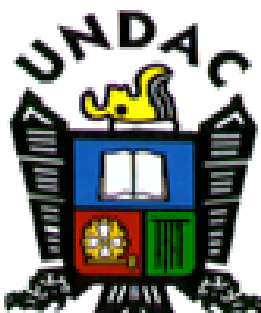


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial del distrito de Chaupimarca - Pasco, en la calle Pedro Caballero y Lira mediante la elaboración de mapas de ruido - 2022**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Ambiental**

**Autor:**

**Bach. Cristhian Smith COLQUI CORTEZ**

**Asesor:**

**Mg. Luis Alberto PACHECO PEÑA**

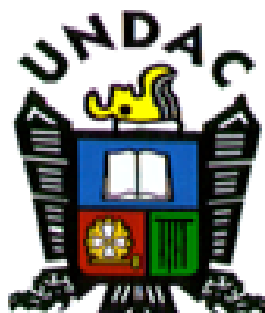
**Cerro de Pasco - Perú – 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial del  
distrito de Chaupimarca - Pasco, en la calle Pedro Caballero y Lira  
mediante la elaboración de mapas de ruido – 2022**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Mg. Eleuterio Andrés ZAVALETA SANCHEZ**

**PRESIDENTE**

---

**Mg. Lucio ROJAS VITOR**

**MIEMBRO**

---

**MSc. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA**

**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

A mi Madre por estar siempre conmigo y ser pilar principal en mi formación académica.

A mi hermana y familia por darme su apoyo incondicional en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero dar las gracias a Dios por todo lo que me ofreció, La vida, su amor y bendición todos los días, así como la oportunidad de poder presentar que después de arduo esfuerzo hoy se logra concretar.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, como: Dr. Héctor Oscanoa Salazar, Dr. Rommel López Alvarado, Mg. Rosario Vásquez García, M Sc. Eleuterio Andrés Zavaleta Sánchez, Mg. Lucio Rojas Vitor y demás docentes, por haberme formado e compartido sus experiencias y conocimientos durante mis estudios académicos, a mi asesor Dr. Luis Alberto Pacheco Peña, para la culminación del presente proyecto de investigación.

## RESUMEN

En la actualidad nos encontramos con diversas fuentes de contaminación, y algunas pasan desapercibidas o se tiene poco conocimiento de ellas, una de ellas es la contaminación acústica, ocasionada principalmente por la actividad humana ya sea en el transporte, construcción, industria, comercio, etc. La exposición prolongada a fuentes de Ruido genera problemas en la salud de las personas, ya sea en el aspecto fisiológico o psicológico, causando trastornos que con el tiempo son irreversibles.

La presente investigación está enfocada a evaluar el nivel de ruido la zona comercial del distrito de Chaupimarca - Pasco, en la calle Pedro Caballero y Lira, Para ello tenemos que identificar el tipo de zona de aplicación, luego realizamos la medición del Ruido mediante un sonómetro y un GPS para la localización de los puntos de medición. Se ubicaron 10 puntos estratégicos, la medición se realizó por 5 minutos por punto, durante 5 días en horario diurno.

De los cuales 4 puntos en horario diurno no cumplen con los estándares de calidad ambiental D.S N.º 085-203-PCM (ECA-Ruido).

**Palabras clave:** estándares de calidad ambiental, Chaupimarca, ruido y contaminación acústica.

## ABSTRACT

Nowadays we are faced with various sources of pollution, and some of them go unnoticed or are little known, one of them is noise pollution, caused mainly by human activity either in transportation, construction, industry, commerce, etc. Prolonged exposure to noise sources generates problems in people's health, either in the physiological or psychological aspect, causing disorders that eventually become irreversible.

The present investigation is focused on evaluating the noise level in the commercial area of the district of Chaupimarca-Pasco, in the street Pedro caballero y Lira, To do this we have to identify the type of application area, then we perform the measurement of noise using a sound level meter and a GPS for the location of the measurement points. Ten strategic points were located, the measurement was performed for 5 minutes per point for 5 days during daylight hours.

Of which 4 points during daytime did not comply with the environmental quality standards DS No. 085-203-PCM (ECA-RUIDO).

**Keywords:** environmental quality standards, Chaupimarca, noise and noise pollution.

## INTRODUCCIÓN

El ruido considerado un peligro laboral común está presente en diversos países, por ejemplo, en USA, más de 9 millones de trabajadores se exponen todos los días a niveles medios de ruido (85 decibelios) ponderados en A (dBA). Estar expuesto a estos niveles es peligroso para el sentido de audición, que también podría generar otros efectos perjudiciales. Hay alrededor de 5.2 millones de trabajadores que se exponen a niveles inclusive más altos en empresas como de fabricación, gas, agua, electricidad, actividades que cuentan por el 35% del total de personas que laboran en el sector de fabricación.

Los niveles de ruido peligrosos pueden ser identificados de manera fácil, en gran parte de estos pueden ser controlables empleando la tecnología, remodelando equipos, modificando procesos, o arreglando máquinas ruidosas, pero usualmente no se hace ninguna de estas cosas. Existen diversas razones para ello, entre estas es que son bastante caras, especialmente cuando se quiere lograr reducir a niveles de 85 u 80 dBA.

La salud física y Mental de las personas han ido decayendo en las últimas décadas producto de las diversas actividades que realizamos, ya sea en el transporte, comercio, industria, etc. EL ruido es un contaminante al que se le ha dado importancia en los últimos años, el estar expuesto por mucho tiempo afecta de muchas formas a las personas como un pequeño estrés, hasta terminar en un infarto, además la percepción del ruido es subjetiva, cada persona la percibe de distinta manera.

En la actualidad el ruido es uno de los mayores problemas ambientales a nivel mundial y del país, el aumento de la actividad económica ha hecho que el comercio sea uno de los más importantes en las ciudades, y estos puntos son generadores de Ruido; por ello esta investigación tiene como fin realizar una evaluación de los niveles de ruido la zona comercial del distrito de Chaupimarca-Pasco, en la calle pedro caballero y lira mediante

la elaboración de mapas de ruido; los puntos que se van a monitorear serán ubicados en lugares estratégicos, donde el nivel de ruido que se genera sea alto durante 5 días. Los resultados serán comparados con los estándares ambientales nacionales D.S N.º 085-203-PCM (ECA-Ruido).



## **INDICE**

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCION**

**INDICE**

### **CAPÍTULO I**

#### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

|  |   |
|--|---|
| 1.1. Identificación y determinación del problema ..... | 1 |
| 1.2. Delimitación de la investigación .....            | 2 |
| 1.3. Formulación del problema.....                     | 3 |
| 1.3.1. Problema general.....                           | 3 |
| 1.3.2. Problemas específicos .....                     | 3 |
| 1.4. Formulación de objetivos .....                    | 3 |
| 1.4.1. Objetivo general.....                           | 3 |
| 1.4.2. Objetivos específicos .....                     | 4 |
| 1.5. Justificación de la investigación .....           | 4 |
| 1.6. Limitaciones de la investigación .....            | 5 |

### **CAPITULO II**

#### **MARCO TEÓRICO**

|   |    |
|---|----|
| 2.1. Antecedentes de estudio .....                          | 6  |
| 2.2. Bases teóricas - científicas.....                      | 13 |
| 2.3. Definición de términos básicos.....                    | 15 |
| 2.4. Formulación de hipótesis.....                          | 30 |
| 2.4.1. Hipótesis general .....                              | 30 |
| 2.4.2. Hipótesis específica.....                            | 30 |
| 2.5. Identificación de variables.....                       | 30 |
| 2.6. Definición operacional de variables e Indicadores..... | 31 |

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Tipo de investigación.....                            | 32 |
| 3.2. Nivel de investigación .....                          | 32 |
| 3.3. Métodos de Investigación.....                         | 32 |
| 3.4. Diseño de investigación.....                          | 33 |
| 3.5. Población y muestra.....                              | 36 |
| 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos ..... | 36 |
| 3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....    | 38 |
| 3.8. Tratamiento estadístico.....                          | 39 |
| 3.9. Orientación ética filosófica y epistémica.....        | 40 |

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADO Y DISCUSION**

|   |    |
|---|----|
| 4.1. Descripción del trabajo de campo .....                     | 41 |
| 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados..... | 62 |
| 4.3. Prueba de hipótesis .....                                  | 72 |
| 4.4. Discusión de resultados .....                              | 73 |

#### **CONCLUSIONES**

#### **RECOMENDACIONES**

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

#### **ANEXOS**

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

Cuando se trata de la contaminación acústica, este se refiere a la medición integrada de algún sonido o ruido molesto, no en tanto, no es un factor de preocupación debido a que no forma parte de denuncias sociales. Esto dado que el ruido tiene inclusive para otros tiempos cierta valoración positiva relacionada a las sociedades dinámicas y modernas. Actualmente, este problema se viene superando y el término contaminación acústica tiene vigencia y dio oportunidad de realizarse estudios de conocimientos y para la implementación de legislaciones y políticas para ser combatida (García Sanz & Javier Garrido, 2003).

Basado en ello, se tiene que tener en cuenta que, en las últimas décadas, la personas vienen experimentando el incremento considerable del ruido debido a la industrialización y al comercio, esto debido al incremento de la dimensión de industrias y la expansión de ciudades, que hacen se incremente el consumo de productos, objetos, especialmente residuos, tornándose en una grave amenaza sobre el equilibrio ecológico medio ambiental. El ruido se genera por algún tipo de

estos residuos, pero por suerte tiende a desaparecer al instante que es suprimido su emisión. Este carácter hace que sea distinguido de otros residuos tales como los productos radioactivos, químicos los cuales podrían subsistir año e inclusive siglos (Sauñe Ramos & Madrid Ibarra, 2018).

Basado al incremento del ruido, este factor es considerado como un factor negativo en la calidad de vida, haciendo que se implemente dentro la legislación que visa reducir sus niveles, pero que en nuestro país es aún muy ambiguo, siendo necesarios su actualización. La ciudad de Cerro de Pasco está en un proceso para modernizarse, no en tanto, para que ello ocurra debe haber modificaciones que alteren la calidad de vida poblacional, básicamente si tratamos acerca de la contaminación sonora, siendo necesario saber ¿Cuáles son los puntos críticos de contaminación sonora que afectan la calidad de vida en la población del distrito de Chaupimarca, provincia de Pasco, 2022?

## **1.2. Delimitación de la investigación**

Dada la creciente problemática sobre la contaminación acústica en las áreas comerciales que aqueja a los pobladores de la ciudad de Chaupimarca. Esta misma genera efectos sobre la salud de los ciudadanos de Pasco (34,260 familias, INEI-2007); basado al aumento desmesurado y descontrolado de la población en los últimos años, un crecimiento económico, que muchas veces denominamos desarrollo, sin tener en cuenta la degradación al ambiente, el cual trae una serie de problemas socioambientales en esta región.

La unidad de medición del ruido son los decibelios (dB). La Organización Mundial de la Salud (OMS), define que 50 dB es considerado un límite superior deseado. Un ligero aumento de solo 3 dB indica multiplicar por 2 la energía sonora,

mientras un aumento de 10 dB indica multiplicar por 10. No en tanto, el oído, logra percibir un aumento de 10 dB indica el doble sonoridad o ruido (OEFA, 2016)

Al ruido se le conoce como un contaminante dañino y que afecta básicamente la salud de los ciudadanos que viven en centros urbanos, haciendo que tengan una baja calidad de vida, entre estos podemos destacar el incremento vehicular y actividades realizadas por la propia población (García Sanz & Javier Garrido, 2003)

Además, este trabajo investigativo se delimita al Comercio público del distrito de Chaupimarca, evaluando la situación del sector Económico relacionado a la contaminación acústica que produce efectos adversos en la salud poblacional en zona comercial ubicada en la Calle Pedro Caballero y Lira, del periodo 2022.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

- ¿Cuáles son los niveles de contaminación acústica que se genera en la zona comercial del distrito de Chaupimarca 2022, en la calle Pedro Caballero y Lira?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

- ¿Cuáles son los niveles de ruido en el horario diurno en la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira – Chaupimarca?
- ¿Qué estrategias se pueden diseñar para contribuir al control de la contaminación acústica (sonoro) generado por la zona comercial de la Calle Pedro Caballero y Lira?

### **1.4. Formulación de objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar la Contaminación Acústica en la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira en el distrito de Chaupimarca mediante la Elaboración de Mapas de Ruido.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Medir los niveles de presión sonora presentes en distintos puntos de Comercialización en el distrito de Chaupimarca, en la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira.
- Evaluar los niveles de presión sonora obtenidos con respecto al D.S. 085-2003-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”

#### **1.5. Justificación de la investigación**

La contaminación acústica es quizás una de los problemas más comunes que afecta básicamente a las ciudades debido que dentro esta zona se tiene presente una serie de fuentes de ruido que aportan de forma cualitativa o cuantitativa el ruido urbano (Burneo, 2003).

Además, el distrito de Chaupimarca quiere hacer esfuerzos en materia ambiental y buscar una mejor calidad de vida poblacional cumpliéndose las leyes y normas ambientales.

Aún hay mucho por hacer en cuanto a las regulaciones ambientales y el cumplimiento de las normas D.S N.º 085-203-PCM (ECA-Ruido) para la prevención y control de la contaminación acústica en muchos puntos del Área comercial comprendido entre las calles Pedro Caballero y Lira, donde es posible percibir las perturbaciones causadas por el ruido.

En resumen, se notó que la población continúa incrementándose, y la zona comercial mencionada anteriormente es el punto de encuentro, ya que esta zona es el sitio más importante de comercio en Chaupimarca que recibe la ciudad, por lo

que se emiten sonidos contaminantes (Ruido) y nadie hace algo para contrarrestarlo.

Lo descrito arriba, El ruido puede provocar problemas; como enfermedades auditivas que generan efectos negativos que modifican la salud de las personas que están expuestas, así mismo, afecta el equilibrio ambiental dado que perturba la paz pública y vulnera los derechos de las personas de disfrutar de un ambiente sano.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Poca información acerca del tema a tratar (Los niveles de ruido del sector Comercial), ningún dato sobre los efectos que produce sobre la salud poblacional como consecuencia de la contaminación acústica reportadas en clínicas, postas, hospitales, o entidades Fiscalizadoras. Hay falta de trabajos previos que trate esta problemática en la Región por parte de investigadores. Además, es vital tener veracidad al momento de recolectar datos o de aplicar encuestas a la población de Chaupimarca que este en la zona comerciales de la calle Pedro caballero y lira.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

Al realizar la verificación de antecedentes pude hallar y compilar diversos trabajos donde aplicaron Mapas de Ruidos que les sirvió como método lograr evaluar los niveles de Ruido. Tales trabajos se clasificaron en función a su lugar de elaboración de ámbito local, nacional o internacional.

##### **2.1.1. Ámbito Internacional**

###### **2.1.1.1. “Evaluación de ruido ambiental en la Av. Cevallos, de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua-Ecuador”**

Realizado por Daniela Elizabeth, Marizande Lozada, en la investigación se enfoca en evaluar el ruido ambiental en la Avenida Cevallos de la ciudad de Ambato, tomando en cuenta que esta avenida es una de las más importantes debido a las actividades que se realizan aquí, en mercados, escuelas, discotecas, bares, etc. Por lo cual se realizó monitoreo en 4 puntos, tomando en cuenta los puntos críticos de afectación(PCA), se midió Fuentes emisoras de ruido (FER) tanto Fuentes fijas de ruido (FFR)



y las fuentes móviles de ruido (FMR), además de las condiciones climáticas que podrían influir en la medición, así también los datos obtenidos fueron comparados con la normativa ambiental vigente, para identificar si esta zona cumple con los límites máximos permisibles, distinguiendo el uso de suelo, de cada punto muestreado.(Marizande Lozada, n.d.)

#### **2.1.1.2. “Metodología para evaluación del ruido ambiental urbano en la ciudad de Medellín”**

Realizado por Mariela Ortega y Juan Mario Cardona M. su estudio tiene como objetivo el desarrollar una metodología para poder determinar cuál era el grado de exposición de los ciudadanos de la ciudad de Medellín se exponen al ruido ambiental para posterior verificar si se cumplía con la legislación de Colombia. Fue un estudio descriptivo – transversal, cuya primera etapa fue recolectar información a través una encuesta sobre la percepción acerca el ruido urbano, mientras en la segunda etapa fueron medidos los niveles de presión sonora comparándolos a los límites permisibles. La metodología elaborada se probó de manera piloto dentro la comuna La Candelaria, con 67% y 81% reportaron molestias del ruido en las áreas urbanas y en horario diurno, respectivamente, siendo la principal fuente de emisión del ruido el tráfico vehicular. Las mediciones fueron llevadas a cabo en 16 puntos localizadas en el barrio Prado considerado como residencial, siendo que 94% de los puntos excedieron los límites permisibles (LP). Se logró determinar que la comunidad está expuesta a niveles de ruido más altos que las leyes de Colombia, además se lograron identificar las fuentes emisoras conformándose las zonas urbanas (Ortega B. & Cardona M., 2005).

### **2.1.1.3. “Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá”**

Realizado por Laura María Chaux Álvarez y Baudilio Acevedo Buitrago. Este artículo presenta resultados sobre la evaluación de ruido ambiental llevadas a cabo en áreas cercanas a 03 centros médicos de la ciudad de Barrios Unidos (Bogotá). Tuvieron el objetivo de determinar si se cumplían con los LMP para este sector catalogado como área que debe presentar silencio y tranquilidad, y se pueda determinar cómo influye el desarrollo e incremento de la localidad y que afecta la salud poblacional. La metodología aplicada está en función de los lineamientos dados a través la Resolución N° 627 - 2006 (“Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial”). Así, fue llevado a cabo en cada centro médico la georreferenciación del área a evaluar a través de mediciones previas que permite establecer el ruido como contaminante, visando encontrar el punto más crítico. Datos meteorológicos, de tráfico vehicular, fueron tomados de forma simultánea. Mapas de ruido fueron realizadas usando el software SoundPlan. Los resultados encontrados en los centros médicos revelaron que todos excedieron los límites normativos (Leq A: 55dB), y que estos valores están relacionados básicamente al tráfico vehicular pesado, multitudinario de personas hablando, diversas actividades comerciales que se llevan a cabo de manera desordenada en áreas aledañas a los centros médicos, indicando que no se tiene un plan de ordenamiento para establecerlo en la localidad (Chaux Álvarez & Acevedo Buitrago, 2019).

