



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Evaluación de la contaminación acústica para la zonificación por  
intensidad de ruido en la ciudad de Quillabamba, 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL

**AUTOR:**

Palacios Pimentel, Cristhian Jhon (Orcid: 0000-0002-1877-6304)

**ASESOR:**

MSc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel (Orcid: 0000-0001-7889-7928)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático

Lima - Perú

2021

## **DEDICATORIA**

A mi madre Cristina Pimentel Vera por su amor incondicional, apoyo, guía durante mi formación.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Alas Peruanas, por mi formación profesional en la carrera de Ingeniería Ambiental

A la Universidad Cesar Vallejo por darme la oportunidad de consolidar mi titulación como profesional.

A mi asesor MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco por su paciencia en mi formación profesional e inculcar, impulsarme a cumplir con mis objetivos logrando convertirme en un profesional competente.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	14
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos .....	20
3.6. Métodos de análisis de datos.....	23
3.6.1 Método de Kriging.....	23
3.7. Aspectos éticos.....	24
IV. RESULTADOS.....	26
4.1. Fuentes y puntos críticos de contaminación acústica en la ciudad de Quillabamba, 2020 .....	27
4.2. Niveles de ruidos originados en los diferentes puntos en la ciudad de Quillabamba, 2020.....	29
4.3. Zonificación por intensidad de ruido para controlar la contaminación acústica en la ciudad de Quillabamba, 2020.....	32
V. DISCUSION .....	36
VI. CONCLUSIONES .....	40
VII. RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIAS.....	44
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estándar nacional de calidad ambiental para ruido por zonas de aplicación. .....	12
<b>Tabla 2.</b> Matriz de Operacionalización de variables.....	16
<b>Tabla 3.</b> Ubicación de los puntos de monitoreo. ....	19
<b>Tabla 4.</b> Monitoreo de las fuentes de ruido.....	27
<b>Tabla 5.</b> Puntos críticos de la ciudad de Quillabamba. ....	28
<b>Tabla 6.</b> Valores promedio del monitoreo de ruido en zona comercial. ....	29
<b>Tabla 7.</b> Valores promedio del monitoreo de ruido en zona residencial.....	30
<b>Tabla 8.</b> Tabla comparativa con los Estándares de Calidad Ambiental para el ruido. .....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Puntos de monitoreo. ....	18
<b>Figura 2.</b> Mapa de la ciudad de Quillabamba, provincia de La Convención. ....	21
<b>Figura 3.</b> Instalación de sonómetro en punto de monitoreo.....	22
<b>Figura 4.</b> Representación gráfica de la intensidad de ruido en la zona comercial. ...	30
Figura 5. Representación gráfica de la intensidad de ruido en la zona residencial. ...	31
<b>Figura 6.</b> Mapa de ruido de la ciudad de Quillabamba, Cusco. ....	34

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la contaminación acústica para la zonificación por intensidad de ruido en la ciudad de Quillabamba en la provincia de La Convención, Cusco. Es aplicada, no experimental, con un enfoque cuantitativo y descriptivo; se desarrolló usando el método de la cuadrícula para la selección de los 21 puntos de monitoreo, durante un día en las tres semanas, donde se contabilizó el flujo vehicular y el ruido con el sonómetro de clase 1, con una duración de 10 minutos en cada punto. Los resultados obtenidos estuvieron dentro del rango de 56.5 dB hasta un valor máximo de 78.0 dB, este valor máximo de 78.0 dB se obtuvo en el punto MR-005 ubicado en la Av. General Gamarra con esquina Jr. Confraternidad y excede el valor permitido para el ECA Zona Comercial que es de 70.0 dB. De los 21 puntos analizados, 14 se encontraban en Zonas Comerciales, y la mayoría exceden los valores máximos permitidos por los ECAs, también se monitorearon 7 puntos ubicados en zonas residenciales, de los cuales sólo 1 obtuvo un valor inferior al límite máximo permitido para zonas comerciales ( $< 60.0$  dB). Se identificó que el mayor contaminante son los vehículos (automóviles, motos, moto taxi, etc.), encontrándose el mayor punto crítico en el punto MR-011 ubicado en Av. Edgar de la Torre esquina con Av. San Martín, en el cual se contabilizaron 130 motos lineales, 190 moto taxis y 89 automóviles. Con estos resultados se elaboró el mapa de ruido a través del modelo geo estadístico avanzado de Kriging, utilizando el software ArcGIS Desktop v10.8, en el cual se puede visualizar la intensidad de ruido por zonas, identificando las que requieren intervención inmediata por parte de las autoridades competentes.

**Palabras clave:** ruido, Quillabamba, sonómetro, contaminación acústica.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the noise pollution for zoning by noise intensity in the city of Quillabamba in the province La Convención, Cusco. It is applied, not experimental, with a quantitative and descriptive approach; was developed using the grid method for the selection of the 21 monitoring points, during one day in the three weeks, where the vehicular flow and noise were counted with the class 1 sound level meter, with a duration of 10 minutes in each point. The results obtained were within the range of 56.5 dB up to a maximum value of 78.0 dB, this maximum value of 78.0 dB was obtained at point MR-005 located in Av. General Gamarra with corner Jr. Confraternidad and exceeds the value allowed in the ECAs for commercial areas which is 70.0 dB. Of the 21 points analyzed, 14 were in commercial areas, and most exceeded the maximum values allowed by the ECAs, 7 points located in residential areas were also monitored, of which only 1 obtained a value lower than the maximum limit allowed for commercial areas ( $< 60.0$  dB). It was identified that the greatest pollutant are vehicles (cars, motorcycles, motorcycle taxis, etc.), the greatest critical point being found at point MR-011 located at Av. Edgar de la Torre corner with Av. San Martín, in which 130 linear motorcycles, 190 motorcycle taxis and 89 automobiles were counted. With these results, the noise map was elaborated through Kriging's advanced geostatistical model, using ArcGIS Desktop software v10.8, in which the intensity of noise by zones can be visualized, identifying those that require immediate intervention by the competent authorities.

**Keywords:** noise, Quillabamba, sound level meter, noise pollution.

## I. INTRODUCCIÓN

La contaminación sonora no es un tema desconocido o algo nuevo, pues se sabe que todas las actividades que se desarrollan en cualquier entorno producen algún tipo de ruido. Antes del proceso de industrialización, el ruido se generaba en ambientes sonoros casi naturales y sin ningún tipo de efecto negativo en la salud de las personas; sin embargo, el acelerado desarrollo que se ha producido en las sociedades, acompañados a los procesos de industrialización e innovación tecnológica, han generado un aumento artificial y exponencial de la contaminación sonora, tanto en el transcurrir del tiempo como en los diferentes espacios geográficos (García y Garrido, citado por Alfie y Salinas, 2017).

En Latinoamérica, el monitoreo de las emisiones de ruido y de la contaminación sonora no ha sido una constante dentro de los programas oficiales de diferentes países, siendo atribuibles a ello, las dificultades para que el ruido sea considerado parte de los estudios de contaminación urbana, lo complejo y subjetivo de las molestias que causa por exposición, y más aún, cuando culturalmente hablando se ha asumido que la exposición a ciertos ruidos es algo socialmente aceptable, considerado como un hábito y también la dificultad de ser erradicado por ciertas costumbres que se dan en la población. Por lo tanto, su erradicación va más allá de esquemas normativos para su control (Orozco y González, 2015).

Dentro del contexto nacional, es sabido que el ruido es uno de los problemas ambientales de mayor gravedad en las diferentes ciudades del Perú, por lo cual se aprobó para el año 2003 el Reglamento de Estándares Nacionales de calidad Ambiental para ruido DS N° 085-2003-PCM. Dichos ECA toman como parámetro el nivel de presión sonora continua equivalente ponderada como A (LAeq,T), estableciendo las zonas y horarios de aplicación de acuerdo a: zona de protección especial (zonas de alta sensibilidad acústica), zona residencial, zona comercial y zona industrial (Baca y Seminario, 2012; MINAN, 2003).

En la ciudad de Quillabamba en horas punta (8:00 am y 12:00 pm) se concentran vehículos, comercio ambulatorio, aglomeración de personal que hacen que el ruido sea excesivo pudiendo causar daños a las personas; es así que González (2012) señala que distintos organismos internacionales reconocen que el exceso de ruido es

causante de efectos perjudiciales en la salud, encontrándose los psicológicos como el nerviosismo, la ansiedad, la irritabilidad, el estrés, el cansancio y la falta de concentración, y los fisiológicos como lo son las alteraciones del metabolismos, del sueño, del sistema nervioso central, del sistema circulatorio, del sistema neurovegetativo, del sistema inmunológico entre otros; viéndose reflejados en el quehacer diario de las personas, afectando la eficiencia del desarrollo de las actividades y tareas, así como deteriorando su calidad de vida.

Aunado a ello, el crecimiento poblacional y económico progresivo de la ciudad de Quillabamba, han generado usos indiscriminados de parlantes, incremento del comercio ambulatorio, actividades industriales desarrolladas en zonas comerciales y el aumento del parque automotor (motos, moto taxis, y transporte público), que han desproporcionado los niveles de ruido urbano.

De acuerdo a lo antes expuesto, la presente investigación formula el siguiente **problema general**: ¿Cuál es el grado de contaminación acústica obtenida mediante la zonificación por Intensidad de Ruido permite en la ciudad de Quillabamba 2020? En base a ello, se formulan los siguientes **problemas específicos**: a) ¿Cuáles son las fuentes y puntos críticos de contaminación acústica en la ciudad de Quillabamba, 2020? b) ¿Cuáles son los niveles de ruidos originados en los diferentes puntos en la ciudad de Quillabamba, 2020? c) ¿En qué medida la zonificación por intensidad de ruido permite controlar la contaminación acústica en la ciudad de Quillabamba, 2020? Y establece como **objetivo general**: Evaluar la contaminación acústica mediante la zonificación por intensidad de ruido en la de ciudad de Quillabamba, 2020; así mismo, como **objetivos específicos**: Identificar las fuentes y puntos críticos de contaminación acústica en la ciudad de Quillabamba, 2020; Determinar los niveles de ruidos originados en los diferentes puntos en la ciudad de Quillabamba, 2020 y Establecer la zonificación por intensidad de ruido para controlar la contaminación acústica en la ciudad de Quillabamba, 2020.

A fin de dar respuesta a los objetivos se propuso comprobar la **hipótesis general**: La contaminación acústica obtenida mediante zonificación por intensidad de ruido, supera el límite permisible de la normativa ambiental, en la ciudad de Quillabamba 2020;

planteándose así mismo, las **hipótesis específicas**: a) Existen puntos críticos de contaminación acústica que incumplen los estándares de calidad ambiental en la ciudad de Quillabamba, 2020; b) Los niveles de ruido originados en los diferentes puntos superan el límite máximo permisible de la normativa ambiental en la ciudad de Quillabamba, 2020 y c) La zonificación por intensidad de ruido permite controlar la contaminación acústica en la ciudad de Quillabamba, 2020.

Desde el punto de vista ambiental y de la salud, este tema se ha venido debatiendo en el país y a nivel mundial, en vista de las consecuencias a la salud (tanto física como mental) que genera el ruido en las personas, lo cual le ha permitido alcanzar la connotación de “problema sanitario”. De esta manera, mediante la zonificación de la intensidad de ruido, se podrá disponer de un instrumento que permita establecer, coordinar e implementar pautas o estrategias para el control, en función de la estratificación de las zonas en función de los niveles de ruido. Desde el plano metodológico, se utilizaron técnicas y procedimientos propios de la ingeniería dirigidos a la medición de los niveles de ruido, lo que permitió realizar una zonificación de la ciudad en base a lo establecido en los estándares de calidad ambiental que establece la normativa vigente.

La presente investigación se **justifica teóricamente** porque contribuirá conocimientos sobre la zonificación por intensidad de ruido en la ciudad de Quillabamba el cual viene siendo un problema de contaminación sonora para la población, lo que ayudara a poner en marcha para la creación de un ordenamiento territorial el cual es de vital importancia la zonificación para ruido según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA). Para poder mitigar los impactos de contaminación sonora. **la Justificación Metodológica**, orientada a una mejora de un problema ambiental, originado por la contaminación sonora en la ciudad de Quillabamba, por otra parte se presenta la También, **la Justificación Practica**, se desarrolla con el fin de disminuir la contaminación sonora mediante la zonificación por intensidad de ruido, mejorando la calidad de vida de los pobladores, lo que nos permitirá conocer el grado de contaminación sonora en las Zonas de Aplicación de acuerdo al ECA para Ruido, esta investigación proporcionará información y conocimiento a estudiantes,

profesionales, autoridades y población en general. **Justificación por conveniencia**, corresponde a la población beneficiada con el estudio de investigación, ya que contribuirá y aportará con una propuesta de zonificación para ruido que permitirá mejorar las condiciones ambientales de una contaminación sonora, el cual poseerá los lineamientos ambientales según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. **Justificación Social**, orientada a la población en general, destacando la importancia de los monitoreos de ruido en diferentes zonas de aplicación, lo que permitirá con la zonificación de ruido a aminorar los impactos negativos en la ciudad de Quillabamba, que esto altera la salud pública. **Justificación Ambiental**, dirigida a una conservación ambiental y el cuidado de la salud de la población en general, buscando soluciones que ayuden en el cambio a la sociedad a generar cambios y fomentando a tener una conciencia ambiental que nos lleve a mejorar las condiciones de vida de la población.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Para la presente investigación, se presentan antecedentes internacionales y nacionales:

Desde el punto de vista internacional, **Chaparro y Linares (2017)** tuvo como objeto valorar los Niveles de Presión Sonora NPS en la Universidad Libre Sede el Bosque. Relatando la clasificación de intensidad del ruido en decibeles, en la Universidad Libre, predominaron niveles normales de intensidad de ruido de (0 a 50) dB e irritantes (0 a 60) dB, y un alto rango de 60 dB a 100 dB ocasionado por el tráfico aéreo por ello se puede mencionar que es peligrosa por la intensidad sonora. El comportamiento que presenta los Niveles de Presión Sonora - NPS constatándose el incumplimiento de los límites máximos permisibles en un área de 194 m desde la biblioteca hasta el bloque, mencionándose así los tipos de ruido que se origina con frecuencias mayores registrados como es: el tráfico aéreo, el flujo de personas, la entonación de himnos, la banda de guerra de las Instituciones Educativas y otros que corresponde a diferentes tipo de ruido como es: Ruido rosa, ruido fluctuante, ruido intermitente y ruido de impacto.

