



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la  
Avenida Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso  
(tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

**AUTORES:**

Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario (ORCID: 0000-0001-8127-0915)

Sehuin Mamani Jose Rodrigo (código ORCID: 0000-0002-1337-5325)

**ASESOR:**

Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio (ORCID: 0000-0002-3419-7361)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

A Dios, por guiarnos en nuestra etapa universitaria, así como culminación de nuestra tesis y darnos la fortaleza para salir adelante pese a las adversidades.

A nuestros queridos padres, por ser el apoyo, soporte y motivación para alcanzar nuestros objetivos.

A nuestro querido hijo quien es la fuerza y más grande motivación para culminar todas nuestras metas y objetivos trazados.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestra universidad César Vallejo que nos permite crecer como profesionales y velar por una mejor calidad de vida a la humanidad.

A nuestras familias por gran apoyo y motivación que fue indispensable.

Al Ing. Julio Ordoñez por ser un gran asesor, líder y sacar lo mejor de nosotros.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	1
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN .....	8
ABSTRACT .....	9
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA .....	27
3.1. Tipo, diseño y nivel de investigación .....	27
3.2. Variables y operacionalización.....	28
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis .....	28
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	29
3.5. Procedimiento .....	30
3.6. Método de análisis de datos .....	37
3.7. Aspectos éticos.....	38
IV. RESULTADOS.....	39
4.1. Determinación del flujo vehicular entre la Av. Roosevelt hasta el puenteMariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre.....	39
4.1.1. Resumen del flujo vehicular diurno y nocturno.....	40
4.1.2. Flujo Vehicular diurno.....	40
4.1.3. Flujo vehicular nocturno .....	42
4.2. Determinación de los niveles de ruido entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre.....	44
4.2.1. Medición de las condiciones meteorológicas .....	44
4.2.2. Valores de ruido diurno .....	45
4.2.3. Valores de ruido nocturno .....	47
4.3. Determinación del nivel de percepción de la población entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre. ....	49
4.3.1. Filtro de exposición en la zona de estudio. ....	50
4.3.2. Percepción sobre los sonidos que causan molestia.....	50
4.3.3. Percepción sobre el nivel de molestia del ruido producido por el tráfico vehicular del Puente Chilina. ....	51

4.3.4.	Percepción del horario donde se considere mayor contaminación sonora	51
4.3.5.	Percepción sobre afectación a la salud originada por la contaminación sonora	52
V.	DISCUSIONES	53
VI.	CONCLUSIONES	55
VII.	RECOMENDACIONES	56
	REFERENCIAS	57
	ANEXOS	1
	ANEXO 1. Declaratoria de Originalidad de los Autores	1
	ANEXO 2. Declaratoria de Autenticidad del Asesor	2
	ANEXO 3. Matriz de operacionalización de variables	1
	ANEXO 4. Instrumentos de recolección de datos	1
	ANEXO 5. Validación de Instrumentos	4
	ANEXO 6. Registro de fichas complementadas	10

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Longitud de onda.....	16
Figura 2.2.: Diagrama del Espectro Electromagnético en el que se muestra la longitud de onda.....	16
Figura 2.3: Amplitud de onda .....	17
Figura 2.4: Periodo.....	17
Figura 2.5: Diagrama de transmisión del sonido .....	18
Figura 2.6: Reflexión en superficies planas.....	19
Figura 2.7: Difracción .....	20
Figura 2.8: Sonómetro CLASE 1 BSWA 308 marca BSWA TECH .....	24
Figura 2.9: Sonómetro CLASE 2 BSWA 309 marca BSWA TECH .....	25
Figura 3.1: Etapas de Procedimiento .....	31
Figura 3.2: Puntos de Monitoreo .....	32
Figura 3.3 Estación de monitoreo PCh.01 (Av. Roosevelt intersección con la Calle Atlántida).....	35
Figura 3.4 Estación de monitoreo PCh-02 (Ovalo Roosevelt).....	35
Figura 3.5 Estación de monitoreo PCh-03 (Parque Roosvelt).....	36
Figura 3.6 Estación de monitoreo PCh-04 (Puente Mariano Melgar Valdivieso intersección a la altura de Essalud Alto Selva Alegre) .....	36
Figura 3.7 Estación de monitoreo PCh-05 (Essalud Alto Selva Alegre) .....	37
Figura 4.1.: Flujo de vehículos livianos, pesados y total en horario diurno. ....	41
Figura 4.2.: Flujo de vehículos livianos, pesados y total en Horario Nocturno .....	43
Figura 4.3. Nivel de presión sonora continua equivalente en Puente Chilina en Horario Diurno.....	46
Figura 4.4.: Nivel de presión sonora máxima y mínima en Puente Chilina en Horario Diurno.....	46
Figura 4.5.: Nivel de presión sonora continua equivalente en puente Chilina en Horario Diurno.....	48
Figura 4.6.: Nivel de presión sonora máxima y mínima en puente Chilina en horario diurno.....	49
Figura 4.7.: Exposición al ruido de la zona en Puente Chilina.....	50
Figura 4.8.: Percepción de la afectación de ruido en Puente Chilina.....	50
Figura 4.9.: Percepción del nivel de molestia del ruido en Puente Chilina .....	51
Figura 4.10: Percepción de horario de afectación.....	51
Figura 4.11: Percepción sobre afectación a la salud.....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Variables de investigación.....	28
Tabla 3.2. Relación de fichas de recolección de datos .....	30
Tabla 3.3. Relación de los puntos de monitoreo.....	32
Tabla 3.4. Cronograma de Monitoreo .....	34
Tabla 3.5. Estándares de Calidad de Ruido Ambiental.....	37
Tabla 4.1. Promedio en cantidad y porcentaje de vehículos ligeros, pesados y totales en el periodo diurno y nocturno registrados en las estaciones de monitoreo de Puente Chilina. ....	40
Tabla 4.2. Cantidad media de vehículos ligeros y pesados registrados en las estaciones de Puente Chilina en horario diurno.....	40
Tabla 4.3. Valores promedio del flujo de vehículos ligeros y pesados registrados en las estaciones de monitoreo de Puente Chilina en Horario Nocturno.....	42
Tabla 4.4. Condiciones meteorológicas promedio en el área de estudio. ....	44
Tabla 4.5. Resumen de los valores medios de ruido en las estaciones de monitoreo de Puente Chilina en periodo diurno. ....	45
Tabla 4.6. Resumen de valores medidos de ruido en las estaciones de Monitoreo de Puente Chilina en periodo nocturno.....	47

## RESUMEN

La exposición a niveles de ruido que exceden los estándares permitidos puede causar distintos tipos de problemas al ser humano y al ambiente, una de las principales fuentes de contaminación acústica son el tránsito vehicular que se da especialmente en ciudades desarrolladas. La ciudad de Arequipa en Perú se encuentra en constante crecimiento y expansión, generándose con ello nuevas problemáticas, el presente trabajo de investigación trata sobre el “Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la Avenida Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021”, para su desarrollo se realizó un monitoreo de medición de niveles de ruido y conteo de flujo vehicular en cinco (05) estaciones de monitoreo en un periodo de 14 días en horarios diurno y nocturno en el mes de mayo 2021, el monitoreo se realizó siguiendo el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental R.M. N° 227-2013-MINAM, los resultados fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido D.S. N° 085-2003-PCM. Así también se realizó una encuesta a la población para conocer el nivel de percepción que tienen ante el incremento del nivel acústico. En conclusión, se determinó que en la zona de estudio del puente los días de mayor tráfico vehicular se dan de lunes a sábado en el horario nocturno y son los vehículos ligeros los aportan mayor flujo vehicular a comparación de los pesados; en el periodo de evaluación las cinco (05) estaciones de monitoreo, superan los ECA's de Ruido en el horario nocturno y diurno; así también según la encuesta aplicada 96% de la población de la zona percibe que los niveles de ruido como generador de alguna perturbación moderada a alta.

**Palabras claves:** Ruido ambiental, contaminación acústica, flujo vehicular.



## ABSTRACT

Exposure to noise levels that exceed the allowed standards can cause different types of problems to humans and the environment, one of the main sources of noise pollution is vehicular traffic that occurs especially in developed cities. The city of Arequipa in Peru is in constant growth and expansion, thus generating new problems, this research work deals with the “Noise level and vehicular flow through the vehicle fleet between Roosevelt Avenue and Puente Mariano Melgar Valdivieso (section II of the Chilina Bridge) - Arequipa 2021 ”, for its development a monitoring of noise levels and vehicle flow count was carried out in five (05) monitoring stations in a period of 14 days in daytime and nighttime hours in the month May 2021, the monitoring was carried out following the National Protocol for the Monitoring of Environmental Noise RM N° 227-2013-MINAM, the results were compared with the National Standards of Environmental Noise Quality D.S. No. 085-2003-PCM. Likewise, a survey was carried out to the population to know the level of perception that they have before the increase in the acoustic level. In conclusion, it was determined that in the bridge study area, the days with the highest vehicular traffic occur from Monday to Saturday at night and light vehicles provide the highest vehicular flow compared to heavy vehicles; In the evaluation period, the five (05) monitoring stations exceed the Noise ECA's at night and during the day; Likewise, according to the survey applied, 96% of the population of the area perceives that noise levels as a generator of some moderate to high disturbance.

**Keywords:** Environmental noise, acoustic pollution, vehicular flow.

## I. INTRODUCCIÓN

Según Morales (2009), menciona “Un ruido es la sensación auditiva no deseada correspondiente comúnmente a una alteración aleatoria de la presión a lo largo del tiempo. El ruido como el sonido se expresan en decibelios (dB) y se miden con unos instrumentos denominados sonómetros”. Igualmente, la OMS (1999), nos refiere “el decibelio (dB) es la unidad de medida en la que se describe el nivel de presión sonora, es decir, la potencia o intensidad de los ruidos. Los decibeles son además la variación sonora más pequeña perceptibles para el oído humano”. Para Ramírez & Domínguez (2011), “el ruido derivado del transporte vehicular compone la principal fuente emisora de este contaminante en las ciudades”

El Puente Chilina se encuentra ubicado en la ciudad de Arequipa, se completó en el año 2014 y es parte de la Vía Troncal Interconectora de Arequipa, sirviendo para los distritos de Miraflores, Alto Selva Alegre, Yanahuara, Cayma y Cerro Colorado. (Gobierno Regional de Arequipa, 2013). Se extiende desde el principio hasta el fin en seis (06) tramos, este es uno de los puentes más extensos del país. Las empresas que intervinieron para su financiación fueron Consorcio Inversionista Southern Perú Copper Corporation Sucursal Perú, Interbank y Unión de Cervecerías Backus y Johnston SAA; y ejecutado por el Consorcio Constructor Metric Engineering Group Perú, Isolux Corsán e Incot Contratistas Generales (Villanueva P., 2017).

En el estudio de tráfico del Puente Chilina, se menciona la importancia del requerimiento del puente, puesto que la oferta instalada del puente es de 3000 vehículos por hora, y la demanda efectiva sin los trabajos que se acoplaran al puente según el estudio es de 642 vehículos por hora (Gobierno Regional, 2013).

Según el plan de seguimiento ambiental, seguridad y salud presentado del Expediente Técnico del Proyecto Puente Chilina, en el plan de desarrollo se menciona que este recolectaría los flujos vehiculares de los distritos ya mencionados (Alto Selva Alegre, Miraflores, sectores de Yanahuara y Cayma).

(Gobierno Regional de Arequipa, 2013). Por consiguiente, esto originó el aumento del flujo automotor, así como el acrecentamiento de los niveles de ruido en el distrito de Alto Selva Alegre y en especial en el área de estudio que es entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina). Por lo cual es importante la realización la evaluación de los niveles de ruido, así como la percepción de la población ante el posible incremento del nivel acústico.

El presente estudio tiene como **problema general**: ¿Cuál es la relación entre el nivel de ruido y el flujo vehicular del parque automotor entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto selva Alegre? y como problemas **específicos planteados**: ¿Cuál es el nivel de ruido entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina)?, ¿Cuál es el flujo vehicular entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) distrito del Alto Selva Alegre? y ¿Cuál es el nivel de percepción de la población entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) por el ruido del parque automotor en el distrito del Alto Selva Alegre?.

La justificación ambiental, del presente estudio permitirá conocer las incidencias y grado de contaminación sonora, lo cual ayudaría a controlar y mitigar las intensidades de contaminación. Considerando que el área de estudio ubica al este de Arequipa (comprende el distrito Alto Selva Alegre y Arequipa) pueden tener una mayor generación de ruido por tráfico vehicular debido que tienen un estimado volumen de tráfico que varía entre 204 - 600 vehículos según sea la hora y dirección; mientras que en los distritos de Yanahuara y Cayma (considerados el lado oeste) el volumen de vehículos varia de 121 a 438 por hora y dirección (July Arratea Franco, 2015).

La justificación técnica, Es importante la evaluación de los niveles de ruido generados por el parque automotor en el tramo II de Puente Chilina en el distrito de Alto Selva Alegre, empleando equipos específicos (sonómetro) y métodos establecidos en el marco legal nacional considerando que las mejoras realizadas

en las vías que ahora integran al sistema de vías expresas, con una media o alta fluidez de tránsito vehicular la sitúa como una vía arterial.

La justificación social, Considerando que el ruido puede generar sordera, estrés u otras afectaciones como la disminución de la concentración, dificultad de descanso reparador, reducción de 2 - 2.5 la eficacia del tratamiento de enfermedades graves, etc.; por lo cual es importante conocer la incidencia del ruido del tramo II de la vía Puente Chilina (Distrito de Alto Selva Alegre) sobre poblaciones ubicadas en áreas sensibles como centros de salud, centros educativos y zonas recreacionales los cuales se pueden verse afectadas por la elevación de ruido del tránsito vehicular.

El **objetivo general**, del presente proyecto: determinar la relación entre los niveles de ruido y el flujo vehicular del parque automotor entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre y como **objetivos específicos**: Determinar los niveles de ruido entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre, Determinar el flujo vehicular entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre y Determinar el nivel de percepción de la población entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre.

Se adiciona la **hipótesis general**: Existe relación entre los niveles de ruido y el parque automotor entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto selva Alegre, tramo II del puente Chilina del distrito de Alto Selva Alegre, altera la calidad sonora en el distrito vinculado.

Las **hipótesis específicas**: El nivel de ruido sobrepasa los ECA, entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre, El flujo vehicular es bajo, entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre y Existe un nivel de percepción alto de ruido en la

población entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre.

## II. MARCO TEÓRICO

En el desarrollo de la investigación se revisaron diferentes artículos, revistas e investigaciones de pensadores que guardan relación con el presente trabajo, entre los cuales tenemos se han seleccionado tanto internacionales como nacionales.

Barrigón M. et al. (2002) en su artículo, “Un estudio de ruido ambiental en la ciudad de Cáceres, España”, realizó una encuesta de ruido urbano en la ciudad. Las cuatro categorías consideradas fueron todas a través de caminos. Se encontró que las dos primeras categorías eran estadísticamente indistinguibles y, junto con la tercera, tenían los niveles de ruido más elevados: la mediana de Leq por encima de 70 dB. Por lo que los niveles de ruido en Cáceres, una pequeña ciudad, son bastante altos, con un 90% de nuestras mediciones superando un Leq de 65 dB (A) durante las horas de trabajo.

Medrano H. & Antezana J. (2006). Artículo, “Mapa de ruido de los distritos 10, 11 y 12 de la ciudad de Cochabamba”. Se realizó un mapa de nivel de ruido a los que están expuestos los residentes en los distritos 10, 11 y 12 en la provincia Cercado, se precisó durante el día, un porcentaje de 39% de los puntos estos no cumplen las normativas actuales y que durante la noche se sobrepasó los límites permisibles en un 35% de las mediciones. Con la premisa que la ley permite el 10% de alteración, resultó que de todos los datos obtenidos el 37% se encuentra cumpliendo la normativa durante el día y por la noche el 41%.

Román G. (2017). Artículo, “Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia”. Se realizó la comparación de los niveles de ruido ambiental con el límite permisible según la normativa establecida. Se determinó que se excede los 68 dB en 39% de las mediciones realizadas, sus resultados varían de 65 y 75 dB, durante la medición se registró un valor de 100.9 dB el cual fue ocasionado por el tránsito de una motocicleta en una de las mediciones.

Maijala et al. (2017) Artículo, “Monitoreo de ruido ambiental usando clasificación de fuente en sensores” (Finlandia). Se presenta un estudio de la viabilidad sobre un nuevo concepto de monitorización, se prende un clasificador de fuente de ruido supervisado a partir de una pequeña cantidad de grabaciones anotadas manualmente y el clasificador aprendido se utiliza para detectar automáticamente la actividad de la fuente de ruido objetivo en presencia de fuentes de ruido interferentes.

Park et al. (2017). Artículo “Niveles y fuentes de ruido vecino en edificios residenciales de peso pesado en Corea”. En la siguiente investigación se realizaron mediciones de campo en 26 apartamentos residenciales en Corea para investigar los niveles y tipos de ruido de los vecinos analizándose a intervalos de 1 minuto en términos del equivalente ponderado y las variaciones del nivel de ruido. Se encontró que las principales causas (80%) son las pisadas humanas, el movimiento de muebles y la caída de artículos pequeños. El caminar de los adultos mostró una mayor variación de los niveles de ruido que otras fuentes.

Islam S. & Kalita K. (2017). Artículo “Evaluación del ruido del tráfico en la ciudad de Guwahati, India”. En la siguiente investigación se observa que el escenario del nivel de ruido de la ciudad de Guwahati se está deteriorando y la mayoría de las ubicaciones están sometidas a un nivel de ruido más alto que las normas prescritas sugeridas por el CPCB (Central Junta de Control de la Contaminación) y MoEF (Ministerio de Medio Ambiente y Forest, Govt. de la India).

Yao C. et al. (2017). Artículo, “Exposición al ruido durante los desplazamientos en Toronto: un estudio del transporte público y personal en Toronto”. Se realizó un estudio con 210 mediciones, con periodos de 2 min en cada punto establecido, en caso de vehículos en movimiento se midió por 4 min dentro de un vehículo y en coche, bicicleta o a pie se midió por 10 min. Los resultados de nivel de ruido de tránsito de Toronto se ubica dentro de los parámetros recomendados, pero las ráfagas intermitentes de ruido tienen un riesgo potencial para la pérdida auditiva de las personas.

Rahman Z. et al. (2017). Artículo, "Evaluación y análisis del ruido del tráfico en diferentes zonas de Faisalabad, una ciudad industrial de Pakistán". Se realizó un estudio en tres momentos diferentes del día, se ha revelado que los niveles de ruido son más elevados en comparación a los límites establecidos por Pak-EPA en términos de NEQS. Se observa que gran parte de las áreas de la ciudad se han sometido a un ruido inaceptable, y el nivel de ruido fue de 70 a 95 dB, que es demasiado alto que los límites lo cual se debe al mayor uso de las carreteras a lo largo de todo tipo de vehículos.

Hernández R. et al. (2018). Artículo, "El ruido vehicular: un problema de contaminación en la ciudad de Loja, Ecuador". Para su realización se utilizó un sonómetro integrador el cual contaba con un analizador portátil de precisión para las mediciones. En los mapas se aprecia los datos ya georreferenciados, los cuales presentan niveles hasta los 82 dB en horas punta, el periodo de análisis fue de 2007-2015.

Mohammadi M. et al. (2017). Artículo, "Ruido del tráfico vial en entornos urbanos en ciudad de Ahvaz, Irán". Se desarrolló con el objetivo de evaluar la contaminación sonora ocasionada por el tráfico en Ahvaz, Irán en 2012. Se realizaron mediciones 4 días a la semana, en un periodo de tres veces, se registraron 1523, cada medición se registró durante 30 minutos. Según los resultados el nivel promedio de presión acústica equivalente en todas las estaciones es igual a  $76,28 \pm 3,12$  dB. Se encontró que Ahvaz tiene una mayor contaminación acústica en comparación con la norma de límite permisible para exteriores en Irán.

