

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



*Una Institución Adventista*

**Evaluaciones de los niveles de ruido ambiental en el mercado  
Manco Capac Juliaca, Perú 2019**

Por:

Bertha Karina Ramos Fora

Asesor:

Ing. Verónica Haydee Pari Mamani

**Juliaca, agosto de 2000**

# DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

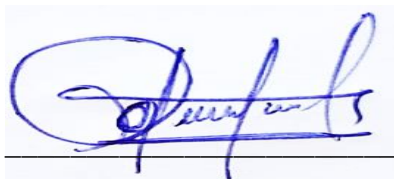
Verónica Aydeé Pari Mamani, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

## **DECLARO:**

Que el presente trabajo de investigación titulado: “EVALUACIONES DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN EL MERCADO MANCO CAPAC JULIACA, PERU 2019” constituye la memoria que presenta la estudiante Bertha Karina Ramos Fora para aspirar al grado de bachiller en Ingeniería Ambiental, cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este trabajo de investigación son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Juliaca, a los 07 días del mes de agosto del año 2020.



Verónica Haydee Pari Mamani

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 07 día(s) del mes de agosto del año 2020, siendo las 09:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión campus Juliaca, bajo la dirección del

presidente(a): Ing. Juan Eduardo Vigo Rivera

secretario(a): Ing. Miguel Ángel Salcedo Enriquez y los demás miembros:

Msc. Hernán Rómulo Apaza Porto

y el(la) asesor(a) Ing. Verónica Haydel Pari Mamani

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación del trabajo de

investigación titulado: Evaluación de los niveles de ruido ambiental

en el mercado Manco Capac Juliaca, Perú 2019

de los (las) egresados (as): a) Bertha Karina Ramos Lora

b)

conducente a la obtención del grado académico de Bachiller en

Ingeniería Ambiental

(Denominación del Grado Académico de Bachiller)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando a la candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por la candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato/a (a): Bertha Karina Ramos Lora

Candidato/a (b):

Candidato/a (a): Bertha Karina Ramos Lora

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>14</u>	<u>C</u>	<u>Aceptable</u>	<u>Buena</u>

Candidato/a (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó a la candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

\_\_\_\_\_  
Presidente/a

[Firma]  
Secretaría

\_\_\_\_\_  
Asesor/a

\_\_\_\_\_  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Candidato/a (a)

\_\_\_\_\_  
Candidato/a (b)

# Evaluaciones de los niveles de ruido ambiental en el mercado Manco Capac Juliaca, Peru 2019

## Evaluations of the environmental noise levels in Manco Capac market Juliaca, Perú 2019

Bertha Karina Ramos Fora<sup>1</sup>, Verónica Haydee Pari Mamani<sup>2</sup>

<sup>a</sup>*Facultad de Ingeniería y Arquitectura EP Ingeniería Ambiental, Universidad Peruana Unión*

---

### Resumen

La contaminación por ruido ambiental se ha incrementado considerablemente en la ciudad de Juliaca en los últimos años, debido al crecimiento económico y poblacional. El objetivo de esta investigación es determinar el nivel de ruido en el mercado Manco Cápac de la ciudad de Juliaca. El monitoreo se llevó a cabo en los jirones Cahuide, Tumbes, Carabaya y Ramón Castilla que forman el mercado Manco Cápac, el monitoreo se realizó durante 5 días de domingo a jueves, en los horarios de 7:40 am a 9:00am, en el mes de octubre. Los resultados promedio de las mediciones realizadas en el P1 es de 91.3LaeqT, el P2 de 81.2LaeqT, el P3 de 76.4LaeqT y en el P4 de 79.1LaeqT. Por lo tanto se concluye que los niveles de ruido exceden los límites máximos permisibles por el D.S. N°085-2003-PCM ECA para Ruido, que establece 70db para zonas comerciales. También se observó valores altos de medición a causa de un flujo vehicular en horas punta u horas con alto tráfico, en las inmediaciones del Mercado Manco Cápac, siendo las principales fuentes emisoras de contaminación sonora: las bocinas de las motos (65%) seguidamente las bocinas de vehículos (33%), afectando la calidad de vida de las personas que viven y circulan por las calles del mercado Manco Cápac.