**Delgado y Martínez (2015)** cuyo objetivo principal fue el estudio metodológico y definir las zonas de muestreo sobre la densidad del tráfico, registrándose diferentes mediciones sonoras para así sistematizar y evaluar los datos obtenidos con el método estadístico “Kriging ordinario”, realizándose el mapa de ruido. Se realizó el cotejo con los parámetros nacionales de ruido, mencionada en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULAS, Los valores registrados del monitoreo de ruido, fueron, en horario de las 7:00 horas presentándose emisiones de ruido ambiental que oscila mínimo de 36,83 dB, máximo de 80,58 dB, en el horario de las 10:00 horas el mínimo es de 49,06 dB máximo de 79,38 dB, para el horario de las 15:00 horas se dio a conocer una emisión sonora mínima de 56,81 dB y un máximo de 76,33 dB y en el horario de las 21:00 horas reportando la mínima de 51,67 dB y un máximo de 71,67 dB superando los estándares del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULAS, producto del parque automotor de la ciudad de la Cuenca, así como las actividades diarias del comercio, turismo, construcción y otros.

**Saquisilí y Moscoso (2015)**, como objetivo principal fue medir los niveles de presión sonora en distintas zonas de la ciudad de Azogues, realizándose el monitoreo en los

meses de octubre y noviembre del 2014, enero y febrero del 2015 haciendo un total de 52 puntos de monitoreo, determinándose en función a la delimitación geográfica de la zona de estudio empleando las cuadrículas para realizar el análisis de monitoreo en cada punto de referencia, al mismo tiempo se determinó el flujo vehicular y las coordenadas de cada punto de monitoreo. El monitoreo de ruido se realizó en horarios de mayor tráfico vehicular de 07:00 horas a 09:00 horas, 11:30 horas a 13:30 horas y de 16:00 horas a 18:00 horas. el nivel de ruido se determinó usando un sonómetro en un lapso de 30 min en cada punto de monitoreo. Para elaborar los mapas de ruido se dio uso de un Sistema de Información Geográfica para procesar los datos obtenidos durante las mediciones. Dicho mapa demostró que los sectores más afectados están en el Centro, Noreste y Noroeste de la ciudad, al igual que las zonas cercanas a la vía panamericana Sur, con niveles que supera los 60 dB. Esto se atribuye al parque automotor, registrándose un flujo superior a 100 vehículos en 30 min de monitoreo.

**Sánchez y Santana (2015)**, realizó un estudio con el objetivo principal de monitorear el ruido ambiental a los aserraderos de la periferia urbana en el cantón Salcedo, provincia Cotopaxi, para ello permitió identificar el procesamiento industrial y el uso de diferentes maquinarias. Para realizar su investigación dio uso el sonómetro tipo 02 con el que se realizó la toma de datos: en la primera medición se obtuvo 91.6 dB para el proceso de aserrado, mientras que, en la segunda fase se registró de 101.3 dB para la sierra circular, para el cepillado se registró de 93.4 dB, y para el canteado de 85.5 dB; con estos resultados fue posible identificar los procesos de la industria el cual genera mayor contaminación sonora. Para lo cual se implementó con un sistema básico de insonorización, lo que permitió aminorar un 19.7%.

**Flores y Ruilova (2014)**, se enfocaron en evaluar la contaminación sonora del tráfico vehicular en la parte del centro de la ciudad de Loja. El monitoreo para ruido fue realizado en las vías principales de la ciudad considerando al barrio Zamora Huayco de Loja, realizándose los 7 días de la semana en los horarios de 7:00 horas - 9:00 horas, de 11:00 horas - 13:00 horas y 17:00 horas a 19:00 horas; en un tiempo de 10 min en cada punto tomándose 02 repeticiones, de forma paralela se contabilizó los vehículos como son: Motos, autos y vehículos pesados, con esta información se realizó los mapas de ruido, identificándose las calles que presentaron con niveles altos de

contaminación por ruido, en especial se obtuvieron los datos en las vías principales, en particular en las zonas de mayor tráfico vehicular, de igual se pudo identificar la diferencia de niveles de presión sonora NPS, en el barrio Zamora Huayco se encuentra por debajo de la norma establecida, siendo aceptable.

**En el contexto nacional, Colque Rojas (2018)**, su objetivo principal es caracterizar el ruido en la zona urbana de la ciudad de Puno a través de los monitoreos de ruido ambiental en los meses de Junio – Setiembre del año 2018, y así procesar con los sistemas de información geográfica SIG en mapas de ruido, lo realizo mediante la evaluación de 241 puntos de evaluación y la zonificación de la ciudad de Puno, de esa forma diseñar una propuesta normativa para ruido. La metodología fue la evaluación de contaminación sonora proveniente de fuentes móviles y fijas, cumpliendo con el protocolo nacional de monitoreo de ruido. Procediendo al registro de datos con un sonómetro integrador de clase 02. Se construyó un mapa de ruido, tanto diurno y nocturno acorde a la normativa técnico legal vigente, los valores más altos fue del parque automotor detenida en los semáforos, donde en 27 puntos se tiene que el 96.30% diurno (media 70.1 dB) y 59.26% nocturno (media 41.8 dB) excediéndose los ECA para ruido; fuente móvil lineal con 171 puntos de evaluación con resultados que sobrepasan los ECAs permitidos en un 80.31% diurno (media 68.63 dB) y 73.23% nocturno (media 55.47 dB), y los valores mínimos se registraron en 15 puntos de evaluación de la fuente fija o puntual con un 26.67% diurno (media 61.15 dB) y 60.00% nocturno (media 54.31 dB) que no exceden los Estándares de Calidad Ambiental.

**Morales (2018)** realizo un estudio con el objeto de determinar la contaminación acústica, producido por las diferentes actividades del hombre originados en el centro comercial produciendo daños a salud de los habitantes. Para ello se diseñó la evaluación de ruido, realizándose en diferentes puntos del entorno del centro comercial en un lapso de 14 días los horarios fueron tanto de día y de noche considerando los protocolos nacionales para ruido, teniendo un total de 280 puntos de monitoreo; Los resultados que se obtuvieron muestra que contaminación acústica, en las zonas de monitoreo excede como es: 71.9 dB durante el día, mientras que en las noches es de 71.7 dB. Dichos datos obtenidos indica que existe una contaminación sonora y los

llamados para remediar esta contaminación acústica son las autoridades locales para así tomar acciones respecto a este tipo de problema ambiental.

**Enrique (2015)** en su trabajo de investigación tuvo como finalidad realizar el análisis de la percepción por exposición a niveles superiores de ruido realizando las actividades del empaquetado, en la industria papelera Productos Tissue del Perú S.A., a partir de encuestas a todo el personal se determinó las fuentes de ruido. Realizándose el monitoreo de ruido en las instalaciones donde se lleva a cabo las diferentes actividades, para ello se construyó un mapa de ruido. Como resultado de su investigación se determinó que la fuente de origen del ruido son las bobinadoras. Las zonas de monitoreo se basa al “método de grilla”. La muestra obtenida excedió el nivel superando los 85 dB en 11 zonas de los 30 puntos de monitoreo, obteniéndose un máximo de 91.79 dB ubicado en la zona de doblados. El resultado obtenido permite diseñar y construir para minimizar la contaminación sonora producida por las maquinarias de la industria.

**Rivera Da Costa (2015)** cuyo objetivo es estudiar los rangos de ruido en los hospitales, centros de salud y clínicas de la ciudad de Iquitos con el propósito de realizar una comparación con los ECAs para ruido; así mismo determinó si los datos obtenidos del estudio; en los centros de salud, estaban dentro del estándar de calidad ambiental para ruido, pero entre el horario diurno y nocturno, excedía uno del otro. La investigación se basó a los ECAs para ruido, tomándose en cuenta los niveles de presión sonora continuo equivalente con ponderación ( $L_{AeqT}$ ); tomándose en cuenta las zonas y los horarios tanto diurno y nocturno como parámetro de evaluación, como resultado en horario diurno exceden los niveles de presión sonora en los centros de salud: Hospital de Iquitos, Hospital Regional y Es Salud. Por otra parte, la Clínica Ana Sathal, el ruido nocturno excede al de ruido diurno. Como conclusión se tiene, los centros de salud, hospitales y clínicas según el monitoreo de ruido exceden los estándares de calidad ambiental para ruido, según la norma los nosocomios se consideran como zona de protección especial.

**Ojeda (2016)** su objetivo es evaluar la contaminación por ruido originada por fuentes dentro de la Zonas de Amortiguamiento determinándose la posible afectación del equilibrio de las Áreas Naturales Protegidas, se propuso evaluar la presión sonora al

entorno del Pantano Villa, se realizó 67 puntos de monitoreo realizándose durante 30 días, aplicándose para el monitoreo la metodología de las Normas Técnica Peruana NTP 854.001-1 Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental elaborado por el Ministerio del Ambiente. Con los resultados obtenidos se construyó el mapa de ruido con el software Surfer V10.0, el cual se pudo mostrar la contaminación sonora en la Av. Defensores del Morro que afectaba directamente a las Áreas Naturales Protegidas. Por lo que el resultado pudo determinar que existe una contaminación sonora producto por el parque automotor del entono, afectando la preservación de la fauna silvestre. Como complemento a la investigación se presentan las siguientes bases teóricas; destacando en primer lugar, la contaminación acústica, siendo esta el sonido no deseado o excesivo que con el paso del tiempo puede ser dañina para la salud del hombre y la vida silvestre. Esta se genera comúnmente dentro de muchas instalaciones industriales y algunos otros lugares de trabajo, pero también proviene del tráfico de vehículo, ferrocarriles, aviones y de actividades de construcción al aire libre (Nathanson, 2021).

El ruido ambiental está definido por la Directiva Europea como sonido exterior no deseado, que es generado por las actividades antrópicas, esto incluye el ruido emitido por los diferentes medios de transporte, tráfico rodado, ferroviario y aéreo, y por emplazamientos de actividades industriales. Dicho ruido se mide en decibeles (dB), donde el oído humano tiene la capacidad de captar y aceptar sonidos pertenecientes a diferentes niveles de presión sonora que varía de 0 y 120 dB. (OSMA, 2010).

En este sentido, para conocer los niveles de ruido en una ciudad, se realiza un monitoreo de ruido ambiental, el cual consiste en medir el nivel de presión sonora originada por fuentes distintas hacia el medio que lo rodea y estas pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada (MINAM, 2014).

Cuando se evalúa los niveles de presión sonora que genera impactos en el medio ambiente, se realiza por medio de un monitoreo de ruido ambiental. Gracias al resultado de estos monitoreos, se podrá ejecutar las comparaciones de sus resultados con los ECA definidos por la intensidad y horario de los niveles de ruido permitidos a nivel nacional para su regulación tal y como se evidencia en la tabla 1.

**Tabla 1.** Estándar nacional de calidad ambiental para ruido por zonas de aplicación.

ZONA DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LAEQT4	
	HORARIO DIURNO (07:01 A 22:00)	HORARIO NOCTURNO (22:01 A 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40dB
Zona residencial	60dB	50dB
Zona comercial	70dB	60dB
Zona industrial	80dB	70dB

Fuente: Reglamento de los ECAS (2003).

El procedimiento de la zonificación para ruido está dentro de los instrumentos de planeamiento urbanístico, gracias a este se demarcan una serie áreas de sensibilidad sonora sobre el territorio y en base a esta los objetivos de calidad sonora, determinados por el (Ministerio para la Transición Ecológica, 2020). La demarcación territorial está fundamentada en el uso del suelo y esta debe mantener la compatibilidad a efectos de calidad sonora entre las áreas. También se define como instrumento de gestión ambiental para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora sobre la creación de una estrategia destinada a proteger la salud humana mejorando la competitividad del país y promoviendo el desarrollo de un país sostenible (Bizkaia Sonora, 2017).

Los mapas de ruido son croquis diseñados para hacer un diagnóstico de la exhibición al sonido en un área, ya sea por las diversas fuentes de origen de ruido existentes o con el fin de realizar predicciones globales en dicha área. Pueden ser generales o específicos sobre una o varias fuentes establecidas. Los mapas urbanos serían del primer tipo, mientras que es frecuente realizar mapas específicos del entorno de las carreteras, de los ferrocarriles, de los aeropuertos, de canteras, zonas recreativas, zonas de obra, zonas industriales. Según el MINAM (2014), en el Protocolo de Monitoreo Ambiental, para la elaboración de un mapa de ruido, primeramente, es necesario determinar las características del mapa que se desea obtener, las cuales se pueden resumir en general o específico para una fuente, ámbito del mapa y altura sobre el suelo, la escala de trabajo y precisión de los datos y los índices acústicos e información que se muestran reflejados en el mapa.

### **III. METODOLOGÍA**

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación se consideró de tipo aplicada, ya que esta se define como el estudio de problemas, en circunstancias y características específicas. Este tipo de investigación busca la aplicación de soluciones y no el desarrollo de teorías (Tamayo y Tamayo, 2007). Mediante la evaluación de la contaminación acústica para la zonificación por intensidad de ruido en la Ciudad de Quillabamba, se buscó proveer una solución a la problemática presentada por dicha contaminación, y así evitar daños significativos en la salud de sus pobladores.

La investigación estuvo comprendida en el enfoque cuantitativo ya que, Hernández, Fernández y Baptista (2014) consideran que, en el desarrollo de este tipo de investigación, el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medicación numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas.

#### **Diseño de investigación**

La investigación presentó un diseño no experimental descriptivo correlacional, debido a que se encargó de describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centró su estudio; de igual forma este estudio se consideró de tipo correlacional, debido a que tuvo como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más variables y posteriormente, cuantificó y analizó la vinculación. Tales correlaciones fueron sustentadas en hipótesis sometidas a prueba. (Hernandez et al.,2014).

### 3.2. Variables y operacionalización

**Variable Independiente:** La Contaminación Sonora.

Indicadores o Dimensión:

- Fuentes.
- Características del lugar.

**Variable Dependiente:** Zonificación del ruido.

Indicadores o Dimensión:

- Nivel de ruido.
- Mapa de ruido.

**Operacionalización:** La evaluación de la contaminación acústica para la zonificación por intensidad de ruido en la de ciudad de Quillabamba, fue definida en una matriz de operacionalización de variables representada en la siguiente tabla 2.