**2.1.1.4. “Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable” realizado por Miriam Alfie Cohen y Osvaldo Salinas Castillo.**

el ruido ambiental es un fenómeno poco evaluado que relaciona el ambiente-ciudad. Cuando el ruido es constante o permanente a través de por ejemplo el uso de claxon indiscriminado de un automóvil, o políticas no establecidas que generan una gestión ambiental incierta o poco clara del problema. El modelo de ciudad caminables busca tener espacios urbanos con menos transporte, donde se de prioridad el transporte con bicicleta o a pie, visando que se rehabilite áreas verdes o espacios públicos que reducirían la contaminación auditiva u afectaciones ambientales (Alfie Cohen & Salinas Castillo, 2017).

**2.1.2. Ámbito Nacional**

**2.1.2.1. “Zonificación del ruido ambiental en la urbanización Mayorazgo Chico, distrito de Ate, Lima Metropolitana”**

realizado por Cordero Escobar, Félix Bryan. Las zonas fueron realizadas a través de Mapas de Ruido, usando las mediciones de ruido de 48 estaciones espacialmente. A través de ello, se encontraron zonas con elevados niveles de presión sonora, y otros que muestran el rango óptimo dados en el ECA-Ruido. (Cordero Escobar, 2020)

**2.1.2.2. “Evaluación de la contaminación sonora generada por el tránsito vehicular mediante la elaboración de mapas acústicos en el centro histórico de Arequipa”**

Realizado por Barbara Atenas, Alarcón Quispe. En su investigación evalúa los niveles de contaminación sonora generados por los

vehículos en el Centro Histórico de Arequipa para la elaboración de mapas de ruido. Se siguió la metodología propuesta en la RM. 227-2013 elaborado por el MINAM, la cual indica que se tiene que determinar la fuente que se desea medir, en este caso el tránsito vehicular, el tiempo de medición en cada punto de monitoreo fue de 15 minutos, registrando la información cada 30 segundos. (Alarcon Quispe, 2020).

### **2.1.2.3. “Diagnóstico ambiental de ruido en la zona comercial e industrial de la provincia de Tacna”**

realizado por Vargas Ugarte, María del Pilar Kassandra. En este trabajo se hizo un diagnóstico del ruido del ambiente sobre zonas industriales y comerciales en Tacna, que comprendió 03 distritos con zona comercial del distrito de Tacna y 01 área industrial del distrito de Alto de la Alianza y coronel Gregorio Albarracín. Los resultados encontrados se compararon a los (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental ECAs) de ruido vigente en la normativa del Perú. Los meses de monitoreo fueron de agosto – octubre del 2018. En la zona comercial se contabilizaron vehículos livianos dentro de 72 puntos estratégicos, donde se midieron valores de 71.2 dBA a 75.8 dBA, que comparado a la normativa estos valores superan los ECAs La zona industrial se centró en la industria metal – mecánica y aserraderos. El distrito de coronel Gregorio Albarracín fueron medidos 11 puntos cuyos valores de ruido estuvieron de 62.5 dBA a 81.4 dBA, quienes superaron la normativa de los ECA ECA Ruido. En el distrito Alto de la Alianza, se monitorearon 05 puntos (71.5 dBA y 86.2 dBA), de los cuales 03 excedieron los valores del ECA. Con los datos recopilados se realizó mapas acústicos usando el ArcGis 10.1. Asimismo, se aplicó una encuesta

a 70 participantes para tener conocimiento sobre cuanto saben de la contaminación por ruido. Los resultados reportaron que las personas tienen poco o nulo conocimiento grado de conocimiento sobre este problema, y que además, muestran problemas de salud y baja calidad de vida (Vargas Ugarte, 2019).

#### **2.1.2.4. “Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en la zona comercial del distrito de Lurín”**

Realizado por Licla Tomayro, Luis Ricardo, su trabajo se centró en evaluar ruido ambiental que es generada como consecuencia del tránsito vehicular en zonas comerciales de Lurín, Lima, mientras el estudio de percepción se evaluó a través de una encuesta. En total se monitorearon 22 puntos, siendo que 21 de estos superaron los ECA ruido, con mayores valores encontrados en la antigua Panamericana Sur y la avenida San Pedro, quienes cumplen como principal vía de accesos a las áreas comerciales. Además, fue encontrado que el 57% de estas zonas comerciales están en riesgo acústico, motivo por el cual se plantearon medidas para mitigar y reducir los niveles del ruido visando preservar y cuidar el bienestar y salud de las personas. Los resultados de percepción arrojaron que la principal fuente de molestia está relacionado al ruido producido por el tránsito vehicular y que las personas generan. Además, se encontró que el ruido genera interferencia en la comunicación, disminuye el rendimiento y concentración de las personas (Licla Tomayro, 2016).

#### **2.1.3. Ámbito Local**

### **2.1.3.1. “Evaluación rápida de ruido ambiental en la ciudad de Cerro de Pasco”**

Realizado por el Organismo De Evaluación Y Fiscalización Ambiental. El estudio de la evaluación consistió en la medición rápida de ruido ambiental de acuerdo al Plan Operativo Institucional de la Oficina Desconcentrada de Paseo, en zonas estratégicas influenciadas por el tráfico vehicular (transporte de carga y pasajeros) y otras actividades. El día 06 de noviembre de 2012, profesionales de la Dirección de Evaluación y la Oficina Desconcentrada de Paseo, realizaron las coordinaciones respectivas, para realizar la medición rápida de ruido ambiental en 15 puntos, distribuidos en los distritos de Cerro de Paseo, Yanahuara, San Juan, Paragsha y AA. HH. José Carlos Mariátegui, respectivamente, los cuales se detallan a continuación. (OEFA, 2012)

### **2.1.3.2. “Evaluación del nivel de ruido ambiental para determinar las zonas críticas de contaminación sonora en el distrito de Vitoc, provincia de Chanchamayo, región Junín – 2018”**

Realizado por Arrieta Del Aguila, Lisseth Michelle. En este trabajo se buscó determinar el nivel de ruido que se tienen en el distrito de Vitoc. Este distrito es turístico y está en pleno desarrollo, en donde actividades vehiculares y comerciales se vienen incrementando. Fueron identificados varios puntos de muestreo siguiendo la normativa del D.S. 085 – 2003 – PCM, donde se busca determinar zonas de aplicación basado a diversos niveles y rangos para poder evaluar los resultados obtenidos después del monitoreo, así, se podrán identificar qué y cuáles son los puntos críticos que provocan la contaminación sonora, para así tomar medidas

preventivas o de corrección y mejorar la calidad ambiental de los ciudadanos de este distrito (Arrieta Del Aguila, 2018)

## **2.2. Bases teóricas científicas**

### **2.2.1. Normativa Internacional**

#### **2.2.1.1. ISO 1996-1-2016. “Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental”. Parte-1: Índices básicos y procedimientos de evaluación**

La Norma ISO 1996-1:2016: encargada de definir índices y magnitudes para describir a los niveles de presión sonora en el ambiente, asimismo, proporciona procedimientos básicos para que se evalúe. Además, presenta métodos para evaluar el ruido ambiental proporcionando una guía que predice las potenciales fuentes que generan tal nivel de presión sonora.

#### **2.2.1.2. ISO 1996-2:2007. –“Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental”. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental**

La Norma ISO 1996-2:2007: presenta las diversas formas para que se pueda obtener los niveles de presión sonora, por ejemplo, extrapolación de datos, medición directa, o cálculos matemáticos. Además, proporciona condiciones a tener en cuenta al momento de calcular o medir estos niveles.

### **2.2.2. Normativa Nacional**

#### **2.2.2.1. D.S N°085-2003-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”**

Aquí son establecidos los niveles máximos de presión sonora, y que si se exceden podrían tener efecto sobre la salud poblacional y la calidad de vida podrían estar comprometidos. Estos ECA son parámetros de nivel de presión sonora de ponderación A y son establecidos en función a horarios diurno y nocturno, así como al ámbito de aplicación, por ejemplo, zonas industriales, urbana, de protección especial, comercial.

| ZONAS DE APLICACIÓN         | VALORES EXPRESADOS |                  |
|-----------------------------|--------------------|------------------|
|                             | EN $L_{AeqT}$      |                  |
|                             | HORARIO DIURNO     | HORARIO NOCTURNO |
| Zona de Protección Especial | 50                 | 40               |
| Zona Residencial            | 60                 | 50               |
| Zona Comercial              | 70                 | 60               |
| Zona Industrial             | 80                 | 70               |

Ilustración 1 Estándares Nacionales de calidad Ambiental

#### 2.2.2.2. R.M. 227-2013 – MINAM: “Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental”

Este protocolo proporciona métodos, técnicas y procedimientos que se usan para realizar el monitoreo de ruido ambiental adecuado. El alcance a todo nivel Nacional y que cualquier persona publica, o natural o privada debe usar si desea desarrollar el monitoreo del ruido ambiental visando comparas a los ECA Ruido.

#### 2.2.3. Normativa Local



**2.2.3.1. Ordenanza Municipal N°009-2020-CM/HMPP: “Ordenanza que previene y controla la contaminación sonora de la Provincia de Pasco”**

Se aprueba el protocolo de Monitoreo de Ruido Ambiental de la Municipalidad Provincial de Pasco, se incluye el cuadro Único de Infracciones y Sanciones. Teniendo como encargado a la Gerencia de servicios Públicos y la Sub Gerencia de Medio Ambiente su cumplimiento; y a la oficina de Relaciones Públicas e Imagen Institucional, su sensibilización, promoción y difusión.

**2.3. Definición de términos básicos**

**2.3.1. Ruido**

Una definición útil de ruido sería “todo sonido peligroso, molesto, inútil o desagradable” entendiéndose como sonido “el fenómeno físico que provoca las sensaciones propias del sentido humano de la audición”.

Estas definiciones del fenómeno son subjetivas por lo que es necesario recurrir a la física para caracterizar y cuantificar el fenómeno del ruido.

Desde el punto de vista físico, el ruido consiste en variaciones de la presión atmosférica que se transmiten con una determinada frecuencia y una determinada amplitud a través de un medio, en nuestro caso el aire, y que resultan perceptibles por el órgano auditivo.

Se trata, por lo tanto, de una propagación de energía mecánica en forma de frentes sucesivos de sobrepresiones. Este tipo de energía se conoce como energía sonora. (Ministerio de Trabajo y Economía Social, n.d.).

**2.3.2. Fuentes de Ruido**

**2.3.2.1. Tránsito vehicular**

Es sabido que vehículos más pesados y grandes generan mayor ruido comparado a vehículos ligeros o más pequeños. Este ruido es básicamente producido en el motor, al tocar el claxon o la fricción que ocurre entre las llantas y el suelo. Usualmente, el ruido con el suelo tiende a exceder al del motor cuando se presentan velocidades mayores a 60 km/h. (IPCS Publications, 2018)

La cantidad de vehículos, su tasa en tráfico, su velocidad y la naturaleza superficial del suelo tienden a indicar el nivel de presión sonora que se generó y son empleados para poder predecir a través de modelos. Factores que modifican cambio en su velocidad y potencia son los semáforos, intersecciones, niveles de fondo, condiciones meteorológicas y generación de ruido. (Arévalo & Blau, 2017).

#### **2.3.2.2. Ruido Industrial**

Ruido generado dentro las industrias y que es un evidente problema a la salud ocupacional dado a que gran parte de estos están expuestos durante 12 horas de jornada laboral y que son más fuertes en países como Colombia, cuyo riesgo es bastante alto. Este problema tiene influencia sobre la alteración de la salud mental y física, los cuales son de mayor importancia, donde trae como consecuencias reducción en su capacidad auditiva con el tiempo de los trabajadores que en gran parte no es diagnosticado o tratado a tiempo y se recupere esta capacidad. La revisión a tratar busca analizar y determinar medidas para prevenir y diagnosticar la hipoacusia como consecuencia del ruido industrial en trabajadores que se exponen visando generar conciencia de cuán importante es tomar medidas preventivas en las áreas de trabajo y que se implemente a

través de la modificación de las normas actuales (Manuela Gómez Martínez, 2012)

### **2.3.2.3. Ruido Comercial**

Hoy en día la expansión de las ciudades trae consigo el incremento de contaminantes de diversas formas y tipos, dentro de estas se encuentra la acústica, el cual se genera por el exceso de ruido producido. Otro factor que hace que se incremente este problema es la presencia de zonas comerciales que generan incomodidad y problemas sobre la población (Gutiérrez Matus et al., 2020)

### **2.3.2.4. Otras fuentes de Ruido**

Entre estas están los amplificadores e instrumentos de transmisión que se usan para fines publicitarios, o venta de frutas, gas u otros productos como la venta de reproductores de música, áreas de recreación, bomberos, la sirena de la policía, ambulancias y actividades de construcción. (Mamani, 2019)

## **2.3.3. Propagación del Sonido**

### **2.3.3.1. El Fenómeno Físico**

Este fenómeno ocurre debido a que altera de forma mecánica las partículas de un medio elástico, que se genera en un elemento vibracional y que genera sensación auditiva.

Estas vibraciones se transmiten en el medio, básicamente en el aire, a través de ondas sonoras, que ingresan al pabellón del oído que hace que vibre la membrana del tímpano, para después pasar al oído medio e

interno para después excitar terminales del nervio acústico que hace que llegue al cerebro impulsos neuronales que producen la sensación sonora. Usualmente el aire es el medio donde este fenómeno más se propaga a través de vibración de moléculas que se encuentran próximas al elemento vibrante que también se transmite por intermedio de las moléculas vecinas y así de manera sucesiva. Esta vibración de moléculas genera una variación de presión atmosférica la cual se propaga por este medio a condiciones normales de presión y temperatura de alrededor de 340 m/s. Esta variación en la presión es conocida como presión acústica o sonora, el cual es definido a través la diferencia en un instante dado en función de la presión atmosférica e instantánea. Es conocido que la presión acústica tiende a variar de manera brusca con el tiempo; los cuales se perciben por el oído humano, que crea una sensación auditiva. Las ondas sonoras tienden a atenuarse en la distancia, pero también se pueden absorber o reflejar sobre los obstáculos encontrados a su paso. (Gráfico 1.1).

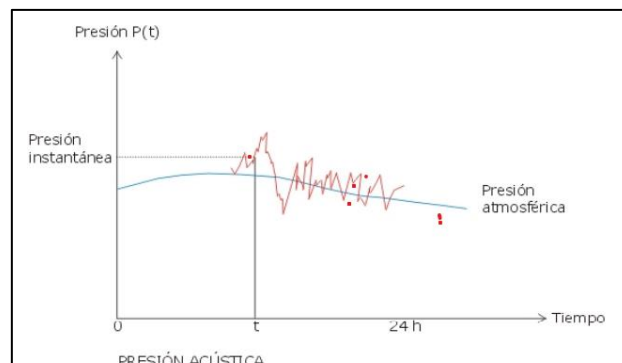


Ilustración 2 Presión acústica

### 2.3.3.2. Propagación del Ruido

Un ruido se genera cuando una fuente libera una cierta cantidad de energía el cual produce vibración de moléculas hacia un medio transmisor

a través de ondas de compresión y expansión propagándose y emiten así el sonido. El ruido alcanza al receptor a través de diversas fuentes como el aire, agua, medios sólidos como el suelo la pared de los edificios (Burneo, 2003)

En la ilustración 3 se muestra cómo se propaga el ruido, que a pesar de ser mostrados de manera independiente estos interactúan (Harris & Miller, 1995).

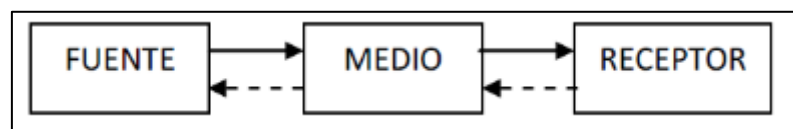


Ilustración 3 Esquema de propagación de Ruido. (Harris & Miller, 1995)

Donde:

- Medios: son numerosos
- Fuente: refiere a una o más fuentes generadoras de sonido.
- Receptor: puede ser una persona o grupo de estos y que sus actividades hagan que se vean afectadas por este ruido.

Las ondas sonoras una vez generadas tienden a viajar para todas las direcciones. Si llegan a colisionar un obstáculo su dirección de propagación cambia, es reflejada, llegando al receptor en una sucesión tan rápida que se oye el sonido original prolongado después que la fuente ha cesado. (Harris & Miller, 1995)

Cuando el receptor se aleja de la fuente. La intensidad de sonido disminuye en 6 dB cada vez que se duplica la distancia de la fuente, esto se debe a la divergencia de las ondas sonoras emitidas. (Harris & Miller, 1995)

#### **2.3.4. Tipos de Ruido**

#### **2.3.4.1. Ruido Continuo**

Es el ruido que se genera de manera continua sin interrupciones y que usualmente es producida por alguna máquina. Ejemplo: ventiladores, máquinas de proceso, bomba, etc. (SANGUINETI, 2000)

#### **2.3.4.2. Ruido Estable**

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB(A) Lento, observando un período de tiempo igual a un minuto. (SANGUINETI, 2000)

#### **2.3.4.3. Ruido Fluctuante**

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto. (SANGUINETI, 2000)

#### **2.3.4.4. Ruido de Fondo**

Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación. (SANGUINETI, 2000)

#### **2.3.4.5. Ruido de Impacto**

Se produce cuando colisionan dos masas. (Harris & Miller, 1995)

#### **2.3.4.6. Ruido Imprevisto**

Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB(A) Lento en un intervalo no mayor a un segundo. (SANGUINETI, 2000).