**Palabras clave:** contaminación sonora, zona comercial, decibel [dB (A)].

### Abstract

Environmental noise pollution has increased considerably in the city of Juliaca in recent years, due to economic and population growth. The objective of this research is to determine the noise level in the Manco Cápac market in the city of Juliaca. The monitoring was carried out in the Cahuide, Tumbes, Carabaya and Ramón Castilla streets, that form the Manco Cápac market, the monitoring was carried out during 5 days from Sunday to Thursday, from 7:40 am to 9:00 am, in the month of October. The average results of the measurements made in P1 is 91.3LaeqT, P2 is 81.2LaeqT, P3 is 76.4LaeqT and P4 is 79.1LaeqT. Therefore it is concluded that the noise levels exceed the maximum permissible limits by the S.D. N ° 085-2003-PCM ECA for Noise, which establishes 70db for commercial areas. High measurement values were also observed due to a vehicular flow at peak hours or hours with high traffic,

---

<sup>1</sup> Autor de correspondencia: Bertha Karina Ramos Fora  
Km. 6 Carretera salida Arequipa, Juliaca, Puno  
Tel.: +51-983-75-65-40  
E-mail: [karina.ramos.bertha@gmail.com](mailto:karina.ramos.bertha@gmail.com), [veronikapm23@gmail.com](mailto:veronikapm23@gmail.com)

in the vicinity of the Manco Cápac Market, the main sources of noise pollution being: motorcycle horns (65%) followed by the car horns (33%), affecting the quality of life of people who live and circulate on the streets of the Manco Cápac market.

**Keywords:** *pollution, commercial area, decibel [dB (A)].*

## **1. Introducción**

El ruido es considerado como aquel sonido no deseado por el receptor, lo que cataloga al ruido ambiental como un contaminante, que a diferencia de otros contaminantes ambientales tiene un impacto sumamente variable, debido a que la forma de percepción humana al ruido es muy subjetiva, la cual varía considerablemente entre diversas poblaciones de estudio con su régimen social (Antillanca , 2005). Sin embargo, una aproximación aceptable al límite de ruido al que puede estar expuesta una persona sin probabilidad de riesgo es equivalente a una presión de 85 dB durante 8 horas (Delgado, 2006).

El ruido ambiental por su condición de contaminación de alta presencia en la mayor parte de los centros urbanos es considerado una problemática a nivel mundial, que a pesar de que comúnmente se cree que su efecto es mínimo, puede causar desde interferencia en la comunicación hasta diversos daños graves a la salud humana, como alteraciones psicológicas, pérdida de audición y cambios en la conducta (Martínez & Moreno, 2005). Así mismo, puede causar la degradación de la zona y alteración de las actividades típicas desarrolladas.

Las emisiones del ruido en centros urbanos proceden de dos fuentes: fuentes móviles, conformadas por el tráfico de vehículos motorizados y fuentes fijas, conformada por industrias locales, centros comerciales, actividades domésticas como el uso de equipos de sonido de alta potencia y además aquellas que generan mayor emisión por su constante y elevada presencia son las fuentes móviles (Ortega & Cardona., 2005.).

El objetivo de la presente investigación es determinar el nivel de ruido en el mercado Manco Capac de la ciudad de Juliaca, mediante el monitoreo de ruido ambiental con el sonómetro tipo 1 SVAN 971, emitidos por fuentes móviles, principales agentes contaminante a través de las emisiones sonoras, las cuales según evidencian las investigaciones al respecto, producen una serie de afecciones a la salud de las personas, como sordera, estrés, malas relaciones personales, etc. (Tobias, 2002).