Ogunseye T. et al. (2018). Artículo "Niveles de exposición al ruido e implicaciones para la salud a diario de pequeños comerciantes al lado de la carretera en algunas rotondas importantes en Ibadán, Nigeria". Se evaluó el nivel de exposición al ruido de los comerciantes diarios en las carreteras en cinco rotondas principales en la metrópolis de Ibadan. El nivel medio más alto máximo de ruido fue de 87,19 dBA (noche), 87,14 dBA (mañana) y 87,35 dBA (tarde). Los resultados obtenidos estaban dentro de los 90 dBA seguros recomendados para un nivel de ruido de exposición de 8 h.



Di H. et al. (2018). Artículo, “Estimación de la calidad de un entorno acústico urbano a partir de modelos de evaluación del ruido del tráfico”- China. Se tomó ochenta muestras de campo de niveles de ruido equivalentes. Se realizó un mapa de ruido urbano. Los resultados indican que la calidad del ambiente acústico en el área de estudio fue de nivel medio, por lo que la exposición prolongada al mismo puede afectar el trabajo normal y la vida de las personas.

Mavrin V. et al. (2018). Artículo, “Evaluación de la influencia del nivel sonoro del transporte por carretera en el estado del medio ambiente”- Rusia. Se realizó mediante investigaciones in situ. El nivel de sonido supera el nivel máximo aceptable en cualquier intensidad de flujo de tráfico medida y a cualquier distancia de la carretera. Como resultado, se encontraron las funciones de regresión. Los cálculos se realizaron en base a las funciones obtenidas, demostraron que el nivel de sonido excede el nivel máximo aceptable y que la ubicación en este intervalo puede tener un impacto negativo en la salud humana.

Mohareb N. & Maassarani S. (2019). Artículo, “Evaluación del ruido a nivel de la calle en tres entornos urbanos diferentes en Trípoli” – Líbano. La investigación es experimental el cual tuvo como objetivo el análisis del ruido a nivel de calle en tres entornos urbanos diferentes en Trípoli, Líbano, caracterizados por dos categorías: tipo de actividades principales y áreas históricas / nuevas en la ciudad de Trípoli. Los resultados se comparan con el análisis de la configuración espacial del tejido urbano, utilizando la teoría y métodos de sintaxis espacial.

Dipeshkumar R. et al. (2019). Artículo, “Mapas de ruido 2-D para carreteras indias urbanas de la ciudad de nivel 2” - India. Se ha realizado un estudio de mapa de ruido para estudiar la difusión del ruido del tráfico en los sectores junto con las mediciones de campo. Los resultados muestran una diferencia significativa de los niveles de ruido medidos, por lo tanto, la corrección será necesaria para aplicar y desarrollar un nuevo modelo para las condiciones del tráfico en la India.

Rudolph K. et al. (2019) Artículo, "El ruido ambiental y el sueño y los resultados de salud mental en una muestra representativa a nivel nacional de adolescentes urbanos de Estados Unidos". Utilizando una encuesta característica a nivel de la nación de adolescentes con resultados del sueño y diagnósticos DSM de salud mental de por vida implementamos una estimación basada en la pérdida mínima dirigida, encontramos evidencia de una asociación entre la residencia en un área de mucho ruido y la hora de acostarse más tarde entre los adolescentes urbanos, pero no hay evidencia consistente de tal asociación con los trastornos de salud mental.

Pyoung. L. et al. (2019) Artículo, "Asociación entre el ruido del transporte y la presión arterial en adultos que viven en edificios residenciales de varios pisos - Corea del Sur". Este estudio tuvo como objetivo investigar las consecuencias de la exhibición al ruido ocasionado por el transporte en la presión arterial en 400 residentes adultos. Los niveles de ruido se midieron en la parte superior de los edificios durante 24 horas. Los resultados muestran la exposición prolongada al ruido del transporte se relaciona con una presión arterial más elevada en los adultos que viven en edificios residenciales de varios pisos.

Oguntunde P. et al. (2019). Artículo, "Un estudio de mediciones de contaminación acústica y posibles efectos en la salud pública en la metrópolis de Ota, Nigeria". Se utilizaron conjuntos de datos sobre el nivel de contaminación acústica en 41 lugares de la metrópoli de Ota, realizado tres veces al día; mañana, tarde y noche y también un análisis de varianza utilizando el software Minitab versión 17.0. Se concluyó que los niveles de ruido están muy lejos de las recomendaciones por la OMS; no existe una diferencia significativa en los efectos del nivel de contaminación acústica para todas las horas del día consideradas.

Patella S. et al. (2019). Artículo, "Evaluación del impacto de los vehículos autónomos en la contaminación acústica urbana". La presente investigación es un estudio de emisión de ruido de los vehículos autónomos (AV) y su impacto en la red de carreteras. Se utilizó un enfoque basado en simulación de tráfico para investigar los efectos de AV en la congestión de la red. Los resultados muestran en

general, se demostró que una flota 100% AV tendría un efecto beneficioso para la contaminación acústica, lo que llevaría a una reducción general de las emisiones de ruido, que es más pronunciada para las carreteras intraurbanas.

Sotiropoulou et al. (2020). Artículo, "Mediciones y predicción del ruido del tráfico rodado a lo largo de las fachadas de edificios de gran altura en Atenas". El objetivo fue probar la precisión de este modelo en la predicción de la distribución vertical del ruido del tráfico a lo largo de las fachadas de dichos edificios. Se encontró que los niveles de ruido predichos y medidos eran altamente coherentes entre sí, y su patrón de distribución vertical. Los resultados representan un paso más hacia una aplicación más general de este modelo, así como una contribución al uso de este modelo considerando un número más amplio de características urbanas.

Coral K. et al. (2020) Artículo, "Modelos estadísticos de ruido ambiental para el Distrito Metropolitano de Quito DMQ, mediante datos históricos del 2009 al 2015, validados al 2019, como herramienta de calidad ambiental". Los modelos se validaron y evaluaron, permitiendo así poder establecer la dimensión de correspondencia existente entre las variables y la eficacia del modelo. La investigación dio como resultado que el ruido conserva una predisposición que varía de acuerdo con la cantidad de vehículos que transitan por las calles, como también la velocidad a la que se encuentran, el ruido vario continuamente hasta las seis de la tarde y por la noche que es a partir de la siete este disminuye según baja la afluencia de vehículos.

Tigla C. (2020). En la tesis titulada, "Cuantificación de los niveles de ruido en base a mapeo en las ferias del cantón Pijilí, periodo 2009-2020". Según la presente tesis, proporciono al investigador comprender la problemática con respecto al ambiente, así como el nivel de bienestar y las condiciones de vida de la población, se establecieron una cantidad de 40 estaciones de monitoreo, las que en promedio tuvieron un resultado de 66dB que en comparación con la normativa están sobrepasan los límites; en otra de las ferias se establecieron 60 estaciones las cuales dieron 70 dB de promedio, las cuales también se encuentran sobrepasando los límites máximos permisibles en comparación con la normativa ambiental.

Bąkowski A. & Radziszewski L. (2020). Artículo, “Análisis del ruido del tráfico en dos secciones transversales en la carretera que cruza la ciudad” – Polonia. El trabajo presenta un análisis del ruido registrado por las dos estaciones de monitoreo de ruido del tráfico rodado. Se determinó un nivel de sonido y una presión acústica equivalentes para tres subintervalos del día. Los análisis realizados mostraron que los valores medios anuales (dependiendo solo de los subintervalos de tiempo) de la mediana no difieren significativamente entre estaciones.

Benoci R. et al. (2020). Artículo, “Influencia del ruido del tráfico de áreas locales y circundantes en edificios de gran altura” – Italia. Se estudia la propagación del ruido a diferentes alturas en el contexto de una red de carreteras de tamaño medio, como la de Milán, Italia. Las mediciones de ruido en tres sitios a diferentes alturas, se desarrolló una simulación acústica tridimensional, la elevación del ruido predichos se contrastaron con los datos medidos. Se seleccionó edificios de más de 50 m para analizar la variación de la exposición al nivel de ruido a diferentes alturas.

De Nascimento et al. (2021). Artículo, “Predicción de ruido basada en mapas acústicos y composición de la flota de vehículos- Brasil”. El propósito fue la evaluación de la consecuencia del incremento del ruido y también el impacto en los habitantes de acuerdo al aumento del tráfico rodado. Los resultados indicaron que más del 90% de la región en estudio fue superior a la especificada por la norma brasileña de evaluación del ruido NBR 10151: 2019 y por la OMS. Los mapas de ruido para los años 2021, 2026 y 2036 indicaron que la elevación del ruido se incrementó un aumento promedio de 0.28 dB / año entre 2016 y 2036.

Perzyński T. (2021). Artículo, “Medición y análisis del nivel de ruido en zonas seleccionadas de paradas de autobús en la ciudad de Radom – Polonia”. La siguiente investigación presenta el problema del ruido ocasionado por el tránsito urbano de vehículos. Los resultados muestran que hasta el 81,38% de los vehículos viajaban a velocidades superiores al máximo permitido (118 vehículos). Los resultados obtenidos indican una investigación relacionada con el uso de las soluciones de reducción de ruido en las paradas seleccionadas.

Acosta A. et al. (2021) Artículo, "Medición sonora y clasificación y recuento automático de vehículos aplicados a la caracterización del ruido del tráfico rodado". Se analiza la implementación de un sistema que permite la adquisición de datos para caracterizar el ruido generado por el tráfico rodado. En primer lugar, se describe la metodología para la obtención de indicadores acústicos con un micrófono de medición electro, luego, se presenta un enfoque para la clasificación y conteo del tráfico vehicular automático a través del aprendizaje profundo. Los resultados mostraron que había diferencias de 0,2 dB en términos de RMSE entre un sonómetro de tipo 1 y el micrófono de medición utilizado.

Ramos D. (2017). En la tesis titulada: "Evaluación del Nivel de Ruido Ambiental y Elaboración de Mapa de Ruidos del Distrito de Sachaca - Arequipa 2016". Para el estudio se utilizó sonómetros para poder llevar el registro de medición de nivel de presión sonora en los diferentes puntos de medición del distrito, así también se empleó encuestas (estudio subjetivo) para determinar la apreciación de los habitantes. Los resultados apoyaron a poder proponer un plan sobre la gestión de ruido para que los encargados de la localidad lo consideren como una herramienta de gestión ambiental útil.

Morales C. (2018). Según tesis titulada: "Estudio de nivel de ruido y su relación con los estándares de calidad ambiental (ECA) del Centro Comercial Feria del Altiplano (Arequipa)". La investigación tuvo como finalidad definir el nivel de ruido ocasionada por la contaminación acústica, provocada por las diversas actividades desarrolladas en las inmediaciones del centro comercial, como las consecuencias latentes en la salud de los habitantes. Se determinó que en todos los puntos y los horarios diurno como nocturno se excede los estándares para ruido de acuerdo con lo establecido en los ECA Ruido.

Loza T. (2019). Tesis: "Determinación de la influencia de la contaminación acústica generada por el flujo vehicular, en la valoración económica de viviendas en el distrito de Arequipa, 2018". La presente investigación demuestra la relación entre la elevación del ruido con la cantidad de vehículos que transitan. Para esto se fijaron distintos puntos de muestreo con un total de 72 mediciones por los que se pudo

confirmar lo mencionado anteriormente.

Cahuata J. (2019). En la tesis titulada: "Evaluación de la calidad de ruido ambiental en la zona del centro histórico de Arequipa". En el siguiente estudio se estableció 88 estaciones de monitoreo, se elaboró mapas de ruido, para luego comprobar la relación de los niveles de ruido y el parque automotor. Se determinó mediante una encuesta realizada a 200 personas que existe una percepción de molestia con respecto a la contaminación acústica por parte de la población.

Ponze D. & Sierra G. (2020). En la tesis titulada "Elaboración de un mapa de ruidos para la identificación de los puntos críticos de la contaminación sonora en el centro histórico del distrito de Yanahuara - Arequipa". Se establecieron 26 estaciones de monitoreo, de las cuales los resultados se modelaron en mapas de ruido, se determinó que solo el 1% que son dos mediciones en los periodos diurno y nocturno cumplían con lo establecido en los ECA de ruido, y que un 99% que son 154 estaciones excedían en más de 20 dB lo establecido en los ECA de ruido.

Baca B. & Seminario C. (2012). En la tesis titulada: "Evaluación de Impacto Sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú - Lima". La presente tesis presenta uno de los impactos que se percibe en la casa de estudios mencionada, de los resultados se determinó que existen niveles elevados de presión sonora, por lo que en el estudio se propone utilizar elementos acústicos para poder mitigar los ruidos ocasionados y de los que se ven afectados sus estudiantes.

Timaná F. (2017). Según tesis: "Nivel de ruido ambiental en el cercado de la ciudad de Piura". Del estudio se estableció que los niveles máximos de ruido en el cercado de la ciudad fueron de 78.5 dB, entretanto en las calles denominadas Tacna y Moquegua los niveles fueron menores dando como resultado 57.6 dB, a pesar de esto los niveles superan lo establecido en el ECA de ruido para esta categoría (zona de protección especial, comercial y residencial). Se concluyó que todas las estaciones sobrepasan la normativa de ECA de ruido.

Pinaud L. (2017). En la tesis titulada "Propuesta de recategorización de zona

urbana en función de los niveles de ruido ambiental. Caso Zona 3: Los Ángeles – Ate Vitarte”. En el estudio se evaluaron los niveles de ruido, se compararon con las categorías en las que actualmente se encuentran según la zona, así mismo se identificaron nuevas categorías tomando como resultado las mediciones realizadas, encontrándose que existen fuentes fijas como grifos, centros de diversión, centros de comercio, entre otros. También fuentes móviles como automóviles, combis, etc.

Pajuelo M. (2018). En la tesis, “Ruido ambiental y perturbación en el entorno del Hospital Cayetano Heredia e Instituto Nacional de Salud Mental Hideyo Noguchi”. Se elaboraron mapas de ruido ambiental para su evaluación, mediante esto se determinó que en las horas pico los niveles de ruido sobrepasan los estándares de calidad ambiental para ruido, se evidenció que la principal fuente de generación de ruido es el tránsito vehicular y sobre la percepción de la población se evidenció la existencia de perturbación e incomodidad para realizar sus labores diarias.

Sarmiento S. & Prada M. (2019). En la tesis titulada, “Ruido ambiental y su influencia en el estado de estrés de los estudiantes de la escuela profesional de ingeniería ambiental y recursos naturales de la universidad tecnológica de los andes, Abancay-Apurímac, 2018”. En la presente se midió el ruido en el ambiente, así como el nivel de estrés en los alumnos, dio como resultado un 0.335 de coeficiente de correspondencia, se determinó la presencia de una concordancia entre las variables de ruido en el ambiente y estrés.

Sauñe R. (2018). Según tesis titulada: “Comparación de la contaminación sonora en cuatro localidades de la provincia de Loreto – Perú, 2015”. En el estudio se compararon los resultados de las mediciones de cuatro localidades con los estándares de calidad de ruido vigentes, de los resultados se interpreta que todas las localidades en estudio exceden los ECA de ruido, pero es ocasionada por entorno oriundo propio de su naturaleza, por lo que demuestra que los niveles de ruido son constantes y no ocasionan daño alguno a la población.

Zuñiga D. (2019). Según tesis titulada, “Niveles de ruido en alrededores de la estación Bayovar, línea uno metro de lima, San Juan de Lurigancho - Lima”. El

estudio evalúa el ruido en diez estaciones de monitoreo comparándolas con los ECA de ruido según lo establecido en el D.S. 085-2003-PCM, del resultado se observó que las mediciones en todas las estaciones exceden los niveles de ruido con mayores elevaciones en los alrededores de la indicada estación del tren eléctrico.

Sánchez G. (2020). Según la tesis, “Contaminación sonora y percepción del aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Lima”. Se estableció que existe de una relación entre la contaminación de los niveles de ruido y como este influye en el estudio de la población estudiantil del noveno semestre de ciencias básicas en la casa de estudios. Por lo que se concluye que existen actitudes adversas por parte de los estudiantes y los niveles elevados de presión sonora.

Castillo M. et al. (2020). Artículo, “Percepción de la población respecto al ruido producido por el transporte público en el distrito de Barranca, Lima, Perú”. El estudio tuvo como objetivo determinar si el tránsito vehicular aporta al ruido ambiental en la zona de estudio, para esto se realizó una encuesta que dio por resultado que gran parte de la población (58.2 %) valora que este no influye, en el caso de los que respondieron que si se sentían afectados indicaron que el inconveniente más relevante es la falta de concentración, para luego considerar otros problemas como la agresividad y el estrés.

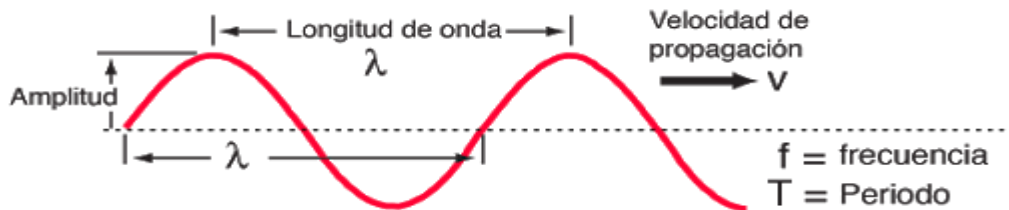
Después de la revisión de los antecedentes, se presentó los principales conceptos relacionados a las variables del proyecto de investigación, como: Nivel ruido ambiental y flujo vehicular.

Primero definiremos que es sonido, según Moreno & Martínez (2005), este es la consecuencia de la vibración que tiene un elemento, donde se generaría ondas que se propagan por el medio en donde se encuentran, las cuales producen vibración que tiene una intensidad considerada para ser percibida por el ser humano, entre otros seres vivos.



## Propiedades que posee el sonido

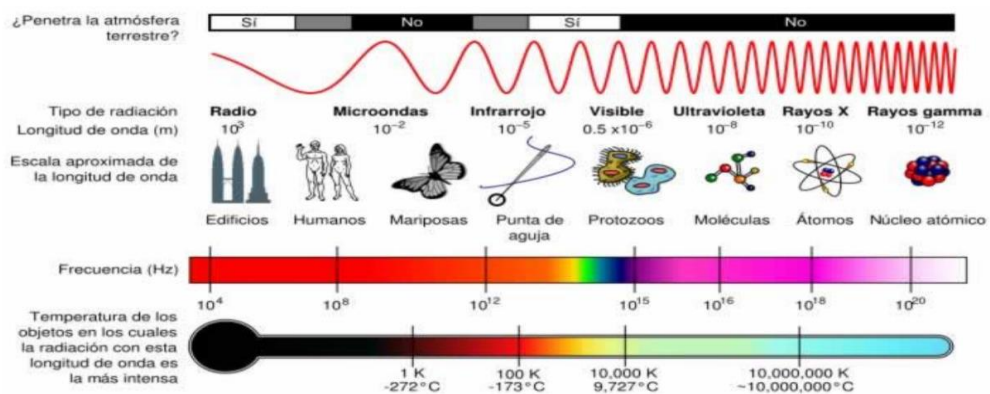
- Frecuencia: cantidad de alteraciones de presión que sufre una onda sonora en el lapso de un segundo, su medición es Hz o ciclos/segundo.
- Longitud de onda: es el trayecto en ángulo recto de dos frentes de onda los cuales tienen igual fase, la longitud es el mismo trayecto el cual es recorrido por la onda sonora en un ciclo entero de vibración (Figura 2.1).