#### **2.3.4.7. Ruido Intermitente**

Se refiere al ruido se disminuye o incrementa de forma rápida. Ejemplo: maquinaria operada por ciclos, o cuando atraviesa algún avión o vehículo aislado (SANGUINETI, 2000)

#### **2.3.4.8. Ruido Ambiental**

Conocido como problema que afecta la salud y calidad de vida de la población, pero que están empezando de tener una cierta conciencia sobre este tipo de contaminación. Cada vez hay más estudios que lo evalúan y revelan la relación de enfermedades en los ciudadanos a elevados niveles de ruido. Además, se avanzó en la primera legislación dada por organizaciones internacionales como la OMS y Unión Europea (UE), no obstante, sigue habiendo falta de atención de los políticos o de las administradoras para que este problema establezca medidas de reducción y control. Frente a ello, la OMS define al ruido como la primera incomodidad ambiental en países desarrollados, teniendo a España como el país más ruidoso del mundo. (Arana Burgui, 1990)

#### **2.3.5. Contaminación Sonora**

Los sonidos indeseados representan al estorbo público que se va generalizando hoy en la sociedad. Este tipo de contaminación es un problema ambiental para el humano dado que acarrea diversas afectaciones sobre su salud y que debe tener una solución pronta debido a que genera peligro o problemas de manera gradual o de manera inmediata sobre las personas que están expuestas a diversos niveles y tipos de ruido (Amable et al., 2017)

#### **2.3.6. Medición del Ruido**

##### **2.3.6.1. Decibel:**

Unidad adimensional empleada y que sirve para que se exprese una razón logarítmica entre la cantidad medida y de referencia. Esta unidad es empleada para que se describan los niveles de potencia, presión, o intensidad sonora (Harris & Miller, 1995). Para que se exprese una relación en dB de intensidad, energía, o potencia se tiene que elegir un valor de referencia para después aplicar la definición (Bell, 1922)

$$(\text{Nivel en dB} = 10 \times \log \left( \frac{\text{cantidad}}{\text{cantidad de referencia}} \right) \dots [\text{ec. 1}])$$

La sensación que captan los oídos a través de ondas sonoras es casi proporcional al log de la energía de la onda sonora, pero no es proporcional a su magnitud de tal energía. Así, es empleado una unidad log que se aproxima a la respuesta del oído (Bell, 1922).

### **2.3.6.2. Nivel de Presión Sonora (Lp).**

Es expresada en dB, definida como la relación de la presión medida y la de referencia. La primera se refiere a la medición básica de vibraciones del aire parte del sonido cuyo rango puede ser fácilmente detectado gracias al oído humano, cuya medida en escala logarítmica y unidad decibel. La presión sonora es expresada a través una escala log a través de la comparación de todos los sonidos del aire en función a 20 µPa, que también se refiere a los 0 dB (Harris & Miller, 1995).

La relación dada entre la mínima y máxima presión sonora que es percibido por el oído es alrededor de 1'000000 de veces.  $\left(\frac{20\text{Pascal}}{2} \times 10^{-6}\text{pascal}\right)$ , así, es conveniente aplicar la escala log dado que hace que no se manejen números muy pequeños o bastante grandes (Baca & Seminario, 2012)



$$\text{Nivel de Presión Sonora (Lp)}[\text{en dB}] = 10 \times \log \frac{Prms^2}{Po^2} \dots [\text{ec. 2}]$$

Ppresión de referencia (Po) = 20 μPa y Prms = presión sonora.

### 2.3.6.3. Curva de Ponderación A

Nivel de presión que se mide usando el filtro de ponderación A y al cual se le aplica una red de compensación A, y que son expresados de forma habitual a través de resultado de la medición de ruido que busca fines legales y estudios del medio ambiente (Schroder, 2001), debido a que esta curva es similar a la respuesta que tiene la audición humana.

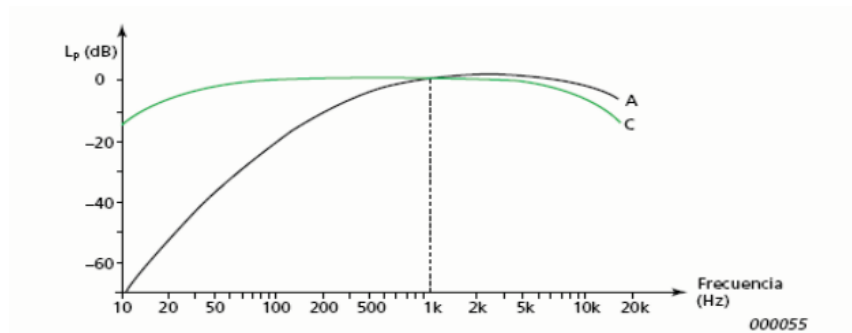


Ilustración 3. Curva de Ponderación A.

### 2.3.6.4. Nivel Sonoro Continuo Equivalente ponderado A (LAeq)

Nivel de presión sonora ponderado en A (dBA), que presenta un ruido constante de forma hipotética y que corresponde a la misma cantidad de energía acústica del ruido real tomado en cuenta, en un punto dado en un periodo de tiempo T observado (Eriksen et al., 1985), el cual es presentado a través de la ecuación 3 (Baca & Seminario, 2012):

$$LAeq, T \text{ (en dB)} = 10 \times \log \left( \frac{1}{T} \int_{T1}^{T2} \frac{Pa^2}{Po^2} dt \dots \dots [\text{ec. 3}] \right)$$

Donde Pa (t) = presión sonora instantánea ponderada A; a lo largo del tiempo variable T y Po = presión sonora referencial (20 μPa).

### 2.3.7. Efectos del Ruido sobre las Personas

### **2.3.7.1. Fisiología del Sonido**

Los humanos somos capaces de captar sonidos con frecuencias que van desde los 20 Hz hasta los 20.000 Hz, con una percepción óptima entre los 128 y 8000 Hz y con intensidades que van desde los 0 dB hasta 120 a 140 dB (es decir 12 a 14 órdenes de magnitud)<sup>1</sup> Nuestro sistema auditivo ha evolucionado de tal manera de poder convertir la energía acústica primeramente en energía mecánica, luego hidráulica y finalmente en energía bioeléctrica, que a través del nervio auditivo llega a nuestro sistema nervioso central.(Lagos V & Winter D, 2020).

Basado al sentido y sistema auditivo el que se generen sensaciones auditivas en las personas se da como un proceso bastante complejo que se desarrolla en 03 etapas (Uruguay & Música, 2018):

1. Captar y procesar de forma mecánica las ondas sonoras.
2. Convertir la señal acústica (mecánica) a impulsos nerviosos, y se puedan transmitir tales impulsos hacia el centro sensorial del cerebro.
3. Proceso neural de información codificada a través de impulsos nerviosos. El captar, procesar, y transducir los estímulos sonoros se realicen prácticamente en el oído, la etapa de procesamiento neural, se produce en las diferentes sensaciones auditivas, que se encuentra localizada en el cerebro. (Uruguay & Música, 2018)

Tabla1. sensación Auditiva

| Presión sonora | Ambientes o actividades   | Sensación / Efectos en el oído   |
|----------------|---|--|
| 140-160 dB     | explosión, petardo a 1 m  | <i>daños permanentes inmediatos del oído, rotura tímpano</i>                       |
| 130 dB         | Avión en despegue a 10 m, disparo de arma de fuego              | <i>Umbral del dolor</i>  |
| 120 dB         | Motor de avión en marcha, martillo neumático pión (1 m)         |  |
| 110 dB         | Concierto de rock, motocicleta a escape libre a 1 m             | <i>daños permanentes del oído a exposición de corta duración</i>                   |
| 100 dB         | sierra circular a 1m, discoteca, sirena de ambulancia a 10m     | <i>sensación insoportable y necesidad de salir del ambiente</i>                    |
| 90 dB          | calle principal a 10 m, taller mecánico                         | <i>sensación molesta<br/>daños permanentes al oído a exposición a largo tiempo</i> |
| 80 dB          | Bar animado calle ruidosa a 10 m                                |  |
| 70 dB          | coche normal a 10 m, aspirador a 1m, conversación en voz alta   | <i>ruido de fondo incomodo para conversar</i>                                      |
| 60 dB          | Conversación animada, televisión a volumen normal a 1 m         | <i>ruido de fondo agradable para la vida social</i>                                |
| 50 dB          | Oficina, Conversación normal, a 1 m de distancia                |  |
| 40 dB          | Biblioteca, conversación susurrada                              |  |
| 30 dB          | frigorífico silencioso, dormitorio                              | <i>nivel de fondo necesario para descansar</i>                                     |
| 20 dB          | habitación muy silenciosa, rumor suave de las hojas de un árbol |  |
| 10 dB          | Respiración tranquila   |  |
| 0 dB           | Umbral de audición  | <i>silencio</i>  |

Fuente: Guidelines for community noise (OMS, 1999)

### 2.3.8. Efectos Auditivos

El ruido es considerado por los habitantes de las grandes ciudades un factor medioambiental muy importante, que interviene en su calidad de vida. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; factores tales como el crecimiento de la población y de las ciudades, el tráfico, los aviones, la construcción de edificios y obras públicas, la actividad industrial, entre otras, aumentan los niveles de ruido ambiental, deteriorando la calidad de vida y salud de las personas. Las pérdidas de audición producidas por el ruido constituyen los efectos más conocidos de este sobre la salud humana; sin embargo, éste causa más

trastornos de los que podemos imaginar, pero se subestiman o ignoran muchos de sus efectos (Miranda, 2006).

Sonidos indeseados se refieren al estorbo público de manera general en la actual sociedad. Este es un problema ambiental que afecta la salud de las personas y que hoy en día es un problema a resolver (Amable et al., 2017).

Por ejemplo, el exponerse a niveles de presión sonora ensordecedores, cuando ocurre alguna explosión de manera violenta, podría ocasionar la rotura del tímpano, haciendo que se produzca sordera parcial o hipoacusia, que es potencialmente reversible. (Burneo, 2003)

#### **2.3.9. Efectos no Auditivos:**

Luego de una exposición prolongada al ruido, los individuos pueden presentar perturbaciones a las funciones normales del organismo, como: efectos cardiovasculares, hipertensión, accidentes cerebro – vasculares, alteraciones en la coordinación del sistema nervioso central, desórdenes gastrointestinales, alteraciones en la presión arterial, alteraciones en la tensión muscular, arritmia, déficits miocárdicos (Burneo, 2003).

#### **2.3.10. Calibrador acústico:**

Es el instrumento normalizado utilizado para verificar la exactitud de la respuesta acústica de los instrumentos de medición y que satisface las especificaciones declaradas por el fabricante. (MINAM, 2011).

#### **2.3.11. Decibel (dB):**

Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. Es la décima parte del Bel (B), y se refiere a la unidad en la que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora. (MINAM, 2011)

### **2.3.12. Decibel “A” dB(A):**

unidad expresada a nivel de presión sonora donde se toma en cuenta el comportamiento del oído humano basado a la frecuencia usando para ello el filtro de ponderación “A”. (MINAM, 2011)

### **2.3.13. Emisión de ruido:**

Generación de ruido por alguna fuente o grupo de fuentes dentro una determinada área, donde es desarrollada una determinada actividad (MINAM, 2011)

### **2.3.14. Estándares de Calidad Ambiental para Ruido:**

Ruido que presenta niveles máximos dentro el ambiente exterior, y que no deberían exceder a fin de que se proteja la salud humana. Tales niveles se refieren a valores de presión continua que equivale a la ponderación A. (MINAM, 2011)

### **2.3.15. Fuente Emisora de ruido:**

Cualquier fuente que se asocia a alguna actividad y que es capaz de producir ruido hacia el exterior. (MINAM, 2011)

### **2.3.16. Intervalo de medición:**

Referido al tiempo que de demora en registrar el nivel de presión sonora a través de un sonómetro. (MINAM, 2011)

### **2.3.17. Línea Base:**

Diagnóstico que permite saber cuál es la situación actual ambiental y cuál es el nivel de contaminación de una determinada área donde se llevara a cabo el proyecto o medición, donde incluye describir los recursos naturales presentes, la geografía, y los aspectos culturales, sociales, y económicos de las poblaciones dentro del área a estudiar. (MINAM, 2011)

### **2.3.18. Monitoreo:**

Actividad a realizar para que se mida y así se obtenga datos de forma programada de parámetros que puedan incidir o modificar la calidad del entorno.

### **2.3.19. Nivel de presión sonora (NPS):**

valor que se da con 20 veces el log del cociente a través la relación de la presión sonora y referencia en 20  $\mu$ P (MINAM, 2011)

### **2.3.20. Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A**

#### **(LAeqT):**

nivel de presión sonora constante, que se expresa en dBA, y que dentro un igual intervalo de tiempo (T) presenta la misma energía total basado al sonido medido. (MINAM, 2011)

### **2.3.21. Nivel de Presión sonora Máxima (LAmáx ò NPS MAX):**

Máximo nivel de presión sonora que se registra aplicando una curva ponderada A (dBA) en un tiempo de medida dada (MINAM, 2011)

### **2.3.22. Nivel de presión sonora Mínima (LAmin ò NPS MIN):**

Nivel mínimo de presión sonora que se registra usando una curva ponderada A (dBA) en un determinado periodo de medida dada (MINAM, 2011)

### **2.3.23. Receptor:**

Persona o grupo de estos que están o se espera a que se expongan a un determinado ruido (MINAM, 2011)

### **2.3.24. Ruido:**

Sonido que molesta, perjudica y afecta la salud, pero que a la vez es no deseado por las personas. (MINAM, 2011)

**2.3.25. Ruido ambiental:**

cualquier sonido que pueda generar molestias en algún recinto o propiedad que presente la fuente emisora (MINAM, 2011)

**2.3.26. Ruido de fondo o residual:**

Nivel de presión sonora generada por alguna fuente cercana o lejana sin incluir el objeto de medida. Esta forma de ruido esta establecido en la NTP-ISO 1996-1, donde el sonido total se encuentra en un lugar y situación determinada por sonidos específicos teniendo en cuenta que pueden ser suprimibles. (MINAM, 2011)

**2.3.27. Ruido Estable:**

Ruido que muestra fluctuaciones del nivel de presión sonora que son iguales o menores a 5 dB(A), en un periodo de 1 min.

**2.3.28. Ruido Fluctuante:**

Ruido que muestra fluctuaciones superiores a 5 dB(A), cuyo tiempo de observación es igual a 1 min (MINAM, 2011)

**2.3.29. Sonido:**

Energía que se transmite por intermedio de ondas de presión dadas en el aire u otros medios materiales que permitan la percepción del oído o que se detecte por instrumentos para medirlo (MINAM, 2011)

**2.3.30. Sonómetro:**

Instrumento normalizado que se emplea para cuantificar niveles de presión sonora. (MINAM, 2011)

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Los niveles de ruido de la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira – Chaupimarca, exceden los estándares de calidad. D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido).

### **2.4.2. Hipótesis específica**

#### **2.4.2.1. Hipótesis específica n°1:**

Existen mayores niveles de ruido, en el horario diurno de (18:00 – 22:00) en la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira – Chaupimarca.

#### **2.4.2.2. Hipótesis específica n°2:**

Los impactos ambientales que se genera por la contaminación sonora generan riesgos a la salud en la población del distrito de Chaupimarca.

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Variable Dependiente**

- Evaluación de la calidad de ruido ambiental (ECA)

### **2.5.2. Variables Independientes**

- Niveles de Ruido en la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira
- Monitoreo de ruido Ambiental



## 2.6. Definición operacional de variables e Indicadores

Tabla 2. Identificación de variables y Definición operacional e Indicadores

| V. Dependiente                                    | V. Independiente  | Dimensión                          | Indicadores   | Instrumentos |
|---|---|------------------------------------|---|--------------|
| Evaluación de la calidad de ruido ambiental (ECA) | Niveles de Ruido en la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira. | Sonido en decibeles                | Nivel de presión sonora para horario diurno según ECA – Ruid0(dB) | Sonómetro    |
|   | Mapa de Ruido Ambiental   | Curvas Isófonas                    | Nivel de presión sonora en intervalos de 5 dB                     | ArcGIS       |
|   |   | Puntos de Monitoreo                | Coordenadas UTM   | GPS          |
|   | Medición de Ruido Ambiental   | Altura de Sonómetro                | Metros (m)  | Trípode      |
|   |   | Distribución de puntos de Muestreo | Metros (m)  | Flexómetro   |

Fuente: autoría propia

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

##### **3.1.1. Transversal**

La recolección de datos (monitoreo de ruido) y el análisis de los datos fueron realizados en un periodo de tiempo determinado. El tipo de investigación a realizar será cualitativa y cuantitativa.

#### **3.2. Nivel de investigación**

##### **3.2.1. Explicativo**

Busca el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. Este tipo de investigación plantea hipótesis y las prueba mediante el experimento u otros criterios de causalidad El objetivo es analizar cómo las cosas interactúan y determinar las causas o los efectos de un fenómeno.

#### **3.3. Método de Investigación**

##### **3.3.1. Cuantitativa**

Debido a que está basado en el estudio y análisis de la realidad por intermedio de diversos procedimientos en función a la medición, donde es posible llevar a cabo experimentos y así lograr explicaciones contrastadas. Los resultados de estas investigaciones están en función a la estadística generalizada (CASTILLERO MIMENZA, 2017).

### **3.4. Diseño de Investigación**

#### **3.4.1. Investigación descriptiva**

Ya que no se trabaja sobre una realidad, dando una interpretación correcta de los datos. El presente trabajo por su ámbito es de campo con un diseño estadístico en el cual se realizó mediciones de hechos colectivos reales y así determinar los valores de una variable.

#### **3.4.2. Zona comercial**

Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

#### **3.4.3. Identificación de los Puntos de Monitoreo**

Debemos identificar las fuentes que generan ruido cerca a nuestra zona de aplicación(comercio) ya identificada, luego de identificar las fuentes que generan ruido, se debe seleccionar los lugares más vulnerables.