## **2. Métodos**

### *2.1. Identificación del lugar de estudio*

Se identificó como área de estudio el mercado Manco Cápac de la ciudad de Juliaca, provincia de San Roman, región Puno, zona sur 19L, altitud 3825msnm, UTM E 378619 N 8287508 (ver figura1)

Tabla 1  
*Ubicación de coordenadas de los puntos de muestreo*

Puntos de ubicación de monitoreo	Coordenadas UTM			Altitud	Zona
	ESTE	NORTE			
P1	378669.7	1712468.3		3825	19
P2	378598	1712434.9		3825	19
P3	378630.4	1712364		3825	19
P4	378702	1712391.3		3825	19

Fuente: *Elaboración propia*



Figura 1. Ubicación del Mercado Manco Capac Juliaca, Perú 2019

## 2.2. Diseño de estudio

Se realizó un estudio descriptivo, transversal durante 5 días del mes de octubre del 2019 en el mercado Manco Capac de la ciudad de Juliaca, región Puno.

### 2.3. Determinación y procedimiento de puntos de medición

Para determinar la ubicación de los puntos de monitoreo del ruido, se consideró la siguiente información. (MINAM, 2013)

- Se determinó la zona donde se encuentra en la actividad a monitorear, según la zonificación dispuesta en el ECA ruido.
- Dentro de la zona, se seleccionó las áreas representativas de acuerdo a la ubicación de la fuente generadora de ruido y en donde dicha fuente genere mayor incidencia en el ambiente exterior.
- Se seleccionaron los puntos de medición indicando coordenadas para cada área representativa.

Para las mediciones se tomaron en cuenta la escala de ponderación de tipo “A”, porque mide las frecuencias bajas y es la que más se asemeja al espectro del oído humano (Cyril, 1995). Se utilizó el tiempo de ponderación “SLOW”, debido a que este registra niveles de sonido intermitentes (Cyril, 1995). El sonómetro utilizado para realizar las mediciones fue de clase “II”, integrador.

Según lo recomendado por la Resolución Ministerial 227-2013-MINAM, para ruido fluctuante es por intervalos de 10min (MINAM, 2013). El sonómetro registró la intensidad durante el transcurso de las mediciones y su nivel equivalente de cada punto de muestreo, obteniendo como resultado un total de 60 valores de niveles de ruido en LAeqT de los 4 puntos de monitoreo, registrados en el mercado Manco Capac de la ciudad de Juliaca.

#### 2.4. Horario de medición

Las mediciones fueron realizadas durante 5 días, considerando el intervalo de tiempo establecido en la Resolución Ministerial 227-2013-MINAM, para ruido fluctuante, las mediciones iniciaron a las 7:40am hasta 9:00am, debido a que la congestión vehicular en dicha hora es muy alto ya que empiezan las actividades comerciales y laborales inician en ese horario. La frecuencia de las mediciones fue continua de manera que se consideró una medición durante la mañana, tratando de coincidir con el horario pico. La frecuencia de medición fue cada 10min, por media hora, tiempo que se demoraba en mover el equipo a otro punto de medición. (MINAM, 2013)

### 3. Resultados y Discusiones

#### 3.1. Cuadro de niveles de ruido de los límites máximos permisibles ECA para ruido (ver tabla 1)

Tabla 2:

#### *Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en LAeqT	
	Horario Diurno	Horario
		Nocturno

Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: D.S N°85-2 003-PCM Nota: LAeqT = Nivel equivalente del periodo