Fuente: Wave Relationship (2021)

**Figura 2.1. Longitud de onda**

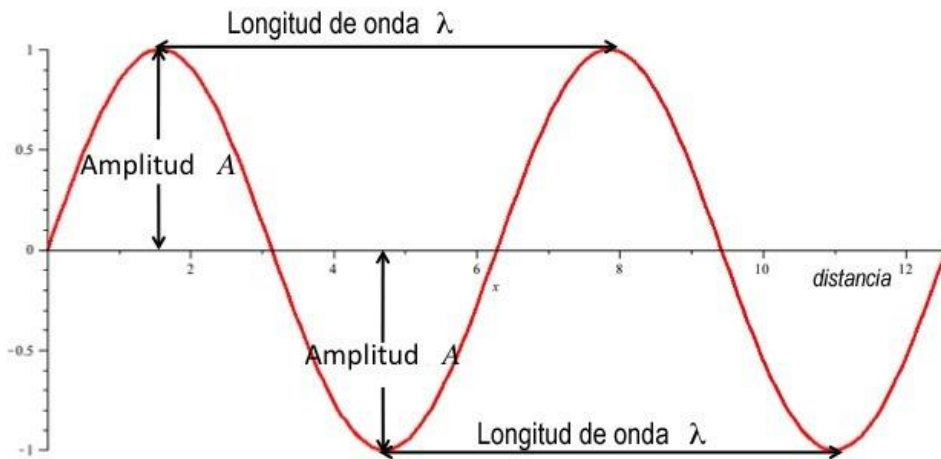
Las frecuencias aproximadamente perceptibles se encuentran entre 20Hz y 20kHz, en el espectro electromagnético se observa la repartición de energía del conglomerado de ondas electromagnéticas (Figura 2.2).



Fuente: Espectro electromagnético, Wikiwand (2021)

**Figura 2.2.: Diagrama del Espectro Electromagnético en el que se muestra la longitud de onda**

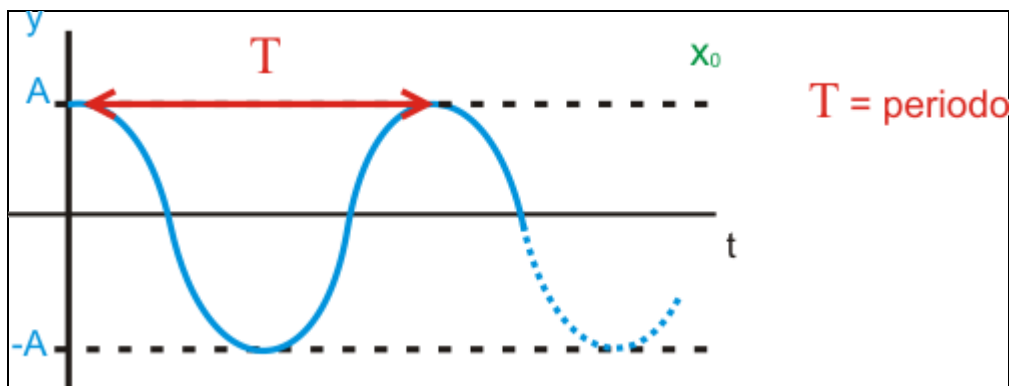
- Amplitud: es la medición de la elevación máxima de las ondas, se entiende que su medición es desde su base hasta su cresta (Figura 2.3).



Fuente: Longitud de onda, Proyectos electrónicos - vía satelital (2021)

**Figura 2.3: Amplitud de onda**

- Periodo: considerado como el tiempo que toma un punto en completar una fase o ciclo de oscilación, el trayecto que existe entre dos cúspides es considerado una fase o ciclo,  $T$  es igual a periodo y su medición es en segundos (Figura 2.4).



Fuente: Movimiento ondulatorio, Ondas armónicas (2021)

**Figura 2.4: Periodo**

- Velocidad del sonido: es la rapidez en que se traslada las ondas del sonido, en el aire es 344 m/s. Uno de los factores que interfiere en la deficiencia del sonido es la temperatura del aire, en gran parte se puede decir que la velocidad del sonido es autónoma de la frecuencia y la humedad. Como característica se tiene que el sonido se traslada mucho más rápido en los sólidos que en el aire.

- La presión sonora: se da por las ondas y la energía que están provocan, generando así movimientos ondulatorios en las moléculas de aire, cuando sobrepasan los 100Pa comienza las alteraciones al sistema auditivo ocasionando daños irreparables al oído y a otros órganos como la visión, también puede provocar convulsiones, entre otros.
- Intensidad: Es la energía que traspasa en un segundo la superficie, en ángulo recto con respecto a la dirección de propagación, su medición es en W/m<sup>2</sup>.

La propagación del ruido es primordial puesto que de acuerdo con la proporción de energía que se libere en el medio las vibraciones se expandirán y contraerán por varias direcciones para finalmente emitir el sonido que conocemos. Mediante la siguiente representación se puede observar la interacción entre la fuente, el medio y el receptor (Figura 2.5).



Fuente: Harris, 1997

**Figura 2.5: Diagrama de transmisión del sonido**

Donde:

Fuente: representación de varias o unas fuentes de ruido.

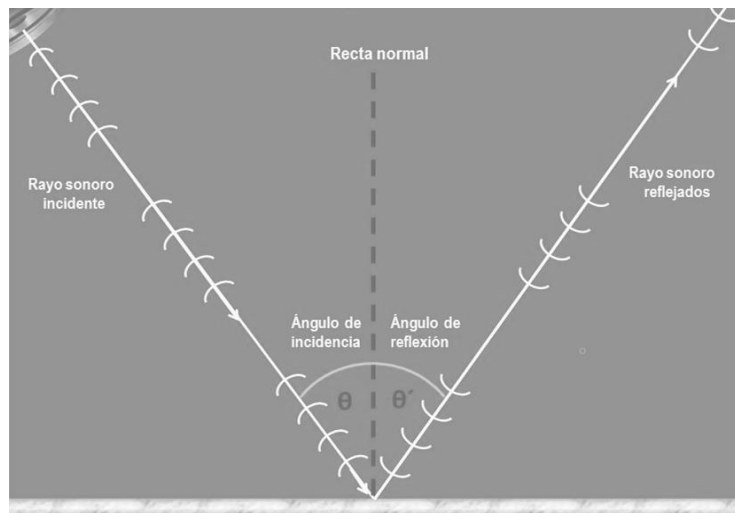
Medios: Pueden ser numerosos

Receptor: Constituye una sola persona o grupo de personas cuyas actividades se ven alteradas por el ruido.

De acuerdo con Harris (1977), se puede observar que las ondas se dispersan en distintos sentidos, las cuales llegan a encontrarse cambiando de sentido y trayecto, de esta manera pueden percibidos, manifestados y transmitidos

llegando así al receptor de manera rápida que se oye el sonido inicial prolongado luego que la fuente ha dejado de transmitir. En el momento que el receptor se distancia de la fuente, la intensidad del sonido disminuye a 6 dB cada tiempo que se duplica el trayecto a la fuente por la diferencia entre las ondas de sonido difundidas.

- Reflexión: cuando las ondas sonoras se topan con un elemento sólido, ejemplo son las paredes, techos, puertas, entre otros. Las que en extensión sobrepasan la longitud de onda, las cuales incurren en el elemento sólido para luego ser reflejadas (Figura 2.6).

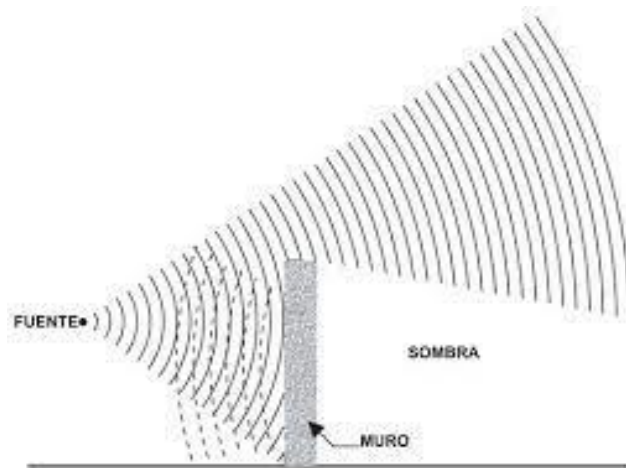


Fuente: Acústica geométrica (Parte II) — Hive, (2019)

**Figura 2.6: Reflexión en superficies planas**

- Difracción: cuando la extensión del obstáculo es menor que la longitud de onda, por lo que las ondas se propagan detrás del elemento sólido en todas las direcciones así también se crea un área denominada sombra acústica (Figura 2.7).

Para la medición del nivel de presión sonora o nivel del ruido ambiental, El Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental elaborado por el MINAM, (2013) menciona que el sonómetro es un instrumento que mide la intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa.



Fuente: Conceptos fundamentales del sonido, SINTEC

**Figura 2.7: Difracción**

### Ruido Ambiental

Considerando que el ruido es una consecuencia de la actividad del ser humano y su concentración en grandes ciudades son en lugares donde existe mayor actividad, como son las zonas industriales, centros de labores, entre otros. Morales (2009) resalta que, en la actualidad son los medios de transporte de personas y artículos de comercio los principales elementos sonoros que forman parte del medio sonoro, la cual está conformada primordialmente de los siguientes tipos: automóviles, aviones y ferrocarriles.

El ruido lo podemos describir como un sonido indeseable, las ondas sonoras son producto de la oscilación de un elemento, ondas las cuales se comprimen o expanden ya sea por aire, agua u otros. Su propagación dependerá de que característica tenga el medio como la onda o la fuerza que se emplee para generarla.

Existe en el entorno urbano diversas fuentes de ruido, como afirma Branbilla (2001) uno de ellos son el medio de transporte con principal relevancia el vehicular ya sean camiones, motos, carros y autobuses. Entre otros aportantes relevantes al ruido son la industria, construcción o trabajos de carácter público, también son considerables las difusiones de ruido ocasionales como las sirenas de bomberos,

efectivos del orden como policía y ambulancias, centros recreativos, eventos donde la concurrencia de personas es considerable, entre otros. Dentro de las viviendas o edificios existen los sonidos producidos por equipos de ventilación, equipos de aseo, mascotas o eventos sociales con elevados niveles de ruido.

De la revisión de información sobre la afectación fisiológica en el ser humano, se observó que el sistema auditivo es el más afectado debido a que las vibraciones se transmiten por aire, afectando en el desarrollo o desenvolvimiento normal social de la persona, se ve también afectada la comunicación, el amaestramiento, concentración, el reposo como la distorsión de la información.

Teniendo en cuenta el Protocolo de Monitoreo de Ruido R.M N° 227-2013-MINAM, establece las siguientes fuentes de ruido:

- Fijas puntuales: las cuales son en donde la fuerza de emisión se agrupa en un punto, como ejemplo tenemos a una maquina estática la cual desarrolla una labor determinada. Para este caso su difusión se da por ondas que se dispersan uniformemente en todas direcciones reduciendo su amplitud según se van distanciando de la fuente.
- Fijas Zonales o de área: se dan en fuentes puntuales que debido a su cercanía se agrupan y se consideran como una única fuente. Se originan de actividades en sectores parcialmente restringidas del territorio, como ejemplo tenemos a las zonas de discotecas, parque industrial o zona industrial.
- Móviles detenidos: Son los vehículos que por su índole son móviles y que, por el funcionamiento de su motor, elementos de seguridad, etc., son generadores de ruido. Se considera dentro de estos aquellos vehículos ya sean terrestre, marítimo o aéreo, que de manera temporal se encuentren detenidos en extensión determinada y que mantiene la generación de ruidos al ambiente.
- Móviles Lineales: Se considera la circulación de vehículos en una vía. Las carreteras o vías ferroviarias las cuales son infraestructuras de transporte son consideradas como una fuente lineal.

Así también en el Protocolo de Monitoreo de Ruido, se establece los tipos de ruido:

➤ En función al tiempo:

- Ruido estable: Para este caso las fuentes no presentaran variaciones de consideración mayores a 5 dB durante más de un minuto.
- Ruido Fluctuante: Las fuentes presentaran variaciones mayores a 5dB durante un minuto.
- Ruido intermitente: Se considera a los que se encuentran solo en ocasionales periodos de tiempo, ya que la duración de cada una de estas es mayor que 5 segundos.
- Ruido Impulsivo: Es singular debido a que tiene pulsos de manera individual y que son de reducida duración de presión sonora. Su durabilidad es menor de 1 segundo, pero estos pueden prolongarse ser más prolongados.

➤ El ruido en función al tipo de actividad generadora:

- Por el tráfico automotor
- Por el tráfico ferroviario
- Por el tráfico de aeronaves
- Por otras actividades productivas

Los parámetros establecidos para ruido ambiental según nuestra normativa son los siguientes:

- Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq): Es el nivel del ruido constante el cual contiene de igual proporción la energía y el ruido evaluado, es utilizado para poder equiparar el riesgo de afectación auditivo por la exposición a diferentes ruidos.

El Leq ponderado en A, es el que parámetro el cual debe usarse para ser comparado con el ECA de ruido.

El LAeqT posibilita poder estimar mediante un cálculo en una cantidad limitada de muestras escogidas al azar, en un lapso de tiempo T, el valor probable del nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

de un ambiente sonoro para ese lapso de tiempo, así como el intervalo de confianza aproximadamente de 25 ese valor.

Su determinación de manera directa se da con sonómetros de clase 1 o 2 de tipo integradores. De lo contrario se aplicará lo siguiente:

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

Se entiende por:

L= Nivel de Presión Sonora Ponderado A, en un tiempo T

i = medido en función "Slow"

n= Cantidad de mediciones en una muestra

La incertidumbre de los niveles de presión sonora evaluados dependerá de la fuente del sonido, intervalo de tiempo de medición, así como las condiciones del clima, que distante se encuentra de la fuente y de la instrumentación.

- Nivel de presión sonora máxima (Lmax): considerado como Nivel de Presión Sonora (NPS) máximo consignado un espacio de medición establecido.
- Nivel de presión sonora mínima (Lmin): considerado como el Nivel de Presión Sonora (NPS) mínimo consignado en un espacio de medición establecido.

Sonómetro: es un equipo utilizado para la medición del nivel sonoro como son el ruido, se encuentra calibrado para leer en decibeles (dB), comprende principalmente de un micrófono el cual percibe el sonido, para ser transformado en una señal eléctrica que pasa por un circuito y de esta manera realizar las mediciones según las particularidades preferidas.

Para la medición de ruido ambiental con propósito compararse con los estándares de calidad ambiental (ECA) de ruido, se considerará el uso de un sonómetro de:



- Clase 1: Normalmente empleados para mediciones acreditadas como evidencia legal, según normativa estos son usados para temperaturas  $-10^{\circ}\text{C}$  hasta  $+50^{\circ}\text{C}$ .
- Clase 2: De uso general, según normativa nos indica su uso para temperaturas desde  $0^{\circ}\text{C}$  hasta  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Se debe considerar el cumplimiento de lo indicado en la IEC 61672 –1:2002, en el que se define los diversos criterios de exactitud, utilidad y calibración a cumplirse para que los instrumentos sean considerados adecuados. Los sonómetros para emplearse deben cumplir con las NTPS y encontrarse calibrados por INACAL o instituciones acreditadas ante el mismo. (Figuras 2.8 y 2.9)



Fuente: Tech Perú Industrial SAC (2021),  
<https://techperuindustrial.com>

**Figura 2.8: Sonómetro CLASE 1 BSWA 308 marca BSWA TECH**

Flujo Vehicular, es el tránsito de vehículos en diferentes tipos de vías, sus características se representan mediante las variables relacionadas con el flujo, velocidad y densidad.



Fuente: Tech Perú Industrial SAC (2021),  
<https://techperuindustrial.com>

**Figura 2.9: Sonómetro CLASE 2 BSWA 309 marca BSWA TECH**

Según la normativa aplicable, para las mediciones de ruido generado por el tránsito automotor debe contar con el siguiente procedimiento:

- Medición se realiza en LAeq, y ponderada en F.
- El tiempo se establecerá cuando se capture el ruido causado por el tránsito vehicular de los diferentes tipos de vehículos y a una velocidad promedio para el tipo de vía.
- Contabilizar la cantidad de vehículos que transitan en un intervalo de medición, distinguiendo los tipos (por ejemplo: pesados y livianos).
- Indicar el tipo o características de la vía en el que se trasladan los vehículos.
- Para el caso de un tránsito no fluido se medirá el ruido producido por el paso de 30 vehículos como mínimo por categoría identificada (pesado y liviano). Si no se pudiese obtener lo mencionado este se reportará en la hoja de campo indicando los motivos.
- Se anotará la presión sonora máxima L<sub>máx</sub>, para cada una de las categorías de vehículos registrados y considerando como mínimo 30 vehículos por categoría.

La municipalidad de Arequipa con fines de regular el ejercicio del derecho de propiedad predial respecto al uso y ocupación del suelo en el ámbito de

intervención del Plan de Desarrollo Metropolitano, en función a los objetivos de desarrollo y a la capacidad de soporte del suelo, la Municipalidad Provincial de Arequipa establece una Zonificación Urbana como la norma técnica en la que se localizan actividades con fines sociales y económicos como vivienda, recreación, protección y equipamiento, industria, comercio, transportes y comunicaciones. Esta se aplica de acuerdo con el Plano de Zonificación Urbana, al Cuadro de Compatibilidades y a lo especificado en el Reglamento. (Municipalidad de Alto Selva Alegre 2016). Para lo cual considera 05 zonas:

- **Zonificación Residencial (R):** Son áreas urbanas destinadas predominantemente al uso de vivienda, pudiendo tolerar, además otros usos compatibles. Los planos de zonificación del PDM consignan:
- **Zona de Densidad Baja (RDB):** Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas en forma individual que permiten la obtención de baja concentración poblacional a través de viviendas unifamiliares.
- **Zona de Densidad Media (RDM-1 y RDM-2):** Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas individualmente o en conjunto que permiten la obtención de una concentración poblacional media, a través de unidades de viviendas unifamiliares y multifamiliares.
- **Zona de Densidad Alta (RDA 1 y RDA-2):** Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas en conjunto que permitan la obtención de una alta concentración poblacional.
- **Vivienda Taller (I1R):** Es la zona destinada a vivienda compatible con Industria elemental.

Según la Municipalidad distrital de Alto Selva Alegre, la zona de estudio (Puente Chilina) corresponde a la como Zona Residencial Densidad Media Tipo 2 – (RDM-2). Esto fue publicado en el Plano de Zonificación del distrito de Alto Selva Alegre, en aplicación Ordenanza Municipal 961-MPA del 03 febrero del 2016 y la Ordenanza Municipal 975-MPA del 06 de mayo del 2016. (Municipalidad de Alto Selva Alegre-2016)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo, diseño y nivel de investigación**

La presente investigación cuenta con un enfoque cuantitativo, ya que utiliza datos numéricos recolectados para ser analizados y contestar las preguntas de la investigación y probar la hipótesis. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014:4), la investigación cuantitativa considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medición numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas. Este enfoque comúnmente se asocia con prácticas y normas de las ciencias naturales y del positivismo. Este enfoque basa su investigación en casos “tipo”, con la intención de obtener resultados que permitan hacer generalizaciones (Bryman, 2004:19).

El tipo de investigación es aplicada, ya que se orienta a conseguir un nuevo conocimiento a partir de una situación concreta. Para Tamayo y Tamayo (2006), la forma de investigación aplicada se le denomina también activa o dinámica, se encuentra íntimamente ligada a la pura ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos; es el estudio o aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias o características concretas; esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías.

Así mismo, según Hugo Sánchez Carlessi y Carlos Reyes Meza (2006; 36), es llamada también constructiva o utilitaria, se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación y las consecuencias prácticas que de ella se deriven.

