evaluación de Ruido Ambiental de 33 puntos realizado en el distrito de Tarapoto, Morales y Banda de Shilcayo, por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en el año 2011, obtuvo como resultado que el Jr. Jiménez Pimentel con Jr. Shapaja tuvo un valor mayor entre los 33 puntos de medición de 80.1 dB, similar resultado se obtuvo en la medición del presente estudio cuyo valor fue de 83.3 dB, cuyo punto de medición que pertenece a la zona comercial, según zonificación aprobado por Ordenanza Municipalidad N° 049-2011- MPSM.

Conclusiones

- Se evaluó el nivel de contaminación sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto encontrándose que los niveles de presión sonora son mayores en los puntos de medición 1 y 5. El P-1 (Jr. Alfonso Ugarte/Jr. Augusto B. Leguía), pertenece a la zona de protección especial, tiene valores de NPS 78.4, 81.5 y 80.9 dB en los períodos 1,2 y 3 respectivamente; el P-2 (Jr. Martínez Compañon con Jr. Lima), pertenece a la zona comercial con valores de 77.4, 78.8 y 79.8 dB en los tres periodos; el P-3 (Jr. Antonio Raimondi con Jr. Pedro de Urzúa) pertenece a la zona comercial, cuyos niveles de presión sonora fue de 78.9, 78.3 y 79.2 dB en los tres periodos; el P- 4 (Jr. Alfonso Ugarte con Jr. Orellana), pertenece a la zona de protección especial, los valores obtenidos fueron de 80.2, 80.2 y 78.7 dB;

el P-5 (Jr. Jiménez Pimentel con Jr. Shapaja) pertenece a la zona comercial, tiene valores de NPS 80.4, 81.6 y 87.8 dB en los tres períodos; el P-6 (Jr. Ramón Castilla con Jr. San Martín), pertenece a la zona comercial, cuyo resultado fue de 75.4, 76.0 y 74.6 dB, en los tres periodos, cuya circulación de motocarros a la Plaza de armas de la ciudad de Tarapoto es restringido, por ello los valores de NPS obtenidos en ese punto es medianamente alto; el P-7 (Jr. Jiménez Pimentel/Jr. Gregorio Delgado), pertenece a la zona comercial, cuyo resultado fue 76.7, 79.0 y 82.5 dB en los tres periodos.

- El estudio realizado en los siete puntos de medición en el sector centro de Tarapoto se obtuvo valores de NPS que superan el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido (D.S N°085-2003-PCM) en el horario diurno, en la zona de aplicación evaluado que fueron en la zona comercial y zona de protección especial; cabe destacar que en los registros de los valores de los niveles de presión sonora influyeron de manera mínimo el claxon, por lo que prácticamente todo el ruido medido se origina en el desplazamiento de vehículos y en los procesos de aceleración-desaceleración, esto debido a los semáforos presente en las intersecciones de la ciudad.
- Durante el desarrollo de la evaluación se observó que la Ciudad de Tarapoto cuenta con una sobrepoblación de motocarros y jirones angostos como es el punto de medición Jr. Jiménez Pimentel con Jr. Shapaja, donde la generación de ruido es mayor por el flujo vehicular; creando congestionamiento y malestar en la población, principalmente en horas puntas, pues es una vía principal que conecta con el distrito de la Banda de Shilcayo, además el nivel de ruido aumenta cuando los vehículos transitan con el tubo de escape retirado. Se identificó al motocarro como el vehículo con mayor circulación durante la evaluación, con promedios de vehículos por hora de 169, 235 y 196. En el caso de la moto lineal, los promedios por período de medición fueron de 129, 207 y 171. Mientras Otros vehículos (autos, tico, combis, camioneta, etc.) tuvo una circulación menor respecto al motocarro y moto lineal, pues en la ciudad de Tarapoto ese tipo de vehículos tiene poca circulación, cuyo promedio de vehículos por hora en los tres períodos fueron 19, 26 y 22.
- Se elaboró un mapa de ruido que representa los niveles de presión sonora en los 07 puntos de medición. La misma que muestra los diferentes ambientes sonoros presentes en la ciudad de Tarapoto, en los cuales se identifica zonas con alto, medianamente alto y ligeramente alto niveles de ruido, que principalmente son las vías vehiculares con alto flujo. Por tanto, dicha zona no cumple con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.