Para la ubicación de los puntos en cada una de estas zonas se tomó en consideración al RM-N.º-227-2013-MINAM (Protocolo Nacional De Monitoreo De Ruido Ambiental)

Mapa 1. Ubicación de los puntos de Monitoreo

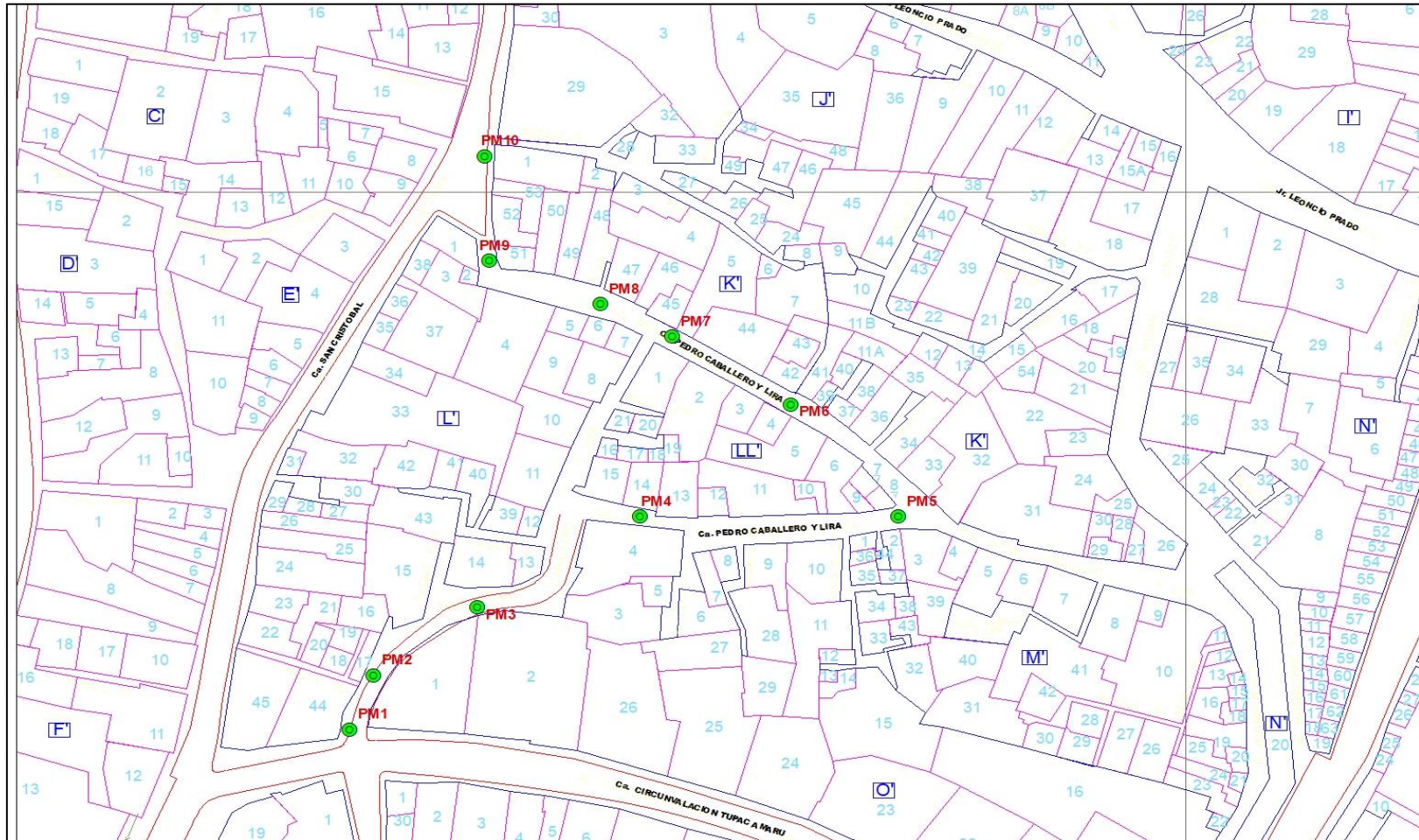


Tabla 3. Ubicación de puntos de monitoreo

**UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO**

**Ubicación del lugar de Monitoreo: Calle Pedro caballero y Lira, zona comercial. Pasco – Perú**

**Distrito: Chaupimarca**

**Provincia: Pasco**

**Puntos de Monitoreo: 10**

| <b>Punto</b> | <b>Ubicación</b>                  | <b>Distrito</b> | <b>Provincia:</b> | <b>Coordenadas UTM</b> | <b>Zonificación según ECA</b> |
|--------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|
| PM-01        | Entrada al terminal Terrestre     | Chaupimarca     | Pasco             | E362569 N8818483       | <b>Zona de Comercial</b>      |
| PM-02        | Subida por el Terminal Terrestre  | Chaupimarca     | Pasco             | E362587 N8818508       | <b>Zona de Comercial</b>      |
| PM-03        | Tienda el mundo del Bebe          | Chaupimarca     | Pasco             | E362609 N8818517       | <b>Zona de Comercial</b>      |
| PM-04        | Pasaje Pedro caballero y Lira 160 | Chaupimarca     | Pasco             | E362654 N8818539       | <b>Zona de Comercial</b>      |
| PM-05        | El mundo de las zapatillas        | Chaupimarca     | Pasco             | E362710 N8818539       | <b>Zona de Comercial</b>      |
| PM-06        | Galería Diseño Perfecto           | Chaupimarca     | Pasco             | E362677 N8818463       | <b>Zona de Comercial</b>      |
| PM-07        | Venta de calzados Rancas          | Chaupimarca     | Pasco             | E362655 N8818581       | <b>Zona de Comercial</b>      |
| PM-08        | Casa de Novios Roció              | Chaupimarca     | Pasco             | E362641 N8818593       | <b>Zona de Comercial</b>      |
| PM-09        | Tienda Jordy Bryan                | Chaupimarca     | Pasco             | E362598 N8818617       | <b>Zona de Comercial</b>      |
| PM-10        | Entrada por la llamita            | Chaupimarca     | Pasco             | E362593 N8818641       | <b>Zona de Comercial</b>      |

ente: autoría propia

fente: Elaboración

### **3.5. Población y Muestra**

#### **3.5.1. Población**

La población estuvo conformada principalmente por las zonas comerciales de Chaupimarca como: el barrio de Pedro Caballero y Lira, las galerías comerciales y la población de Chaupimarca.

#### **3.5.2. Muestra**

La muestra se constituyó por 10 puntos de monitoreo establecido estratégicamente. (Tabla 2: Ubicación de Puntos de monitoreo).

### **3.6. Técnica e instrumentos de recolección de datos**

Este monitoreo sobre los puntos seleccionados se hizo en función al PROTOCOLO NACIONAL DEMONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL, D.S. N° 227-2013-MINAM y Norma ISO 1996.

Para ello, se empleó un Sonómetro, que permite cuantificar los niveles de presión sonora dentro un tiempo determinado, el cual nos ofrece valores de presión de manera continua y equivalente ( $L_{eq}$ ) en tal periodo, además proporciona valores mínimos y máximos en el periodo de monitoreo.

#### **3.6.1. Evaluación de los ECA-Ruido**

Para poder medir el ruido que es producido en las áreas comerciales de la calle Pedro Caballero y Lira del distrito de Chaupimarca se empleó un sonómetro convencional tipo II, el cual cuantifica la presión de ruido en unidades de dB; los puntos de muestreo fueron fijados a través de estudios hechos en gabinete.

Se considerará la toma de datos en 2 horarios, diurno y nocturno, esto basado en la norma legal que fija los estándares de calidad ambiental para ruido (DS-085-2003-

PCM); siendo el **Horario diurno:** Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.; y el **Horario nocturno:** Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

En cada punto de muestreo las mediciones se repetirán 1 vez por día en un horario diurno por 5 días (lunes a viernes).

Los datos registrados en el equipo se colocarán en la ficha de campo correspondiente.

### **3.6.2. Horario de Monitoreo**

Los niveles de presión sonora usualmente varían en horarios laborables, motivo por el cual los monitoreos se realizaron viendo esas circunstancias.

Por eso, se tuvo en cuenta lo seguro y representativo se optará en realizar el estudio en el periodo de 5 días en el horario diurno del 15 de diciembre al 20 del 2022, fijado por el “D.S. N.º 0852003-PCM (ECA-Ruido)”

#### *Horarios de Monitoreo*

|         |                    |
|---------|--------------------|
| Periodo | 5 días             |
| Diurno  | 07:00 - 22:00 hrs. |

### **3.6.3. Elaboración de Mapas de Ruido**

Un mapa de ruido es una herramienta que ayuda a mostrar de forma didáctica niveles de presión sonora dentro una determinada área geográfica, y un tiempo dado. Estos niveles usualmente están representados a través de colores a modo de las curvas topográficas dentro del mapa. (Murillo et al., 2012). La norma ISO 1996-2 [ISO 1997b] presenta criterios para realizar medidas y diseñar los mapas de ruido. Según

esta norma, el mapa de ruido ha de representar niveles de presión sonora en tramos de 5 dB (Murillo et al., 2012).

Estos niveles son:

| Nivel Sonoro (dB) | Nombre del Color | Color  | Trama                                |
|-------------------|------------------|--|--------------------------------------|
| < 35              | Verde claro      |  | Puntos pequeños, densidad baja.      |
| 35-40             | Verde            |  | Puntos medianos, densidad media.     |
| 40-45             | Verde oscuro     |  | Puntos grandes, densidad alta.       |
| 45-50             | Amarillo         |  | Líneas verticales, densidad baja.    |
| 50-55             | Ocre             |  | Líneas verticales, densidad media.   |
| 55-60             | Naranja          |  | Líneas verticales, densidad alta.    |
| 60-65             | Cinabrio         |  | Entramado de cruces, densidad baja.  |
| 65-70             | Carmin           |  | Entramado de cruces, densidad media. |
| 70-75             | Rojo lila        |  | Entramado de cruces, densidad alta.  |
| 75-80             | Azul             |  | Rayas verticales anchas.             |
| 80-85             | Azul oscuro      |  | Totalmente negro.                    |

Ilustración 4: Nivel sonoro, Color y Trama, (Montes Gonzalez et al., 2018)

Para elaborar el mapa de ruido se tiende a aplicar métodos de Interpolación espacial, quienes permiten que se creen representaciones continuas de fenómenos que se registraron de manera discreta. Entre los métodos disponibles para llevar a cabo esta interpolación se tiene: la triangulación, Spline, inverso de cuadrado de las distancias, y de Kriging, siendo escogido el último en función a sus características apropiadas para realizar cambios graduales de ruido y se emplea cuando se tiene concentraciones de contaminantes, aquí el ruido ambiental. (Murillo et al, 2012). Este método fue implementado usando el software Sistemas de información Geográfica SIG, ArcGIS, versión 10.1 (Barrigón Morillas et al., 2016)

### 3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para recolectar datos se logró siguiendo el modelo del protocolo nacional para monitorear el ruido ambiental presentado por el Ministerio del Ambiente, en el cual se estipula que el monitoreo se realizara un sonómetro ya sea analógico o digital



(usaremos el digital), también nos brindan el procedimiento para la toma de puntos, la hoja de campo.

### **3.7.1. Instrumentos**

- 1 sonómetro Clase II marca SOUNDTEK, el sonómetro a utilizar tiene las características descritas en las NTPs y esta calibrado por instituciones acreditadas ante INACAL. Clasifica a los tipos de equipos de monitoreo para el ruido ambiental.
- 1 GPS
- 1 trípode

### **3.7.2. Programas**

- SOFTWARE VECTORIAL ARCMAP
- GOOGLE EARTH
- MICROSOFT EXCEL
- AUTOCAD

## **3.8. Tratamiento estadístico**

Para desarrollar e interpretar el tratamiento de los datos estadísticos es vital aclarar que como descrito en el marco teórico, el nivel de presión sonora ( $L_{eq}$ ) o los otros valores están en decibelios (dB), y que son expresados logarítmicamente y no lineales.

En función a ello, estos valores no se deben promediar de manera directa. Para encontrar un valor promedio realista (Promedio Energético) se tiene que dividir los datos y encontrar el antilogaritmo de la respuesta. Esta cifra encontrada es equivalente

a la relación entre la presión del sonido medida ( $P_a$ ) y la presión de referencia ( $P_o$ ) (Baca & Seminario, 2012).

Hallar el promedio de valores en función a la referencia relacionado a las potencias encontradas en el punto uno.

Finalmente encontrar el logaritmo del promedio que se obtuvo en el punto anterior y debe multiplicarse por el número de divisiones, obteniendo el valor del promedio real.

### **3.9. Orientación ética filosófica y peistémica**

Se refiere a demostrar mi compromiso y seriedad en el proceso, teniendo en cuenta los valores y principios, para la autenticidad de la investigación a desarrollar, respetando a los autores y citando las fuentes de información recopiladas para el tema.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADO Y DISCUSION**

La medición de Ruido fue desarrollada en el horario diurno, en un total de 5 días, sobre los 10 puntos identificados estratégicamente en la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira, Chaupimarca-Pasco; se tomaron 5 minutos por punto aproximadamente. De los puntos monitoreados. Excedieron los niveles de ruido establecido por el D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido); De acuerdo a la categoría de zonificación, es de zona comercial.

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

**Tabla 4: Punto de monitoreo 1 – Horario diurno (08:00 – 13:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira |                               |                                   | Provincia                         | Distrito    |                |           |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|-----------|
| Referencia:                                       | Entrada al terminal terrestre |                                   | Pasco                             | Chaupimarca |                |           |
| Codigo del Punto                                  |                               | PyL-01                            | Zonificación de acuerdo a la Eca: |             | Zona Comercial |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       |                               | PARLANTES Y TRANSITO VEHICULAR    |                                   |             |                |           |
| marcar con una x                                  |                               |                                   |                                   |             |                |           |
| fija  | x                             |                                   |                                   | movil       |                |           |
| Descripción de la fuente                          |                               | Entrada por el terminal terrestre |                                   |             |                |           |
| <b>RESULTADOS</b>                                 |                               |                                   |                                   |             |                |           |
| Nº De medicion                                    | Lmax                          | Lmin                              | LAeqt                             | HORA        | Eca Ruido      | Unidad    |
| Lunes   | 70.7                          | 68.2                              | 69.5                              | 08:30       | 70             | Decibeles |
| Martes  | 75.6                          | 64.3                              | 70.0                              | 10:35       | 70             | Decibeles |
| Miércoles   | 76.3                          | 68.4                              | 72.4                              | 09:40       | 70             | Decibeles |
| Jueves  | 75.1                          | 62.1                              | 68.6                              | 08:50       | 70             | Decibeles |
| Viernes   | 73.5                          | 66.8                              | 70.2                              | 11:00       | 70             | Decibeles |

El nivel máximo (Lmax) de la presión sonora del punto PM-01 de los 5 días de monitoreo es de 76.3 dB (miércoles), el valor se debe al aumento de la afluencia de las personas a la zona comercial y el uso de parlantes de las galerías, tránsito vehicular y el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 62,1 dB (jueves) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas. El horario de monitoreo fue el diurno de 7:00 am a 13:00 pm. La norma indica que es **zona comercial**, el nivel de presión sonora diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 68,6 dB (**jueves**).

**Tabla 5: Punto de monitoreo 1 – Horario diurno (18:00 – 22:00)**

|  |                                   |  |                 |             |                  |               |
|--|-----------------------------------|--|-----------------|-------------|------------------|---------------|
| <b>Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira</b> |                                   | <b>Provincia</b>                         | <b>Distrito</b> |             |                  |               |
| Referencia:  | Entrada al terminal terrestre     | Pasco                                    | Chaupimarca     |             |                  |               |
| <b>Codigo del Punto</b>                                  | PM-01                             | <b>Zonificacion de acuerdo a la Eca:</b> | Zona Comercial  |             |                  |               |
| <b>Fuente Generadora de Ruido:</b>                       | PARLANTES Y TRANSITO VEHICULAR    |  |                 |             |                  |               |
| <b>marcar con una x</b>                                  |                                   |  |                 |             |                  |               |
| <b>fija</b>  | x                                 |  | <b>movil</b>    |             |                  |               |
| <b>Descripción de la fuente</b>                          | Entrada por el terminal terrestre |  |                 |             |                  |               |
| RESULTADOS   |                                   |  |                 |             |                  |               |
| <b>Nº De medicion</b>                                    | <b>Lmax</b>                       | <b>Lmin</b>                              | <b>LAeqt</b>    | <b>HORA</b> | <b>Eca Ruido</b> | <b>Unidad</b> |
| Lunes  | 75.3                              | 61.6                                     | 68.5            | 18:15       | 70               | Decibeles     |
| Martes   | 73.2                              | 63.8                                     | 68.5            | 19:36       | 70               | Decibeles     |
| Miércoles  | 74.0                              | 66.3                                     | 70.2            | 17:50       | 70               | Decibeles     |
| Jueves   | 75.4                              | 62.8                                     | 69.1            | 19:45       | 70               | Decibeles     |
| Viernes  | 72.7                              | 61.5                                     | 67.1            | 18:55       | 70               | Decibeles     |

El Lmax del punto PM-01 de los 5 días de monitoreo es de 75.4 dB (jueves), el valor se debe al aumento de la afluencia de las personas a la zona comercial y el uso de parlantes de las galerías, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 61,5 dB (viernes) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas. el horario de monitoreo fue el diurno de 6:00 pm a 10:00 pm. La norma indica que es zona comercial, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 67.1 dB (viernes).