3.2. En la siguiente figura observaremos los siguientes resultados obtenidos de las mediciones realizadas.

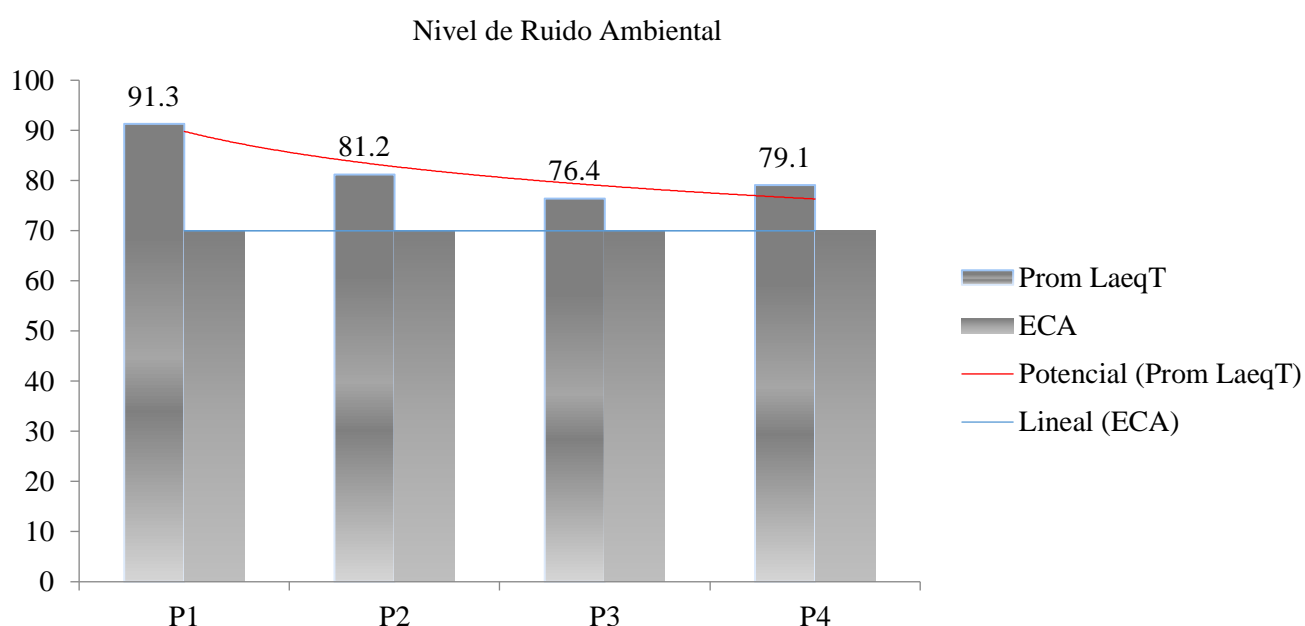


Figura 2. Comparación del nivel de ruidos monitoreados en el Mercado Manco Capac con los límites máximos permisibles ECA Ruido

Según ECA- Ruido, nos indica para la zona comercial en el horario diurno es de 70db, por lo tanto los valores obtenidos en los 4 puntos sobrepasan los LMP, siendo que: en el P1 se tiene 91.3Laeq, en el P2 81.2 LaeqT, en el P3 76.4 LaeqT y por último en el P4 79.1 LaeqT, es decir, que en el lugar de estudio existe contaminación de ruido ambiental a la que estaría expuesto la población transeúnte y los comerciantes.

Según la investigación de Pérez Rudas & Fernández Prado (2008) se observó, que los ruidos generados en el exterior del mercadillo Túpac Amaru, tienen niveles altos, y que estos niveles de ruido se ven incrementados por diversas actividades que se realizan en el frontis y la acera del mercado de Túpac Amaru, además del tráfico de vehículos livianos. En las mediciones realizadas se determinó que los niveles de ruido medidos en el exterior del



Mercadillo (ruido ambiental) son superiores a los fijados en el D.S. 085-2003-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Fandiño (2012), menciona que las actividades comerciales son la principal fuente de emisión de ruido en los mercados de Cereté, Planeta Rica, Montelíbano y Sahagún, las cuales se desarrollan durante el horario diurno y/o el horario nocturno. La promoción de ventas o actividades mediante altoparlantes o perifoneo y los niveles de música emitidos por establecimientos de ocio y diversión fueron las actividades comerciales que incidieron en los altos niveles de ruido identificados.

Atendiendo a las características de los resultados encontrados en referencia a la cantidad vehicular y su composición, es razonable pensar en alternativas y estrategias que estén orientadas hacia el estudio de la oferta y demanda del parque automotor de los vehículos de servicio de transporte público y taxis, hacia la adecuada distribución del número de rutas de transporte público colectivo de pasajeros que circulan a lo largo de los principales corredores viales en el centro de la ciudad (Quintero Gonzales, 2012).