El diseño de la investigación es no experimental, debido que no se manipula ninguna de las variables solo se obtiene los resultados y se verifica que tipo de relación existe en las variables. De acuerdo con Hernández (2004), es la que se desarrolla sin la manipulación deliberada de variables, la observación

de fenómenos en su estado natural es su base para luego analizarlos; para esta investigación no existe algún tipo de condiciones o estímulos a los que el sujeto sea exhibido.

La presente investigación es transversal pues recopilara y analizara los datos en un periodo determinado. Según Ibidem (p.270), “los diseños de investigación transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”

El alcance de la investigación es Correlacional, al obtenerse información respecto a la relación que tienen dos o más variables pudiendo predecir su comportamiento. Según Hernández et al. (2010), “este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular.”

### 3.2. Variables y operacionalización

Las variables de la investigación se muestran en la Tabla 3.1 y en anexos se presenta la matriz de operacionalización.

**Tabla 3.1. Variables de investigación**

<b>Variables de investigación</b>	
<b>Variable dependiente</b>	<b>Variable independiente</b>
<b>Nivel del ruido ambiental</b>	Flujo de vehículos que transitan

### 3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

El área de investigación se ubica en la provincia y región de Arequipa, en el distrito de Alto Selva Alegre, en específico entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso del mismo distrito.

El distrito Alto Selva Alegre cuenta con una extensión de 6 978 Km<sup>2</sup>, según la Memoria anual (2014), este cuenta con más de 70 asentamientos humanos, en los que se consideran las cooperativas, urbanizaciones, pueblos jóvenes, entre otros.

La población y la muestra para la presente investigación, es la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre. Para lo cual se consideró puntos importantes e intersecciones estratégicas:

- Av. Roosevelt intersección con la Calle Atlántida.
- Ovalo Roosevelt
- Parque Roosevelt.
- Puente Mariano Melgar Valdivieso intersección a la altura de Essalud Alto Selva Alegre.
- Essalud Alto Selva Alegre.

En la siguiente investigación, la muestra se eligió mediante la técnica del muestreo probabilístico, como afirman Otzen y Manterola (2017), brinda la oportunidad de una elección al azar, y como opina Hernández (2012), este permite a todos los integrantes de una localidad, la misma probabilidad de ser elegidos, por lo que la muestra se considerará representativa y podrá facilitar el reconocimiento de errores suscitados.

#### **3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

En la investigación, las técnicas empleadas para la recolección de datos fueron las de tipo observación y encuestas. Puesto es una herramienta útil para la recolección de información, aplicada de forma sistemática, se pregunta a las personas que constituyen nuestra muestra para así adquirir información sobre su percepción al problema de la investigación determinado de manera previa. Según indica Bernal (2000), el cuestionario es un instrumento redactado para poder contestar un conglomerado de cuestionamientos, su redacción debe ser breve y sencilla comprensión.

Se empleó como instrumentos las fichas para la recolección de datos, que se exponen en la Tabla 3.2.

**Tabla 3.2. Relación de fichas de recolección de datos**

<b>Ficha de recolección de datos</b>	
<b>Ficha 1</b>	Ficha de toma de información de Ruido Ambiental
<b>Ficha 2</b>	Ficha de flujo vehicular
<b>Ficha 3</b>	Encuesta Percepción de la población

La validez de los instrumentos fue realizada mediante el método de juicio de experto, el cual se dio con el apoyo de tres docentes de la universidad quienes realizaron la validación.

### **3.5. Procedimiento**

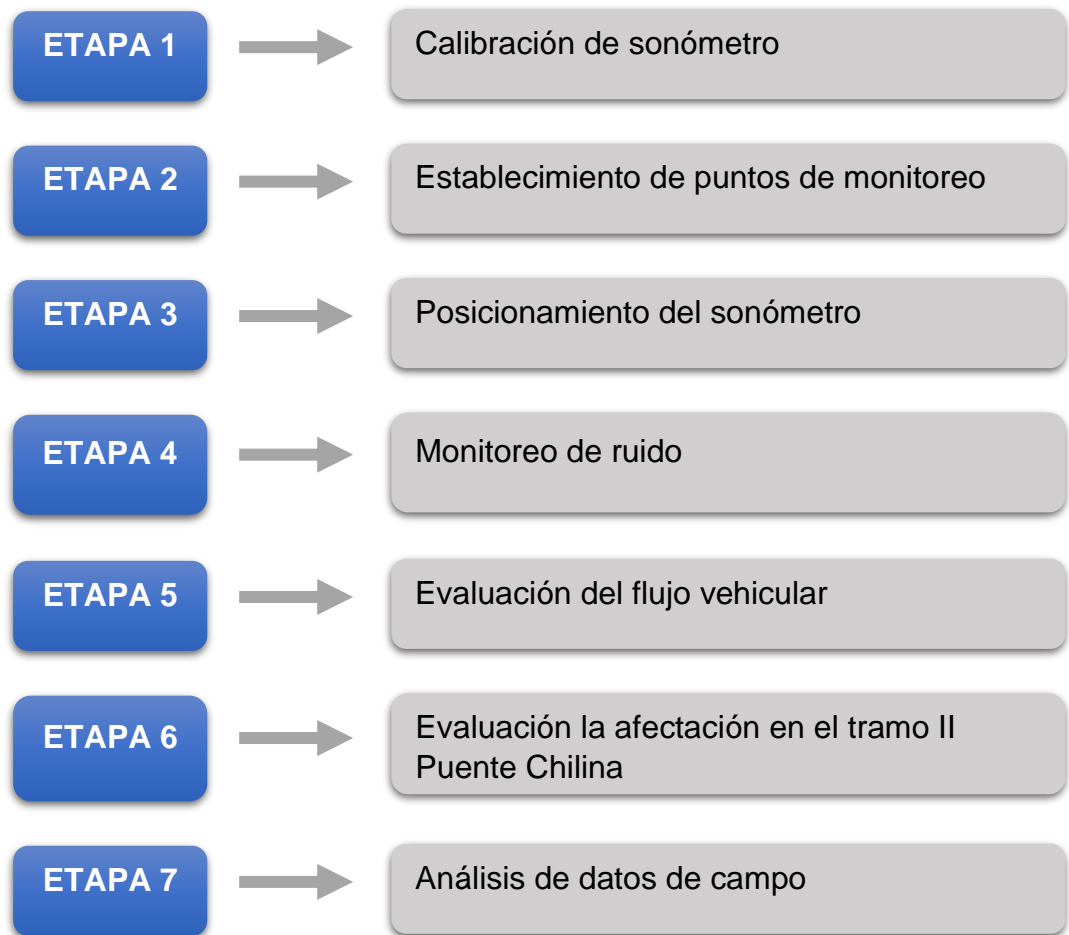
El procedimiento que se siguió para la preparación de la medición de los niveles de ruido producidos en el parque automotor entre Av Roosevelt hasta puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina), se muestra en la Figura 3.1, donde apreciamos que estuvo constituida por siete (07) etapas.

#### **Etapas 1: Calibración del sonómetro**

El sonómetro empleado en el presente estudio fue un sonómetro integrador clase 2 que se adquirió de una empresa autorizada con calibración certificada. Seguidamente el equipo fue trasladado a los puntos de monitoreo ya establecidos.

#### **Etapas 2: Establecimientos de los puntos de monitoreo**

Primero se identificó las áreas próximas que se encontraban afectadas por el ruido ocasionado entre las Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del puente Chilina), estas se denominaron áreas representativas.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 3.1: Etapas de Procedimiento**

Para luego en base a lo anterior se determinó las siguientes estaciones o puntos de monitoreo en donde se realizaron las mediciones de ruido, que se muestran en la Tabla 3.3 y se esquematiza en la Figura 3.2



**Tabla 3.3. Relación de los puntos de monitoreo**

ESTACION DE MONITOREO	REFERENCIA	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 19 S	
		ESTE	NORTE
PCh-01	Av. Roosevelt intersección con la Calle Atlántida, Crda 5	230163.00	8186840.00
PCh-02	Ovalo Roosevelt	230280.00	8186994.00
PCh-03	Parque Roosevelt	230198.00	8187098.00
PCh-04	Puente Mariano Melgar Valdivieso intersección a la altura de Essalud Alto Selva Alegre	230097.00	8187165.00
PCh-05	Essalud Alto Selva Alegre	230135.00	8187207.00



Fuente: Google Earth Pro

**Figura 3.2: Puntos de Monitoreo**

### **Etapas 3: Posicionamiento del sonómetro**

Para esto se consideró lo mencionado en la normativa vigente según Protocolo de Monitoreo de Ruido R.M N° 227-2013-MINAM.

Se ubicó el equipo a 1.5 metros del piso, la persona que se encargó de la manipulación del equipo se preparó previamente conociendo las características del instrumento de medición.

Se contó para el registro con la hoja de campo.

El micrófono del equipo se direccionó hacia la fuente emisora, se ubicó a 3 metros aproximadamente de la vía, esto mismo se replicó para cada estación o punto de monitoreo, en cada punto se tomaron las mediciones de ruido en un tiempo determinado.



### **Etapas 4: Monitoreo de Ruido**

Para la siguiente investigación se evaluó los niveles de presión sonora usando un sonómetro de clase 2 de acuerdo con el horario y ubicación geográfica.

Se consideró los métodos aplicables a nuestra normativa vigente, los cuales son descritos en el “Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental” la R.M. N° 227-2013-MINAM, cuyos resultados fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido el D.S. N° 085-2003-PCM.

Se aplicó el cronograma para el monitoreo de ruido, que se presenta en la Tabla 3.4:

Los niveles de ruido fueron comparados con el marco normativo nacional (D.S. N° 085-2003-PCM).

**Tabla 3.4. Cronograma de Monitoreo**

ESTACIÓN DE MONITOREO	MEDICION HORARIA		TIEMPO DE MEDICION						
			SEMANA I y II						
	DIA	NOCHE	L	M	M	J	V	S	D
PCh - 01	7:00-10:00 am	7:00-10:00 pm	x	x	x	x	x	x	x
PCh - 02	7:00-10:00 am	7:00-10:00 pm	x	x	x	x	x	x	x
PCh - 03	7:00-10:00 am	7:00-10:00 pm	x	x	x	x	x	x	x
PCh - 04	7:00-10:00 am	7:00-10:00 pm	x	x	x	x	x	x	x
PCh - 05	7:00-10:00 am	7:00-10:00 pm	x	x	x	x	x	x	x

Nota: Las mediciones se realizaron en turnos (mañana, y noche, en los horarios de diurno (07:00-10:00am), y nocturno (07:00 a 10:00 pm, por intervalo de 20 minutos por punto de monitoreo de acuerdo con la R.M. N° 227-2013-MINAM “Protocolo de Monitoreo de Ruido Ambiental”

#### **Etapa 5: Evaluación de flujo vehicular**

Se realizó un conteo de las unidades vehiculares que pasen por los puntos de monitoreo considerando a las unidades en grupo de vehículos livianos y vehículos pesados.

#### **Etapa 6: Evaluación de percepción de la población**

Para esto se encuestas, en las que se plantearon preguntas para conocer la percepción de la población frente a la exposición de ruido vehicular los cuales representaron los niveles de presión sonora medidos en el área de representativa.

#### **Etapa 7: Análisis de datos de campo**

Los datos fueron procesados aplicando hojas de cálculo mediante Microsoft Excel, para generar tablas y gráficos.

A continuación, se presentan registros fotográficos de las evaluaciones realizadas en las diferentes estaciones de monitoreo del tramo II del Puente Chilina.



**Figura 3.3 Estación de monitoreo PCh.01 (Av. Roosevelt intersección con la Calle Atlántida)**



**Figura 3.4 Estación de monitoreo PCh-02 (Ovalo Roosevelt)**



**Figura 3.5 Estación de monitoreo PCh-03 (Parque Roosevelt).**



**Figura 3.6 Estación de monitoreo PCh-04 (Puente Mariano Melgar Valdivieso intersección a la altura de Essalud Alto Selva Alegre)**



**Figura 3.7 Estación de monitoreo PCh-05 (Essalud Alto Selva Alegre)**

### 3.6. Método de análisis de datos

Del monitoreo de ruido ambiental desarrollado durante la fase de campo, se obtuvo mediciones de la presión sonora de las estaciones o puntos de monitoreo las cuales fueron procesadas mediante hojas de cálculo (Excel) para luego generar tablas comparativas, mapas de ruido y los resultados de la investigación.

Normativa que fueron comparados los resultados: En la Tabla 3.5, se indican los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior que fueron incluidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido, D.S. N 085-2003-PCM, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana.

**Tabla 3.5. Estándares de Calidad de Ruido Ambiental**

Zonas de aplicación	Valores expresados en LAeqt	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona de comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. 085-2003-PCM - ECA para Ruido

### **3.7. Aspectos éticos**

El presente proyecto de investigación titulado “Niveles de ruido por el parque automotor entre Av. Roosevelt hasta puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del puente Chilina) - Arequipa 2021”, para la medición del nivel de ruido se empleó equipos confiables y calibrados según lo establecido en el “Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental” la R.M. N° 227-2013-MINAM y en concordancia con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido el D.S. N° 085-2003-PCM; para el monitoreo, conteo de flujo vehicular y datos obtenidos de las encuestas, sus resultados no se modificaron ya que esto afectaría a que su confiabilidad.

La investigación es auténtica, basándose en el principio de honestidad con respecto al contenido y en el cumplimiento de lo escrito del código de ética en la resolución del consejo universitario N°0126 - 2017. De igual manera en el uso de la resolución del consejo universitario N°0200 - 2018 de la Universidad Cesar Vallejo para la guía de las líneas de investigación, seguido del reglamento N° 0089-2019, el cual nos brindó los pasos detallados para la elaboración del trabajo con relación al uso adecuado de las informaciones disponibles y derecho de autor y finalmente, en el Turnitin el cual no debe exceder del 25% de similitud con los trabajos utilizados como fuente de investigación para la elaboración de este proyecto.

## **IV. RESULTADOS**

A continuación, se presenta los resultados obtenidos en el estudio del “Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la Avenida Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021”

El estudio de monitoreo y encuestas fue realizado entre los meses de junio y julio del 2021.

Las mediciones de niveles de presión sonora (NPS) en las 05 estaciones de monitoreo establecidas se realizó en base a la Norma NTP 1996-2:2008 y el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Y para la comparación normativa se empleó la norma vigente del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM)

En total se registraron 140 registros de la presión sonora continua equivalente (LAeq) y ruido ambiental máximo y mínimo por 20 minutos durante dos semanas en los 05 puntos seleccionados.

Los resultados del estudio de nivel de tráfico vehicular, ruido y nivel de percepción se muestran en las siguientes tablas:

### **4.1. Determinación del flujo vehicular entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre.**

El empleo de fichas de conteo vehicular en las estaciones de monitoreo en todas las estaciones de monitoreo por un tiempo de 20 minutos, se determinó el volumen de circulación y la composición del tráfico vehicular en las principales vías que articulan la zona Residencial los vehículos se clasificaron en vehículos livianos (Motos y motocicletas, autos taxis, furgonetas combis) y vehículos pesados (microbuses, buses, camiones, trailers y maquinaria pesada).

Los registros fueron agrupados en días hábiles de lunes a viernes de la semana (SEM), sábado (SAB) y domingo (DOM).



#### 4.1.1. Resumen del flujo vehicular diurno y nocturno

**Tabla 4.1.** Promedio en cantidad y porcentaje de vehículos ligeros, pesados y totales en el periodo diurno y nocturno registrados en las estaciones de monitoreo de Puente Chilina.

PERIODO	Cantidad De Vehículos Registrados				
	Vehículos Livianos	%	Vehículos Pesados	%	Total Livianos y Pesados
<b>PROMEDIO DIURNO</b>	441	96	16	4	<b>457</b>
<b>PROMEDIO NOCTURNO</b>	509	97	15	3	<b>524</b>

En la Tabla 4.1, se puede observar que en el periodo nocturno se presentan mayores flujos vehiculares; el periodo nocturno presento mayores flujos vehiculares, a comparación del periodo diurno.

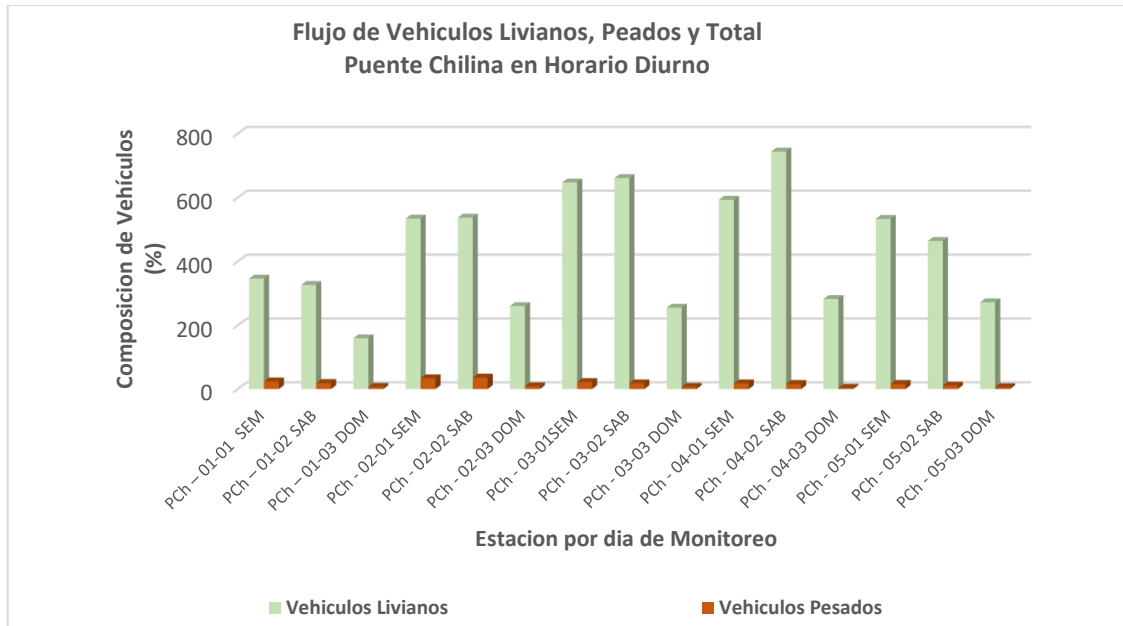
#### 4.1.2. Flujo Vehicular diurno

**Tabla 4.2.** Cantidad media de vehículos ligeros y pesados registrados en las estaciones de Puente Chilina en horario diurno.

CÓDIGO ESTACIÓN DE MONITOREO	Cantidad De Vehículos Registrados				
	Vehículos Livianos	%	Vehículos Pesados	%	Total Livianos y Pesados
<b>PCh – 01-01 SEM</b>	346	94	24	6	370
<b>PCh – 01-02 SAB</b>	326	94	19	6	345
<b>PCh – 01-03 DOM</b>	159	96	7	4	166
<b>PCh - 02-01 SEM</b>	534	94	34	6	568
<b>PCh - 02-02 SAB</b>	537	94	36	6	573
<b>PCh - 02-03 DOM</b>	260	97	9	3	269
<b>PCh - 03-01SEM</b>	647	97	22	3	669
<b>PCh - 03-02 SAB</b>	661	97	18	3	679
<b>PCh - 03-03 DOM</b>	255	97	7	3	262
<b>PCh - 04-01 SEM</b>	593	97	18	3	611
<b>PCh - 04-02 SAB</b>	744	98	16	2	760
<b>PCh - 04-03 DOM</b>	282	99	4	1	286
<b>PCh - 05-01 SEM</b>	533	97	16	3	549
<b>PCh - 05-02 SAB</b>	464	98	11	2	475
<b>PCh - 05-03 DOM</b>	272	98	6	2	278
<b>PROMEDIOS:</b>	<b>441</b>	<b>96</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>457</b>

En la Tabla 4.2., se observa que el nivel de tráfico llega a 457 vehículos /20 minutos; y son los vehículos livianos más cuantiosos (96%) a comparación de los vehículos pesados (4%).