**Tabla 6: Punto de monitoreo 2 – Horario diurno (08:00 – 13:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira |                                  |           | Provincia                         | Distrito    |                |           |
|---|----------------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------|----------------|-----------|
| Referencia:                                       | subida por el terminal terrestre |           | Pasco                             | Chaupimarca |                |           |
| Codigo del Punto                                  |                                  | PM-02     | Zonificación de acuerdo a la Eca: |             | Zona Comercial |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       |                                  | PARLANTES |                                   |             |                |           |
| marcar con una x                                  |                                  |           |                                   |             |                |           |
| fija  | x                                |           |                                   | movil       |                |           |
| Descripción de la fuente                          |                                  |           |                                   |             |                |           |
| RESULTADOS  |                                  |           |                                   |             |                |           |
| Nº De medicion                                    | Lmax                             | Lmin      | LAeqt                             | HORA        | Eca Ruido      | Unidad    |
| Lunes   | 68.3                             | 62.2      | 65.3                              | 08:20       | 70             | Decibeles |
| Martes  | 67.9                             | 64.3      | 66.1                              | 09:35       | 70             | Decibeles |
| Miércoles   | 66.8                             | 68.4      | 67.6                              | 09:30       | 70             | Decibeles |
| Jueves  | 68.0                             | 62.1      | 65.1                              | 09:50       | 70             | Decibeles |
| Viernes   | 66.9                             | 63.8      | 65.4                              | 11:15       | 70             | Decibeles |

El Lmax del punto PM-02 de los 5 días de monitoreo es de 66.8 dB (**miércoles**), el valor se debe a la baja afluencia de las personas en la zona comercial, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 62.1 dB (**jueves**) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas, y el uso de parlantes a bajo volumen. El horario de monitoreo fue el diurno de 8:00 am a 13:00 pm. La norma indica que es **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. 65.1 dB (**jueves**).

**Tabla 7: Punto de monitoreo 2 – Horario diurno (18:00 – 22:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira |                                  | Provincia                         | Distrito |                |           |           |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|----------|----------------|-----------|-----------|
| Referencia:                                       | subida por el terminal terrestre |                                   | Pasco    | Chaupimarca    |           |           |
| Codigo del Punto                                  | PM-02                            | Zonificación de acuerdo a la Eca: |          | Zona Comercial |           |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       | EQUIPOS DE SONIDO(PARLANTES)     |                                   |          |                |           |           |
| marcar con una x                                  |                                  |                                   |          |                |           |           |
| fija  | x                                |                                   | movil    |                |           |           |
| Descripción de la fuente                          |                                  |                                   |          |                |           |           |
| RESULTADOS  |                                  |                                   |          |                |           |           |
| Nº De medicion                                    | Lmax                             | Lmin                              | LAeqt    | HORA           | Eca Ruido | Unidad    |
| Lunes   | 67.9                             | 61.5                              | 64.7     | 19:15          | 70        | Decibeles |
| Martes  | 67.1                             | 62.5                              | 64.8     | 20:10          | 70        | Decibeles |
| Miércoles   | 68.5                             | 66.3                              | 67.4     | 18:50          | 70        | Decibeles |
| Jueves  | 68.4                             | 61.3                              | 64.9     | 19:20          | 70        | Decibeles |
| Viernes   | 67.4                             | 62.1                              | 64.8     | 18:50          | 70        | Decibeles |

El Lmax del punto PM-02 de los 5 días de monitoreo es de 68.5 dB (**miércoles**), el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas a la zona comercial, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 61,3 dB (**jueves**) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas y al no usar el parlante la galería. El horario de monitoreo fue el diurno de 6:00 pm a 10:00 pm. La norma indica que es una **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 64,6 dB (**lunes**).

**Tabla 8: Punto de monitoreo 3 – Horario Diurno (08:00 – 13:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y Iira |                          |           | Provincia                         | Distrito    |                |           |
|---|--------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------|----------------|-----------|
| Referencia:                                       | Tienda el mundo del Bebe |           | Pasco                             | Chaupimarca |                |           |
| Codigo del Punto                                  |                          | PM-03     | Zonificación de acuerdo a la Eca: |             | Zona Comercial |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       |                          | PARLANTES |                                   |             |                |           |
| marcar con una x                                  |                          |           |                                   |             |                |           |
| fija  | x                        |           |                                   | movil       |                |           |
| Descripción de la fuente                          |                          |           |                                   |             |                |           |
| <b>RESULTADOS</b>                                 |                          |           |                                   |             |                |           |
| Nº De medición                                    | Lmax                     | Lmin      | LAeqT                             | HORA        | Eca Ruido      | Unidad    |
| Lunes   | 71.9                     | 62.2      | 67.1                              | 08:20       | 70             | Decibeles |
| Martes  | 73.6                     | 64.3      | 69.0                              | 09:35       | 70             | Decibeles |
| Miércoles   | 75.1                     | 68        | 71.6                              | 09:30       | 70             | Decibeles |
| Jueves  | 70.9                     | 62.1      | 66.5                              | 09:50       | 70             | Decibeles |
| Viernes   | 71.8                     | 63.8      | 67.8                              | 11:15       | 70             | Decibeles |

El Lmax del punto PM-03 de los 5 días de monitoreo es de 75.1 dB (**miércoles**), el valor se debe al uso de parlantes en la zona comercial, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 62,1 dB (**jueves**) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas, y el uso de parlantes a bajo volumen. El horario de monitoreo fue el diurno de 8:00 am a 13:00 pm. La norma indica que es **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reportos un valor de 66.5 dB (**jueves**)



**Tabla 9: Punto de monitoreo 3 – Horario diurno (18:00 – 22:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira |                          |                              | Provincia                         | Distrito    |                |           |
|---|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|-----------|
| Referencia:                                       | Tienda el mundo del Bebe |                              | Pasco                             | Chaupimarca |                |           |
| Codigo del Punto                                  |                          | PM-03                        | Zonificación de acuerdo a la Eca: |             | Zona Comercial |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       |                          | EQUIPOS DE SONIDO(PARLANTES) |                                   |             |                |           |
| marcar con una x                                  |                          |                              |                                   |             |                |           |
| fija  | x                        |                              |                                   | movil       |                |           |
| Descripción de la fuente                          |                          |                              |                                   |             |                |           |
| <b>RESULTADOS</b>                                 |                          |                              |                                   |             |                |           |
| Nº De medicion                                    | Lmax                     | Lmin                         | LAeqt                             | HORA        | Eca Ruido      | Unidad    |
| Lunes   | 67.8                     | 63.1                         | 65.5                              | 19:15       | 70             | Decibeles |
| Martes  | 68.1                     | 62.2                         | 65.2                              | 20:10       | 70             | Decibeles |
| Miércoles   | 68.5                     | 66.3                         | 67.4                              | 18:50       | 70             | Decibeles |
| Jueves  | 68.6                     | 61.5                         | 65.1                              | 19:20       | 70             | Decibeles |
| Viernes   | 66.6                     | 62.4                         | 64.5                              | 18:50       | 70             | Decibeles |

El Lmax del punto PM-03 de los 5 días de monitoreo es de 68.6 dB (**jueves**), el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas a la zona comercial, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 61,5 dB (**jueves**) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas y al no usar el parlante la galería. El monitoreo fue desarrollado en el horario diurno de 6:00 pm a 10:00 pm. La norma indica que es una **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 64.5 dB (**viernes**).

**Tabla 10: Punto de monitoreo 4 – Horario diurno (08:00 – 13:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y Lira |                   |                                   | Provincia | Distrito    |                |           |
|---|-------------------|-----------------------------------|-----------|-------------|----------------|-----------|
| Referencia:                                       | pasaje Lira nº160 |                                   | Pasco     | Chaupimarca |                |           |
| Código del Punto                                  | PM-04             | Zonificación de acuerdo a la Eca: |           |             | Zona Comercial |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       | PARLANTES         |                                   |           |             |                |           |
| marcar con una x                                  |                   |                                   |           |             |                |           |
| fija  | x                 |                                   | movil     |             |                |           |
| Descripción de la fuente                          |                   |                                   |           |             |                |           |
| <b>RESULTADOS</b>                                 |                   |                                   |           |             |                |           |
| Nº De medicion                                    | Lmax              | Lmin                              | LAeqt     | HORA        | Eca Ruido      | Unidad    |
| Lunes   | 62.8              | 55.9                              | 59.4      | 08:10       | 70             | Decibeles |
| Martes  | 61.6              | 54.5                              | 58.1      | 08:35       | 70             | Decibeles |
| Miércoles   | 61.9              | 55.8                              | 58.9      | 10:30       | 70             | Decibeles |
| Jueves  | 67.7              | 63.8                              | 65.8      | 09:50       | 70             | Decibeles |
| Viernes   | 63.1              | 56.4                              | 59.8      | 11:25       | 70             | Decibeles |

El Lmax del punto PM-04 de los 5 días de monitoreo es de 67.7 dB (**jueves**) el valor se debe a la presencia de equipos de sonido(parlantes) a nivel bajo de volumen, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 54.5 dB (**martes**) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas, y el uso de equipos de sonido(parlantes) a bajo volumen. El monitoreo se desarrolló en el horario diurno de 8:00 am a 13:00 pm. La norma indica que es **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reportos un valor de 58.1 dB (**martes**).

**Tabla 11: Punto de monitoreo 4 – Horario diurno (18:00 – 22:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y Lira |                   |                                   | Provincia | Distrito       |           |           |
|---|-------------------|-----------------------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| Referencia:                                       | Pasaje Lira nº160 |                                   | Pasco     | Chaupimarca    |           |           |
| Código del Punto                                  | PM-04             | Zonificación de acuerdo a la Eca: |           | Zona Comercial |           |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       | PARLANTES         |                                   |           |                |           |           |
| marcar con una x                                  |                   |                                   |           |                |           |           |
| fija  | x                 |                                   | movil     |                |           |           |
| Descripción de la fuente                          |                   |                                   |           |                |           |           |
| <b>RESULTADOS</b>                                 |                   |                                   |           |                |           |           |
| Nº De medicion                                    | Lmax              | Lmin                              | LAeqt     | HORA           | Eca Ruido | Unidad    |
| Lunes   | 68.4              | 66.3                              | 67.4      | 19:15          | 70        | Decibeles |
| Martes  | 67.5              | 64.3                              | 65.9      | 20:10          | 70        | Decibeles |
| Miércoles   | 68.2              | 65.7                              | 67.0      | 18:50          | 70        | Decibeles |
| Jueves  | 66.5              | 62.6                              | 64.6      | 19:20          | 70        | Decibeles |
| Viernes   | 66.9              | 62.4                              | 64.7      | 18:50          | 70        | Decibeles |

El Lmax del punto PM-04 de los 5 días de monitoreo es de 68.4 dB (**lunes**), el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas a la zona comercial, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 62.4 dB (**viernes**) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas y al uso del parlante a un nivel de volumen menor. El monitoreo fue llevado a cabo en el diurno de 6:00 pm a 10:00 pm. La norma indica que es una **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 64.6 dB (**jueves**).

**Tabla 12: Punto de monitoreo 5 – Horario diurno (08:00 – 13:00)**

|  |                            |  |                 |                |                  |               |
|--|----------------------------|--|-----------------|----------------|------------------|---------------|
| <b>Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira</b> |                            | <b>Provincia</b>                         | <b>Distrito</b> |                |                  |               |
| Referencia:  | El mundo de las zapatillas | Pasco                                    | Chaupimarca     |                |                  |               |
| <b>Codigo del Punto</b>                                  | PM-05                      | <b>Zonificación de acuerdo a la Eca:</b> |                 | Zona Comercial |                  |               |
| <b>Fuente Generadora de Ruido:</b>                       | PARLANTES                  |  |                 |                |                  |               |
| marcar con una x   |                            |  |                 |                |                  |               |
| fija   | x                          |  | movil           |                |                  |               |
| <b>Descripción de la fuente</b>                          |                            |  |                 |                |                  |               |
| <b>RESULTADOS</b>  |                            |  |                 |                |                  |               |
| <b>Nº De medicion</b>                                    | <b>Lmax</b>                | <b>Lmin</b>                              | <b>LAeqt</b>    | <b>HORA</b>    | <b>Eca Ruido</b> | <b>Unidad</b> |
| Lunes  | 76.2                       | 62.2                                     | 67.4            | 08:20          | 70               | Decibeles     |
| Martes   | 75.2                       | 64.3                                     | 68.9            | 09:35          | 70               | Decibeles     |
| Miércoles  | 75.1                       | 68.0                                     | 71.6            | 09:30          | 70               | Decibeles     |
| Jueves   | 74.8                       | 62.1                                     | 68.8            | 09:50          | 70               | Decibeles     |
| Viernes  | 70.7                       | 63.8                                     | 67.2            | 11:15          | 70               | Decibeles     |

El Lmax del punto PM-05 de los 5 días de monitoreo es de 76.2 dB (**lunes**) el valor se debe al uso del equipo de sonido(parlantes) a nivel alto de volumen, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 62.1 dB (**jueves**) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas, y el uso de equipos de sonido(parlantes) a bajo volumen. El monitoreo de llevo a cabo en el horario diurno de 8:00 am a 13:00 pm. La norma indica que es **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 67.2 dB (**jueves**).

**Tabla 13: Punto de monitoreo 5 – Horario diurno (18:00 – 22:00)**

|  |                                  |  |                 |                |                  |               |
|--|----------------------------------|--|-----------------|----------------|------------------|---------------|
| <b>Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira</b> |                                  | <b>Provincia</b>                         | <b>Distrito</b> |                |                  |               |
| Referencia:  | subida por el terminal terrestre | Pasco                                    | Chaupimarca     |                |                  |               |
| <b>Codigo del Punto</b>                                  | PM-05                            | <b>Zonificación de acuerdo a la Eca:</b> |                 | Zona Comercial |                  |               |
| <b>Fuente Generadora de Ruido:</b>                       | EQUIPOS DE SONIDO(PARLANTES)     |  |                 |                |                  |               |
| marcar con una x   |                                  |  |                 |                |                  |               |
| fija   | x                                |  | movil           |                |                  |               |
| <b>Descripción de la fuente</b>                          |                                  |  |                 |                |                  |               |
| <b>RESULTADOS</b>  |                                  |  |                 |                |                  |               |
| <b>Nº De medicion</b>                                    | <b>Lmax</b>                      | <b>Lmin</b>                              | <b>LAeqt</b>    | <b>HORA</b>    | <b>Eca Ruido</b> | <b>Unidad</b> |
| Lunes  | 77.5                             | 74.7                                     | 76.1            | 19:20          | 70               | Decibeles     |
| Martes   | 76.4                             | 73.2                                     | 74.8            | 20:10          | 70               | Decibeles     |
| Miércoles  | 75.8                             | 74.4                                     | 75.1            | 17:50          | 70               | Decibeles     |
| Jueves   | 76.3                             | 73.2                                     | 74.8            | 19:36          | 70               | Decibeles     |
| Viernes  | 78.6                             | 76.4                                     | 77.5            | 19:50          | 70               | Decibeles     |

El Lmax del punto PM-05 de los 5 días de monitoreo es de 78.6 dB (**viernes**), el valor se debe al aumento de la afluencia de las personas a la zona comercial, y el uso a alto volumen de los parlantes de las galerías, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 73.1 dB (**jueves**) el valor se debe al aumento de la afluencia de las personas en la zona comercial y el uso a alto volumen de los parlantes. El monitoreo fue desarrollado en horario diurno de 6:00 pm a 10:00 pm. La norma indica que es una **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 74.8 dB (**jueves**).

**Tabla 14: Punto de monitoreo 6 – Horario diurno (08:00 – 13:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira |                         |           | Provincia                         | Distrito    |                |           |
|---|-------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------|----------------|-----------|
| Referencia:                                       | Galeria Diseño Perfecto |           | Pasco                             | Chaupimarca |                |           |
| Codigo del Punto                                  |                         | PM-06     | Zonificación de acuerdo a la Eca: |             | Zona Comercial |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       |                         | PARLANTES |                                   |             |                |           |
| marcar con una x                                  |                         |           |                                   |             |                |           |
| fija  | x                       |           |                                   | movil       |                |           |
| Descripción de la fuente                          |                         |           |                                   |             |                |           |
| <b>RESULTADOS</b>                                 |                         |           |                                   |             |                |           |
| Nº De medicion                                    | Lmax                    | Lmin      | LAeqt                             | HORA        | Eca Ruido      | Unidad    |
| Lunes   | 70.5                    | 65.4      | 68.0                              | 09:20       | 70             | Decibeles |
| Martes  | 68.3                    | 65.1      | 66.7                              | 09:35       | 70             | Decibeles |
| Miércoles   | 75.1                    | 68.0      | 71.6                              | 09:30       | 70             | Decibeles |
| Jueves  | 67.4                    | 63.3      | 65.4                              | 10:00       | 70             | Decibeles |
| Viernes   | 70.2                    | 64.7      | 67.5                              | 11:10       | 70             | Decibeles |

El Lmax del punto PM-06 de los 5 días de monitoreo es de 75.1 dB (**miércoles**) el valor se debe al uso del equipo de sonido(parlantes) a nivel alto de volumen, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 64.7 dB (**viernes**) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas, y el uso de equipos de sonido(parlantes) a bajo volumen. El monitoreo se desarrolló durante el horario diurno de 8:00 am a 13:00 pm. La norma indica que es **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 65.4 dB (**jueves**).

**Tabla 15: Punto de monitoreo 6 – Horario diurno (18:00 – 22:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira |                              |                                   | Provincia | Distrito       |           |           |
|---|------------------------------|-----------------------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| Referencia:                                       | Galeria Diseño Perfecto      |                                   | Pasco     | Chaupimarca    |           |           |
| Código del Punto                                  | PM-06                        | Zonificación de acuerdo a la Eca: |           | Zona Comercial |           |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       | EQUIPOS DE SONIDO(PARLANTES) |                                   |           |                |           |           |
| marcar con una x                                  |                              |                                   |           |                |           |           |
| fija  | x                            |                                   |           | movil          |           |           |
| Descripción de la fuente                          |                              |                                   |           |                |           |           |
| <b>RESULTADOS</b>                                 |                              |                                   |           |                |           |           |
| Nº De medicion                                    | Lmax                         | Lmin                              | LAeqt     | HORA           | Eca Ruido | Unidad    |
| Lunes   | 76.3                         | 69.7                              | 73.0      | 19:10          | 70        | Decibeles |
| Martes  | 80.3                         | 78.2                              | 79.3      | 19:45          | 70        | Decibeles |
| Miércoles   | 78.3                         | 75.6                              | 77.0      | 18:50          | 70        | Decibeles |
| Jueves  | 81.3                         | 75.2                              | 78.3      | 18:55          | 70        | Decibeles |
| Viernes   | 84.7                         | 79.3                              | 82.0      | 20:05          | 70        | Decibeles |

El Lmax del punto PM-06 de los 5 días de monitoreo es de 84.7 dB (**viernes**), el valor se debe al aumento de la afluencia de las personas a la zona comercial y el uso de un parlante de mayor tamaño a un nivel de volumen alto, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 69,7 dB (**lunes**) el valor se debe a la disminución del nivel volumen del parlante. El monitoreo se hizo en horario diurno de 6:00 pm a 10:00 pm. La norma indica que es una **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 73 dB (**lunes**).