### 3.3. Análisis de fuentes generadoras de ruido de niveles máximos

Para el análisis de fuentes generadoras de niveles de ruido se realizó un registro de las fuentes que generan el nivel máximo de ruido percibido durante el intervalo de medición. Los resultados se observan en la figura 3.

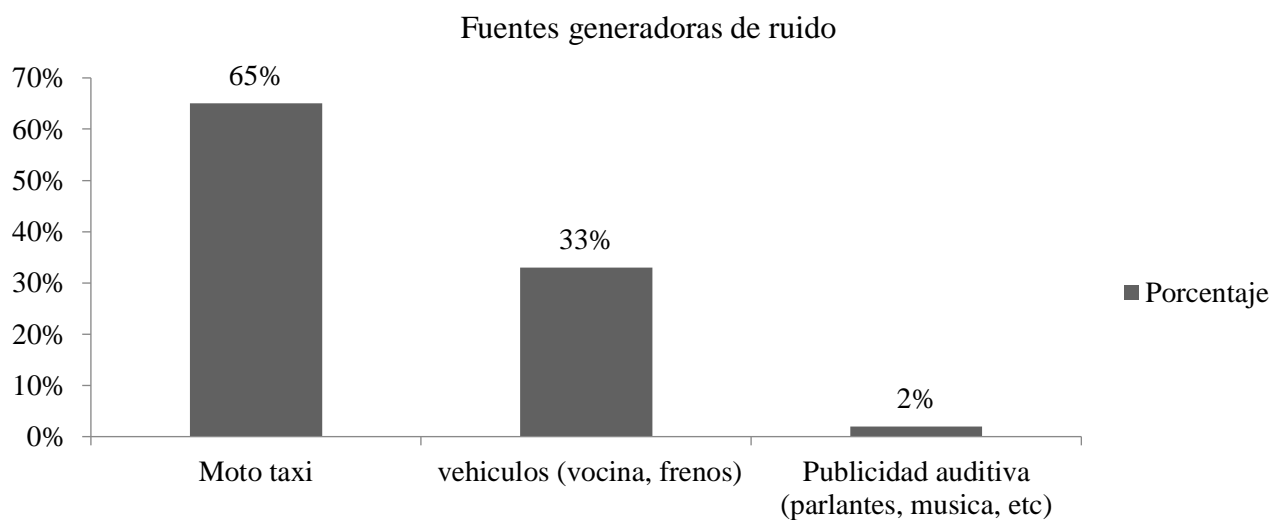


Figura 3. Porcentaje de fuentes emisoras de ruido ambiental.

Las moto taxis son la principal fuente de contaminación sonora en el mercado Manco Capac de la ciudad de Juliaca, con un 65% de contaminación de ruido ambiental, seguidamente los vehículos (bocinas y frenos) con un 33% y con el 2% la publicidad auditiva, ya que estos

generan ruido y sobrepasan los límites máximos permisibles que es de 70dB para zonas comerciales.

Según la investigación de Cari Mendoza & Legua Laurencio (2018), nos indican que el tráfico vehicular es la principal causa de la contaminación sonora y proviene de: el transporte urbano, los autos, las motos, los camiones, los buses y el tren de carga. El mismo autor sustenta que los principales componentes del ruido del tráfico vehicular son: el ruido de las bocinas ocasionado por el uso indiscriminado por los conductores, el uso de silbatos por los policías; el parque automotor antiguo, con motores extremadamente ruidosos; la presencia simultánea de semáforos y policías, la falta de silenciador en el tubo de escape de motocarros y motos.

Según Bernabeu (1997), el ruido de las bocinas son ocasionados por la falta de educación vial por parte de los conductores de micros y moto taxis, debido a que estos no respetan los paraderos establecidos y se detienen en cualquier lugar, interrumpiendo el paso vehicular y provocando congestión vehicular y molestias en los pasajeros.