**Tabla 2. Matriz de Operacionalización de variables**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: La Contaminación Sonora	Es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que involucre molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud y al bienestar humano, los bienes de cualquier naturaleza o que cause efectos significativos sobre el medio ambiente OEFA (2015).	Se determinaron los niveles y puntos críticos del ruido generados en la ciudad de Quillabamba, así como se compararon los Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido por cada zona de aplicación.	Fuentes	Fijas Móviles	A razón
			Características del lugar	- Zona de protección especial - Zona residencia - Zona comercial - Zona industrial	A razón
Variable Dependiente: Zonificación del Ruido	Permite la evaluación y la propuesta de acciones correctora para disminuir los niveles de ruido a corto o largo plazo.	Se elaboró un mapa de ruido que determinó y evaluó las zonas expuestas a las presiones sonoras.	Nivel de ruido	Nivel de presión sonora	Lmin Lmax LAeqt
			Mapa del ruido	A) Sonidos de bajo nivel 40 dB B) Sonidos de medio nivel 70 dB C) Sonidos de alto nivel 100dB	Bajo Medio Alto

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población.**

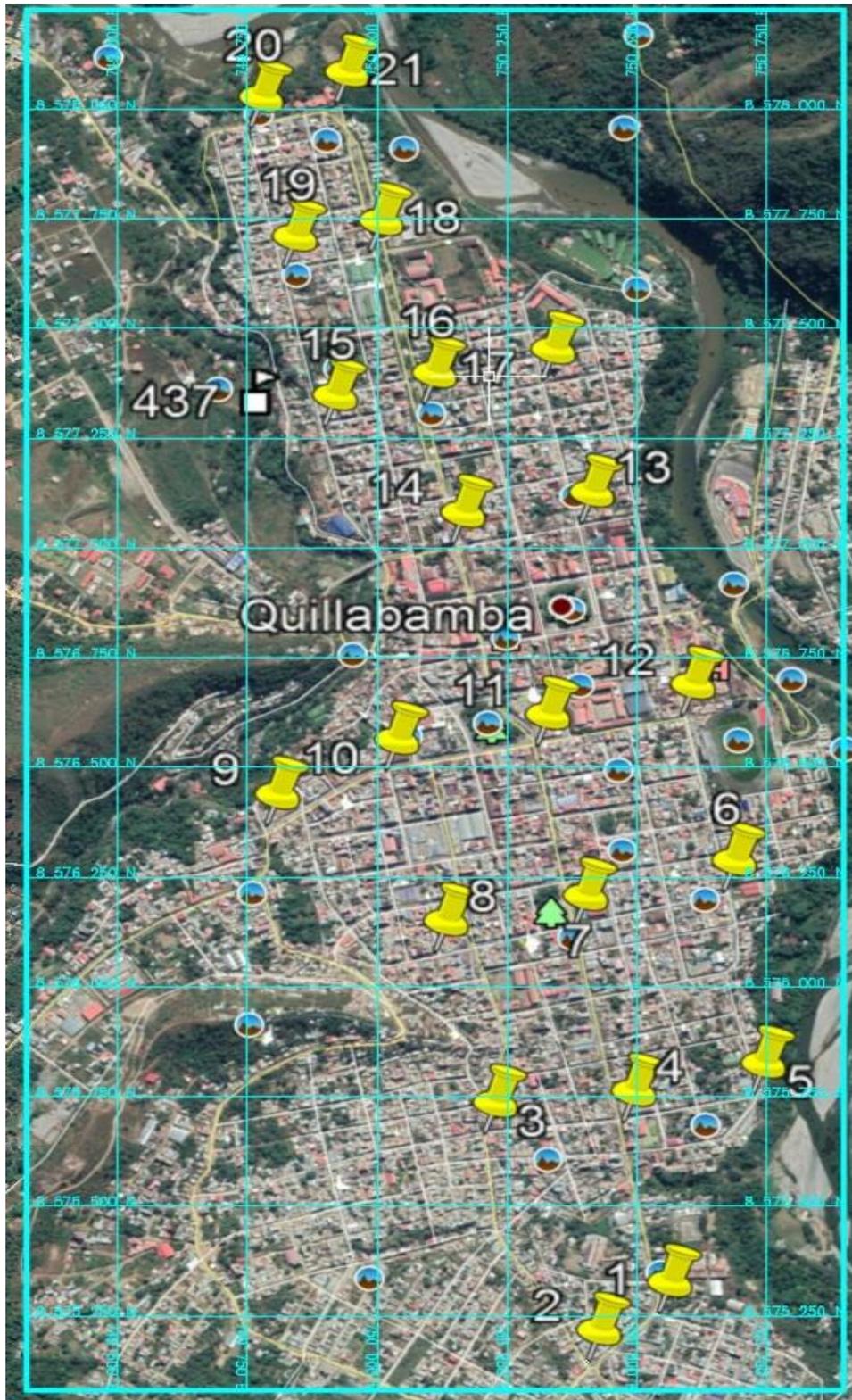
La población estuvo representada por el sonido que emite toda el área de superficie de toda la ciudad de Quillabamba. Para ello, se consideraron los siguientes criterios de inclusión: áreas actualmente desarrolladas dentro del núcleo urbano de la ciudad, con presencia de edificaciones, o de uso común de la población; así como también se tomaron en cuenta los presentes criterios de exclusión: áreas no ocupadas dentro de los límites territoriales, así como aquellas extensiones de superficie alejadas del núcleo urbano de la ciudad. Para Hernández et al., (2014) la población es el conjunto de todos los casos que coinciden con una serie de especificaciones determinadas para el desarrollo de una investigación.

#### **Muestra**

Para el presente estudio la muestra está dada por los puntos de monitoreo usando el método de la cuadrícula o rejilla, con la cual se obtuvieron 21 puntos para la recolección de datos. Hernández et al. (2014) define la muestra como un subgrupo y/o fracción determinada de la población, sobre la cual se recolectan los datos y valores a estudiar o analizar, debiendo ser representativa.

#### **Muestreo**

Para la elección la muestra se utilizó método de la cuadrícula, propuesto en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, el cual consiste en dibujar una rejilla de tamaño definido sobre el área en estudio y realizar mediciones en las intersecciones de la misma. Para esto se trazaron líneas horizontales separadas cada 500mts, y líneas verticales a una distancia que varía de 150 a 250mts, esta variación en las líneas verticales se debe a la diferencia de distancia entre las cuadras o manzanas. Los puntos de monitoreo se ubicaron en la intersección de las líneas trazadas como lo indica el método utilizado. En la figura 1 se puede observar la cuadrícula obtenida en la ciudad de Quillabamba y la ubicación de los puntos de monitoreo seleccionados.



**Figura 1.** Puntos de monitoreo.

Como resultado de la aplicación del método de la cuadrícula (figura 1), se obtuvieron 21 puntos en los cuales se realizó el monitoreo usando el sonómetro. Estos puntos se encuentran reflejados en la tabla 3, donde se pueden observar las coordenadas UTM y las referencias de cada uno de los puntos.

**Tabla 3.** Ubicación de los puntos de monitoreo.

PUNTOS DE MONITOREO	COORDENADAS UTM		DIRECCIÓN
	ESTE	NORTE	
MR-001	750539	8575253	Av. Edgar de la Torre con esquina Jr. la Unión
MR-002	750402	8575145	Jr. Vilcabamba con esquina Av. Edgar de la Torre
MR-003	750207	8575663	Jr. Vilcabamba con esquina con jr. Confraternidad
MR-004	750474	8575686	Jr. Confraternidad con Esquina la Av. Edgar de la Torre
MR-005	750724	8575747	Av. General Gamarra con esquina la Jr. Confraternidad
MR-006	750672	8576207	Av. General Gamarra con esquina Jr. 25 de Julio
MR-007	750385	8576130	Av. Edgar de la Torre con esquina Jr. 25 de Julio
MR-008	750116	8576075	Jr. 25 de Julio con esquina Jr. Alfamayo
MR-009	749794	8576365	Av. San Martin con esquina Jr. Santa Ana
MR-010	750025	8576487	Av. San Martin con esquina Jr. la Convención
MR-011	750316	8576541	Av. Edgar de la Torre esquina con Av. San Martin
MR-012	750596	8576607	Av. San Martin con esquina Av. General Gamarra
MR-013	750405	8577044	Jr. Martin Pio Concha con esquina Jr. 2 de mayo
MR-014	750157	8577000	Jr. Francisco Bolognesi con esquina Jr. 2 de mayo
MR-015	749913	8577268	Jr. 25 de Julio con esquina Jr. Cirialo
MR-016	750105	8577317	Av. Francisco Bolognesi Alameda con esquina Jr. Cirialo
MR-017	750334	8577369	Jr. Martin Pio Concha con esquina Jr. Cirialo
MR-018	750005	8577664	Av. Francisco Bolognesi Alameda con esquina Jr. Timpia
MR-019	749839	8577629	Jr. 25 de Julio con esquina Jr. Timpia de julio
MR-020	749777	8577945	Jr. 25 de Julio con esquina Vía Malecón Guardia Civil – Torrechayoc
MR-021	749943	8578000	Av. Francisco Bolognesi Alameda con esquina Vía Malecón Guardia Civil – Torrechayoc

### **Unidad de análisis**

La unidad de análisis estuvo representada por cada uno de los puntos del total de la muestra donde se tomaron las mediciones de los niveles de presión sonora de la ciudad.

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

### **Técnicas**

La observación directa fue la técnica principal para la elaboración de la presente investigación, la cual le permitió al observador situarse de manera sistemática en aquello que realmente es objeto de estudio para la investigación; también fue el medio que condujo a la recolección y obtención de datos e información de un hecho o fenómeno (Tamayo y Tamayo, 2007).

### **Instrumentos**

Arias (2012) define los instrumentos para la recolección de datos como los medios de tipo físico y/o material que se utilizan para la recolección y almacenamiento de los datos. Es por ello, que se emplea el siguiente instrumento:

- ❖ Ficha de técnica o de observación, en las cuales se registraron los datos obtenidos por el estudio de medición sonora (anexo 1).

## **3.5. Procedimientos**

El estudio de evaluación de contaminación acústica se llevó a cabo en la ciudad de Quillabamba, de la provincia La Convención, para esto se determinaron los procedimientos empleados en las diferentes etapas de desarrollo, definidas de la siguiente manera:

### **1. Ubicación**

La ciudad de Quillabamba es la capital de la provincia de La Convención, del departamento de Cusco. Ubicada en la Región Sur Oriental del territorio peruano, al norte de la ciudad de Cusco con una altitud de 1050 m.s.n.m. En la figura 2 se puede observar el mapa de ubicación de la ciudad de Quillabamba.



**Figura 2.** Mapa de la ciudad de Quillabamba, provincia de La Convención.  
Fuente: Google Earth.

## 2. Etapa pre - campo

Durante la etapa pre - campo se determinaron los puntos de monitoreo utilizando el método de cuadrícula propuesto en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, se trazaron líneas horizontales cada 500mts y líneas verticales de 150 a 250mts (ver figura 1). Posteriormente se seleccionaron los puntos de monitoreo en las intersecciones de la grilla. De este modo se obtuvieron 21 puntos con sus coordenadas UTM, distribuidos en la ciudad de Quillabamba (ver tabla 3).

## 3. Etapa de campo

En la etapa de campo se realizó el monitoreo en los puntos determinados. Inicialmente se realizó la instalación del sonómetro clase 1 en el punto de monitoreo para medir los niveles de presión sonora, este fue colocado sobre un trípode a una distancia libre aproximadamente de 0.50 m del cuerpo del evaluador y a unos 3 m o más de las paredes de construcciones u otras estructuras reflectantes, antes de tomar las medidas en los puntos se calibró el

equipo. La toma de datos en cada punto fue de 10 minutos, y se repitió durante tres días. Al mismo tiempo se llevó a cabo el conteo de vehículos que transitaban por el lugar durante los 10 minutos de medición, y se tomó notas de los sucesos inesperados que generaron ruido.



**Figura 3.** *Instalación de sonómetro en punto de monitoreo.*

La etapa de campo se ejecutó durante la época de pandemia de COVID-19 por lo que los resultados pueden ser inferiores a los obtenidos en situaciones normales, debido a que se observa reducción de tránsito vehicular y peatonal a causa de las medidas adoptadas por el gobierno para reducir el contagio. Por esta misma razón no se pudo llevar a cabo el monitoreo en horario nocturno para respetar la inmovilización social obligatoria que rige desde las 9:00 pm hasta las 4:00 am.

#### **4. Etapa final**

En la etapa final se analizaron los datos obtenidos, con los cuales se pudo determinar las principales fuentes de ruido y los puntos críticos de la ciudad. Además, los valores registrados por el sonómetro se compararon con los valores permitidos por los Estándares Nacionales de Calidad ambiental para el Ruido, obteniendo los puntos de mayor contaminación sonora. Posteriormente, se elaboró el mapa de ruido utilizando el método de Kriging, el cual permitió crear un valor de “elevación” o Z (Nivel de ruido) a partir de una red de puntos. Con el mapa de ruido se pudo establecer la zonificación por intensidad de ruido de la ciudad de Quillabamba.

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

La presente evaluación utilizó la estadística descriptiva, definida por Faraldo y Pateiro (2013) como el conjunto de técnicas numéricas y graficas que se utilizan para la determinación de un grupo de datos o valores sin extraer conclusiones. En este contexto, se utilizaron tablas, gráficas y paneles de Excel para la comparación de los resultados con lo establecido en el D.S. N° 085- 2003-PCM “Estándares de Calidad Ambiental de Ruido”. De igual manera, para la elaboración de la zonificación de la intensidad de ruido, se manipuló un método de interpolación espacial el cual permitió la representación continua de los datos obtenidos, definido por el método de Kriging el cual es el más comúnmente utilizado.

#### **3.6.1 Método de Kriging**

Es un modelo predictivo que relaciona las estadísticas con los datos obtenidos o puntos medidos. Dicha técnica tiene la capacidad de predecir una superficie y proporcionar medidas de certeza y precisión de las predicciones. Para llevar a cabo este método, se aplicaron las siguientes etapas:

##### **a) Fórmula de Kriging**

La fórmula general para ambos interpoladores se forma como una suma ponderada de los datos:

$$Z(S_0) = \sum_{i=1}^N \lambda_i Z(S_i)$$

donde:

$Z(s_i)$  = el valor medido en la ubicación  $i$

$\lambda_i$  = una ponderación desconocida para el valor medido en la ubicación  $i$

$s_0$  = la ubicación de la predicción

$N$  = la cantidad de valores medidos

Las ponderaciones están basadas no solo en la distancia entre los puntos medidos y la ubicación de la predicción, sino también en la disposición espacial general de los puntos medidos. Para utilizar la disposición espacial en las ponderaciones, la correlación espacial debe estar cuantificada. Por lo tanto, la ponderación,  $\lambda_i$ , depende de un modelo ajustado a los puntos medidos, la distancia a la ubicación de la predicción y las relaciones espaciales entre los valores medidos alrededor de la ubicación de la predicción.