Los días de mayor tráfico son los días de semana (647 vehículos) y sábados (744 vehículos); mientras que los días de menor tráfico son los días domingo (159 vehículos).



**Figura 4.1.:** Flujo de vehículos livianos, pesados y total en horario diurno.

En la Figura 4.1.de Porcentaje de Flujo de Vehículos Livianos, Pesados y Total en Puente Chilina en Horario Diurno, Además se puede observar que los días de menor tráfico vehicular corresponden a los días domingo y los de mayor tráfico los días de semana y sábados.

Asimismo, los mayores niveles de tráfico se dan en las estaciones PCh-02, PCh-03, PCh-04; debido a que estas estaciones se encuentran en la vía principal.

### 4.1.3. Flujo vehicular nocturno

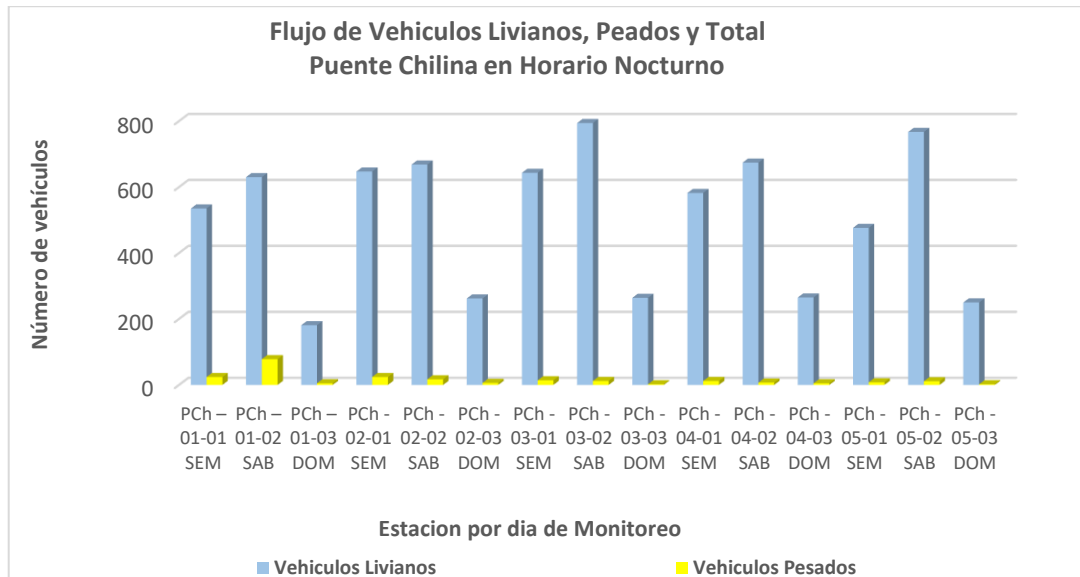
**Tabla 4.3.** Valores promedio del flujo de vehículos ligeros y pesados registrados en las estaciones de monitoreo de Puente Chilina en Horario Nocturno.

CÓDIGO ESTACIÓN DE MONITOREO	Cantidad De Vehículos Registrados				
	Vehículo s Livianos	%	Vehículos Pesados	%	Total Livianos y Pesados
<b>PCh – 01-01 SEM</b>	535	96	24	4	559
<b>PCh – 01-02 SAB</b>	630	89	78	1 1	708
<b>PCh – 01-03 DOM</b>	181	98	5	3	185
<b>PCh - 02-01 SEM</b>	647	96	24	4	671
<b>PCh - 02-02 SAB</b>	668	98	17	2	685
<b>PCh - 02-03 DOM</b>	262	98	6	2	268
<b>PCh - 03-01 SEM</b>	643	98	14	2	657
<b>PCh - 03-02 SAB</b>	794	99	12	1	806
<b>PCh - 03-03 DOM</b>	264	99	2	1	266
<b>PCh - 04-01 SEM</b>	582	98	12	2	594
<b>PCh - 04-02 SAB</b>	674	99	7	1	681
<b>PCh - 04-03 DOM</b>	265	98	5	2	270
<b>PCh - 05-01 SEM</b>	476	99	8	2	483
<b>PCh - 05-02 SAB</b>	767	99	11	1	778
<b>PCh - 05-03 DOM</b>	250	99	2	1	252
<b>PROMEDIOS</b>	509	97	15	3	524

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4.3., de cantidad media de vehículos ligeros y pesados registrados en las estaciones de monitoreo para el periodo nocturno, se observa que el nivel de tráfico llega a 524 vehículos/20 minutos; y son los vehículos livianos más cuantiosos (97%) a comparación de los vehículos pesados (3%).

Los días de mayor tráfico son los días de semana (647 vehículos) y sábados (806 vehículos); mientras que los días de menor tráfico son los días domingo (185 vehículos).



**Figura 4.2.:** Flujo de vehículos livianos, pesados y total en Horario Nocturno

En la Figura 4.2. de porcentaje de flujo de vehículos livianos, pesados y total en Puente Chilina en Horario Nocturno, se puede observar que los días de menor tráfico vehicular corresponden a los días domingo y los de mayor tráfico los días de semana y sábados. Asimismo, se observa que, en el horario nocturno, no existe mucha variación en los niveles de tráfico vehicular para las cinco estaciones monitoreadas.

#### 4.2. Determinación de los niveles de ruido entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre.

##### 4.2.1. Medición de las condiciones meteorológicas

El monitoreo de las condiciones meteorológicas se realizó los días en los cuales se desarrolló el monitoreo de ruido ambiental en el área de estudio.

**Tabla 4.4.** Condiciones meteorológicas promedio en el área de estudio

PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODO DE MEDICIÓN	
		DIURNO	NOCTURNO
<b>Temperatura ambiental</b>	°C	22.63	15.52
<b>Humedad relativa</b>	%	13.66	23.55
<b>Velocidad del viento</b>	m/s	0.99	0.86

En la Tabla 4.4., se presenta el resumen de los resultados promedios de temperatura ambiental, humedad relativa, velocidad de viento. La temperatura ambiental promedio durante el monitoreo de ruido ambiental fue de en el periodo diurno fue de 22.63°C y en el nocturno de 15.2 °C. La humedad relativa en el periodo diurno tuvo valores medios de 13.66% y de 23.55 en el periodo nocturno; mientras que los valores de velocidad del viento fueron de 0.99 m/s y de 0.86 m/s respectivamente para los periodos diurnos y nocturnos.

Durante el periodo de estudio no se registraron precipitaciones.

#### 4.2.2. Valores de ruido diurno

**Tabla 4.5.** Resumen de los valores medios de ruido en las estaciones de monitoreo de Puente Chilina en periodo diurno.

CÓDIGO ESTACIÓN DE MONITOREO	MEDICIONES	MEDICIONES	MEDICIONES
	LAeqT dBA	Lmax dBA	Lmin dBA
PCh – 01-01 SEM	70.4	76.7	60.1
PCh – 01-02 SAB	70.1	80.5	61.0
PCh – 01-03 DOM	67.2	73.5	52.6
PCh - 02-01 SEM	73.0	79.9	63.5
PCh - 02-02 SAB	72.2	88.0	57.6
PCh - 02-03 DOM	70.0	78.3	59.9
PCh - 03-01 SEM	72.8	78.4	63.3
PCh - 03-02 SAB	73.7	78.9	57.9
PCh - 03-03 DOM	69.1	76.7	53.6
PCh - 04-01 SEM	75.7	83.9	61.6
PCh - 04-02 SAB	74.6	87.5	66.7
PCh - 04-03 DOM	70.6	79.0	57.6
PCh - 05-01 SEM	58.8	65.8	49.6
PCh - 05-02 SAB	61.7	83.2	48.5
PCh - 05-03 DOM	59.5	68.2	51.8
ECA Residencial	60.0	60.0	60.0

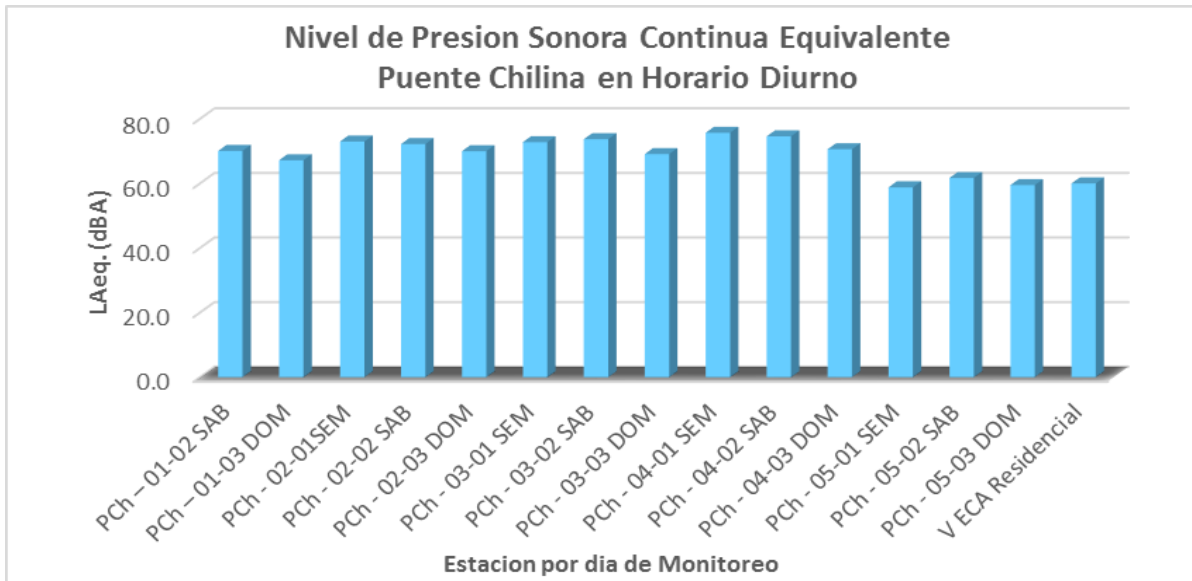
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4.5. se puede ver el Resumen de Niveles de Presión Sonora Equivalente (LAeq.) en las estaciones de monitoreo de Puente Chilina en el periodo diurno. Los valores promedio más altos (75.7 dBA) fueron registrados los PCh – 02 y los valores más bajos (58.8 dBA en fin de semana la estación PCh – 05, cabe mencionar que este último punto corresponde a un centro de salud de Essalud.

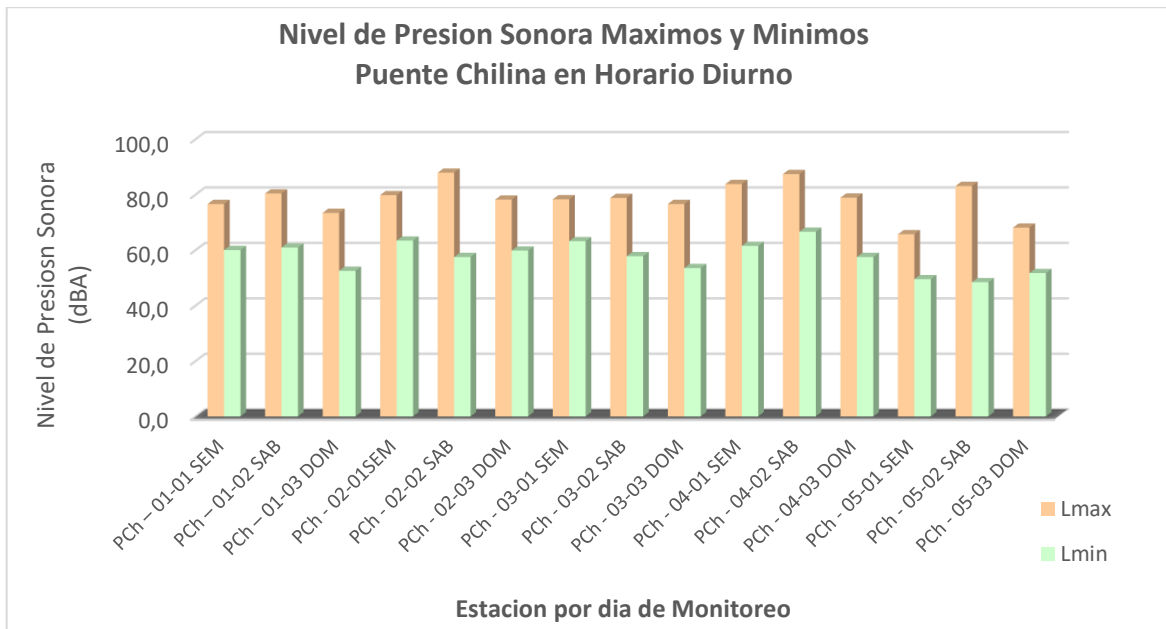
Respeto a los niveles máximos y mínimos de presión sonora; los promedios más altos registrados (88.0 dBA) se dieron en la estación de monitoreo PCh – 02 en sábado y los valores mínimos (48.5 dBA) también se dieron en sábados en la estación de monitoreo PCh – 05.

En la Figura 4.3., se puede observar que el Nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT) en cuatro de las cinco estaciones de monitoreo exceden

los ECA's para ruido diurno (60 dBA). En la estación PCh-05 ningún día se excedieron los ECAs para ruido diurno.



**Figura 4.3.** Nivel de presión sonora continua equivalente en Puente Chilina en Horario Diurno.



**Figura 4.4.:** Nivel de presión sonora máxima y mínima en Puente Chilina en Horario Diurno.

En la Figura 4.4., se puede observar que para los valores máximos en el periodo diurno que en las cinco estaciones de monitoreo se excedieron los ECAs para horario diurno (60 dBA). Los valores mínimos, solo en la estación PCh-05 los valores de ruido no son excedidos.

#### 4.2.3. Valores de ruido nocturno

**Tabla 4.6.** Resumen de valores medidos de ruido en las estaciones de Monitoreo de Puente Chilina en periodo nocturno.

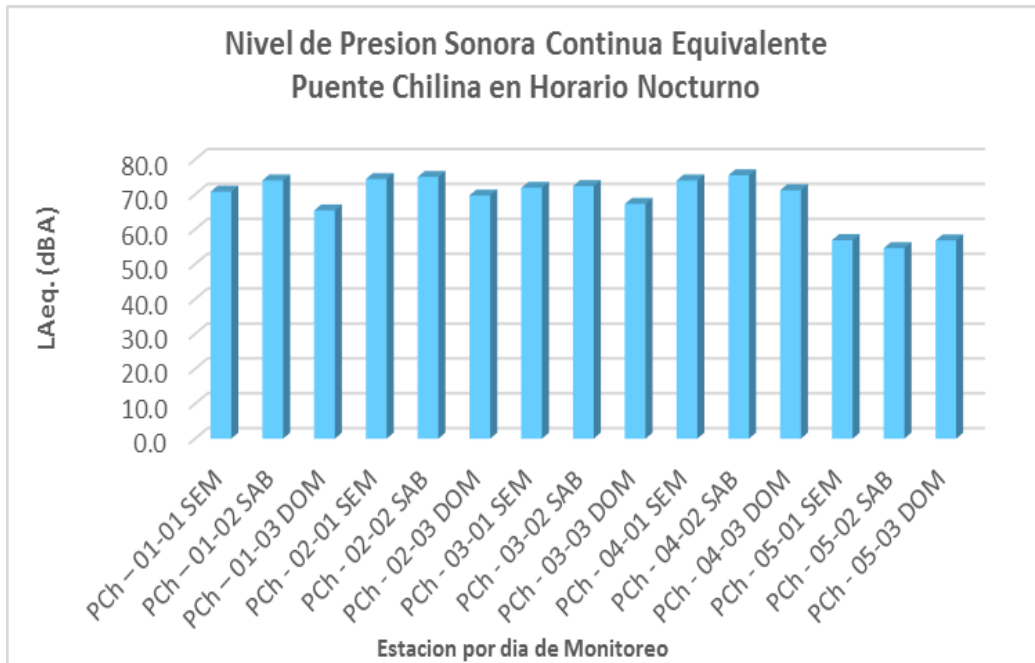
CÓDIGO ESTACIÓN DE MONITOREO	MEDICIONES		
	LAeqT	Lmax	Lmin
PCh – 01-01 SEM	70.8	78.0	61.1
PCh – 01-02 SAB	74.0	80.8	60.5
PCh – 01-03 DOM	65.4	72.2	57.3
PCh - 02-01 SEM	74.4	79.6	62.1
PCh - 02-02 SAB	75.0	81.9	66.3
PCh - 02-03 DOM	69.7	80.2	56.4
PCh - 03-01 SEM	71.9	77.5	61.2
PCh - 03-02 SAB	72.4	74.5	62.4
PCh - 03-03 DOM	67.3	72.2	56.3
PCh - 04-01 SEM	74.0	81.5	60.7
PCh - 04-02 SAB	75.5	84.4	65.4
PCh - 04-03 DOM	71.2	72.5	64.7
PCh - 05-01 SEM	56.9	65.9	48.0
PCh - 05-02 SAB	54.6	59.0	50.4
PCh - 05-03 DOM	56.8	59.1	38.9
<b>ECA Residencial</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>	<b>50.0</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4.6., se puede ver el Resumen de Niveles de Presión Sonora Equivalente (LAeqT.) en las estaciones de monitoreo de Puente Chilina en el periodo Nocturno. Los valores promedio más altos (75.0 dBA) fueron registrados los PCh–02 y los valores promedio más bajos (54.6 dBA en fin de semana la estación PCh–05, cabe mencionar que este último punto corresponde a un centro de salud de Essalud.

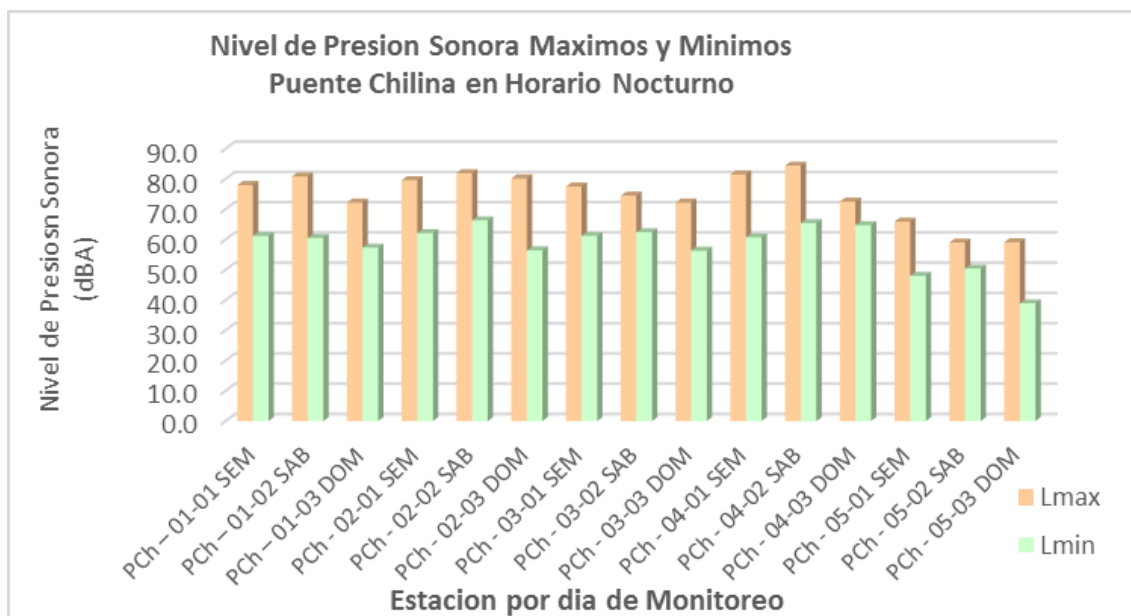


Respeto a los niveles máximos y mínimos de presión sonora; los promedios más altos registrados (81.9 dBA) se dieron en la estación de monitoreo PCh – 02 en sábado y los valores mínimos (38.9 dBA) se dieron en días domingo en la estación de monitoreo PCh–05.