**Tabla 16: Punto de monitoreo 7 – Horario diurno (08:00 – 13:00)**

|  |                          |  |                 |                |                  |               |
|--|--------------------------|--|-----------------|----------------|------------------|---------------|
| <b>Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira</b> |                          | <b>Provincia</b>                         | <b>Distrito</b> |                |                  |               |
| Referencia:  | Venta de calzados Rancas |  | Pasco           | Chaupimarca    |                  |               |
| <b>Código del Punto</b>                                  | PM-07                    | <b>Zonificación de acuerdo a la Eca:</b> |                 | Zona Comercial |                  |               |
| <b>Fuente Generadora de Ruido</b>                        | PARLANTES                |  |                 |                |                  |               |
| marcar con una x   |                          |  |                 |                |                  |               |
| fija   | x                        |  | movil           |                |                  |               |
| <b>Descripción de la fuente</b>                          |                          |  |                 |                |                  |               |
| <b>RESULTADOS</b>  |                          |  |                 |                |                  |               |
| <b>Nº De medic</b>                                       | <b>Lmax</b>              | <b>Lmin</b>                              | <b>LAeqt</b>    | <b>HORA</b>    | <b>Eca Ruido</b> | <b>Unidad</b> |
| Lunes  | 68.6                     | 66.7                                     | 67.7            | 09:16          | 70               | Decibeles     |
| Martes   | 67.3                     | 65.1                                     | 66.2            | 09:46          | 70               | Decibeles     |
| Miércoles  | 66.7                     | 63.2                                     | 65.0            | 09:35          | 70               | Decibeles     |
| Jueves   | 65.3                     | 62.5                                     | 63.9            | 10:15          | 70               | Decibeles     |
| Viernes  | 64.6                     | 61.9                                     | 63.3            | 11:23          | 70               | Decibeles     |

El Lmax del punto PM-07 de los 5 días de monitoreo es de 65.3 dB (**jueves**), el valor se debe a la poca afluencia de las personas en la zona comercial, y el uso de un parlante a un bajo nivel de volumen, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 62.5 dB (**jueves**) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas, y el uso de parlantes a bajo volumen. El monitoreo fue realizado en el horario diurno de 8:00 am a 13:00 pm. La norma indica que es **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 63.3 dB (**viernes**).



**Tabla 17: Punto de monitoreo 7 – Horario diurno (18:00 – 22:00)**

|  |                              |  |                 |                |                  |               |
|--|------------------------------|--|-----------------|----------------|------------------|---------------|
| <b>Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira</b> |                              | <b>Provincia</b>                         | <b>Distrito</b> |                |                  |               |
| Referencia:  | Venta de calzados Rancas     |  | Pasco           | Chaupimarca    |                  |               |
| <b>Codigo del Punto</b>                                  | PM-07                        | <b>Zonificación de acuerdo a la Eca:</b> |                 | Zona Comercial |                  |               |
| <b>Fuente Generadora de Ruido</b>                        | EQUIPOS DE SONIDO(PARLANTES) |  |                 |                |                  |               |
| <b>marcar con una x</b>                                  |                              |  |                 |                |                  |               |
| <b>fija</b>  | x                            |  | <b>movil</b>    |                |                  |               |
| <b>Descripción de la fuente</b>                          |                              |  |                 |                |                  |               |
| <b>RESULTADOS</b>  |                              |  |                 |                |                  |               |
| <b>Nº De medic</b>                                       | <b>Lmax</b>                  | <b>Lmin</b>                              | <b>LAeqt</b>    | <b>HORA</b>    | <b>Eca Ruido</b> | <b>Unidad</b> |
| Lunes  | 69.9                         | 65.4                                     | 67.7            | 19:10          | 70               | Decibeles     |
| Martes   | 70.1                         | 68.3                                     | 69.2            | 19:45          | 70               | Decibeles     |
| Miércoles  | 67.8                         | 65.7                                     | 66.8            | 18:50          | 70               | Decibeles     |
| Jueves   | 67.4                         | 64.5                                     | 66.0            | 18:55          | 70               | Decibeles     |
| Viernes  | 70.8                         | 68.9                                     | 69.9            | 20:05          | 70               | Decibeles     |

El Lmax del punto PM-07 de los 5 días de monitoreo es de 70.8 dB (**viernes**), el valor se debe al aumento de la afluencia de las personas a la zona comercial y el uso de un parlante, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 65,4 dB (**lunes**) el valor se debe a la disminución del nivel volumen del parlante. El monitoreo fue desarrollado en horario diurno de 6:00 pm a 10:00 pm. La norma indica que es una **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT cuantificado en 5 reporto un valor de 66 dB (**lunes**).

**Tabla 18: Punto de monitoreo 8 – Horario diurno (08:00 – 13:00)**

|  |                      |  |                  |                 |                  |               |
|--|----------------------|--|------------------|-----------------|------------------|---------------|
| <b>Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira</b> |                      |  | <b>Provincia</b> | <b>Distrito</b> |                  |               |
| Referencia:  | Casa de Novios Rosio |  | Pasco            | Chaupimarca     |                  |               |
| <b>Codigo del Punto</b>                                  | PM-08                | <b>Zonificacion de acuerdo a la Eca:</b> |                  | Zona Comercial  |                  |               |
| <b>Fuente Generadora de Ruido:</b>                       | PARLANTES            |  |                  |                 |                  |               |
| marcar con una x   |                      |  |                  |                 |                  |               |
| fija   | x                    |  | movil            |                 |                  |               |
| <b>Descripción de la fuente</b>                          |                      |  |                  |                 |                  |               |
| <b>RESULTADOS</b>  |                      |  |                  |                 |                  |               |
| <b>Nº De medic</b>                                       | <b>Lmax</b>          | <b>Lmin</b>                              | <b>LAeqt</b>     | <b>HORA</b>     | <b>Eca Ruido</b> | <b>Unidad</b> |
| Lunes  | 65.1                 | 62.5                                     | 63.8             | 08:50           | 70               | Decibeles     |
| Martes   | 69.4                 | 64.7                                     | 67.1             | 08:35           | 70               | Decibeles     |
| Miércoles  | 65.9                 | 61.5                                     | 63.7             | 09:36           | 70               | Decibeles     |
| Jueves   | 67.4                 | 63.4                                     | 65.4             | 10:05           | 70               | Decibeles     |
| Viernes  | 66.8                 | 64.4                                     | 65.6             | 11:00           | 70               | Decibeles     |

El Lmax del punto PM-08 de los 5 días de monitoreo es de 65.1 dB (**lunes**), el valor se debe al uso de parlantes en la zona comercial a un nivel de volumen bajo, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 61.5 dB (**miércoles**) el valor se debe a la disminución de la afluencia de las personas, y el uso de parlantes a bajo volumen. El monitoreo se desarrolló en horario diurno de 8:00 am a 13:00 pm. La norma indica que es **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel LAeqT en el tiempo de 05 días de medición fue 63.7 dB (**miércoles**).

**Tabla 19: Punto de monitoreo 8 – Horario diurno (18:00 – 22:00)**

|  |                              |  |                  |                 |                  |               |
|--|------------------------------|--|------------------|-----------------|------------------|---------------|
| <b>Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira</b> |                              |  | <b>Provincia</b> | <b>Distrito</b> |                  |               |
| Referencia:  | Casa de Novios Rocio         |  | Pasco            | Chaupimarca     |                  |               |
| <b>Código del Punto</b>                                  | PM-08                        | <b>Zonificación de acuerdo a la Eca:</b> |                  | Zona Comercial  |                  |               |
| <b>Fuente Generadora de Ruido:</b>                       | EQUIPOS DE SONIDO(PARLANTES) |  |                  |                 |                  |               |
| <b>marcar con una x</b>                                  |                              |  |                  |                 |                  |               |
| <b>fija</b>  | x                            |  |                  | <b>movil</b>    |                  |               |
| <b>Descripción de la fuente</b>                          |                              |  |                  |                 |                  |               |
| <b>RESULTADOS</b>  |                              |  |                  |                 |                  |               |
| <b>Nº De medicion</b>                                    | <b>Lmax</b>                  | <b>Lmin</b>                              | <b>LAeqt</b>     | <b>HORA</b>     | <b>Eca Ruido</b> | <b>Unidad</b> |
| Lunes  | 70.4                         | 68.4                                     | 69.4             | 19:15           | 70               | Decibeles     |
| Martes   | 69.7                         | 65.6                                     | 67.7             | 20:12           | 70               | Decibeles     |
| Miércoles  | 68.5                         | 64.7                                     | 66.6             | 18:45           | 70               | Decibeles     |
| Jueves   | 68.8                         | 63.4                                     | 66.1             | 18:28           | 70               | Decibeles     |
| Viernes  | 69.2                         | 61.6                                     | 65.4             | 20:07           | 70               | Decibeles     |

El Lmax del punto PM-08 de los 5 días de monitoreo es de 70.4 dB (**lunes**), el valor se debe al aumento de la afluencia de las personas a la zona comercial y el uso de un parlante, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 61,6 dB (**viernes**) el valor se debe a la disminución del nivel volumen del parlante. El monitoreo se hizo en horario diurno de 6:00 pm a 10:00 pm. La norma indica que es una **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT durante los 5 días cuantificados fue 66.1 dB (**jueves**).

**Tabla 20: Punto de monitoreo 9 – Horario diurno (08:00 – 13:00)**

|  |                    |  |                  |                 |                  |               |
|--|--------------------|--|------------------|-----------------|------------------|---------------|
| <b>Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira</b> |                    |  | <b>Provincia</b> | <b>Distrito</b> |                  |               |
| Referencia:  | Tienda Jordy Bryan |  | Pasco            | Chaupimarca     |                  |               |
| <b>Codigo del Punto</b>                                  | PM-09              | <b>Zonificacion de acuerdo a la Eca:</b> |                  | Zona Comercial  |                  |               |
| <b>Fuente Generadora de Ruido:</b>                       | PARLANTES          |  |                  |                 |                  |               |
| marcar con una x   |                    |  |                  |                 |                  |               |
| fija   | x                  |  |                  | movil           |                  |               |
| <b>Descripción de la fuente</b>                          |                    |  |                  |                 |                  |               |
| <b>RESULTADOS</b>  |                    |  |                  |                 |                  |               |
| <b>Nº De medic</b>                                       | <b>Lmax</b>        | <b>Lmin</b>                              | <b>LAeqt</b>     | <b>HORA</b>     | <b>Eca Ruido</b> | <b>Unidad</b> |
| Lunes  | 73.1               | 68.3                                     | 70.7             | 09:15           | 70               | Decibeles     |
| Martes   | 77.5               | 76.7                                     | 77.1             | 09:45           | 70               | Decibeles     |
| Miércoles  | 72.3               | 69.5                                     | 70.9             | 09:25           | 70               | Decibeles     |
| Jueves   | 82.9               | 81.3                                     | 82.1             | 10:01           | 70               | Decibeles     |
| Viernes  | 75.3               | 73.2                                     | 74.3             | 09:37           | 70               | Decibeles     |

El Lmax del punto PM-09 de los 5 días de monitoreo es de 82.9 dB (**jueves**), el valor se debe al uso de parlantes de la tienda Jordy Bryan en la zona comercial y del aumento de la afluencia de las personas en la zona comercial, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora fue 68.3 dB (**lunes**) el valor se debe a la disminución del nivel de volumen de los parlantes al percatarse que se está realizando una medición de ruido, y el uso de parlantes a bajo volumen. El monitoreo se llevó a cabo en horario diurno de 8:00 am a 13:00 pm. La norma sostiene que es **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de LAeqT) medidos en los 5 días fue de 70.7 dB (**lunes**).

**Tabla 21: Punto de monitoreo 9 – Horario diurno (18:00 – 22:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira |                              | Provincia                         | Distrito |                |           |           |
|---|------------------------------|-----------------------------------|----------|----------------|-----------|-----------|
| Referencia:                                       | Galería Diseño Perfecto      |                                   | Pasco    | Chaupimarca    |           |           |
| Codigo del Punto                                  | PM-09                        | Zonificación de acuerdo a la Eca: |          | Zona Comercial |           |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       | EQUIPOS DE SONIDO(PARLANTES) |                                   |          |                |           |           |
| marcar con una x                                  |                              |                                   |          |                |           |           |
| fija  | x                            |                                   | movil    |                |           |           |
| Descripción de la fuente                          |                              |                                   |          |                |           |           |
| <b>RESULTADOS</b>                                 |                              |                                   |          |                |           |           |
| Nº De medicion                                    | Lmax                         | Lmin                              | LAeqt    | HORA           | Eca Ruido | Unidad    |
| Lunes   | 75.3                         | 70.5                              | 72.9     | 18:50          | 70        | Decibeles |
| Martes  | 80.6                         | 78.3                              | 79.5     | 19:16          | 70        | Decibeles |
| Miércoles   | 79.7                         | 77.6                              | 78.7     | 19:38          | 70        | Decibeles |
| Jueves  | 86.9                         | 81.6                              | 84.3     | 18:50          | 70        | Decibeles |
| Viernes   | 82.3                         | 80.1                              | 81.2     | 20:30          | 70        | Decibeles |

El Lmax del punto PM-09 de los 5 días de monitoreo es de 86.9 dB (**jueves**), el valor se debe al aumento de la afluencia de las personas a la zona comercial y el uso de un parlante grande, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 70.5 dB (**lunes**) el valor se debe al uso de un parlante de sonido. La hora de monitoreo se hizo en el horario diurno 6:00 pm a 10:00 pm. La norma indica que es una **zona comercial**, el nivel de presión debería de ser 70 dB. El nivel de presión sonora equivalente (LAeqT) durante 5 días de medición fue 72.9 dB (**lunes**).

**Tabla 22: Punto de monitoreo 10 – Horario diurno (08:00 – 13:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira |                        |                                   | Provincia | Distrito       |           |           |
|---|------------------------|-----------------------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| Referencia:                                       | Entrada por la llamita |                                   | Pasco     | Chaupimarca    |           |           |
| Codigo del Punto                                  | PM-10                  | Zonificación de acuerdo a la Eca: |           | Zona Comercial |           |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       | PARLANTES              |                                   |           |                |           |           |
| marcar con una x                                  |                        |                                   |           |                |           |           |
| fija  | x                      |                                   |           | movil          |           |           |
| Descripción de la fuente                          |                        |                                   |           |                |           |           |
| <b>RESULTADOS</b>                                 |                        |                                   |           |                |           |           |
| Nº De medic                                       | Lmax                   | Lmin                              | LAeqt     | HORA           | Eca Ruido | Unidad    |
| Lunes   | 72.3                   | 63.6                              | 68.0      | 09:15          | 70        | Decibeles |
| Martes  | 71.4                   | 61.9                              | 66.7      | 09:01          | 70        | Decibeles |
| Miércoles   | 71.5                   | 69.5                              | 70.5      | 09:30          | 70        | Decibeles |
| Jueves  | 72.3                   | 63.6                              | 68.0      | 09:17          | 70        | Decibeles |
| Viernes   | 70.2                   | 62.3                              | 66.3      | 09:05          | 70        | Decibeles |

El Lmax del punto PM-10 de los 5 días de monitoreo es de 72.3 dB (**jueves**), el valor se debe al aumento del tránsito vehicular cerca de la zona comercial, el nivel mínimo (Lmin) de la presión sonora es de 61,9 dB (**martes**) a la disminución del tránsito vehicular. La hora de monitoreo se hizo en horario diurno de 8:00 am a 13:00 pm. La norma sostiene que, en **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de presión sonora equivalente (LAeqT) durante estos 5 días de monitoreo fue 66,3 dB (**viernes**).