#### **b) Elaboración de un mapa de predicción por el método de Kriging.**

Para llevar a cabo una predicción con el método de interpolación de Kriging, fue necesario realizar dos etapas: identificar las reglas de dependencia y realizar las predicciones. El método fue implementado mediante la aplicación de software de sistema de información especializados (ArcGis), que permitió crear, a partir de una red de puntos, un valor de “elevación” o  $Z$  (el nivel de ruido), una retícula de celdas de tamaño variable con un valor de elevación.

### **3.7. Aspectos éticos.**

Para la elaboración del presente estudio se respetaron los derechos de autor de las diversas bibliografías consultadas y los manuales y parámetros de las normativas: Reglamento Supremo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido en el Perú, El Protocolo de Monitoreo Ambiental y La Guía de la Universidad Cesar Vallejo.

Con el presente trabajo se buscó dejar un registro del estado actual de la contaminación sonora en la ciudad de Quillabamba, esperando que su contenido

ayude a mantener informados a los habitantes de la ciudad y que en un futuro pueda ser empleado como guía para la elaboración de planes de control y mitigación del nivel de ruido contribuyendo, de esta forma, a mejorar la calidad de vida de la población.

## **IV. RESULTADOS**

#### 4.1. Fuentes y puntos críticos de contaminación acústica en la ciudad de Quillabamba, 2020

Para identificar las fuentes y puntos críticos de contaminación acústica en la ciudad de Quillabamba, se procedió a la inspección en los puntos de monitoreo. Para ello, se realizaron 3 inspecciones en un periodo de tiempo de 10 minutos cada una, durante las cuales se identificaron las fuentes de ruido y se ubicaron los puntos críticos de contaminación acústica. De esta manera, los resultados generales de las inspecciones se presentan en la tabla 4.

**Tabla 4.** Monitoreo de las fuentes de ruido.

PUNTO DE MONITOREO	FUENTE DE RUIDO	FECHA	DURACIÓN PROMEDIO	DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE		
				N° DE MOTOS LINEALES	N° DE MOTO TAXIS	N° DE AUTOMÓVILES
MR-001	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	27	76	40
MR-002	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	16	57	46
MR-003	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	32	131	20
MR-004	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	22	62	33
MR-005	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	44	113	56
MR-006	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	12	59	17
MR-007	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	44	190	77
MR-008	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	50	145	44
MR-009	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	19	65	18
MR-010	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	39	60	84
MR-011	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	130	190	89
MR-012	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	28	76	21
MR-013	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	48	163	52
MR-014	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	41	124	44
MR-015	MÓVIL	De 25/01 a 09/02	10 min	16	27	6
MR-016	MÓVIL	De 25/01 a 10/02	10 min	72	126	36
MR-017	MÓVIL	De 26/01 a 10/02	10 min	8	6	1
MR-018	MÓVIL	De 26/01 a 10/02	10 min	17	62	20
MR-019	MÓVIL	De 26/01 a 10/02	10 min	10	19	10
MR-020	MÓVIL	De 26/01 a 10/02	10 min	14	22	23
MR-021	MÓVIL	De 26/01 a 10/02	10 min	16	22	26

En la tabla 4, se muestran los resultados promediados de la inspección en cada punto de monitoreo, con los cuales se pudo determinar que la principal fuente de ruido en la ciudad de Quillabamba es de tipo móvil lineal, compuesta

fundamentalmente por motos, moto taxi, automóviles y vendedores ambulantes que utilizan estos vehículos para movilizarse; obteniendo como puntos críticos los mostrados en la tabla 5.

**Tabla 5.** Puntos críticos de la ciudad de Quillabamba.

<b>PUNTOS CRÍTICOS</b>				
<b>PUNTO DE MONITOREO</b>	<b>FUENTE DE RUIDO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA FUENTE</b>		
		<b>N° DE MOTOS LINEALES</b>	<b>N° DE MOTO TAXIS</b>	<b>N° DE AUTOMÓVILES</b>
MR-011	MÓVIL	130	190	89
MR-007	MÓVIL	44	190	77
MR-013	MÓVIL	48	163	52
MR-008	MÓVIL	50	145	44
MR-016	MÓVIL	72	126	36
MR-005	MÓVIL	44	113	56
MR-014	MÓVIL	41	124	44

Según el conteo de vehículos que transitan por la ciudad, se pudieron identificar los puntos críticos observados en la tabla 5, siendo el de mayor importancia el punto MR-011 ubicado en Av. Edgar de la Torre esquina con Av. San Martín, seguido del punto MR-007 ubicado en la esquina de la Av. Edgar de la Torre con jr. 25 de julio y del punto MR-013 ubicado en jr. Martín Pío Concha con esquina jr. 2 de mayo, los cuales presentaron mayor flujo vehicular durante los intervalos de monitoreo.

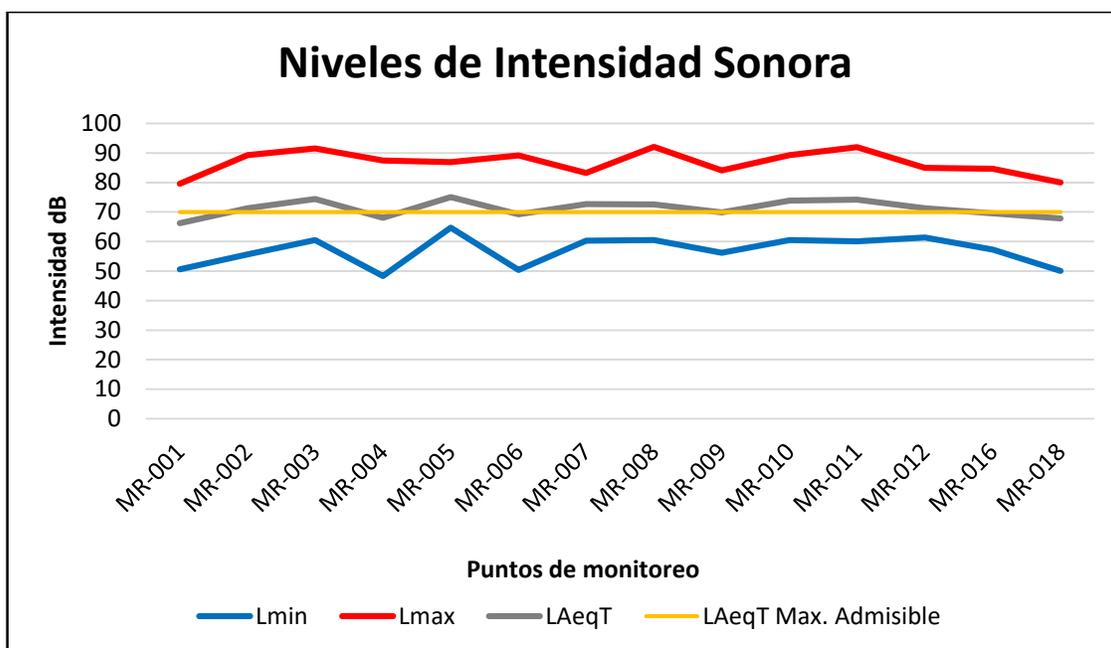
#### 4.2. Niveles de ruidos originados en los diferentes puntos en la ciudad de Quillabamba, 2020.

La recolección de datos para determinar los niveles de ruido en la ciudad de Quillabamba, se realizó en los 21 puntos obtenidos por medio del método de la cuadrícula. El monitoreo de los puntos se hizo en 3 días, en un periodo de tiempo de 10 minutos. Para ello, se procedió a instalar un sonómetro clase 1 en el punto indicado y siguiendo los protocolos de correcta instalación. Una vez instalado el equipo, se registraron los resultados que se muestran en la tabla 6 y 7, las cuales presentan la suma promedio de los valores registrados por el sonómetro en cada punto de monitoreo para las zonas comerciales y residenciales, respectivamente.

**Tabla 6.** Valores promedio del monitoreo de ruido en zona comercial.

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DURACIÓN PROMEDIO	FUENTE DE RUIDO	SUMA PROMEDIO		
				Lmin	Lmax	LAeqT
MR-001	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	50.6	79.6	<b>66.2</b>
MR-002	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	55.6	89.3	<b>71.3</b>
MR-003	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	60.5	91.5	<b>74.4</b>
MR-004	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	48.3	87.4	<b>68.0</b>
MR-005	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	64.7	86.9	<b>75.0</b>
MR-006	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	50.4	89.2	<b>69.2</b>
MR-007	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	60.3	83.2	<b>72.7</b>
MR-008	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	60.5	92.1	<b>72.6</b>
MR-009	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	56.2	84.1	<b>69.9</b>
MR-010	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	60.5	89.3	<b>73.9</b>
MR-011	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	60.1	92.0	<b>74.2</b>
MR-012	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	61.4	85.0	<b>71.3</b>
MR-016	De 25/01 a 10/02	10 min	MÓVIL	57.3	84.6	<b>69.6</b>
MR-018	De 26/01 a 10/02	10 min	MÓVIL	50.0	80.0	<b>67.8</b>

Como resultado de las mediciones realizadas, se puede observar en la tabla 6 que el punto con mayor valor de LAeqT para la zona comercial fue MR-005 ubicado en Av. General Gamarra con esquina Jr. Confraternidad, el cual registró un valor promedio de 75.0 dB, superando el máximo permitido según el Decreto Supremo 085-2003 PCM que establece los Estándares Nacionales de la Calidad Ambiental para el Ruido en su artículo 8, el cual indica que el máximo permitido para una zona comercial en horario diurno es de 70.0 dB.



**Figura 4.** Representación gráfica de la intensidad de ruido en la zona comercial.

En la figura 4, se presenta el comportamiento de los valores de presión sonora obtenidos durante el monitoreo de puntos en la zona comercial de la ciudad de Quillabamba, Cusco. Se puede observar que 8 de los puntos obtuvieron valores de LAeqT ubicados por encima de los 70.0dB, y solo 6 de los puntos posee un valor de LAeqT por debajo de los 70.0 dB.

**Tabla 7.** Valores promedio del monitoreo de ruido en zona residencial.

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	DURACIÓN PROMEDIO	FUENTE DE RUIDO	SUMA PROMEDIO		
				Lmin	Lmax	LAeqT
MR-013	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	59.0	89.5	<b>74.4</b>
MR-014	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	60.2	85.2	<b>71.2</b>
MR-015	De 25/01 a 09/02	10 min	MÓVIL	53.8	79.2	<b>66.7</b>
MR-017	De 26/01 a 10/02	10 min	MÓVIL	48.7	78.1	<b>59.1</b>
MR-019	De 26/01 a 10/02	10 min	MÓVIL	49.7	80.6	<b>67.7</b>
MR-020	De 26/01 a 10/02	10 min	MÓVIL	51.5	82.5	<b>67.6</b>
MR-021	De 26/01 a 10/02	10 min	MÓVIL	50.2	81.4	<b>65.7</b>

En la tabla 7 se pueden observar los valores de intensidad de ruido para la zona residencial, en la que se obtuvo como resultado que el punto con mayor valor de

LAeqT para esta zona fue MR-013 ubicado en Jr. Martin Pio Concha con esquina Jr. 2 de mayo, el cual registró un valor promedio de 74.4 dB, siendo éste mucho mayor al máximo permitido según el Decreto Supremo 085-2003 PCM que establece los Estándares Nacionales de la Calidad Ambiental para el Ruido en su artículo 8, el cual indica que el máximo permitido para una zona residencial en horario diurno es de 60.0 dB.

Por otro lado, el punto con menor nivel de presión sonora fue MR-017 ubicado en Jr. Martin Pio Concha con esquina Jr. Cirialo, que registró un valor promedio de LAeqT de 59.1dB, encontrándose por debajo del nivel máximo permitido establecido por el Decreto Supremo 085-2003 PCM en su artículo 8 para una zona residencial en horario diurno.

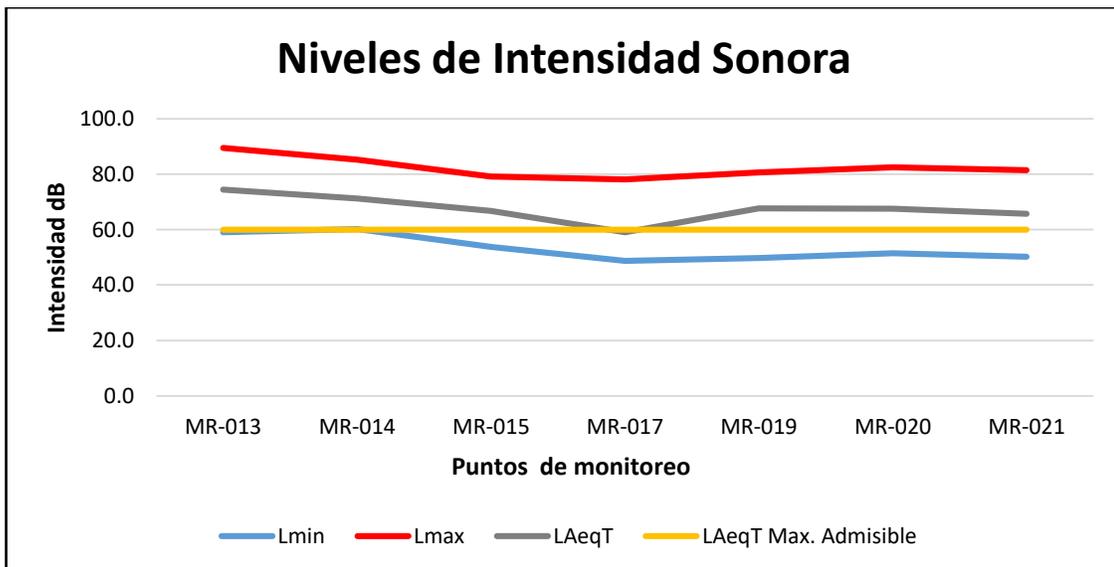


Figura 5. Representación gráfica de la intensidad de ruido en la zona residencial.

En la figura 5, se presenta el comportamiento de los valores de intensidad sonora obtenidos durante el monitoreo de puntos en la zona residencial de la ciudad de Quillabamba, Cusco, observándose que en la mayoría de los puntos obtuvieron valores de LAeqT ubicados muy por encima de los 60.0dB, mientras que solo uno de los puntos se ubica por debajo del nivel máximo permitido en los ECAs de ruido.