**Figura 4.5:** Nivel de presión sonora continúa equivalente en puente Chilina en Horario Diurno.

En la Figura 4.5, se puede observar que el Nivel de presión sonora continua equivalente (LAeq) en las cinco estaciones de monitoreo exceden los ECA’s para ruido nocturno (50 dBA).



**Figura 4.6.:** Nivel de presión sonora máxima y mínima en puente Chilina en horario diurno.

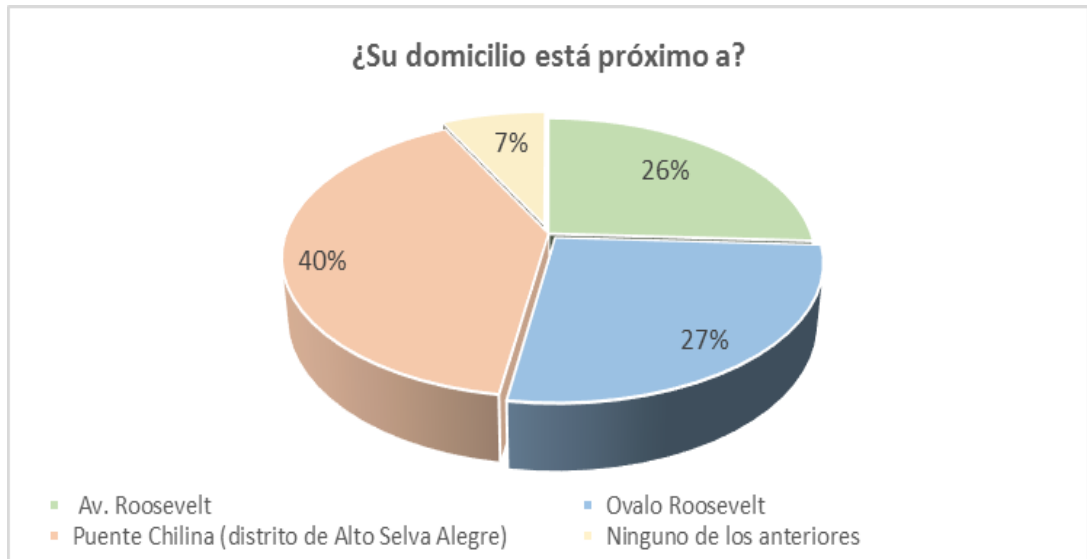
En la Figura 4.6. se puede observar que los valores mínimos en el periodo nocturno para las cinco estaciones de monitoreo fueron excedidos los ECAs para horario nocturno (50 dBA). La excepción se dio en la estación PCh-05 únicamente los días de semana y los domingos.

#### **4.3. Determinación del nivel de percepción de la población entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre.**

El empleo de encuestas filtro a 120 personas (60 damas y 60 varones) quienes Vivían en la zona estadidad o que por otros motivos con trabajo o similar permanecía un largo tiempo en el medio en la zona, de tal forma que su tiempo de exposición sea más o menos continua.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos en dichas encuestas:

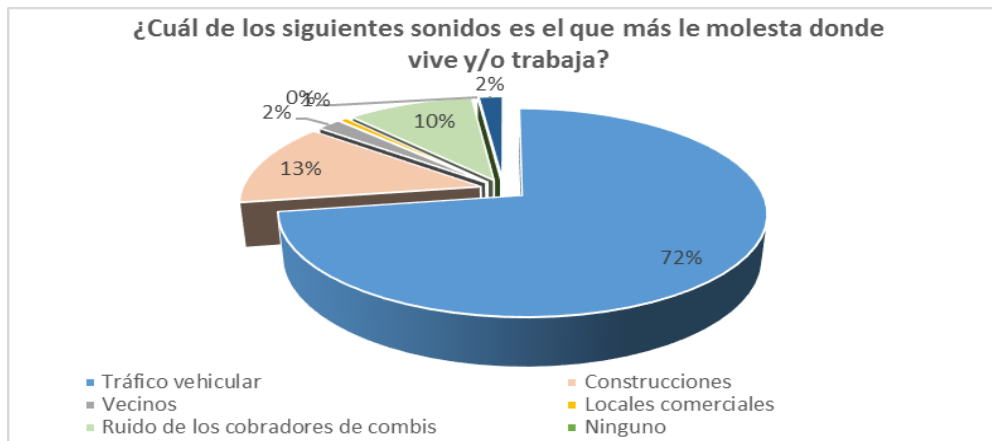
#### 4.3.1. Filtro de exposición en la zona de estudio.



**Figura 4.7.:** Exposición al ruido de la zona en Puente Chilina

En la Figura 4.7., se tomó la primera pregunta de la encuesta donde se observa que el 93% de las personas encuestadas vivían en la zona de estudio y solo el 7% tenía su domicilio fuera de la zona de estudio (por diversas circunstancias permanecen un largo tiempo en la zona).

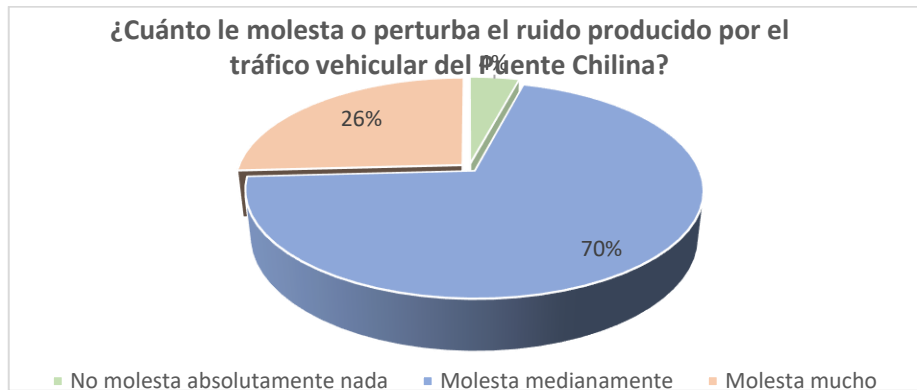
#### 4.3.2. Percepción sobre los sonidos que causan molestia



**Figura 4.8.:** Percepción de la afectación de ruido en Puente Chilina.

En la Figura 4.8, se tomó la cuarta pregunta de la encuesta donde el 72% de las personas de la zona de Puente Chilina consideran que ruido vehicular les afecta es sus actividades. El 18% consideró otras actividades las que le causan molestia.

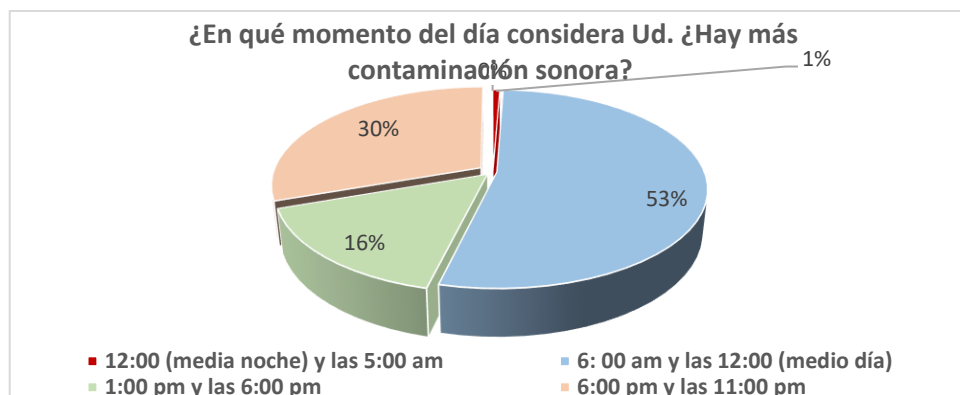
#### 4.3.3. Percepción sobre el nivel de molestia del ruido producido por el tráfico vehicular del Puente Chilina.



**Figura 4.9.:** Percepción del nivel de molestia del ruido en Puente Chilina

En la Figura 4.9., se tomó la pregunta 6 de la encuesta donde el 70% de las personas de la zona de Puente Chilina consideran que el ruido vehicular les afecta moderadamente y el 26% lo calificaron como altamente perturbador.

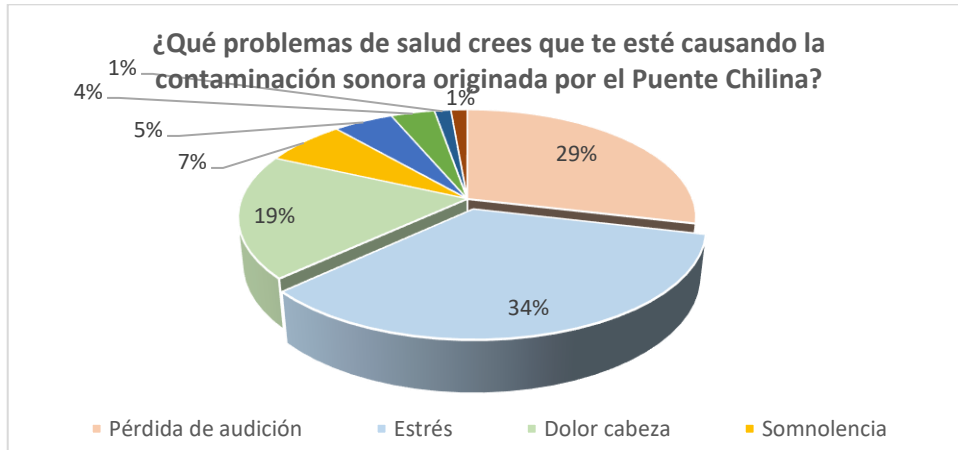
#### 4.3.4. Percepción del horario donde se considere mayor contaminación sonora



**Figura 4.10:** Percepción de horario de afectación.

En la Figura 4.10, se tomó la pregunta 3 de la encuesta donde se observa que los habitantes se sienten más afectadas (53%) entre las 06:00 am a 12 am, seguida (30%) del horario de 6:00 pm a 11:00 pm y en tercer lugar (16%) de 1:00 pm a 6:00 pm.

#### 4.3.5. Percepción sobre afectación a la salud originada por la contaminación sonora



**Figura 4.11:** Percepción sobre afectación a la salud

En la Figura 22, se tomó la pregunta 9 de la encuesta donde se observa que los habitantes de la zona se sienten más afectadas por el ruido que consideran que les genera estrés (53%), pérdida de audición (29%) y dolor de cabeza (19%).

## V. DISCUSIONES

Del estudio de flujo vehicular se pudo determinar que en la zona de estudio del puente Chilina los días de mayor tráfico vehicular se dan de lunes a sábado, siendo los domingos los de menor tráfico vehicular; y es en el horario nocturno en el periodo en el que se da mayor tráfico de los vehículos; siendo los vehículos ligeros los aportan mayor flujo vehicular a comparación de los pesados. En el periodo nocturno que se presenta un mayor flujo vehicular (524 vehículos /20 minutos) que en periodo diurno (457 vehículos/20 minutos) en la zona entre la Av. Roosevelt hasta el puente Mariano Melgar Valdivieso (Tramo II del Puente Chilina) en el distrito de Alto Selva Alegre.

Los Niveles de Presión Sonora Equivalente (LAeqT) para el periodo diurno en cuatro (PCh 01, PCh 02, PCh-03 y PCh 04) de las cinco estaciones excedieron los ECAs de ruido vigentes (60 dBA). Los valores máximos registrados fueron de 88 dBA en fin de semana en la estación PCh-02 (óvalo de Puente Chilina) y el valor mínimo fue de 48.5 dBA en la estación PCh-05 que corresponde a un centro de salud de Essalud; en este último caso el, se puede deber a que esta estación se ubica en un a más distancia de la vía principal.

Los Niveles de Presión Sonora Equivalente (LAeqT) en el periodo nocturno medidos en las cinco estaciones excedieron los ECAs de ruido vigentes (50 dBA); esto al parecer está vinculado a la mayor cantidad de vehículos presentes en el horario nocturno. Los valores máximos registrados fueron de 81.9 dBA en la estación PCh-02 que corresponde al óvalo de puente Chilina y los valores mínimos registrados fueron de 38.9 dBA en la estación PCh-05 que corresponde a un centro de salud de Essalud.

En la percepción sonora; el 72% de las personas de la zona de Puente Chilina consideran que ruido vehicular les afecta sus actividades y el 96% consideran que ruido vehicular les perturba afectando moderadamente (70%) o es altamente (26%). Los horarios más perturbadores se dan en la mañana (06:00 a 12 horas) y en la noche (06:00 a 11:00 pm). Como puede observarse las percepciones de las molestias coinciden con los niveles de exposición que se dan en la zona de Puente Chilina estudiada.

## **VI. CONCLUSIONES**

Según los resultados obtenidos en el estudio del “Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la Avenida Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021” se puede concluir lo siguiente:

- Son predominantes los vehículos livianos y de da una mayor circulación de vehículos en el horario nocturno a comparación del diurno.
- Los Niveles de Presión Sonora Equivalente (LAeqT) exceden los ECAs diurnos (60 dBA) y nocturnos (50 dBA) para la zona residencial, siendo el horario nocturno el horario con los mayores niveles de ruido. El centro de salud del Essalud (PCh-05) el lugar menos afectado por la exposición al ruido.
- El 72% de las personas de la zona de Puente Chilina perciben al ruido vehicular del tramo II del puente Chilina afecta es sus actividades y el 96% consideran que ruido vehicular les perturba afecta moderadamente (70%) o es altamente (26%).



## **VII. RECOMENDACIONES**

El presente estudio de investigación es uno de los primeros trabajos de ruido ambiental realizados en la zona del Puente Chilina del distrito de Alto Selva Alegre por ende se motiva a la ejecución de futuras investigaciones que permitan complementar y enriquecer los resultados de la presente investigación.

Implementar el plan de mitigación del ruido ambiental planteado en la presente investigación, la cual constituye una herramienta de gran utilidad que va permitir reducir los niveles de ruido ambiental generados en la zona residencial del distrito de Alto Selva Alegre.

Incluir en el plan anual de fiscalización ambiental municipal un plan de monitoreo del ruido ambiental en el distrito de diferentes zonas incluidas la del Puente Chilina dado que la información precisa y actualizada constituye el componente principal en la gestión del ruido ambiental municipal.

## REFERENCIAS

- ACOSTA AGUDELO, Oscar, MONTENEGRO MARÍN, Carlos y GONZÁLEZ CRESPO, Ruben, 2021. Sound measurement and automatic vehicle classification and counting applied to road traffic noise characterization. *Soft Computing* [en línea], [Consulta: 03 Abr 2021]. DOI 10.1007/s00500-021-05766-6. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00500-021-05766-6>.
- ARRATEA Franco, July, 2015. Datos técnicos del Puente Chilina. *Academia.edu*. [en línea]. Disponible en: [https://www.academia.edu/17041301/DATOS\\_TECNICOS\\_DEL\\_PUENTE\\_CHILINA](https://www.academia.edu/17041301/DATOS_TECNICOS_DEL_PUENTE_CHILINA). [Consulta: 1 Abr 2021].
- BAŃKOWSKI, Andrzej y RADZISZEWSKI, Leszek, 2020. Analysis of Traffic Noise in Two Cross-Sections at the Road Crossing The City. *Communications - Scientific letters of the University of Zilina* [en línea], vol. 23, no. 1, pp. B13–B21. [Consulta: 11 Abr 2021]. DOI 10.26552/com.c.2021.1.b13-b21. Disponible en: <http://komunikacie.uniza.sk/index.php/communications/article/view/1654>.
- BARRIGÓN MORILLAS, J., et al., 2002. An environmental noise study in the city of Cáceres, Spain. *Applied Acoustics* [en línea], vol. 63, no. 10, pp. 1061–1070. [Consulta: 11 Abr 2021]. DOI 10.1016/s0003-682x(02)00030-0. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X02000300?via%3Dihub>.
- BENOCCI, R., et al., 2020. Influence of traffic noise from local and surrounding areas on high-rise buildings. *Applied Acoustics* [en línea]. Vol.166, pp.107362. [Consulta: 1 Abr 2021]. DOI 10.1016/j.apacoust.2020.107362. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X19312812?via%3Dihub>.
- CAHUATA, Jhonathan, 2019. *Evaluación de la calidad de ruido ambiental en la zona del centro histórico de Arequipa*. [en línea]. Trabajo de fin de grado. Getafe: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa [Consulta: 3 Abr

- 2021]. DOI <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9787>. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9787>
- CASTILLO CORZO, Miguel, MINAYA MARTÍNEZ, Jorge y CASTILLO CORZO, Adriana, 2020. Percepción de la población respecto al ruido producido por el transporte público en el distrito de Barranca, Lima, Perú. *Apuntes Universitarios* [en línea], vol. 10, no. 3, pp. 1–16. [Consulta: 12 Abr 2021]. DOI 10.17162/au.v10i3.454. Disponible en: <https://apuntesuniversitarios.upeu.edu.pe/index.php/revapuntes/article/view/454>.
  - CHINGO, Jacqueline, 2019. *Cuantificación de los niveles de ruido en base a mapeo en las ferias del cantón Pujilí, periodo 2019 – 2020*. [en línea]. Trabajo de fin de grado. Getafe: Universidad Técnica de Cotopaxi. [Consulta: 1 Abr 2021]. DOI PC-000920. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6776>.
  - CORAL, Katty, 2020. Modelos estadísticos de ruido ambiental para el Distrito Metropolitano de Quito DMQ, mediante datos históricos del 2009 al 2015, como herramienta de calidad ambiental. *ACI Avances En Ciencias E Ingenierías* [en línea], Vol. 12 no. 1, pp. 24. [Consulta: 1 Abr 2021]. DOI 10.18272/aci.v12i1.941. Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/941>.
  - DI, Hui, et al., 2018. Estimation of the quality of an urban acoustic environment based on traffic noise evaluation models. *Applied Acoustics*, [en línea]. Vol. 141, pp. 115–124. [Consulta: 1 Abr 2021]. DOI 10.1016/j.apacoust.2018.07.010. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X18303608?via%3Dihub>.
  - DIPERSHKUMAR R., Sonaviya y BHAVEN N. Tandel, 2019. *2-D noise maps for tier-2 city urban Indian roads*. *Noise Mapping* [en línea]. Vol. 6 no. 1, pp 1–7. [Consulta: 1 Abr 2021]. DOI 10.1515/noise-2019-0001. Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/noise-2019-0001/html>.
  - DO NASCIMENTO, Eriberto Oliveira, et al., 2021. Noise prediction based on acoustic maps and vehicle fleet composition. *Applied Acoustics* [en línea], vol. 174, pp. 107803. [Consulta: 11 Abr 2021]. DOI

- 10.1016/j.apacoust.2020.107803. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X20309087?via%3Dihub>.
- ECURED, 2021. Investigación no experimental. Ecured.cu [en línea]. [Consulta: 30 Abr 2021]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n\\_no\\_experimental](https://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n_no_experimental).
  - GIBSON, Jaime, 2001. Teoría de Flujos Vehiculares Apuntes de Clase. [en línea]. S.I.: Disponible en: [https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2008/2/CI73I/1/material\\_docente/bajar?id\\_material=203202](https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2008/2/CI73I/1/material_docente/bajar?id_material=203202).
  - HERNÁNDEZ OCAMPO, Raquel, et al., 2018. El ruido vehicular: un problema de contaminación en la ciudad de Loja, Ecuador. *CEDAMAZ*, [en línea], vol. 8, no. 1, pp. 9–14. [Consulta: 3 Abr 2021]. Disponible en: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/547>.
  - ISLAM, Sayeedul y KALITA, Kalyan, 2017. Assessment of traffic noise in Guwahati city, India. *Int. Res. J. Eng. Technol* [en línea], vol. 4, pp. 3335-3339. [Consulta: 10 Abr 2021]. Disponible en: <https://www.academia.edu/download/53577767/IRJET-V4I4799.pdf>
  - MACHUCA, Edgar, 2018. Ruido ambiental y perturbación en el entorno del Hospital “Cayetano Heredia” e Instituto Nacional de Salud Mental “Hideyo Noguchi” 2018. [en línea]. Trabajo de fin de grado. Getafe: Universidad César Vallejo. [Consulta: 12 Abr 2021]. DOI <https://hdl.handle.net/20.500.12692/38410>. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38410>.
  - MAIJALA, Panu, et al., 2018. *Environmental noise monitoring using source classification in sensors. Applied acoustics* [en línea]. Vol 129, pp 258–267. [Consulta: 1 Abr 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.08.006>
  - MATA, Luis 2019. Profundidad o alcance de los estudios cuantitativos. *Investigalia* [en línea]. Disponible en: <https://investigaliacr.com/investigacion/profundidad-o-alcance-de-los-estudios-cuantitativos/>. [Consulta: 30 Abr 2021].