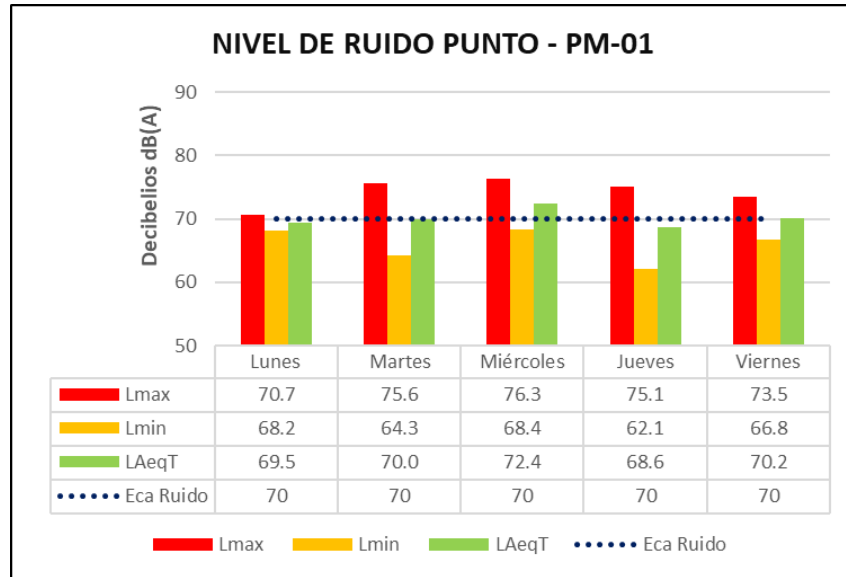
**Tabla 23: Punto de monitoreo 10 – Horario diurno (18:00 – 22:00)**

| Ubicación del punto: Calle Pedro Caballero y lira |                              |                                   | Provincia | Distrito       |           |           |
|---|------------------------------|-----------------------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| Referencia:                                       | entrada por la llamita       |                                   | Pasco     | Chaupimarca    |           |           |
| Código del Punto                                  | PM-10                        | Zonificación de acuerdo a la Eca: |           | Zona Comercial |           |           |
| Fuente Generadora de Ruido:                       | EQUIPOS DE SONIDO(PARLANTES) |                                   |           |                |           |           |
| marcar con una x                                  |                              |                                   |           |                |           |           |
| fija  | x                            |                                   |           | movil          |           |           |
| Descripción de la fuente                          |                              |                                   |           |                |           |           |
| <b>RESULTADO</b>                                  |                              |                                   |           |                |           |           |
| Nº De medicion                                    | Lmax                         | Lmin                              | LAeqt     | HORA           | Eca Ruido | Unidad    |
| Lunes   | 75.6                         | 70.9                              | 73.3      | 18:57          | 70        | Decibeles |
| Martes  | 73.7                         | 69.4                              | 71.6      | 19:18          | 70        | Decibeles |
| Miércoles   | 75.1                         | 68.3                              | 71.7      | 20:15          | 70        | Decibeles |
| Jueves  | 74.3                         | 66.2                              | 70.3      | 18:40          | 70        | Decibeles |
| Viernes   | 74.5                         | 65.9                              | 70.2      | 20:19          | 70        | Decibeles |

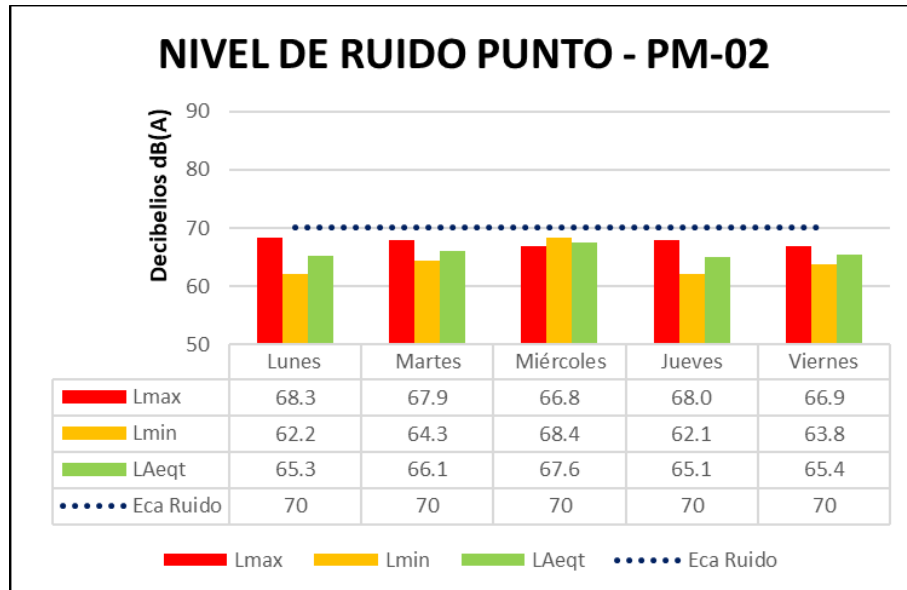
El Lmax del punto PM-10 de los 5 días de monitoreo es de 71.5 dB (**miércoles**), el valor se debe al incremento de personas que llegan a la zona comercial y el tránsito vehicular, el nivel mínimo (Lmin) fue de 61,9 dB (**martes**), cuyo valor puede estar relacionado a la disminución del tránsito vehicular. La hora de monitoreo fue dada en horario diurno de 6:00 pm a 10:00 pm. La norma indica que es una **zona comercial**, el nivel de presión sonora en horario diurno debe ser de 70 dB. El nivel de presión sonora equivalente (LAeqT) en los 5 días de monitoreo es de 66.3 dB (**viernes**).

#### 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

**Figura 1. Punto de monitoreo PM-01, Monitoreo Horario Diurno (08:00 – 13:00)**

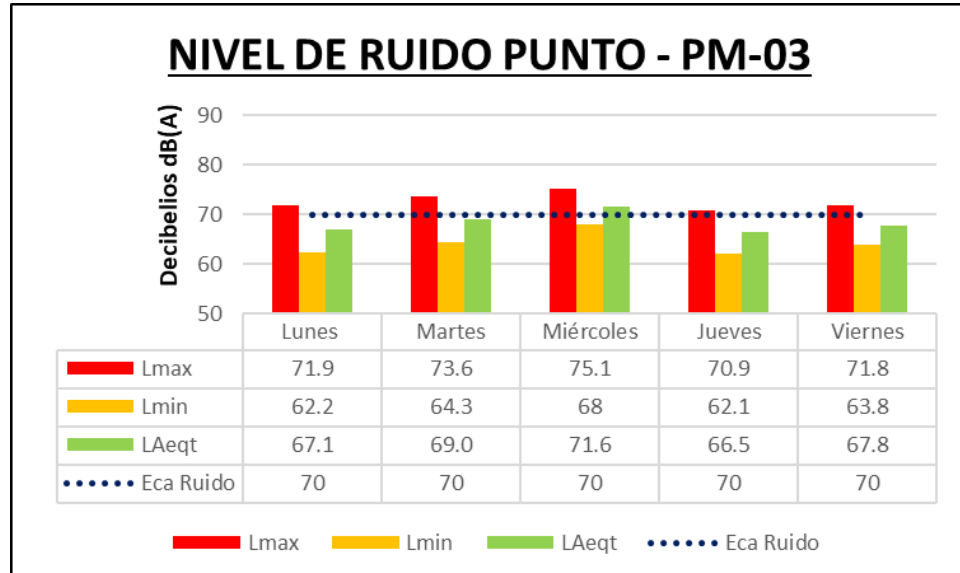


**Figura 2. Punto de monitoreo PM-02, Monitoreo Horario Diurno (08:00 13:00)**

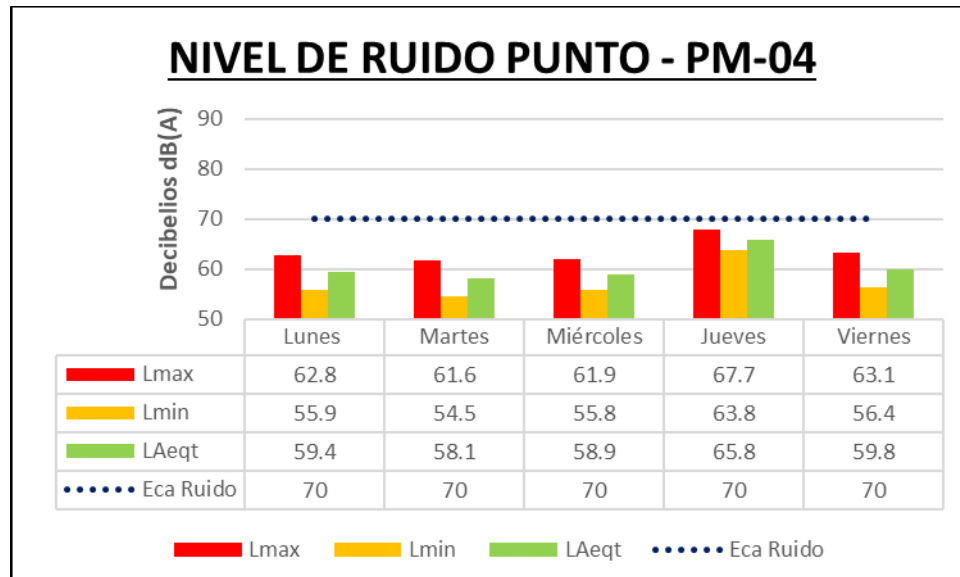




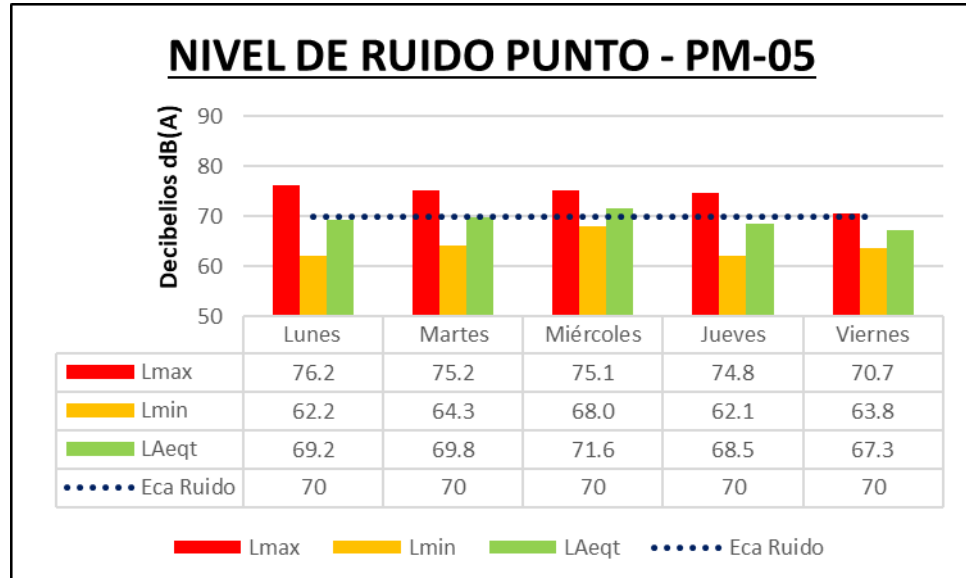
**Figura 3. Punto de monitoreo PM-03, Monitoreo Horario Diurno (08:00 – 13:00)**



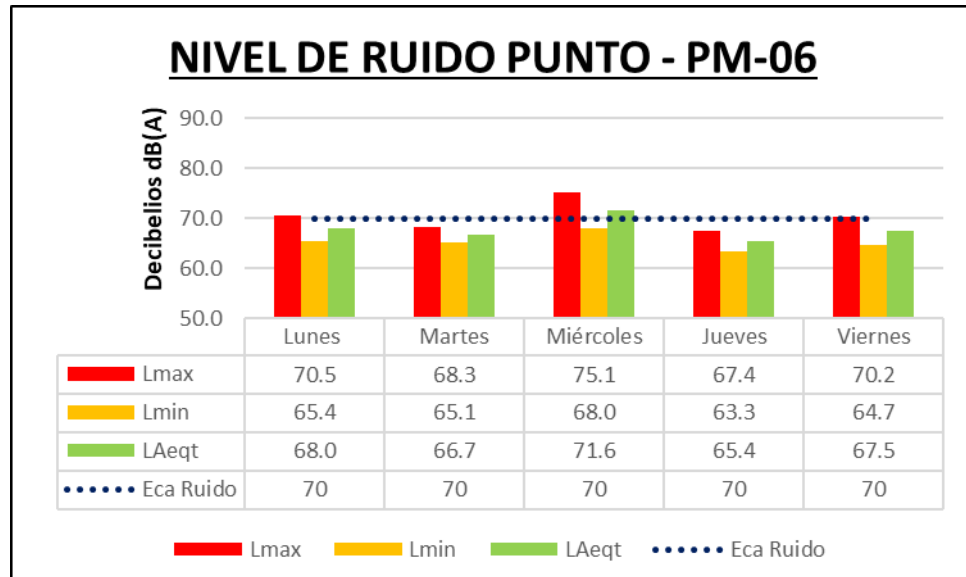
**Figura 4. Punto de monitoreo PM-04, Monitoreo Horario Diurno (08:00 – 13:00)**



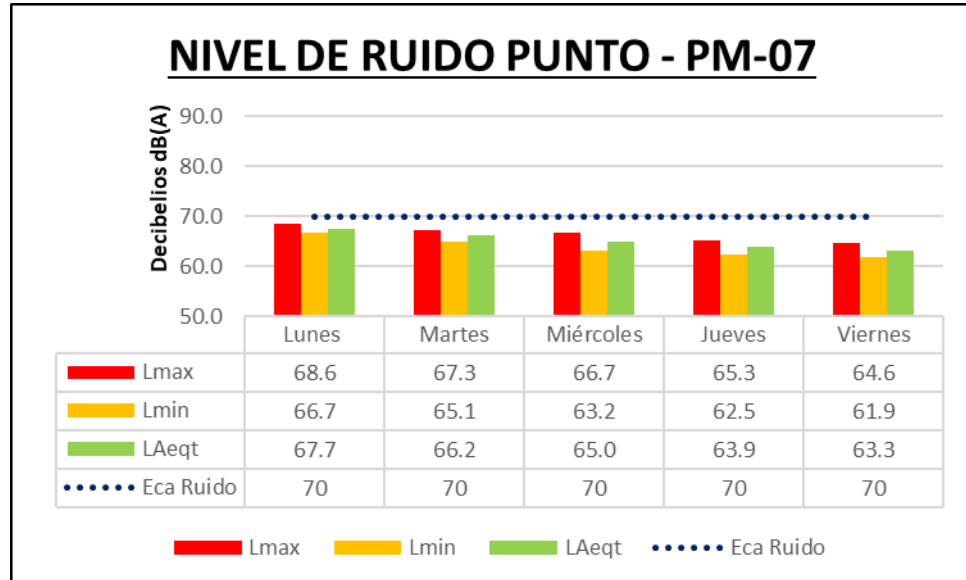
**Figura 5. Punto de monitoreo PM-05, Monitoreo Horario Diurno (08:00 – 13:00)**



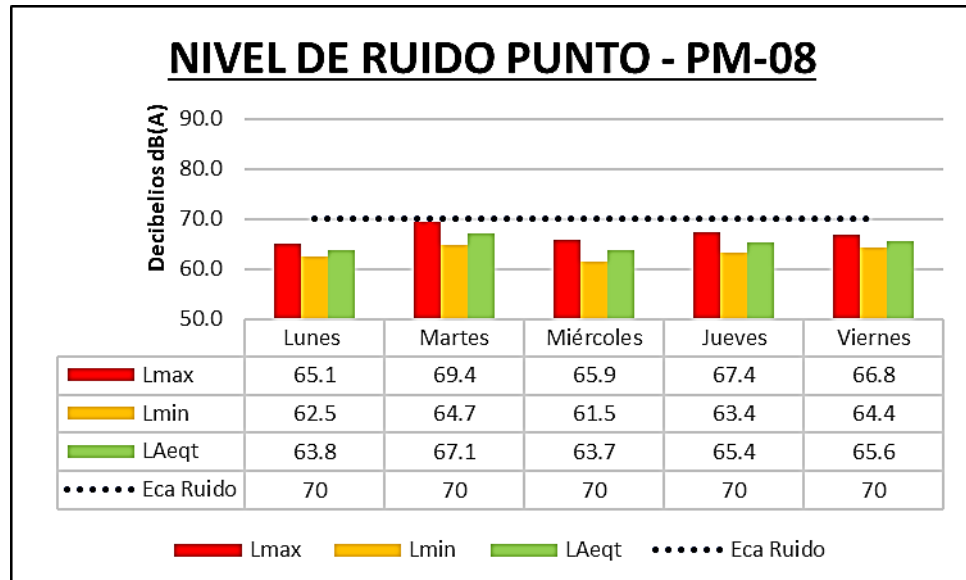
**Figura 6. Punto de monitoreo PM-06, Monitoreo Horario Diurno (08:00 – 13:00)**



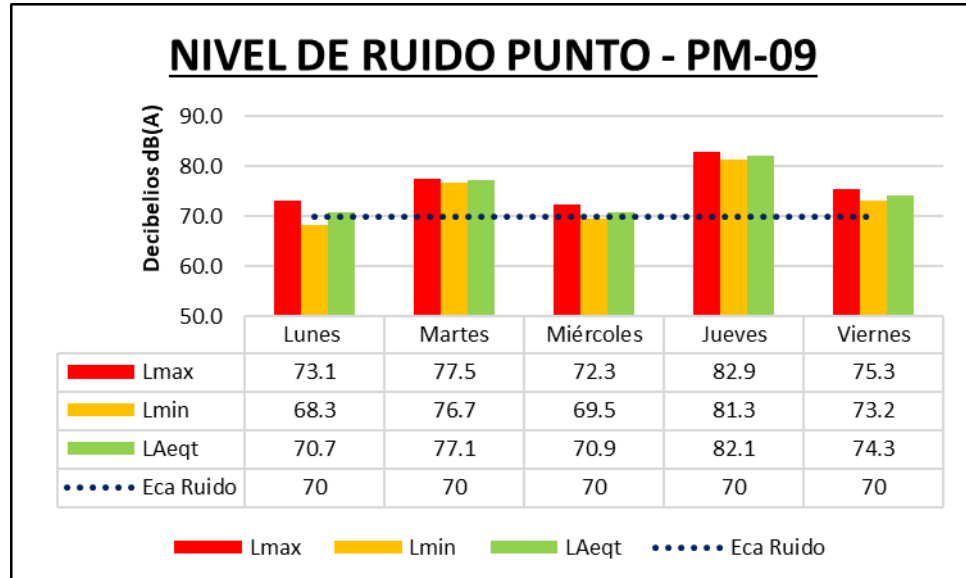
**Figura 7. Punto de monitoreo PM-07, Monitoreo Horario Diurno (08:00 – 13:00)**



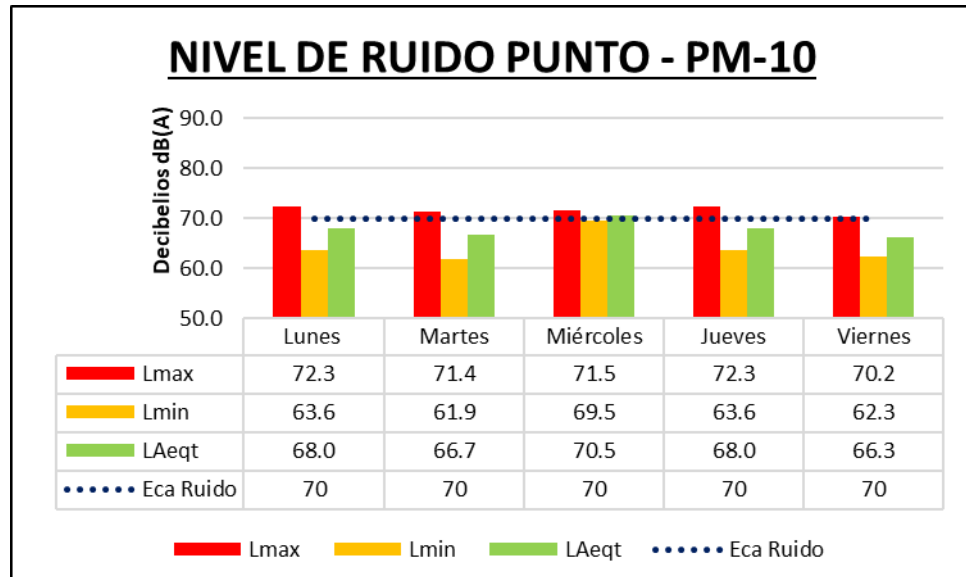
**Figura 8. Punto de monitoreo PM-08, Monitoreo Horario Diurno (08:00 – 13:00)**