#### 4.3. Zonificación por intensidad de ruido para controlar la contaminación acústica en la ciudad de Quillabamba, 2020

Para la elaboración del mapa de ruido se realizó el monitoreo en los puntos seleccionados con un sonómetro de clase 1 con el que se obtuvieron los valores de intensidad de ruido. Por medio de la observación se determinó la zona en la que corresponde cada uno de los puntos, lo cual permitió realizar una comparación con los límites máximos establecidos en los Estándares Nacionales de la Calidad Ambiental para el Ruido, como se muestra en la tabla 8.

**Tabla 8.** Tabla comparativa con los Estándares de Calidad Ambiental para el ruido.

PUNTO DE MONITOREO	SUMA PROMEDIO			TIPO DE ZONA	COMPARACIÓN CON ECAs
	Lmin	Lmax	LAeqT		
MR-001	50.6	79.6	<b>66.2</b>	COMERCIAL	< 70.0 dB
MR-002	55.6	89.3	<b>71.3</b>	COMERCIAL	> 70.0 dB
MR-003	60.5	91.5	<b>74.4</b>	COMERCIAL	> 70.0 dB
MR-004	48.3	87.4	<b>68.0</b>	COMERCIAL	< 70.0 dB
MR-005	64.7	86.9	<b>75.0</b>	COMERCIAL	> 70.0 dB
MR-006	50.4	89.2	<b>69.2</b>	COMERCIAL	< 70.0 dB
MR-007	60.3	83.2	<b>72.7</b>	COMERCIAL	> 70.0 dB
MR-008	60.5	92.1	<b>72.6</b>	COMERCIAL	> 70.0 dB
MR-009	56.2	84.1	<b>69.9</b>	COMERCIAL	< 70.0 dB
MR-010	60.5	89.3	<b>73.9</b>	COMERCIAL	> 70.0 dB
MR-011	60.1	92.0	<b>74.2</b>	COMERCIAL	> 70.0 dB
MR-012	61.4	85.0	<b>71.3</b>	COMERCIAL	> 70.0 dB
MR-013	59.0	89.5	<b>74.4</b>	RESIDENCIAL	> 60.0 dB
MR-014	60.2	85.2	<b>71.2</b>	RESIDENCIAL	> 60.0 dB
MR-015	53.8	79.2	<b>66.7</b>	RESIDENCIAL	> 60.0 dB
MR-016	57.3	84.6	<b>69.6</b>	COMERCIAL	< 70.0 dB
MR-017	48.7	78.1	<b>59.1</b>	RESIDENCIAL	< 70.0 dB
MR-018	50.0	80.0	<b>67.8</b>	COMERCIAL	< 70.0 dB
MR-019	49.7	80.6	<b>67.7</b>	RESIDENCIAL	> 60.0 dB
MR-020	51.5	82.5	<b>67.6</b>	RESIDENCIAL	> 60.0 dB
MR-021	50.2	81.4	<b>65.7</b>	RESIDENCIAL	> 60.0 dB

En la tabla 8 se puede observar que los puntos estudiados corresponden principalmente a zonas comerciales y residenciales, para los cuales los Estándares de Calidad Ambiental para el Ruido establecen que los valores máximos admisibles son de 70.0 dB y 60.0 dB respectivamente. De igual manera se puede observar que en la mayoría de los puntos se excede el límite máximo, lo que indica contaminación acústica en una gran área de la ciudad.

Por otra parte, es importante destacar que el monitoreo de ruido se realizó durante la época de la pandemia por COVID-19, por lo que pudo haber un descenso en las actividades cotidianas y en la circulación de vehículos y personas, debido a esto se asume que en épocas normales los niveles de intensidad de ruido pueden llegar a ser mucho mayores que los registrados actualmente.

Para la elaboración del mapa de ruido se utilizó el método de Kriging el cual lleva a cabo una predicción por medio de la interpolación. Este método fue implementado por medio del software ArcGis Desktop v10.8 que permitió crear un valor de nivel de ruido a partir de una red de puntos. En el mapa de ruido se representan, de menor a mayor, los niveles de intensidad sonora de acuerdo a un código de colores: azul, verde, amarillo, naranja y rojo, y está relacionado con los límites establecidos para las zonas comerciales y zonas residenciales. En la figura 6 se puede observar el mapa de ruido obtenido en la ciudad de Quillabamba para el horario diurno.

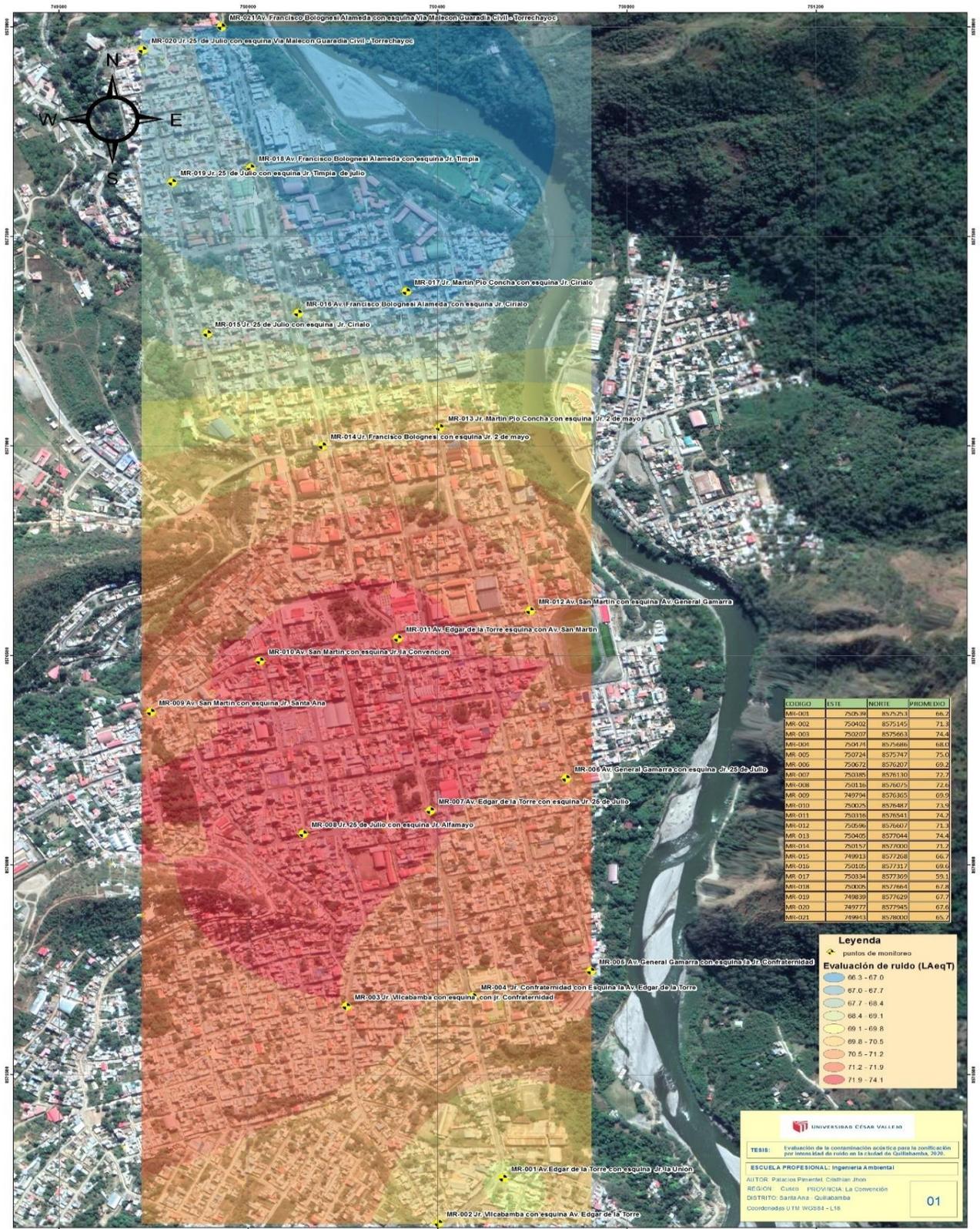


Figura 6. Mapa de ruido de la ciudad de Quillabamba, Cusco.

En la figura 6 se pueden apreciar los diferentes ambientes sonoros que se presentan en la ciudad de Quillabamba, en la que se puede identificar zonas con elevados niveles de ruido, que son principalmente zonas con mayor flujo vehicular y zonas con niveles de ruido menores que corresponden a zonas residenciales con poca actividad urbana.

Las zonas que presentan mayores niveles de intensidad de ruido son: Av. General Gamarra con esquina la Jr. Confraternidad, que alcanza los 75.0 dB; Av. Edgar de la Torre esquina con Av. San Martín, que supera los 74.0 dB; Av. San Martín con esquina Jr. la Convención, que supera los 73.0 dB; Av. Edgar de la Torre con esquina Jr. 25 de Julio y Jr. 25 de Julio con esquina Jr. Alfamayo, que superan los 72.0 dB. Estas zonas presentan el mayor flujo vehicular.

En las zonas que presentaron menor tránsito vehicular, se obtuvieron niveles de intensidad de ruido más bajos. Estos puntos fueron: Jr. Martín Pío Concha con esquina Jr. Cirialo, que alcanzó un valor de 59.1 dB; Av. Francisco Bolognesi Alameda con esquina Vía Malecón Guardia Civil – Torrechayoc, que supera los 65.0 dB y Av. Francisco Bolognesi Alameda con esquina Jr. Timpia, que supera los 69.0 dB. Estas zonas pertenecen principalmente a sectores residenciales, sin embargo, se puede observar que los valores sobrepasan el límite establecido por los ECAs para este tipo de zona.

## V. DISCUSSION

Los resultados promedio del monitoreo de contaminación acústica para las horas punta de 8:00am y 12:00pm fueron desde los 59.1 dB hasta los 75.0 dB, excediendo los valores máximos permitidos por los ECAs de ruido en la mayoría de los puntos monitoreados. Comparando con Chaparro y Linares (2017) que obtuvieron valores mayores a los del presente trabajo (llegando hasta los 100dB) debido a que su estudio fue realizado en una universidad con una gran afluencia de personas y al ruido generado por el tránsito de aviones que representaron su principal fuente de contaminación.

De igual manera la investigación se compara con la realizada por Delgado y Martinez (2015) quienes realizaron un trabajo durante las horas punta del día. Al igual que la presente investigación, hicieron un registro de la densidad del tráfico y obtuvieron valores de intensidad de ruido mayores a los 79.0 dB, mayores a los obtenidos en el presente trabajo debido a que no se realizó en época de pandemia, por lo que fue posible monitorear el tránsito vehicular en situaciones normales.

Se compara los resultados obtenidos con los de Saquisilí y Moscoso (2015), quienes realizaron el monitoreo de ruido en una zona urbana durante los horarios de mayor tráfico vehicular, obteniendo niveles de intensidad sonora mayores a los 60 dB, siendo valores inferiores a los obtenidos en el presente trabajo, que van desde los 69.1 dB a los 75.0 dB, lo que indica que la densidad de tráfico y sus respectivos niveles de contaminación sonora pertenecientes a la ciudad de Azogues es menor a los de la ciudad de Quillabamba, Cusco, tomando en cuenta que el monitoreo en la urbe de Azogues se efectuó en una época normal, mientras tanto el monitoreo en la ciudad de Quillabamba se realizó en época de pandemia.

Por otra parte, se compara el presente trabajo con el realizado por Sánchez y Santana (2015), quienes obtuvieron valores de intensidad de ruido superiores a los 85.0 dB, superando así los resultados recabados en esta investigación donde se obtuvo un valor máximo de 75.0 dB, esto se debe a que el estudio realizado por Sánchez y Santana se desarrolló en un aserradero, por lo que las maquinarias utilizadas fueron identificadas como las fuentes generadoras de ruido.

De manera similar, Flores y Ruilova (2014) realizaron una investigación que se compara con el presente trabajo debido a que en ambos se realizó el monitoreo en las vías más importantes de la urbe, obteniendo en forma paralela el número de vehículos

que circulaban en ese periodo de tiempo. Con los resultados obtenidos se elaboraron, en ambas investigaciones, los mapas de ruido con los que se identificaron las zonas que presentan mayor contaminación.

De igual forma se compara el presente trabajo con el obtenido por Colque Rojas (2018) que realizó un monitoreo en la metrópoli de Puno obteniendo rangos de intensidad de sonido en horario diurno mayores a los 70.0 dB, valores similares a los obtenidos en el presente trabajo. Por otra parte, Colque Rojas pudo realizar el monitoreo nocturno en los 241 puntos, mientras que en la ciudad de Quillabamba no se pudo llevar a cabo el monitoreo nocturno debido a la inmovilización social obligatoria que rige a causa de la pandemia por COVID-19.

Por otra parte, se hace la comparación con el trabajo realizado por Morales (2018) quien obtuvo resultados de 71.9 dB en horario diurno, este resultado supera los límites establecidos por los ECAs de ruido, de la misma forma que los resultados producidos en esta investigación. Además, de la misma manera, Morales realizó el monitoreo en horario nocturno, como el estudio fue hecho en épocas normales, dicho monitoreo nocturno dio como resultado un valor de 71.7 dB que también excede los límites establecidos por los ECAs de ruido.

Igualmente, se contrasta la presente investigación con el trabajo de Enrique (2015), quien elaboro un mapa de ruido, donde los resultados obtenidos van desde los 85.0 dB hasta 135.0 dB, presentando valores de intensidad de ruido mucho mayores a los obtenidos en este trabajo, esto se debe a que la investigación de Enrique se lleva a cabo en la industria papelera Productos Tissue S.A. donde la maquinaria representa la principal fuente de contaminación sonora.

También se coteja con Rivera Da Costa (2015) quien realizó una evaluación del grado de emisión sonora presente en los hospitales, clínicas y postas médicas más importantes de la urbe de Iquitos; al contrario que la presente investigación, este autor efectuó un estudio en horario diurno y nocturno, obteniendo que los promedios de ruido de la totalidad de centros de salud rebasan los límites máximos permisibles para ruido respecto a las jurisdicciones consideradas como protección especial.

Por último, se hace la comparación con Ojeda (2016) quien, al igual que en la presente investigación, obtuvo resultados que exceden los ECAs en la jurisdicción de los Pantanos de Villa. Por otra parte, Ojeda obtuvo el mapa de ruido utilizando el software

Surfer V10.0, mientras que en la presente investigación se usó el software ArcGIS Desktop v10.8 a fin de recabar el mapa de ruido.