- MAVRIN, V., MAKAROVA, I., y PRIKHODKO, A., 2018. Assessment of the influence of the noise level of road transport on the state of the environment. *Transportation Research Procedia*, [en línea], vol. 36, pp. 514–519. [Consulta: 10 Abr 2021]. DOI 10.1016/j.trpro.2018.12.138. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146518304927?via%3Dihub>.
- MEDRANO HERVÁS, Huáscar y ANTEZANA ARZABE, Jaime, 2006. Mapa de ruido de los distritos 10, 11 y 12 de la ciudad de Cochabamba. *Acta Nova*, [en línea], Vol. 3, no. 3, pp 458-474. [Consulta: 1 Abr 2021]. DOI. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-07892006000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892006000200003&lng=es&tlng=es).
- MICOBE, 2013. Definiendo el alcance de una investigación: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. *Blogspot.com* [en línea], [Consulta: 30 Abr 2021]. Disponible en: <https://pensamientodesistemasaplicado.blogspot.com/2013/03/definiendo-el-alcance-de-una.html#:~:text=El%20alcance%20de%20una%20investigaci%C3%B3n%20indica%20el%20resultado%20lo%20que,empezar%20a%20desarrollar%20la%20investigaci%C3%B3n>.
- MOHAMMADI, Mohammad Javad, et al., 2017. Road Traffic Noise In Urban Environments In Ahvaz City, Iran. [en línea]. Vol. 26 no. 4 pp. 2747-2752. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/211573334.pdf>.
- MOHAREB, Nabil y MAASSARANI, Sara, 2019. Assessment of street-level noise in three different urban settings in Tripoli. *Urban Climate*, [en línea], vol. 29, pp. 100481. [Consulta: 10 Abr 2021]. DOI 10.1016/j.uclim.2019.100481. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221209551830244X?via%3Dihub>.
- MUNICIPALIDAD DE ALTO SELVA ALEGRE (2016) Plano De Zonificación del Distrito de Alto Selva Alegre. Recuperado el 02 de Julio de 2021, de <https://munialtoselvaalegre.gob.pe/mdasa/licenciafuncionamiento/zonificacion/PDM-zonificacion2016-2025.pdf>

- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA (2016) Reglamento del Plan de Desarrollo Metropolitano de Arequipa PDM 2016-2025, Recuperado el 02 de Julio de 2021, de <http://impla.gob.pe/publicaciones/pdm-2016-2025/>
- MUNICIPALIDAD Distrital De Alto Selva Alegre, 2014. Memoria anual [en línea]. [Consulta: 1 Abr 2021]. Disponible en: [http://munialtoselvaalegre.gob.pe/transparencia/infor\\_presupuestal/memoria\\_anual\\_2014.pdf](http://munialtoselvaalegre.gob.pe/transparencia/infor_presupuestal/memoria_anual_2014.pdf)
- LEE JIK, Pyoung, et al., 2019. Association between transportation noise and blood pressure in adults living in multi-storey residential buildings. *Environment International*, [en línea], vol. 132, no. 4, pp. 105101. [Consulta: 3 Abr 2021]. DOI 10.1016/j.envint.2019.105101. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412019310529?via%3Dihub>.
- LOPEZ Ramos, Rodrigo, 2017. *Evaluación del Nivel de Ruido Ambiental y Elaboración de Mapa de Ruidos del Distrito de Sachaca - Arequipa 2016*. [en línea]. Trabajo de fin de grado. Getafe: Universidad Católica de Santa María [Consulta: 3 Abr 2021]. DOI <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/6168>. Disponible en: <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/6168>.
- LOZA, Treyzy, 2019. Determinación de la influencia de la contaminación acústica generada por el flujo vehicular, en la valoración económica de viviendas en el distrito de Arequipa, 2018. [en línea]. Trabajo de fin de segunda especialización. Getafe: Universidad Nacional del Altiplano [Consulta: 3 Abr 2021]. DOI <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10495>. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10495>.
- OGUNSEYE, T., JIBIRI, N., y AKANNI, V., 2018. Noise exposure levels and health implications on daily road. [en línea] Vol. 13 no. 19 pp. 257-264. [Consulta: 11 Abr 2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/329964278\\_International\\_Journal\\_of\\_Physical\\_Sciences\\_Noise\\_exposure\\_levels\\_and\\_health\\_implications\\_on\\_daily\\_road\\_side\\_petty\\_traders\\_at\\_some\\_major\\_roundabouts\\_in\\_Ibadan\\_Nigeria](https://www.researchgate.net/publication/329964278_International_Journal_of_Physical_Sciences_Noise_exposure_levels_and_health_implications_on_daily_road_side_petty_traders_at_some_major_roundabouts_in_Ibadan_Nigeria).

- OGUNTUNDE, Pelumi, et al., 2019. A Study of Noise Pollution Measurements and Possible Effects on Public Health in Ota Metropolis, Nigeria. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, [en línea]. vol. 7, no. 8, pp. 1391–1395. [Consulta: 5 Abr 2021]. DOI 10.3889/oamjms.2019.234. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6514342/>.
- PARK, Sang Hee, LEE, Pyoung Jik y LEE, Byung Kwon, 2017. Levels and sources of neighbour noise in heavyweight residential buildings in Korea. *Applied Acoustics* [en línea], vol. 120, pp. 148–157. [Consulta: 10 Abr 2021]. DOI 10.1016/j.apacoust.2017.01.012. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X17300403?via%3Dihub>.
- PATELLA, S., ALETTA F. y MANNINI, L., 2019. Assessing the impact of Autonomous Vehicles on urban noise pollution. *Noise Mapping* [en línea], vol. 6, no. 1, pp. 72–82. [Consulta: 5 Abr 2021]. DOI 10.1515/noise-2019-0006. Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/noise-2019-0006/html>.
- PERAYNSKI, Tomasz, 2021, View of Measurement and Analysis of the Noise Level in Selected Zones of Bus Stops in the City of Radom. *Communications - Scientific letters of the University of Zilina*. [en línea], vol. 23, no. 2, pp. D26–D33. [Consulta: 10 Abr 2021]. DOI 10.26552/com.c.2021.2.d26-d33. Disponible en: <http://komunikacie.uniza.sk/index.php/communications/article/view/1684>.
- PINAUD, Lizet, 2017. Propuesta de recategorización de zona urbana en función de los niveles de ruido ambiental. Caso Zona 3: Los Ángeles – Ate Vitarte, 2017. [en línea]. Trabajo de fin de grado. Getafe: Universidad César Vallejo [Consulta: 12 Abr 2021]. DOI <https://hdl.handle.net/20.500.12692/3587>. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/3587>.
- PONZE CATERIANO, Dante y SIERRA SACASQUI, Gleny, 2020. Elaboración de un mapa de ruidos para la identificación de los puntos críticos de la contaminación sonora en el centro histórico del distrito de Yanahuara. [en línea]. Trabajo de fin de grado. Getafe: Universidad Católica de Santa

- María [Consulta: 11 Abr 2021]. DOI oai:tesis.ucsm.edu.pe:UCSM/10141. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/326750780>.
- RAE, 2020. Definición de ruido ambiental - Diccionario panhispánico del español jurídico - RAE. *Diccionario panhispánico del español jurídico - Real Academia Española* [en línea]. Disponible en: <https://dpej.rae.es/lema/ruido-ambiental>. [Consulta: 30 Abr 2021].
  - RAHMAN FAROOQI, Zia, et al., 2017. Evaluation and analysis of traffic noise in different zones of Faisalabad – an industrial city of Pakistan. *Geology, Ecology, and Landscapes*. [en línea]. [Consulta: 1 Abr 2021]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/24749508.2017.1389454?scroll=top&needAccess=true>
  - ROMÁN, Gabriela, 2018. Evaluación de los niveles de ruido ambiental en el casco urbano de la ciudad de Tarija, Bolivia. *Acta Nova* [en línea], vol. 8, no. 3, pp. 421–432. [Consulta: 3 Abr 2021]. DOI. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-07892018000100009&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892018000100009&lng=es&tlng=en).
  - RUDOLPH KARA, E. et al., 2019. Environmental noise and sleep and mental health outcomes in a nationally representative sample of urban US adolescents. *Environmental epidemiology* [en línea], vol. 3, no. 4, pp. e056. [Consulta: 3 Abr 2021]. DOI 10.1097/ee9.0000000000000056. Disponible en: [https://journals.lww.com/environepidem/Fulltext/2019/08000/Environmental\\_noise\\_and\\_sleep\\_and\\_mental\\_health.4.aspx](https://journals.lww.com/environepidem/Fulltext/2019/08000/Environmental_noise_and_sleep_and_mental_health.4.aspx).
  - SARMIENTO CASTILLO, Sharon y PRADA PILARES, Mario, 2018. Ruido ambiental y su influencia en el estado de estrés de los estudiantes de la escuela profesional de ingeniería ambiental y recursos naturales de la universidad tecnológica de los andes, Abancay-Apurímac, 2018. [en línea]. Trabajo de fin de grado. Getafe: Universidad Tecnológica de los Andes. [Consulta: 12 Abr 2021]. DOI <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/233>. Disponible en: <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/233>.
  - SOTIROPOULOU, Alexandra, et al., 2020. Measurements and prediction of road traffic noise along high-rise building façades in Athens. *Noise Mapping* [en línea], vol. 7, no. 1, pp. 1–13. [Consulta: 10 Abr 2021]. DOI



10.1515/noise-2020-0001.

Disponible

en:

<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/noise-2020-0001/html>.

- UNIVERSIDAD DE COLIMA, 2014. Enfoques de investigaciones. *Ucol.mx* [en línea]. [Consulta: 30 Abr 2021]. Disponible en: <https://recursos.ucol.mx/tesis/investigacion.php>.
- VILLANUEVA, Grace, 2013. *Análisis de la administración y ejecución de obras por impuestos: caso Chilina, Arequipa 2013-2014* [en línea]. Trabajo de fin de grado. Getafe: Universidad Católica de Santa María. [Consulta: 1 Abr 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/198134648.pdf>.
- YAO, Christopher, et al., 2017. Noise exposure while commuting in Toronto - a study of personal and public transportation in Toronto. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery, Vol. 46 no.1*. [en línea]. [Consulta: 1 Abr 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40463-017-0239-6>

## ANEXOS

### ANEXO 1. Declaratoria de Originalidad de los Autores

#### Declaratoria de Originalidad de Autores

Nosotros, Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani José Rodrigo, egresados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo sede Lima norte, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada: “Niveles de ruido por el parque automotor entre Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021”, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Arequipa 11 de Julio, 2021



---

Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario  
D.N.I 73661494  
ORCID: 0000-0001-8127-0915



---

Sehuin Mamani José Rodrigo  
D.N.I 71122431  
ORCID: 0000-0002-1337-5325

## ANEXO 2. Declaratoria de Autenticidad del Asesor

### Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Ordoñez Gálvez, Juan Julio, docente de la facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo sede Lima norte, revisor del trabajo de Tesis titulada **“Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la Avenida Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021”** de la estudiante Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario (ORCID: 0000-0001-8127-0915) y Sehuin Mamani José Rodrigo (código ORCID: 0000-0002-1337-5325), que constato que la investigación tiene un índice de similitud de **17%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituye plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Atentamente,

Juan Julio Ordoñez Gálvez

DNI: 08447308

Lima 04 de julio, 2021




### ANEXO 3. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA/ UNIDADES MEDIDA
<b>Variable dependiente</b>  Nivel de ruido Ambiental	Sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por el emplazamiento de actividades industriales. (RAE, 2020)	Para determinar el nivel de ruido ambiental se evaluó la presión sonora y la percepción de los habitantes.	Presión sonora	Leq	Decibelio (dB)
				Lmax	
				Lmin	
			(Tiempo)	Minutos	
			Percepción	Cuestionario	Preguntas del 1 al 10
<b>Variable independiente</b>  Flujo de vehículos que transitan	Cantidad de vehículos que circulan durante un periodo establecido. (Gibson and Huenupi, 2001)	El flujo vehicular, se determinó mediante la cantidad y tipo de vehículos que transitan.	Cantidad de vehículos Tipos de vehículos	Número de vehículos	Ordinal
				Tiempo	
				Pesado	
				Liviano	

## ANEXO 4. Instrumentos de recolección de datos

FICHA 1. FICHA DE MEDICION DE NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL										
Título del proyecto		Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021								
Responsables		- Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario - Sehuin Mamani Jose Rodrigo								
Asesor		Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio								
DEPARTAMENTO:				PROVINCIA:				DISTRITO:		
CODIGO PUNTO	FECHA	PERIODO (D/N)	HORA	MEDICIONES			Zonificación según ECA	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (M/S)	OBSERVACIÓN/ INCIDENCIAS
				Lmax (dB)	Lmin (dB)	LAeqT (dB)				
Descripción: Periodo: D= Diurno, N= Nocturno Zonificación según ECA: PE= Protección especial; RE=Residencial; CO= Comercial, IN=Industrial									Firma: .....	
Responsable (s): .....										


Atentamente,  
  
 Juan Julio Ordoñez Gálvez  
 DNI: 06447308

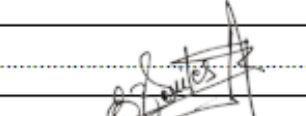
  
 Dr. César Benites Alfaro  
 CIP 71998

  
 Dr. HORACIO ACOSTA S.  
 CIP N° 25450

**FICHA 2. FICHA DE CAMPO DE FLUJO VEHICULAR**

<b>Título del proyecto</b>		Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021														
<b>Responsables</b>		- Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario - Sehuin Mamani Jose Rodrigo														
<b>Asesor</b>		Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio														
<b>Departamento:</b>					<b>Provincia:</b>					<b>Distrito:</b>						
CODIGO PUNTO	FECHA	PERIODO (D/N)	HORA INICIO	HORA FIN	N° VEHICULOS LIVIANOS					N° VEHICULOS PESADOS					OBSERVACIÓN	
					Motos	Autos	Combis / Coaster	Furgonetas	TOTAL	Camionetas	Camiones/ Trailer	Buses /Milibuses	Maquinas Pesada	TOTAL		
<b>Descripción:</b>																
<b>Observación/ incidencias:</b>																
<b>Responsable:</b> <small>Atentamente</small> .....																
<b>Firma:</b> .....																


  
 Juan Julio Ordoñez Galvez  
 DNI: 08447308

  
 Dr. Omar Benítez Alfaro  
 CIP 71008

  
 Dr. Horacio Arista S.  
 CIP N° 25450

FICHA 3. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL				
Datos del encuestado	Genero	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino	Edad	
<b>CUESTIONARIO</b>				
<p>1. Su domicilio está próximo a:</p> <p><input type="checkbox"/> Av. Roosevelt</p> <p><input type="checkbox"/> Ovalo Roosevelt</p> <p><input type="checkbox"/> Puente Chilina (distrito de Alto Selva Alegre)</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguno de los anteriores</p>		<p>6. ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido producido por el tráfico vehicular del Puente Chilina?</p> <p><input type="checkbox"/> No molesta absolutamente nada</p> <p><input type="checkbox"/> Molesta medianamente</p> <p><input type="checkbox"/> Molesta mucho</p>		
<p>2. ¿Considera Ud. al ruido un tipo de contaminación que afecta la calidad de su vida?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconoce</p>		<p>7. ¿Considera Ud. que el ruido es dañino para la salud? Indique el motivo</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconoce</p> <p>Porque _____</p>		
<p>3. ¿En qué momento del día considera Ud. ¿Hay más contaminación sonora?</p> <p><input type="checkbox"/> 12:00 (media noche) y las 5:00 am</p> <p><input type="checkbox"/> 6: 00 am y las 12:00 (medio día)</p> <p><input type="checkbox"/> 1:00 pm y las 6:00 pm</p> <p><input type="checkbox"/> 6:00 pm y las 11:00 pm</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguno</p>		<p>8. ¿Sabía usted que la exposición constante al ruido puede generar problemas de salud como sordera, estrés, fatiga entre otras?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconoce</p>		
<p>4. ¿Cuál de los siguientes sonidos es el que más le molesta donde vive y/o trabaja?</p> <p><input type="checkbox"/> Tráfico vehicular</p> <p><input type="checkbox"/> Construcciones</p> <p><input type="checkbox"/> Vecinos</p> <p><input type="checkbox"/> Locales comerciales</p> <p><input type="checkbox"/> Ruido de los cobradores de combis</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguno</p> <p><input type="checkbox"/> Otros: _____</p>		<p>9. ¿Qué problemas de salud crees que te esté causando la contaminación sonora originada por el Puente Chilina?</p> <p><input type="checkbox"/> Pérdida de audición</p> <p><input type="checkbox"/> Estrés</p> <p><input type="checkbox"/> Dolor cabeza</p> <p><input type="checkbox"/> Somnolencia</p> <p><input type="checkbox"/> Ansiedad</p> <p><input type="checkbox"/> Fatiga corporal</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguno</p> <p><input type="checkbox"/> Otros</p>		
<p>5. ¿Considera Usted que el ruido originado por el flujo vehicular del Puente Chilina en el distrito de Alto Selva Alegre afecta sus actividades?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconoce</p>		<p>10. ¿Conoce si el distrito tiene alguna norma de ruido ambiental?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconoce</p>		

  
 José Julio Pacheco Galvez  
 DNI: 08447305

  
 Dr. César Benítez Alfaro  
 CIP 71998

  
 Dr. HORACIO ACOSTA S.  
 CIP N° 25450

## ANEXO 5. Validación de Instrumentos

**SOLICITUD:** Validación de instrumento de recojo de información.

**Dr. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**

Yo Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani Jose Rodrigo identificado con DNI N° 73661494 y DNI N° 71122431 respectivamente; alumnos de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesis que vengo elaborando titulada: **“Niveles de ruido por el parque automotor entre Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021”**, solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Arequipa, 15 de mayo del 2021



---

Delgado Arenas Mariagrazia Del  
Rosario

D.N.I: 73661494



---

Sehuin Mamani Jose Rodrigo

D.N.I: 71122431



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**
**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**  
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**  
 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Hidrología Ambiental**  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de medición de nivel de ruido ambiental**  
 1.5. Autores del Instrumento: **Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani José Rodrigo**

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

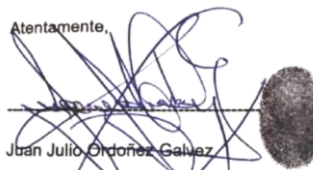
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDA**

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI
.....
<b>90%</b>

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

Atentamente,  
  
 Juan Julio Ordoñez Galvez  
 DNI: 08447308

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**  
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**  
 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Hidrología Ambiental**  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de campo de flujo vehicular**  
 1.5. Autores del Instrumento: **Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani Jose Rodrigo**

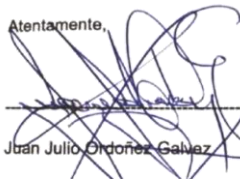
### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDA

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI
.....