Recomendaciones

- Implementar un ordenamiento vial mediante un estudio estricto sobre las zonas más vulnerables a la contaminación sonora vehicular, principalmente aquellas vías angostas, ubicados en el centro de la Ciudad, que son punto de congestamiento y accidentes debido a una inadecuada distribución vial.
- Para brindar una mejor calidad de vida a las personas que se ven afectados por la exposición de niveles altos de ruido se debe buscar la manera de minimizar la contaminación sonora en la ciudad, mediante la aplicación de revisiones técnicas a todas las unidades vehiculares, dando énfasis a los vehículos con mayor circulación que es el motocarro, muchas de estas unidades no cuentan con revisión y son las que generan niveles altos de ruido.
- Realizar en los próximos estudios, mediciones de los niveles de ruido, en los distritos de Tarapoto, Morales y La Banda de Shilcayo, con mayores puntos de medición y elaborar un mapa de ruido, que identifique las zonas vulnerables de la ciudad de Tarapoto.
- Las autoridades deben implementar medidas de prevención sobre la contaminación sonora vehicular como: campañas informativas, y otras actividades para sensibilizar a la población y favorecer a la salud de los mismos; además hacer cumplir las normativas respecto a la contaminación sonora.
- Las autoridades y/o organismos encargados de temas relacionados deben considerar a la Ciudad de Tarapoto como una ciudad vulnerable a la contaminación sonora vehicular, y establecer mecanismos como: implementar barreras acústicas y áreas verdes en los principales jirones de la Ciudad, considerando los puntos más críticos que permitan minimizar la contaminación sonora.

Referencias

- Cano, J. (2009). *Metodología para el análisis de la dispersión del ruido en aeropuertos, estudio de caso: Aeropuerto Olaya Herrera de la Ciudad de Medellín*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/2274/1/98494873.2009.pdf>.
- Carrillo, J. D., Murillo, D., Ortega, I., Pardo, A., & Rendón, J. (2012). Comparación de métodos de interpolación para la generación de mapas de ruido en entornos urbanos. *Universidad de San Buenaventura Medellín*. Vol 3(1), 62–68. Recuperado de <http://web.usbmed.edu.co/usbmed/fing/v3n1/v3n1a7.pdf>.
- CONCAYT (2011). *Impacto Ambiental del ruido producido por el Transporte carretero*. Academia de Ingeniería en México. Recuperado de

http://www.ai.org.mx/ai/images/sitio/edodelarte/2011/7._impacto_ambiental_del_ruido_producido_por_el_transporte_carretero.pdf.

Durazno, S., y Peña, D. (2011). *Influencia de las actividades humanas cotidianas en la contaminación acústica de la zona de regeneración urbana de la ciudad Cuenca*. (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana Cuenca. Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1507/17/UPS-CT002069.pdf>

Franco, J. F., Behrentz, E., y Pacheco, J. (2009). Caracterización de los niveles de contaminación auditiva en Bogotá: Estudio piloto. *Revista de Ingeniería*, 72–80. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n30/n30a10.pdf>.

Gómez, M (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. 1° ed. Córdoba: Brujas. 160p. ISBN 987-521-0260. Recuperado de https://books.google.com.pe/books/about/Introducci%C3%B3n_a_la_metodolog%C3%ADa_de_la_in.html?id=9UDXPe4U7aMC&hl=es

Gordillo y Ochoa (2015). *Determinación de Nivel de Presión Sonora (NSP) generados por las aeronaves, en el sector sur del aeropuerto Mariscal Lamar de la ciudad de Cuenca*. (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Salesiana Sede Cuenca. Cuenca. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8933/1/UPS-CT005183.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2006). *Metodología de la Investigación*. (S. A. D. C. V. McGRAW-HILL / Interamericana Editores, Ed.) (5ta Edición). México.