Como conclusión, el análisis y posterior debate de los valores adquiridos en la presente investigación respeta cada uno de los resultados obtenidos por los investigadores mencionados, evitando alterarlos o distorsionarlos garantizando la autenticidad de los mismos, sin interferir con el desarrollo de la misma.

De igual manera, la discusión ha comparado el trabajo realizado con todos los estudios previos, que permitieron formar conclusiones y recomendaciones con respecto a la valoración de la contaminación por ruido para zonificar por intensidad sonora en la urbe de Quillabamba, con el fin de realizar dicho estudio de forma óptima tomando en cuenta los parámetros adecuados.

## **VI. CONCLUSIONES**

Las principales fuentes de ruido de la ciudad de Quillabamba, están conformadas por vehículos automotores, como las motos, moto taxi y automóviles. De las cuales se llegó a contabilizar en el punto MR-011, la presencia de 130 motos lineales, 190 moto taxis y 89 automóviles, siendo este el punto de mayor tránsito vehicular, también se observaron vendedores ambulantes que usaban el megáfono para promocionar sus productos y la aglomeración de personas en horas punta (8:00 am y 12:00 pm).

Del monitoreo de los 21 puntos, 14 puntos se encontraban ubicados en zona comercial, y la mayoría de ellos presentó valores de intensidad de ruido que rebasan los rangos permitidos en los ECA ruido ( $< 70$  dB), siendo uno de los puntos más críticos el MR-005 ubicado en Av. General Gamarra con esquina Jr. Confraternidad, que registró un valor máximo de 75.0 dB. De los 7 puntos ubicados en zonas residenciales, 6 de ellos presentaron valores superiores al nivel máximo permitido (65.7 – 74.4 dB), mientras que solo un punto se encuentra por debajo del valor permitido según los ECA ruido ( $< 60$  dB).

En el presente mapa de ruido se representan los distintos ambientes sonoros de la metrópoli de Quillabamba, identificándose las zonas comerciales y residenciales. De esta manera, se pueden vincular las zonas comerciales con aquellas que presentaron valores más elevados de intensidad de ruido, esto a su vez se encuentra enlazado al mayor tránsito vehicular y peatonal que existe en estas zonas. Caso contrario de las zonas residenciales en las que el tránsito vehicular es menor, y las intensidades de ruido presentaron valores más bajos. Sin embargo, los diferentes rangos de ruido hallados en la jurisdicción catalogada como comercial y las zonas residenciales exceden los límites establecidos en el ECA para ruido ( $< 70.0$  dB y  $< 60.0$  dB, respectivamente).

## **VII. RECOMENDACIONES**

- ❖ Se recomienda la aplicación de un plan de vigilancia y monitoreo para ruido, al igual que la actualización del mapa de ruido cada dos años por parte de las autoridades competentes, para evaluar la contaminación acústica presente en la ciudad.
- ❖ Se recomienda fomentar la utilización de bicicletas y medios de transporte no automotores, y la construcción de ciclovías que recorran las principales arterias de la ciudad, con el fin de mitigar el ruido generado por las bocinas, disminuir la contaminación ambiental y promover el deporte.
- ❖ Se sugiere la aplicación de normas y reglamentos que permitan controlar y sancionar el uso de bocinas en la zona de estudio, de igual manera, se debe regular el tránsito de vendedores ambulantes y el uso de megáfonos.
- ❖ Se recomienda aplicar acciones a corto plazo o inmediatas en los puntos que presentaron valores muy cercanos y por encima del valor permitido por los ECAs.

Se sugiere contemplar modificaciones en los criterios de uso de suelo para incluir la variable acústica en el desarrollo de actividades futuras de la ciudad. Esta medida es preventiva, ya que propone organizar el emplazamiento de comerciales y viviendas de acuerdo a sus características

## REFERENCIAS

- Amable, I., Méndez, J., Delgado, L. A., Figueroa, F., De Armas, J., & Rivero, M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica*, 39(3), 640-649. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242017000300024&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000300024&lng=es&tlng=es).
- Baca, W., & Seminario, S. (2012). Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú. (tesis de pregrado), *Pontificia Universidad Católica del Perú*. Lima, Perú. Obtenido de <http://cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/40909295.pdf>
- BIZCAIA SONORA. (2017). *“Guía Técnica para la integración de la gestión del ruido en el planeamiento estructural: Zonificación Acústica*. España.
- Chaparrao, M., & Linares, C. (2017). Tesis. *Evaluación del cumplimiento de los niveles de presión sonora (ruido ambiental) en la Universidad Libre Sede El Bosque*. Bogotá, Colombia.
- Colque Rojas, J. (2018). Tesis. *Mapa estratégico de ruido ambiental en la zona urbana de Puno-2018*. Perú.
- Congreso de la República. (2003). *Ley 27972- Ley Orgánica de Municipalidades*. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- Congreso de la República. (2005). *Ley N°28611- Ley General del Ambiente*. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- Delgado, O., & Martínez, J. (2015). Tesis. *Elaboración del mapa de ruido del área de la ciudad de Cuenca - Ecuador, empleando la técnica de interpolación geoestadística Kriging ordinario*. Ecuador.
- Enrique Ricalde, C. (2015). Trabajo de titulación. *Análisis de riesgo y percepción por exposición a elevados niveles de ruidos en el servicio de embolsado en la Industria papelera*. Lima, Perú.
- Flores, D., & Ruilova, K. (2014). *Evaluación de la contaminación acústica derivada del parque automotor en el sector centro de la ciudad de Loja*. Loja-Ecuador.
- Fuentes, M., García, E., Cepeda, J., Búrdalo, G., & de Barrios, M. (2008). Tesis. *Introducción a propuesta de zonificación acústica de la ciudad de León (España)*. España.

- González, E. (2012). *Contaminación sonora y derechos humanos, Serie Investigaciones: Derechos Humanos en las políticas públicas, No. 2*. Monte Video: Defensoría del Vecino de Montevideo.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Instituto Nacional de estadísticas e Informática. (2015). *Perú: Estimaciones y proyecciones de población total por sexo de las principales ciudades 2000-2015*. Lima.
- Meira, T., & Santana, V. (2015). Gender and other factors associated with the use of hearing protection devices at work. *Revista de Saúde Pública*, 49, 76. doi:<https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005708>
- Mendes, A., Lucena, B., De Araujo, A., Melo, L., & Lopes, L. (2016). Teacher's voice: vocal tract discomfort symptoms, vocal intensity and noise in the classroom. *Codas*, 28(2), 168-175. doi:<https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015027>
- MINAM. (2014). *Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental*. Lima.
- MINAN. (2003). *Decreto Supremo N°085- 2003- PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2020). *Sistema de Información sobre Contaminación Acústica*. Madrid.
- Młyński, R., & Kozłowski, E. (2015). Assessment of the audibility area of auditory danger signals produced by industrial truck. *Med Pr*, 66(2), 173-184. doi:<https://doi.org/10.13075/mp.5893.00132>
- Morales, C. (2018). Tesis. *Estudio de nivel de ruido y su relación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) del Centro Comercial Feria del Altiplano” el cual fue realizado mediante el monitoreo del nivel de ruido en las calles adyacentes al centro comercial “Feria del Altiplan*. Arequipa, Perú.
- Nathanson, J. (2021). *Noise pollution*. Obtenido de Britannica: <https://www.britannica.com/science/noise-pollution>
- Ocas, A. (2018). *La Contaminación Acústica del Sector Transporte y sus Consecuencias en la Salud de la Población del Distrito de Cajamarca 2011-2015. (tesis de pregrado), Universidad Nacional de Cajamarca*. Cajamarca, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1890>

- OEFA. (2011). *Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, Coronel Portillo, Huancayo, Huanuco, Cusco y Tacna*. Obtenido de <https://www.gob.pe/oefa>
- OEFA. (2015). *Instrumentos Básicos para la Fiscalización Ambiental*. Lima.
- OEFA. (2015). *La contaminación sonora en Lima y Callao*. Lima.
- Ojeda Salcedo, R. (2016). Trabajo de Investigación. *Evaluación de la contaminación acústica ambiental en el área natural protegida "Pantanos de Villa"*. Lima, Perú.
- OMS. (2013). *El segundo país más ruidoso del mundo*. Obtenido de <http://www.hear-it.org/es/El-segundopais-mas-ruidoso-del-mundo>
- Orozco, M., & González, A. (2015). La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades. *Ingeniería*, 19(2), 129-136. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467/46750925006>
- OSMA. (2010). *Ruido y Salud*. Andalucía.
- Periferia. (2018). *Ciudades del Perú: Primer reporte nacional de indicadores urbanos 2018 Con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia*. Lima: Periferia Territorios Vivos. Obtenido de [https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/ciudades\\_sostenibles\\_1.pdf](https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/ciudades_sostenibles_1.pdf)
- Rivera Da costa, A. (2015). Tesis. *Estudios de los niveles de ruido y los ECA para ruido en los principales dentro de salud, en la ciudad de Iquitos, en Diciembre 2013 y Enero 2014*. Iquitos, Perú.
- Romo, J., & Gómez, A. (2012). La percepción social del ruido como contaminante. En M. Aguilar, E. Delgado, V. Vázquez, & O. Reyes, *Ordenamiento territorial y participación social: problemas y posibilidades*. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- S., M., & Rojas, G. (2014). Exposición a ruido en la fábrica de materiales higiénico sanitarios de Sancti Spíritus. *Gaceta Medica Espirituana*, 6(1), 20-29. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1608-89212014000100004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212014000100004&lng=es)
- Sanchez , J., & Santana, M. (2015). *Monitoreo del ruido ambiental en los aserraderos del perímetro urbano en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, periodo 2014-2015*. Latacunga-Ecuador.
- Saquisilí, & Moscoso. (s.f.).

Saquisilí, & Moscoso. (2015). *Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues*. Cuenca-Ecuador.

Tamayo y Tamayo, M. (2007). *El Proceso de la Investigación Científica*. Mexico.



## **ANEXOS**

Anexo 1. Ficha de identificación para monitoreo de ruido en blanco.

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<b>ANEXO: FICHA DE IDENTIFICACION PARA MONITOREO DE RUIDO</b>																	
<b>DATOS GENERALES</b>																			
<b>TITULO</b>		EVALUACION DE LA CONTAMINACION ACUSTICA PARA LA ZONIFICACION POR INTENSIDAD DE RUIDO EN LA CIUDAD DE QUILLABAMBA 2021																	
<b>LINEA DE INVESTIGACION</b>		Sistema de Gestion Ambiental																	
<b>ESCUELA PROFESIONAL</b>		Ingenieria Ambiental																	
<b>INTEGRANTES</b>		Cristhian Jhon Palacios Pimentel																	
<b>ASESOR</b>		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco																	
<b>DESCRIPCION DEL SONOMETRO</b>																			
<b>Marca</b>		<b>Modelo</b>			<b>Clase</b>			<b>Fecha de Calibracion</b>											
<b>DATOS DE LOS PUNTOS DEL MONITOREO DE RUIDO</b>																			
<b>Distrito</b>		Santa Ana - Quillabamba			<b>Provincia</b>				La Convencion				<b>Region</b>			Cusco			
Codigo del punto	Dirección	Referencia	Fuente generadora de ruido		Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	N° de muestras	Fecha de toma	Observaciones /Incidencia	Tiempo/ Duracion	Descripción			Coodenadas		Altitud msnm	
			Movil	Fija									Moto lineal	Moto taxi	Autos	N	E		

  
  
 Ingeniero Agrónomo Tropical  
 C.B.P. 130202

  
 Natanael Arce Aybar  
 Médico Veterinario y Zootecnista  
 CMVP N°: 9742

  
  
 Juvenal Herrera Villavicencio  
 Biólogo  
 C.B.P. 13975

## Anexo 2. Registro de monitoreo de ruido

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		ANEXO: FICHA DE IDENTIFICACION PARA MONITOREO DE RUIDO																	
DATOS GENERALES																			
TITULO		EVALUACION DE LA CONTAMINACION ACUSTICA PARA LA ZONIFICACION POR INTENSIDAD DE RUIDO EN LA CIUDAD DE QUILLABAMBA 2021																	
LINEA DE INVESTIGACION		Sistema de Gestion Ambiental																	
ESCUELA PROFESIONAL		Ingenieria Ambiental																	
INTEGRANTES		Cristhian Jhon Palacios Pimentel																	
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco																	
DESCRIPCION DEL SONOMETRO																			
Marca		Modelo		Clase		Fecha de Calibracion													
Larson Davis		Lxt 01		01		5/03/2020													
DATOS DE LOS PUNTOS DEL MONITOREO DE RUIDO																			
Distrito		Santa Ana - Quillabamba				Provincia				La Convencion				Region			Cusco		
Codigo del punto	Direccion	Referencia	Fuente generadora de ruido		Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	N° de muestras	Fecha de toma	Observaciones /Incidencia	Tiempo/ Duracion	Descripcion			Coodenadas		Altitud msnm	
			Movil	Fija									Moto lineal	Moto tax	Autos	N	E		
MR-001	Jr. Edgar de la Torre con esquina Jr la Union	Capilla la Imaculada	X		52.3	80.6	68.2	9.30 am	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	28	66	37	8575253	750539	990	
					56.9	82.8	69.4	9.50 am	2da Muestra	1/01/2021	se estaciono al costado una motocibлека cross	12 min	40	95	48				
					42.5	75.5	61.1	08.40 am	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	12	68	34				
MR-002	Jr. Vilcabamba con esquina Av. Edgar de la Torre	Interseccion de Jr. Vilcabamba con Av. Edgar de la Torre	x		58.5	96.6	71.9	9.55 am	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	14	52	42	8575145	750402	1074	
					54.4	83.3	71.2	11.20 am	2da Muestra	1/01/2021		11 min	18	62	50				
					53.9	88.1	70.7	9.05 am	3ra Muestra	9/02/2021		11 min	16	56	46				
MR-003	Jr. Vilcabamba con esquina con jr. Confraternidad	Frente a seguridad ciudadana	X		62.6	96.8	75.1	10.15 am	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	26	110	22	8575663	750207	1083	
					58.8	89.9	73.2	11.40 am	2da Muestra	1/01/2021		10 min	24	122	20				
					60.2	87.7	74.8	9.25 am	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	46	160	18				