Atentamente,  
  
 Juan Julio Ordoñez Galvez  
 DNI: 08447308

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%
-----

## VALIDACION DE INSTRUMENTOS

### I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**

1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente de la UCV**

1.3. Especialidad o línea de investigación: **Hidrología Ambiental**

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Encuesta de percepción de ruido ambiental**

1.5. Autores del Instrumento: **Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani Jose Rodrigo**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDA

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI
.....

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%
-----

Atentamente,



Juan Julio Ordoñez Galvez  
DNI: 08447308

Arequipa, 15 de mayo de 2021

**SOLICITUD:** Validación de instrumento de recojo de información.

**Dr. BENITES ALFARO, ELMER**

Yo Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani Jose Rodrigo identificado con DNI N° 73661494 y DNI N° 71122431 respectivamente; alumnos de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesis que vengo elaborando titulada: **“Niveles de ruido por el parque automotor entre Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021”**, solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Arequipa, 04 junio del 2021



---

Delgado Arenas Mariagrazia Del  
Rosario D.N.I: 73661494



---

Sehuin Mamani Jose Rodrigo  
D.N.I: 71122431

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. BENITES ALFARO, ELMER**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador de la UCV**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Dr. Ing. Químico, Ambiental / RR.NN.**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de medición de nivel de ruido ambiental**
- 1.5. Autores del Instrumento: **Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani Jose Rodrigo**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN


CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### III. OPINIÓN DE APPLICABILIDA

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

SI
.....
85%

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

  
**Dr. Elmer G. Benites Alfaro**  
**CIP. 71998**

Arequipa, 04 de Junio del 2021

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. BENITES ALFARO, ELMER**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador de la UCV**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Dr. Ing. Químico, Ambiental y Meteorológico**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de campo de flujo vehicular**
- 1.5. Autores del Instrumento: **Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani Jose Rodrigo**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN


CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDA

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

SI
.....
85%

  
**Dr. Elmer G. Benites Alfaro**  
**CIP. 71998**

Arequipa, 04 de Junio del 2021

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. BENITES ALFARO, ELMER**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador de la UCV**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Dr. Ing. Químico, Ambiental y Meteorológico**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Encuesta de percepción de ruido ambiental**
- 1.5. Autores del Instrumento: **Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani Jose Rodrigo**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
a. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
b. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
c. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
d. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
e. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
f. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
g. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
h. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
i. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
j. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDA

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

SI
.....
85%

  
**Dr. Elmer G. Benites Alfaro**  
**CIP. 71998**

Arequipa, 04 de Junio del 2021

**SOLICITUD:** Validación de instrumento de recojo de información.

**Dr. ACOSTA SUASNABAR, EUSTERIO HORACIO**

Yo Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani Jose Rodrigo identificado con DNI N° 73661494 y DNI N° 71122431 respectivamente; alumnos de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesis que vengo elaborando titulada: **“Niveles de ruido por el parque automotor entre Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021”**, solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que le adjunto bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, ruego acceder mi petición.

Arequipa, 04 junio del 2021



---

Delgado Arenas Mariagrazia Del  
Rosario D.N.I: 73661494



---

Sehuin Mamani Jose Rodrigo  
D.N.I: 71122431



## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador de la UCV**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ing. Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de medición de nivel de ruido ambiental**
- 1.5. Autores del Instrumento: **Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani Jose Rodrigo**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
6. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
7. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
8. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
9. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
10. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
11. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
.....
80%

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Arequipa, 04 de Junio del 2021

  
**Dr. HORACIO ACOSTA S.**  
 CIP N° 25450

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador de la UCV**
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ing. Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Ficha de campo de flujo vehicular**
- 1.5. Autores del Instrumento: **Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani José Rodrigo**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
---

.....
-------

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

80%
-----

Arequipa, 04 de Junio del 2021

  
 Dr. HORACIO ACOSTA S.  
 CIP N° 25450

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Dr. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio**  
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente e Investigador de la UCV**  
 1.3. Especialidad o línea de investigación: **Ing. Ambiental**  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Encuesta de percepción de ruido ambiental**  
 1.5. Autores del Instrumento: **Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario y Sehuin Mamani Jose Rodrigo**

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
a. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
b. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
c. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.									X				
d. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
e. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
f. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
g. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
h. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
i. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
j. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
---

.....
-------

### V. PROMEDIO DE VALORACIÓN:



80%
-----

Arequipa, 04 de Junio del 2021

  
 Dr. HORACIO ACOSTA S.  
 CIP N° 25450


**ANEXO 6. Registro de fichas complementadas**


**A continuación, se presenta algunos casos de las fichas complementadas**

FICHA 1. FICHA DE MEDICION DE NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL												
F 01-01												
Título del proyecto: Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021												
Responsables: - Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario - Sehuin Mamani Jose Rodrigo												
Asesor: Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio												
DEPARTAMENTO:		Arequipa		PROVINCIA:			Arequipa		DISTRITO:		Alto Selva Alegre	
CODIGO ESTACION	FECHA	PERIODO (D/N)	HORA	MEDICIONES			Zonificación según ECA	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (M/S)	OBSERVACIÓN/INCIDENCIAS		
				LAeqT (dB)	Lmax (dB)	Lmin (dB)						
Pch-01	17/06/21	D	08:10	69.4	71.0	59.1	RESIDENCIAL	18.5	12.2			
Pch-02	17/06/21	D	08:40	72.5	84.7	64.0	RESIDENCIAL	27.4	13.5			
Pch-03	17/06/21	D	09:14	71.6	81.7	63.1	RESIDENCIAL	29.4	9.9			
Pch-04	17/06/21	D	09:57	76.7	81.1	63.4	RESIDENCIAL	28.4	9.4			
Pch-05	17/06/21	D	10:40	59.2	64.9	52.2	RESIDENCIAL	25.6	12.8			
Pch-01	17/06/21	N	18:20	71.6	78.6	56.6	RESIDENCIAL	15.9	33.6			
Pch-02	17/06/21	N	19:05	72.5	85.7	61.0	RESIDENCIAL	16.8	30.8			
Pch-03	17/06/21	N	19:40	69.8	79.7	54.2	RESIDENCIAL	16.0	31.3			
Pch-04	17/06/21	N	20:10	72.2	98.0	48.1	RESIDENCIAL	15.9	31.0			
Pch-05	17/06/21	N	20:44	59.0	75.3	45.8	RESIDENCIAL	15.4	32.8			
Descripción: Periodo: D= Diurno, N= Nocturno Zonificación según ECA: PE= Protección especial; RE=Residencial; CO= Comercial, IN=Industrial												
Responsable (s): <u>MARIAGRAZIA DELGADO ARENAS</u> <u>JOSE RODRIGO SEHUIN MAMANI</u>												
Firma:  Firma: 												



FICHA 1. FICHA DE MEDICION DE NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL												F: 01-07
Título del proyecto		Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021										
Responsables		- Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario - Sehuin Mamani Jose Rodrigo										
Asesor		Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio										
DEPARTAMENTO:		Arequipa <th colspan="4">PROVINCIA:</th> <th colspan="2">Arequipa</th> <th colspan="2">DISTRITO:</th> <td colspan="1">Alto Selva Alegre</td>		PROVINCIA:				Arequipa		DISTRITO:		Alto Selva Alegre
CODIGO ESTACION	FECHA	PERIODO (D/N)	HORA	MEDICIONES			Zonificación según ECA	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (M/S)	OBSERVACIÓN/INCIDENCIAS		
				LAeqT (dB)	Lmax (dB)	Lmin (dB)						
CH 01	24/06/21	D	07:12	70.0	71.6	53.9	URBANA	13.7	28.1			
CH 02	24/06/21	D	7:48	73.2	79.0	58.8	URBANA	23.4	17.2			
CH 03	24/06/21	D	8:21	72.0	79.3	64.1	URBANA	23.7	12.2			
CH 04	24/06/21	D	8:53	74.5	80.1	59.5	URBANA	22.9	8.4			
CH 05	24/06/21	D	9:34	57.4	66.0	51.2	URBANA	25.8	6.1			
CH 01	24/06/21	N	17:23	72.3	91.2	63.1	URBANA	16.5	26.5			
CH 02	24/06/21	N	17:59	73.5	74.2	60.6	URBANA	16.2	24.9			
CH 03	24/06/21	N	18:25	71.6	73.0	60.1	URBANA	15.7	24.1			
CH 04	24/06/21	N	18:52	74.7	75.9	55.2	URBANA	15.5	22.6			
CH 05	24/06/21	N	19:23	58.8	64.5	45.5	URBANA	14.0	25.1			

Descripción:  
 Período: D= Diurno, N= Nocturno  
 Zonificación según ECA: PE= Protección especial; RE= Residencial; CO= Comercial, IN= Industrial



Firma: 



Firma: 

Responsable (s): MARIAGRAZIA DELGADO ARENAS  
JOSE RODRIGO SEHUIN MAMANI

FICHA 2. FICHA DE CAMPO DE FLUJO VEHICULAR															
Título del proyecto		Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Meigar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021													
Responsables		- Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario - Sehuin Mamani Jose Rodrigo													
Asesor		Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio													
Departamento:		Arequipa		Provincia:		Arequipa				Distrito:			Alto Selva Alegre		
CODIGO PUNTO	FECHA	PERIODO (D/N)	HORA INICIO	HORA FIN	N° VEHICULOS LIVIANOS						N° VEHICULOS PESADOS				OBSERVACIÓN
					Motos	Autos	Combs	Furgonetas	TOTAL	Camionetas	Camiones	Buses /Millibus	Maquinas Pesadas	TOTAL	
PCh-01	17/06/21	D	8:00	8:30	41	334	42	35	452	14	0	13	0	32	
PCh-02	17/06/21	D	8:40	9:00	54	245	70	32	456	25	0	25	5	55	
PCh-03	17/06/21	D	9:14	9:34	50	320	100	40	510	1	0	26	1	28	
PCh-04	17/06/21	D	9:57	10:17	76	297	101	20	494	3	0	22	1	26	
PCh-05	17/06/21	D	10:40	11:00	34	215	30	10	289	0	0	14	1	15	
PCh-01	17/06/21	N	18:20	18:40	48	986	124	23	681	18	0	17	0	35	
PCh-02	17/06/21	N	19:05	19:25	54	395	45	25	514	6	0	6	0	12	
PCh-03	17/06/21	N	19:40	20:00	46	290	76	12	424	2	0	5	0	7	
PCh-04	17/06/21	N	20:10	20:30	52	208	35	20	315	1	1	12	0	16	
PCh-05	17/06/21	N	20:44	21:04	37	158	37	7	239	1	1	3	0	5	
Descripción:															
Observación/ incidencias:															
Responsable:		MARIAGRAZIA DELGADO ARENAS													
Firma:															
Responsable:		JOSE RODRIGO SEHUIN MAMANI													
Firma:															

F: 02-9

FICHA 2. FICHA DE CAMPO DE FLUJO VEHICULAR												F: 02-07			
Título del proyecto		Nivel de ruido y flujo vehicular por el parque automotor entre la Av. Roosevelt hasta Puente Mariano Melgar Valdivieso (tramo II del Puente Chilina) - Arequipa 2021													
Responsables		- Delgado Arenas Mariagrazia Del Rosario - Sehujn Mamani Jose Rodrigo													
Asesor		Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio													
Departamento:		Arequipa		Provincia:		Arequipa			Distrito:			Alto Selva Alegre			
CODIGO ESTACION	FECHA	PERIODO (D/N)	HORA INICIO	HORA FIN	N° VEHICULOS LIVIANOS					N° VEHICULOS PESADOS					OBSERVACIÓN
					Motos	Autos	Coaster /	Furgonetas	TOTAL	Camionetas	Camiones/ Trailer	Buses /Millibuses	Magunas Pesada	TOTAL	
PCH-01	24/06/21	D	07:12	07:32	44	242	72	18	376	18	1	12	0	31	
PCH-02	24/06/21	D	07:48	08:08	82	405	73	34	594	18	0	8	3	29	
PCH-03	24/06/21	D	08:21	08:41	78	407	85	51	621	0	1	18	4	23	
PCH-04	24/06/21	D	08:53	09:13	60	317	101	48	586	0	2	16	6	24	
PCH-05	24/06/21	D	09:34	09:54	51	290	75	35	451	0	0	8	2	10	
PCH-01	24/06/21	N	17:23	17:53	72	323	117	50	612	16	0	3	1	20	
PCH-02	24/06/21	N	17:59	18:19	71	470	136	57	734	17	2	9	0	28	
PCH-03	24/06/21	N	18:25	18:45	97	401	121	42	661	3	3	3	1	10	
PCH-04	24/06/21	N	18:52	19:12	89	418	102	47	656	3	0	4	1	8	
PCH-05	24/06/21	N	19:23	19:43	82	390	84	36	592	2	1	3	1	7	
Descripción: Observación/ incidencias:												Firma: 			
Responsable:		MARIA GHEHA DECANO ARENAS JOSÉ RODRÍGUEZ GALVEZ										Firma: 			

FICHA 3. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL				F03 -02	
Departamento: Arequipa		Provincia: Arequipa		Distrito: Alto Selva Alegre	
CUESTIONARIO					
Datos del encuestado		Genero		Edad	
		<input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino		25 años	
1. Su domicilio está próximo a: <input type="checkbox"/> Av. Roosevelt <input type="checkbox"/> Ovalo Roosevelt <input checked="" type="checkbox"/> Puente Chilina (distrito de Alto Selva Alegre) <input type="checkbox"/> Ninguno de los anteriores 2. ¿Considera Ud. al ruido un tipo de contaminación que afecta la calidad de su vida? <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconoce 3. ¿En qué momento del día considera Ud. ¿Hay más contaminación sonora? <input type="checkbox"/> 12:00 (media noche) y las 5:00 am <input checked="" type="checkbox"/> 6:00 am y las 12:00 (medio día) <input type="checkbox"/> 1:00 pm y las 6:00 pm <input type="checkbox"/> 6:00 pm y las 11:00 pm <input type="checkbox"/> Ninguno 4. ¿Cuál de los siguientes sonidos es el que más le molesta donde vive y/o trabaja? <input checked="" type="checkbox"/> Tráfico vehicular <input type="checkbox"/> Construcciones <input type="checkbox"/> Vecinos <input type="checkbox"/> Locales comerciales <input type="checkbox"/> Ruido de los cobradores de combis <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Otros: _____ 5. ¿Considera Usted que el ruido originado por el flujo vehicular del Puente Chilina en el distrito de Alto Selva Alegre afecta sus actividades? <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconoce			6. ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido producido por el tráfico vehicular del Puente Chilina? <input type="checkbox"/> No molesta absolutamente nada <input checked="" type="checkbox"/> Molesta medianamente <input type="checkbox"/> Molesta mucho 7. ¿Considera Ud. que el ruido es dañino para la salud? Indique el motivo <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconoce Porque _____ 8. ¿Sabía usted que la exposición constante al ruido puede generar problemas de salud como sordera, estrés, fatiga entre otras? <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconoce 9. ¿Qué problemas de salud crees que te esté causando la contaminación sonora originada por el Puente Chilina? <input type="checkbox"/> Pérdida de audición <input type="checkbox"/> Estrés <input checked="" type="checkbox"/> Dolor cabeza <input type="checkbox"/> Somnolencia <input type="checkbox"/> Ansiedad <input type="checkbox"/> Fatiga corporal <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Otros 10. ¿Conoce si el distrito tiene alguna norma de ruido ambiental? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Desconoce		
Descripción: Observación/ incidencias:			Firma: 		
Responsable(s): MARIA GRALIA DELGADO ARENAS JOSE RODRIGO SELVIN MARIANI			Firma: 		



FICHA 3. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL F03-08

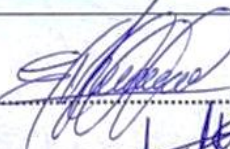
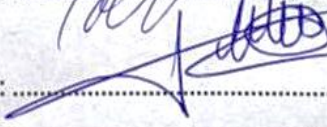
Departamento: Arequipa    Provincia: Arequipa    Distrito: Alto Selva Alegre

CUESTIONARIO

Datos del encuestado    Genero     Masculino    Edad    25 AÑOS  
 Femenino

- |  |   |
|--|---|
| <p>1. Su domicilio está próximo a:<br/> <input type="checkbox"/> Av. Roosevelt<br/> <input checked="" type="checkbox"/> Ovalo Roosevelt<br/> <input type="checkbox"/> Puente Chilina (distrito de Alto Selva Alegre)<br/> <input type="checkbox"/> Ninguno de los anteriores</p> <p>2. ¿Considera Ud. al ruido un tipo de contaminación que afecta la calidad de su vida?<br/> <input checked="" type="checkbox"/> Si    <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Desconoce</p> <p>3. ¿En qué momento del día considera Ud. ¿Hay más contaminación sonora?<br/> <input type="checkbox"/> 12:00 (media noche) y las 5:00 am<br/> <input type="checkbox"/> 6:00 am y las 12:00 (medio día)<br/> <input type="checkbox"/> 1:00 pm y las 6:00 pm<br/> <input checked="" type="checkbox"/> 6:00 pm y las 11:00 pm<br/> <input type="checkbox"/> Ninguno</p> <p>4. ¿Cuál de los siguientes sonidos es el que más le molesta donde vive y/o trabaja?<br/> <input checked="" type="checkbox"/> Tráfico vehicular<br/> <input type="checkbox"/> Construcciones<br/> <input type="checkbox"/> Vecinos<br/> <input type="checkbox"/> Locales comerciales<br/> <input type="checkbox"/> Ruido de los cobradores de combis<br/> <input type="checkbox"/> Ninguno<br/> <input type="checkbox"/> Otros: _____</p> <p>5. ¿Considera Usted que el ruido originado por el flujo vehicular del Puente Chilina en el distrito de Alto Selva Alegre afecta sus actividades?<br/> <input checked="" type="checkbox"/> Si    <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Desconoce</p> | <p>6. ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido producido por el tráfico vehicular del Puente Chilina?<br/> <input type="checkbox"/> No molesta absolutamente nada<br/> <input checked="" type="checkbox"/> Molesta medianamente<br/> <input type="checkbox"/> Molesta mucho</p> <p>7. ¿Considera Ud. que el ruido es dañino para la salud? Indique el motivo<br/> <input type="checkbox"/> Si    <input type="checkbox"/> No    <input checked="" type="checkbox"/> Desconoce<br/>                 Porque _____</p> <p>8. ¿Sabía usted que la exposición constante al ruido puede generar problemas de salud como sordera, estrés, fatiga entre otras?<br/> <input checked="" type="checkbox"/> Si    <input type="checkbox"/> No    <input type="checkbox"/> Desconoce</p> <p>9. ¿Qué problemas de salud crees que te esté causando la contaminación sonora originada por el Puente Chilina?<br/> <input checked="" type="checkbox"/> Pérdida de audición<br/> <input type="checkbox"/> Estrés<br/> <input checked="" type="checkbox"/> Dolor cabeza<br/> <input type="checkbox"/> Somnolencia<br/> <input checked="" type="checkbox"/> Ansiedad<br/> <input type="checkbox"/> Fatiga corporal<br/> <input type="checkbox"/> Ninguno<br/> <input type="checkbox"/> Otros</p> <p>10. ¿Conoce si el distrito tiene alguna norma de ruido ambiental?<br/> <input type="checkbox"/> Si    <input type="checkbox"/> No    <input checked="" type="checkbox"/> Desconoce</p> |
|--|---|

Descripción:  
 Observación/ incidencias:

<p>Responsable(s):                  MARIA GRAZIA OCEBADO ARENAS                  JOSE RODRIGO SEGUIN MARTINI</p>	<p>Firma: </p> <p>Firma: </p>
--	---