En una investigación realizada por Román (2017), tuvo como resultado que la mayoría de los valores pico estuvieron relacionados a ruidos intermitentes de motocicletas y moto taxis, bocinas, el valor pico máximo alcanzado durante todo el período de medición, fue de 100.9 dB. Este valor fue obtenido en la calle Colón y Bolívar, medido en el intervalo de 18:42-18:57 am, ocasionado por el paso de una motocicleta acompañado de bocinas. Ese sector es la parada que recibe a la gran mayoría de líneas, que se dirigen hacia la zona del Campesino.

#### **4. Conclusiones**

Después de efectuado las mediciones se determinó que los niveles de ruido, generados por las diferentes actividades que se realizan en los alrededores del mercado Manco Capac en la ciudad de Juliaca, han sobrepasado los niveles establecidos en el D.S. N° 085-2003-1CM, del 24/10/2003 y del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

También se concluye que las principales fuentes generadoras de ruido son las moto taxis que circulan tocando las bocinas sin ningún cuidado, las bocinas de los vehículos particulares y los micros y las publicidades auditivas ya sea de fuente fija o móvil. La contaminación es peor por el mayor congestionamiento vehicular de: (motos, taxis, vehículos micros) y el desarrollo de actividades comerciales (Phukan & Kalita, 20013). Los días con mayor congestionamiento y el alto nivel de ruido son del día lunes, generado por los vehículos motorizados con 90dB, que sobrepasa los límites máximos permisibles de ruido. (MINAM, 2013).

## 5. Referencias

- Pérez Rudas, H., & Fernández Prado, J. (2018). Evaluación de la Contaminación Sonora en la Ciudad de Tacna. Ciencia & Desarrollo.
- Antillanca, P. A. (2005). "Influencia de la actividad turística en el ruido ambiental de una ciudad pequeña. Caracterización acústica de Castro". Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Escuela de Ingeniería acustica.
- Bernabeu, D. (1997). Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia. organizacion mundial de la salud. organizacion mundial de la salud.
- Cari Mendoza, É., & Legua Laurencio, J. L. (2018). Determinación del nivel de presión sonora generada por el parque automotor en Ilo, Perú. REVISTA PRODUCCIÓN + LIMPIA, 14 • 20.
- Cyril, H. (1995). Manual de Medidas Austicas y Control del Ruido. Interamerica de España, S.A.
- Delgado, C. A. (2006). "Elaboración de una encuesta sobre percepción de ruido ambiental para ser aplicados en familias del programa puente de la comuna de Chimbarongo". Universidad Austral de Chile. Valdivia - Chile.
- Fandiño, J. M. (2012). Estudio experimental de los niveles de ruido en áreas críticas. Prospect. Vol. 10, , 43-49.
- Martínez, P., & Moreno, A. (2005). "Análisis espacio-temporal con SIG del ruido ambiental urbano en Madrid y sus distritos". GeoFocus, 219-249.
- MINAM, (. (2012 Lima-Perú ). "Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental:. AMC N° 031-2011-MINAM/OGA".
- MINAM. (2013). PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL. El Peruano, 12.
- MINAM, M. (2012). "Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. AMC N° 031-2011-MINAM/OGA".
- Ortega, B., & Cardona., J. M. (2005.). "Metodología para la evaluación del ruido ambiental urbano en la ciudad de Medellín". Colombia.
- Phukan, B., & Kalita, K. (20013). "An experimental study of noise pollution in Gauhati University campus Guwahati, Assam, India". International Journal of Environmental Sciences., 1776.
- Quintero Gonzales. (2012). Colombia1. Revista Virtual Universidad Católica del Norte. Caracterización del ruido producido por el tráfico vehicular en el centro de la ciudad de Tunja , pp. 311-343.
- Román , G. (2017). Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia. Universidad Católica Boliviana, 12.
- Tobias, A. (2002). Efectos de los niveles de ruido en el medio ambiente. Madrid: Revista Europea de Epidemiologia, pag 15.

## 6. Anexos



*Figura 4: Imagen de evidencias monitoreando el ruido*



*Figura 5: Imagen de evidencias monitoreando el ruido*



*Figura 6: Imagen de tráfico vehicular*