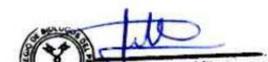


### Anexo 3. Registro de monitoreo de ruido

		<b>ANEXO: FICHA DE IDENTIFICACION PARA MONITOREO DE RUIDO</b>																
<b>DATOS GENERALES</b>																		
<b>TITULO</b>		EVALUACION DE LA CONTAMINACION ACUSTICA PARA LA ZONIFICACION POR INTENSIDAD DE RUIDO EN LA CIUDAD DE QUILLABAMBA 2021																
<b>LINEA DE INVESTIGACION</b>		Sistema de Gestion Ambiental																
<b>ESCUELA PROFESIONAL</b>		Ingenieria Ambiental																
<b>INTEGRANTES</b>		Cristhian Jhon Palacios Pimentel																
<b>ASESOR</b>		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco																
<b>DESCRIPCION DEL SONOMETRO</b>																		
<b>Marca</b>		<b>Modelo</b>			<b>Clase</b>			<b>Fecha de Calibracion</b>										
Larson Davis		Lxt 01			01			5/03/2020										
<b>DATOS DE LOS PUNTOS DEL MONITOREO DE RUIDO</b>																		
<b>Distrito</b>		Santa Ana - Quillabamba			<b>Provincia</b>				La Convencion				<b>Region</b>			Cusco		
<b>Codigo del punto</b>	<b>Dirección</b>	<b>Referencia</b>	<b>Fuente generadora de ruido</b>		Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	N° de muestras	Fecha de toma	Observaciones /Incidencia	Tiempo/ Duracion	<b>Descripcion</b>			<b>Coodenadas</b>		<b>Altitud msnm</b>
			Movil	Fija									Moto lineal	Moto taxí	Autos	N	E	
MR-004	Jr. Confraternidad con Esquina la Av. Edgar de la Torre	Esquina de Jr. Confraternidad y la Av. Edgar de la Torre	X		47.7	81.5	65.7	10.35 am	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	25	65	33	8575686	750474	1060
					54.0	92.5	68.2	12.00 pm	2da Muestra	1/01/2021		11 min	18	62	38			
					43.3	88.1	70.2	9.50 am	3ra Muestra	9/02/2021	Paso un vehiculo comerciante con megafono	10 min	22	58	27			
MR-005	Av. General Gamarra con esquina la Jr. Confraternidad	Costado del Mercado Maria Parado de Bellido	X		76.1	80.0	78.0	10.50 am	1ra Muestra	25/01/2021		12 min	38	114	60	750724	8575747	1044
					60.9	88.9	73.4	12.20 am	2da Muestra	1/01/2021		9 min	50	102	62			
					57.2	91.7	73.6	11.20 am	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	44	122	46			
MR-006	Av. General Gamarra con esquina Jr. 25 de Julio	Frente a la Iglesia los Mormones	X		47.7	91.9	68.8	11.15 am	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	6	56	12	750672	8576207	1042
					50.4	83.3	67.2	12.40 pm	2da Muestra	1/01/2021		10 min	10	66	16			
					53.1	92.5	71.5	11.45 am	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	20	56	24			

  
 Nikia Sayda Cerro  
 INGENIERO AGRONOMO TROPICAL  
 CIP 130352

  
 Nalqueel Arce Aybar  
 Médico Veterinario y Zootecnista  
 CMVP N°: 9742

  
 Juvenal Herrera Villavicencio  
 Biólogo  
 C B P 13975

## Anexo 4. Registro de monitoreo de ruido

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<b>ANEXO: FICHA DE IDENTIFICACION PARA MONITOREO DE RUIDO</b>																
<b>DATOS GENERALES</b>																		
<b>TITULO</b>		EVALUACION DE LA CONTAMINACION ACUSTICA PARA LA ZONIFICACION POR INTENSIDAD DE RUIDO EN LA CIUDAD DE QUILLABAMBA 2021																
<b>LINEA DE INVESTIGACION</b>		Sistema de Gestion Ambiental																
<b>ESCUELA PROFESIONAL</b>		Ingenieria Ambiental																
<b>INTEGRANTES</b>		Cristhian Jhon Palacios Pimentel																
<b>ASESOR</b>		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco																
<b>DESCRIPCION DEL SONOMETRO</b>																		
<b>Marca</b>		<b>Modelo</b>		<b>Clase</b>		<b>Fecha de Calibracion</b>												
Larson Davis		Lxt 01		01		5/03/2020												
<b>DATOS DE LOS PUNTOS DEL MONITOREO DE RUIDO</b>																		
<b>Distrito</b>		<b>Santa Ana - Quillabamba</b>			<b>Provincia</b>				<b>La Convencion</b>			<b>Region</b>			<b>Cusco</b>			
<b>Codigo del punto</b>	<b>Dirección</b>	<b>Referencia</b>	<b>Fuente generadora de ruido</b>		<b>Lmín</b>	<b>Lmax</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Hora</b>	<b>N° de muestras</b>	<b>Fecha de toma</b>	<b>Observaciones /Incidencia</b>	<b>Tiempo/ Duracion</b>	<b>Descripción</b>			<b>Coodenadas</b>		<b>Altitud msnm</b>
			<b>Movil</b>	<b>Fija</b>									<b>Moto lineal</b>	<b>Moto taxi</b>	<b>Autos</b>	<b>N</b>	<b>E</b>	
MR-007	Av. Edgar de la Torre con esquina Jr. 25 de Julio	Frente alparque 7 de junio	X		61.8	85.1	72.6	11.40 am	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	42	200	96	750385	8576130	1067
					59.1	83.4	72.7	1.00 pm	2da Muestra	1/01/2021		10 min	52	198	74			
					60.0	81.0	72.7	12.10 am	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	38	172	60			
MR-008	Jr. 25 de Julio con esquina Jr. Alfamayo	Frente al Terminal Terrestre	X		62.0	94.5	72.8	12.10 am	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	52	156	40	750116	8576075	1080
					59.7	95.2	72.6	2.25 pm	2da Muestra	1/01/2021		10 min	54	132	35			
					59.9	86.6	72.3	12.40 pm	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	45	148	56			
MR-009	Av. San Martin con esquina Jr. Santa Ana	Esquina de la Av. San Martin y Jr. Santa Ana	X		55.6	80.7	68.4	12.40 pm	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	18	66	22	749794	8576365	1084
					56.1	85.9	69.3	2.45 pm	2da Muestra	1/01/2021		10 min	25	62	15			
					56.8	85.7	72.1	2.10 pm	3ra Muestra	9/02/2021	Vehiculo se estacionó al costado del equipo ocasionando el toque de bocinas de otros vehiculos	10 min	15	67	18			



INGENIERO AGRÓNOMO TROPICAL  
CIP 130252

**Natauel Arce Aybar**  
Médico Veterinario y Zootecnista  
CMVP N°: 9742



**Juanhal Herrera Villavicencio**  
Biólogo  
C B P 13975

Anexo 5. Registro de monitoreo de ruido.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		ANEXO: FICHA DE IDENTIFICACION PARA MONITOREO DE RUIDO																
DATOS GENERALES																		
TITULO		EVALUACION DE LA CONTAMINACION ACUSTICA PARA LA ZONIFICACION POR INTENSIDAD DE RUIDO EN LA CIUDAD DE QUILLABAMBA 2021																
LINEA DE INVESTIGACION		Sistema de Gestion Ambiental																
ESCUELA PROFESIONAL		Ingeniería Ambiental																
INTEGRANTES		Cristhian Jhon Palacios Pimentel																
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco																
DESCRIPCION DEL SONOMETRO																		
Marca		Modelo			Clase			Fecha de Calibracion										
Larson Davis		Lxt 01			01			5/03/2020										
DATOS DE LOS PUNTOS DEL MONITOREO DE RUIDO																		
Distrito		Santa Ana - Quillabamba			Provincia				La Convencion			Region			Cusco			
Codigo del punto	Dirección	Referencia	Fuente generadora de ruido		Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	N° de muestras	Fecha de toma	Observaciones /Incidencia	Tiempo/ Duracion	Descripcion			Coodenadas		Altitud msnm
			Movil	Fija									Moto lineal	Moto taxi	Autos	N	E	
MR-010	Av. San Martin con esquina Jr. la Convencion	Frente al Misky	X		60.5	88.9	75.5	2.15 pm	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	36	68	90	750025	8576487	1081
					60.7	94.1	73.8	3.10 pm	2da Muestra	1/01/2021		10 min	42	60	78			
					60.2	84.8	72.4	2.35 pm	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	39	52	85			
MR-011	Av. Edgar de la Torre esquina con Av. San Martin	Frente a la Caja Arequipa	X		58.8	92.3	73.7	2.35 pm	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	140	180	76	750316	8576541	1076
					61.2	94.5	74.7	3.35 pm	2da Muestra	1/01/2021		10 min	113	230	92			
					60.3	89.2	74.1	2.55 pm	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	135	160	98			
MR-012	Av. San Martin con esquina Av. General Gamarra	Costado del Estadio	X		6105.0	86.6	71.0	3.00 pm	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	29	73	22	750596	8576607	1070
					62.4	82.4	71.1	3.55 pm	2da Muestra	1/01/2021		10 min	22	76	26			
					60.9	86.1	71.9	3.15 pm	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	32	80	16			

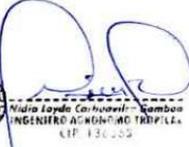
  
 Nidia Fajardo Cárdenas  
 INGENIERO AGRÓNOMO Y TROPICAL  
 CIP: 130258

  
 Natalmael Arce Aybar  
 Médico Veterinario y Zootecnista  
 CMVP N°: 9742

  
 Juliana Herrera Villavicencio  
 Biólogo  
 C B P 13975

## Anexo 6. Registro de monitoreo de ruido

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<b>ANEXO: FICHA DE IDENTIFICACION PARA MONITOREO DE RUIDO</b>																							
<b>DATOS GENERALES</b>																									
TITULO		EVALUACION DE LA CONTAMINACION ACUSTICA PARA LA ZONIFICACION POR INTENSIDAD DE RUIDO EN LA CIUDAD DE QUILLABAMBA 2021																							
LINEA DE INVESTIGACION		Sistema de Gestion Ambiental																							
ESCUELA PROFESIONAL		Ingenieria Ambiental																							
INTEGRANTES		Cristhian Jhon Palacios Pimentel																							
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco																							
<b>DESCRIPCION DEL SONOMETRO</b>																									
Marca		Modelo			Clase			Fecha de Calibracion																	
Larson Davis		Lxt 01			01			5/03/2020																	
<b>DATOS DE LOS PUNTOS DEL MONITOREO DE RUIDO</b>																									
Distrito		Santa Ana - Quillabamba			Provincia				La Convencion			Region			Cusco										
Codigo del punto	Dirección	Referencia	Fuente generadora de ruido		Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	N° de muestras	Fecha de toma	Observaciones /Incidencia	Tiempo/ Duracion	Descripción			Coodenadas		Altitud msnm							
			Movil	Fija									Moto lineal	Moto taxi	Autos	N	E								
MR-013	Jr. Martin Pio Concha con esquina Jr. 2 de mayo	esquina de Jr. Martin Pio Concha y Jr. 2 de mayo	X		59.4	96.9	76.8	3.25 pm	1ra Muestra	25/01/2021	Paso un ambulate con megafono	10 min	66	156	47	750405	8577044	1070							
					58.3	85.6	73.4	4.15 pm	2da Muestra	1/01/2021		10 min	35	160	58										
					59.3	86.1	73.1	3.40 pm	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	42	173	50										
MR-014	Jr. Francisco Bolognesi con esquina Jr. 2 de mayo	Frente a tiendas Pandora	X		60.0	88.5	72.3	3.50 pm	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	36	124	48	750157	8577000	1069							
					62.7	78.4	71.3	4.35 pm	2da Muestra	1/01/2021		10 min	45	133	43										
					57.8	88.6	70.0	4.05 pm	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	41	115	41										
MR-015	Jr. 25 de Julio con esquina Jr. Ciriaco	Esquina de Jr. 25 de Julio y Jr. Ciriaco	X		60.6	79.0	71.9	4.10 pm	1ra Muestra	25/01/2021	Pasó un vehiculo arrastrando fierros de construccion	10 min	16	25	5	749913	8577268	1058							
					50.2	85.9	65.8	8.25 am	2da Muestra	2/01/2021		10 min	19	30	8										
					50.6	72.8	62.3	4.30 pm	3ra Muestra	9/02/2021		10 min	13	27	6										

  
**Nidia Lopez Cervantes - Quimban**  
 INGENIERO AGRONOMO TROPICAL  
 CIP 130205

  
**Natanuel Arce Aybar**  
 Médico Veterinario y Zootecnista  
 CMVP N°: 9742

  
**Jovhail Herrera Villavicencio**  
 Biólogo  
 C B P 13975

Anexo 7. Registro de monitoreo de ruido.