León, R. (2012). *Caracterización de la contaminación sonora y su influencia en la calidad de vida en los pobladores del centro de la ciudad de Huacho, 2010-2011*. (Tesis de maestría) Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion. Recuperado de <http://190.116.38.24:8090/xmlui/bitstream/handle/123456789/15/CARACTERIZACION%20DE%20LA%20CONTAMINACION%20SONORA%20Y%20SU%20INFLUENCIA%20EN%20LA%20CALIDAD%20DE%20VIDA%20EN%20LOS%20POBLADORES%20DEL%20CENTRO%20DE%20LA%20CIUDAD%20DE%20HUACHO,%202010-2011.pdf?sequence=1>

Lobos, H. (2008). *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt*. (Tesis de grado). Universidad Austral de Chile. Chile. Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfci1779e/sources/bmfci1779e.pdf>.

Municipalidad Provincial de San Martín. (2006), 31 de Julio del 2006. Tarapoto.

Martínez, J., y Peters, J. (2013). *Contaminación acústica y ruido*. (E. en Acción, Ed.) (Febreo 201). España.

- MINAM. (2011). Boletín institucional. Recuperado de http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2012/06/BoletinOctubre2011_Final.pdf.
- MINAM. (2012). Propuesta del Plan de acción para la mejora de la calidad del aire en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de San Martín, 1–95.
- MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de ruido Ambiental (2013). Lima. Recuperado de <http://www.munibustamante.gob.pe/archivos/1456146994.pdf>.
- MPSM. Ordenanza Municipal N° 049-2011-MPSM (2011).
- NTP-ISO 1996-2-2008. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental (2009). Lima.
- Quinteros, J. (2013). El Ruido del Tráfico vehicular y sus efectos en el entorno urbano y la salud humana. *Universidad Pontificia Bolivariana*, 93–99. Recuperado de <http://puente.upbbga.edu.co/index.php/revistapuerto/article/viewFile/103/83>.
- Ramírez, A., y Domínguez, A. (2011). Medio ambiente el ruido vehicular urbano : problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Academia Colombiana de Ciencias*, XXXV(42), 7. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v35n137/v35n137a09.pdf>.
- Rivera, A. (2014). *Estudio de niveles de ruido y los ECAS (estándares de calidad ambiental) para ruido en los principales centros de salud , en la ciudad de Iquitos, en diciembre 2013 y enero 2014.* (Tesis de grado). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Recuperado de <http://dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/258/1/TESIS PARA LIBRO ANGIE RIVERA DACOSTA - MAYO 2014.pdf>
- Salhab, Z., y Amro, H. (2012). Evaluation Of Vehicular Noise Pollution In The City Of Hebron. Palestine. *International Journal of Modern Engineering Research*, 2(6), 4307–4310. Recuperado de http://www.ijmer.com/papers/Vol2_Issue6/CJ2643074310.pdf.
- Santa Biblia. (1569). Reina Valera.
- Sequeira, M., y Cortínez, V. (2012). Estudio acústico de la ciudad de bahía blanca mediante un modelo computacional. *Mecánica Computacional. Asociación Argentina de Mecánica Computacional*. XXXI, 4057–4080. Recuperado de <http://www.cimec.org.ar/ojs/index.php/mc/article/viewFile/4314/4240>.
- White, E. (1971). Palabras de vida del gran maestro. Recuperado de: [https://egwwritings-a.akamaihd.net/pdf/es_PVGM\(COL\).pdf](https://egwwritings-a.akamaihd.net/pdf/es_PVGM(COL).pdf).
- Zurita, P. (2013). *Recomendaciones para el Diseño, Desarrollo y Presentación de Mapas*

de Ruido en Chile. (Tesis de grado). Universidad Austral de Chile. Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bmfciz.96r/doc/bmfciz.96r.pdf>.