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<b>ANEXO: FICHA DE IDENTIFICACION PARA MONITOREO DE RUIDO</b>																
<b>DATOS GENERALES</b>																		
<b>TITULO</b>		EVALUACION DE LA CONTAMINACION ACUSTICA PARA LA ZONIFICACION POR INTENSIDAD DE RUIDO EN LA CIUDAD DE QUILLABAMBA 2021																
<b>LINEA DE INVESTIGACION</b>		Sistema de Gestion Ambiental																
<b>ESCUELA PROFESIONAL</b>		Ingenieria Ambiental																
<b>INTEGRANTES</b>		Cristhian Jhon Palacios Pimentel																
<b>ASESOR</b>		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco																
<b>DESCRIPCION DEL SONOMETRO</b>																		
<b>Marca</b>		<b>Modelo</b>			<b>Clase</b>			<b>Fecha de Calibracion</b>										
Larson Davis		Lxt 01			01			5/03/2020										
<b>DATOS DE LOS PUNTOS DEL MONITOREO DE RUIDO</b>																		
Distríto		Santa Ana - Quillabamba				Provincia				La Convencion				Region			Cusco	
Codigo del punto	Dirección	Referencia	Fuente generadora de ruido		Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	N° de muestras	Fecha de toma	Observaciones /Incidencia	Tiempo/ Duracion	Descripcion			Coodenadas		Altitud msnm
			Movil	Fija									Moto lineal	Moto taxi	Autos	N	E	
MR-016	Av. Francisco Bolognesi Alameda con esquina Jr. Cirialo	esquina de Av. Francisco Bolognesi Alameda y Jr. Cirialo	X		57.8	87.2	69.2	4.35 pm	1ra Muestra	25/01/2021		10 min	72	130	36	750105	8577317	1065
					58.7	84.9	70.5	8.55 am	2da Muestra	2/01/2021		10 min	58	136	32			
					55.4	81.6	69.0	9.15 am	3ra Muestra	10/02/2021		10 min	85	113	40			
MR-017	Jr. Martin Pio Concha con esquina Jr. Cirialo	Esquina de Jr. Martin Pio Concha y Jr. Cirialo	X		48.8	88.6	61.4	8.20 am	1ra Muestra	26/01/2021		10 min	10	6	0	750334	8577369	1049
					48.4	69.5	56.5	9.20 am	2da Muestra	2/01/2021		10 min	5	8	3			
					48.9	76.2	59.3	9.35 am	3ra Muestra	10/02/2021		10 min	8	5	1			
MR-018	Av. Francisco Bolognesi Alameda con esquina Jr. Timpia	Frente al Mercado Micaela Bastidas	X		54.0	83.2	67.1	8.45 am	1ra Muestra	26/01/2021		10 min	15	66	25	750005	8577664	1062
					52.6	88.4	69.1	9.45 am	2da Muestra	2/01/2021		10 min	14	59	15			
					43.4	68.4	67.1	9.55 am	3ra Muestra	10/02/2021		10 min	23	61	21			

  
 Wilber Samuel Quijano Pacheco  
 INGENIERO ACUSTICO TROPICAL  
 CIP 136362

  
 Natanael Arce Aybar  
 Médico Veterinario y Zootecnista  
 CMVP N°: 9742

  
 Juvenal Herrera Villavicencio  
 Biólogo  
 C B P 13975

## Anexo 8. Registro de monitoreo de ruido

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<b>ANEXO: FICHA DE IDENTIFICACION PARA MONITOREO DE RUIDO</b>																
<b>DATOS GENERALES</b>																		
<b>TITULO</b>		EVALUACION DE LA CONTAMINACION ACUSTICA PARA LA ZONIFICACION POR INTENSIDAD DE RUIDO EN LA CIUDAD DE QUILLABAMBA 2021																
<b>LINEA DE INVESTIGACION</b>		Sistema de Gestion Ambiental																
<b>ESCUELA PROFESIONAL</b>		Ingenieria Ambiental																
<b>INTEGRANTES</b>		Cristhian Jhon Palacios Pimentel																
<b>ASESOR</b>		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco																
<b>DESCRIPCION DEL SONOMETRO</b>																		
<b>Marca</b>		<b>Modelo</b>		<b>Clase</b>			<b>Fecha de Calibracion</b>											
Larson Davis		Lxt 01		01			5/03/2020											
<b>DATOS DE LOS PUNTOS DEL MONITOREO DE RUIDO</b>																		
<b>Distrito</b>		Santa Ana - Quillabamba			<b>Provincia</b>				La Convencion			<b>Region</b>			Cusco			
<b>Codigo del punto</b>	<b>Dirección</b>	<b>Referencia</b>	<b>Fuente generadora de ruido</b>		<b>Lmin</b>	<b>Lmax</b>	<b>LAeqT</b>	<b>Hora</b>	<b>N° de muestras</b>	<b>Fecha de toma</b>	<b>Observaciones /Incidencia</b>	<b>Tiempo/ Duracion</b>	<b>Descripción</b>			<b>Coodenadas</b>		<b>Altitud msnm</b>
			<b>Movil</b>	<b>Fija</b>									<b>Moto lineal</b>	<b>Moto taxi</b>	<b>Autos</b>	<b>N</b>	<b>E</b>	
MR-019	Jr. 25 de Julio con esquina Jr. Timpia de julio	Costado del Museo Amazonico	X		42.1	78.7	66.4	11.10 am	1ra Muestra	26/01/2021		10 min	12	22	12	749839	8577629	1047
					54.5	87.7	70.4	10.30 am	2da Muestra	2/01/2021	Paso un vehiculo comerciante con megafono	10 min	10	18	10			
					52.5	75.4	66.4	10.25 am	3ra Muestra	10/02/2021		10 min	9	18	9			
MR-020	Jr. 25 de Julio con esquina Via Malecon Guaradia Civil - Torrechayoc	Costado de la Capilla Torrechayoc	X		50.8	79.2	66.3	11.35 am	1ra Muestra	26/01/2021		10 min	15	23	25	749777	8577945	1030
					52.3	83.5	69.2	2.05 pm	2da Muestra	2/01/2021		10 min	17	19	23			
					51.5	84.7	67.3	10.45 am	3ra Muestra	10/02/2021		10 min	11	25	19			
MR-021	Av. Francisco Bolognesi Alameda con esquina Via Malecon Guaradia Civil - Torrechayoc	Costado de la piscina Torrechayoc	X		50.4	78.4	65.9	12.30 am	1ra Muestra	26/01/2021		10 min	14	22	32	749943	8578000	1030
					48.6	81.0	64.0	2.30 pm	2da Muestra	2/01/2021		10 min	19	25	18			
					51.5	84.7	67.1	11.15 am	3ra Muestra	10/02/2021	Paso un vehiculo comerciante con megafono	10 min	16	18	27			

  
  
**Néstor Espinoza**  
 INGENIERO AGRÓNOMO TROPICAL  
 CIP 136362

  
**Natalina Arce Aybar**  
 Médico Veterinario y Zootecnista  
 CMVP N°: 9742

  
  
**Juvenal Herrera Villavicencio**  
 Biólogo  
 C B P 13975

Anexo 9. Consolidado de monitoreo de ruido

PUNTO DE MONITOREO	MONITOREO NRO.:	FECHA	HORA	DURACIÓN (min)	FUENTE DE RUIDO		Lmin	Lmax	LAeqT
					MOVIL	FIJA			
MR-001	N° 1	25/1/2021	9.30 am	10 min	X		52.3	80.6	<b>68.2</b>
	N° 2	1/2/2021	9.50 am	12 min			56.9	82.8	<b>69.4</b>
	N° 3	9/2/2021	08.40 am	10 min			42.5	75.5	<b>61.1</b>
MR-002	N° 1	25/1/2021	9.55 am	10 min	X		58.5	96.6	<b>71.9</b>
	N° 2	1/2/2021	11.20 am	11 min			54.4	83.3	<b>71.2</b>
	N° 3	9/2/2021	9.05 am	11 min			53.9	88.1	<b>70.7</b>
MR-003	N° 1	25/1/2021	10.15 am	10 min	X		62.6	96.8	<b>75.1</b>
	N° 2	1/2/2021	11.40 am	10 min			58.8	89.9	<b>73.2</b>
	N° 3	9/2/2021	9.25 am	10 min			60.2	87.7	<b>74.8</b>
MR-004	N° 1	25/1/2021	10.35 am	10 min	X		47.7	81.5	<b>65.7</b>
	N° 2	1/2/2021	12.00 pm	10 min			54.0	92.5	<b>68.2</b>
	N° 3	9/2/2021	9.50 am	10 min			43.3	88.1	<b>70.2</b>
MR-005	N° 1	25/1/2021	10.50 am	10 min	X		76.1	80.0	<b>78.0</b>
	N° 2	1/2/2021	12.20 am	10 min			60.9	88.9	<b>73.4</b>
	N° 3	9/2/2021	11.20 am	10 min			57.2	91.7	<b>73.6</b>
MR-006	N° 1	25/1/2021	11.15 am	10 min	X		47.7	91.9	<b>68.8</b>
	N° 2	1/2/2021	12.40 pm	10 min			50.4	83.3	<b>67.2</b>
	N° 3	9/2/2021	11.45 am	10 min			53.1	92.5	<b>71.5</b>
MR-007	N° 1	25/1/2021	11.40 am	10 min	X		61.8	85.1	<b>72.6</b>
	N° 2	1/2/2021	1.00 pm	10 min			59.1	83.4	<b>72.7</b>
	N° 3	9/2/2021	12.10 am	10 min			60.0	81.0	<b>72.7</b>

Anexo 10. Consolidado de monitoreo de ruido

PUNTO DE MONITOREO	MONITOREO NRO.:	FECHA	HORA	DURACIÓN (min)	FUENTE DE RUIDO		Lmin	Lmax	LAeqT
					MOVIL	FIJA			
MR-008	N° 1	25/1/2021	12.10 am	10 min	X		62.0	94.5	<b>72.8</b>
	N° 2	1/2/2021	2.25 pm	10 min			59.7	95.2	<b>72.6</b>
	N° 3	9/2/2021	12.40 pm	10 min			59.9	86.6	<b>72.3</b>
MR-009	N° 1	25/1/2021	12.40 pm	10 min	X		55.6	80.7	<b>68.4</b>
	N° 2	1/2/2021	2.45 pm	10 min			56.1	85.9	<b>69.3</b>
	N° 3	9/2/2021	2.10 pm	10 min			56.8	85.7	<b>72.1</b>
MR-010	N° 1	25/1/2021	2.15 pm	10 min	X		60.5	88.9	<b>75.5</b>
	N° 2	1/2/2021	3.10 pm	10 min			60.7	94.1	<b>73.8</b>
	N° 3	9/2/2021	2.35 pm	10 min			60.2	84.8	<b>72.4</b>
MR-011	N° 1	25/1/2021	2.35 pm	10 min	X		58.8	92.3	<b>73.7</b>
	N° 2	1/2/2021	3.35 pm	10 min			61.2	94.5	<b>74.7</b>
	N° 3	9/2/2021	2.55 pm	10 min			60.3	89.2	<b>74.1</b>
MR-012	N° 1	25/1/2021	3.00 pm	10 min	X		61.0	86.6	<b>71.0</b>
	N° 2	1/2/2021	3.55 pm	10 min			62.4	82.4	<b>71.1</b>
	N° 3	9/2/2021	3.15 pm	10 min			60.9	86.1	<b>71.9</b>
MR-013	N° 1	25/1/2021	3.25 pm	10 min	X		59.4	96.9	<b>76.8</b>
	N° 2	1/2/2021	4.15 pm	10 min			58.3	85.6	<b>73.4</b>
	N° 3	9/2/2021	3.40 pm	10 min			59.3	86.1	<b>73.1</b>
MR-014	N° 1	25/1/2021	3.50 pm	10 min	X		60.0	88.5	<b>72.3</b>
	N° 2	1/2/2021	4.35 pm	10 min			62.7	78.4	<b>71.3</b>
	N° 3	9/2/2021	4.05 pm	10 min			57.8	88.6	<b>70.0</b>

Anexo 11. Consolidado de monitoreo de ruido

PUNTO DE MONITOREO	MONITOREO NRO.:	FECHA	HORA	DURACIÓN (min)	FUENTE DE RUIDO		Lmin	Lmax	LAeqT
					MOVIL	FIJA			
MR-015	N° 1	25/1/2021	4.10 pm	10 min	X		60.6	79.0	<b>71.9</b>
	N° 2	2/2/2021	8.25 am	10 min		50.2	85.9	<b>65.8</b>	
	N° 3	9/2/2021	4.30 pm	10 min		50.6	72.8	<b>62.3</b>	
MR-016	N° 1	25/1/2021	4.35 pm	10 min	X		57.8	87.2	<b>69.2</b>
	N° 2	2/2/2021	8.55 am	10 min		58.7	84.9	<b>70.5</b>	
	N° 3	10/2/2021	9.15 am	10 min		55.4	81.6	<b>69.0</b>	
MR-017	N° 1	26/1/2021	8.20 am	10 min	X		48.8	88.6	<b>61.4</b>
	N° 2	2/2/2021	9.20 am	10 min		48.4	69.5	<b>56.5</b>	
	N° 3	10/2/2021	9.35 am	10 min		48.9	76.2	<b>59.3</b>	
MR-018	N° 1	26/1/2021	8.45 am	10 min	X		54.0	83.2	<b>67.1</b>
	N° 2	2/2/2021	9.45 am	10 min		52.6	88.4	<b>69.1</b>	
	N° 3	10/2/2021	9.55 am	10 min		43.4	68.4	<b>67.1</b>	
MR-019	N° 1	26/1/2021	11.10 am	10 min	X		42.1	78.7	<b>66.4</b>
	N° 2	2/2/2021	10.30 am	10 min		54.5	87.7	<b>70.4</b>	
	N° 3	10/2/2021	10.25 am	10 min		52.5	75.4	<b>66.4</b>	
MR-020	N° 1	26/1/2021	11.35 am	10 min	X		50.8	79.2	<b>66.3</b>
	N° 2	2/2/2021	2.05 pm	10 min		52.3	83.5	<b>69.2</b>	
	N° 3	10/2/2021	10.45 am	10 min		51.5	84.7	<b>67.3</b>	
MR-021	N° 1	26/1/2021	12.30 am	10 min	X		50.4	78.4	<b>65.9</b>
	N° 2	2/2/2021	2.30 pm	10 min		48.6	81.0	<b>64.0</b>	
	N° 3	10/2/2021	11.15 am	10 min		51.5	84.7	<b>67.1</b>	



## Anexo 13. Validación de instrumentos.



### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES.

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto : Herrera Villavicencio Juvenal  
 1.2. Cargo e institución donde labora : Jefe de la División de Recursos Sólidos y Áreas Verdes -  
 Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental  
 Municipalidad Provincial de La Convención  
 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: Biólogo  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de identificación para el monitoreo de ruido  
 1.5. Autor de Instrumento : Palacios Pimentel, Cristhian Jhon

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN.

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.					100
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.					100
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.					100
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					100
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales					95
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.					95
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.					95
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.					100
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.					95
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.					100

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si



#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Quillabamba 15 de febrero del 2021

## Anexo 14. Validación de instrumentos.



### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES.

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto : Arce Aybar Natanael  
 1.2. Cargo e institución donde labora : Jefe de la División de Evaluación, Fiscalización Ambiental y Vigilancia Sanitaria – Gerencia de Recursos Naturales y Gestión Ambiental  
 Municipalidad Provincial de La Convención  
 1.3. Especialidad o línea de investigación del experto: Médico Veterinario  
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de identificación para el monitoreo de ruido  
 1.5. Autor de Instrumento : Palacios Pimentel, Cristhian Jhon

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN.

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Excelente	
		0 - 20%	21% - 40%	41% - 60%	61% - 80%	81% - 100%					
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										100
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										100
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										100
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										100
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										100
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										100
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										100
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										100
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										100
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										100

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

Si

Natanael Arce Aybar  
 Médico Veterinario y Zoonecista  
 CMYP N°: 9742

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

100 %

Anexo 15. Panel Fotográfico – Monitoreo de ruido en la ciudad de Quillabamba