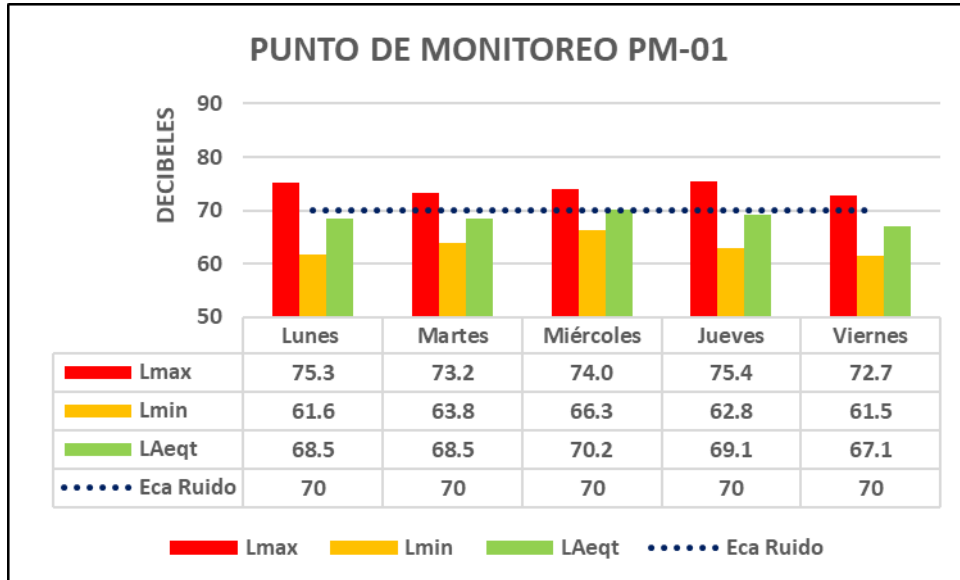
**Figura 9. Punto de monitoreo PM-09, Monitoreo Horario Diurno (08:00 – 13:00)**



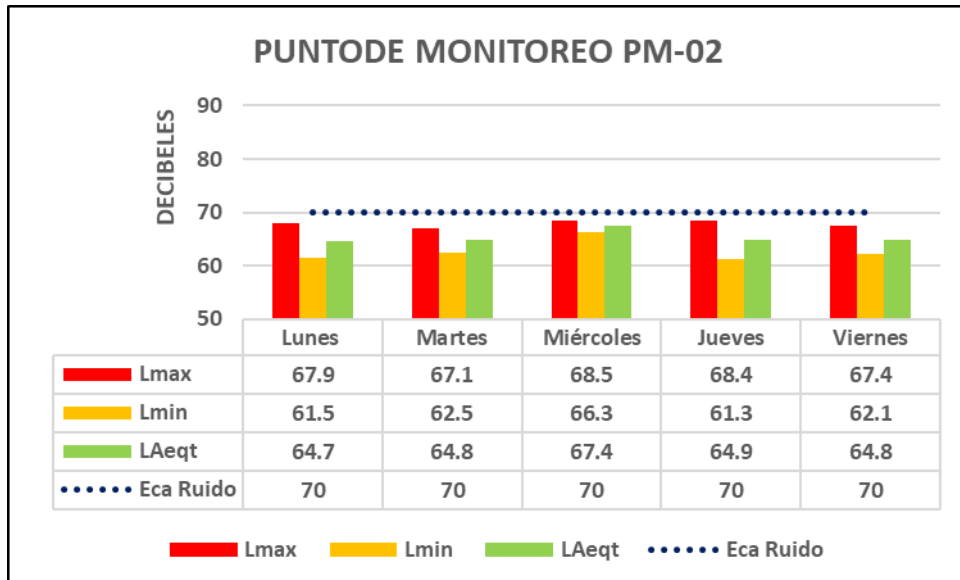
**Figura 10. Punto de monitoreo PM-10, Monitoreo Horario Diurno (08:00 – 13:00)**



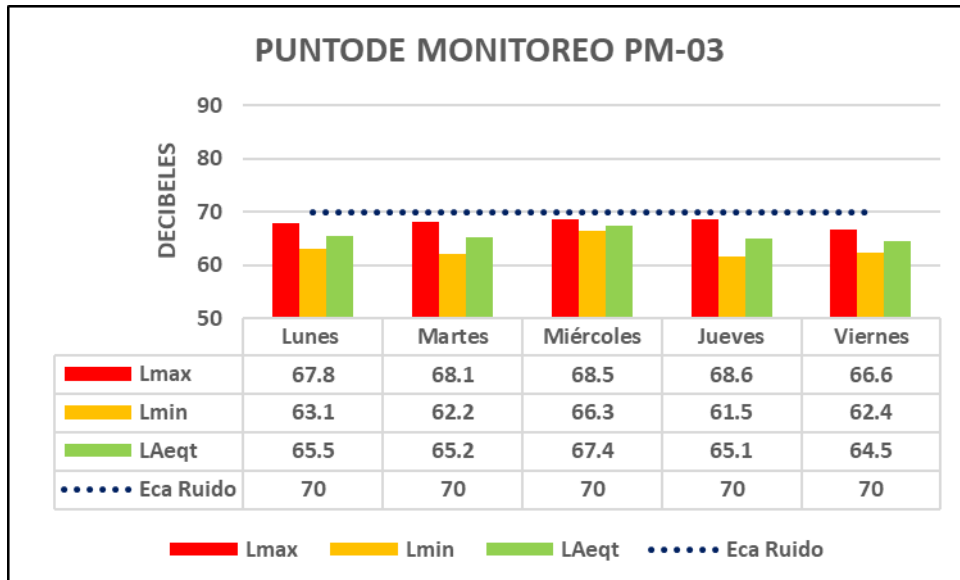
**Figura 11. Punto de monitoreo PM-01, Monitoreo Horario Diurno (18:00 – 22:00)**



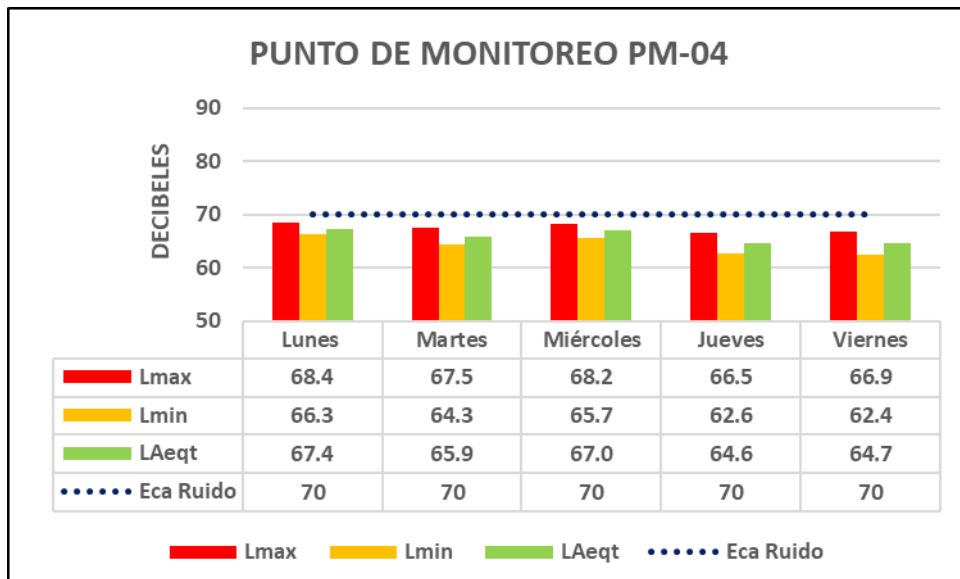
**Figura 12. Punto de monitoreo PM-02, Monitoreo Horario Diurno (18:00 – 22:00)**



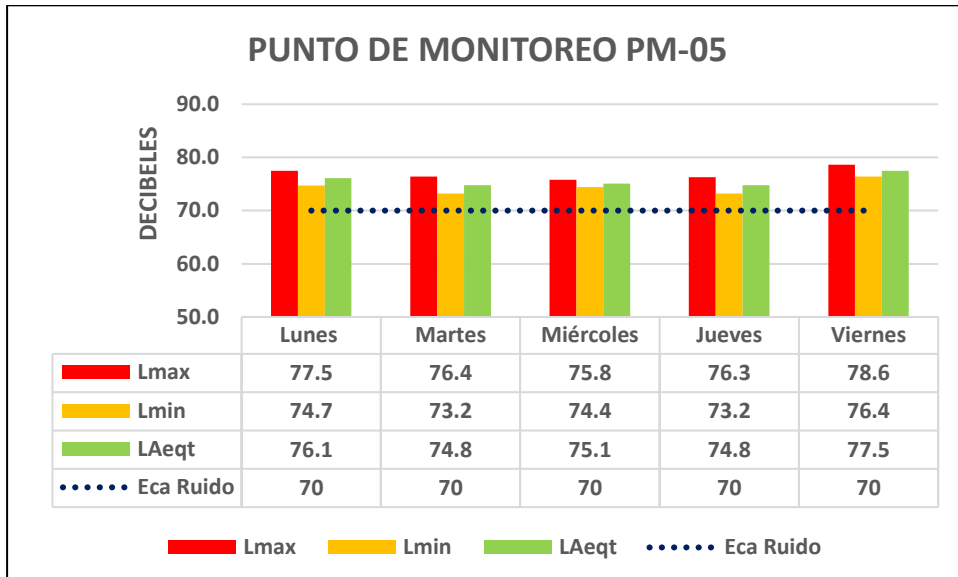
**Figura 13. Punto de monitoreo PM-03, Monitoreo Horario Diurno (18:00 – 22:00)**



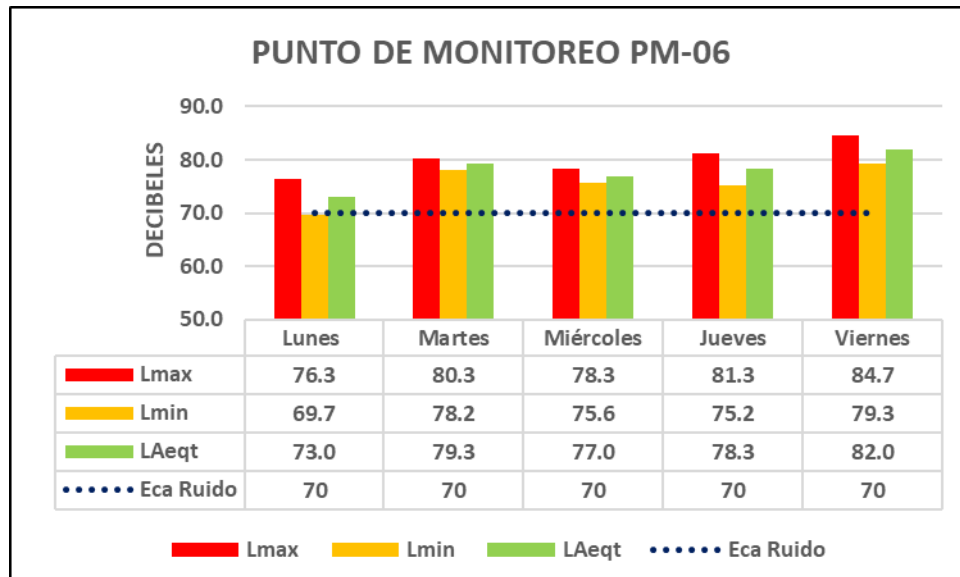
**Figura 14. Punto de monitoreo PM-04, Monitoreo Horario Diurno (18:00 – 22:00)**



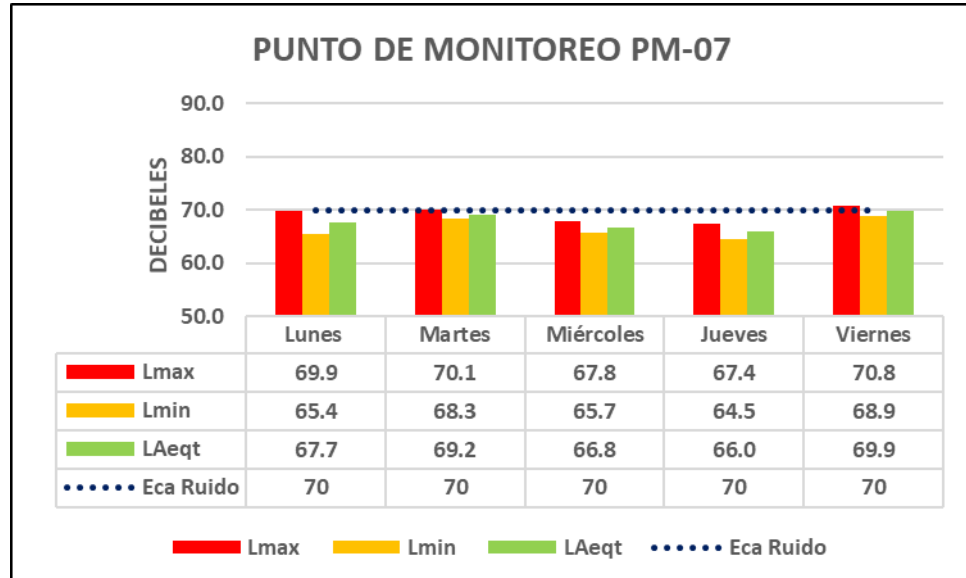
**Figura 15. Punto de monitoreo PM-05, Monitoreo Horario Diurno (18:00 – 22:00)**



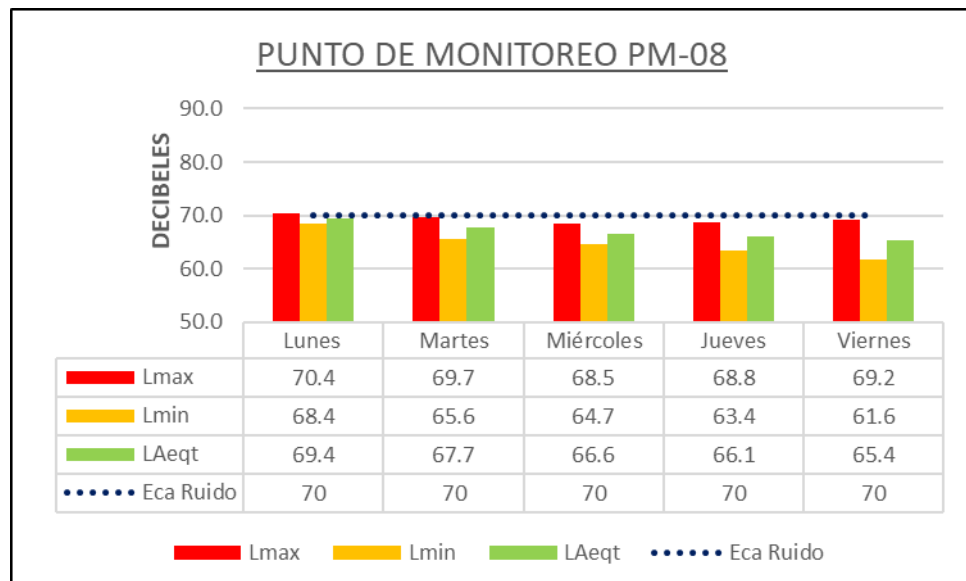
**Figura 16. Punto de monitoreo PM-06, Monitoreo Horario Diurno (18:00 – 22:00)**



**Figura 17. Punto de monitoreo PM-07, Monitoreo Horario Diurno (18:00 – 22:00)**

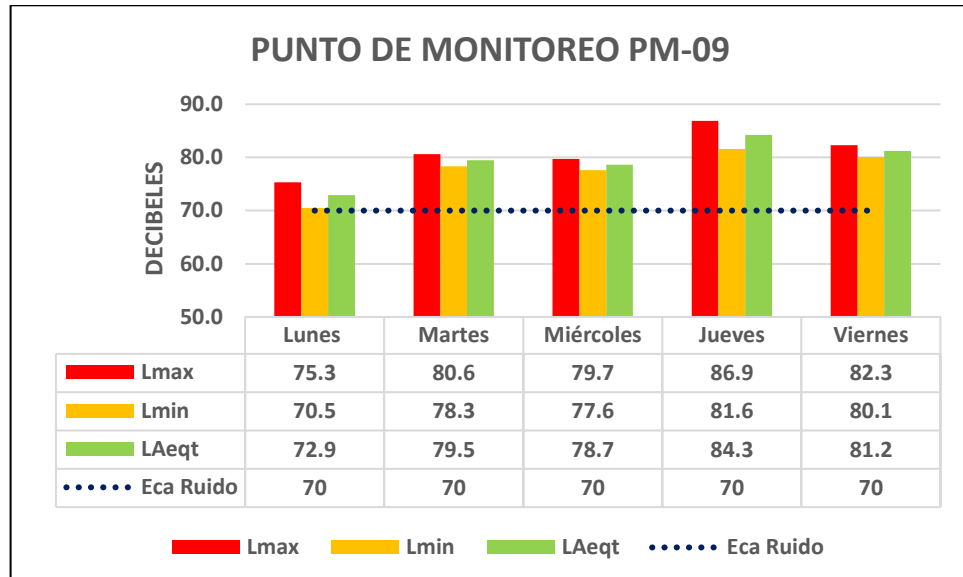


**Figura 18. Punto de monitoreo PM-08, Monitoreo Horario Diurno (18:00 – 22:00)**

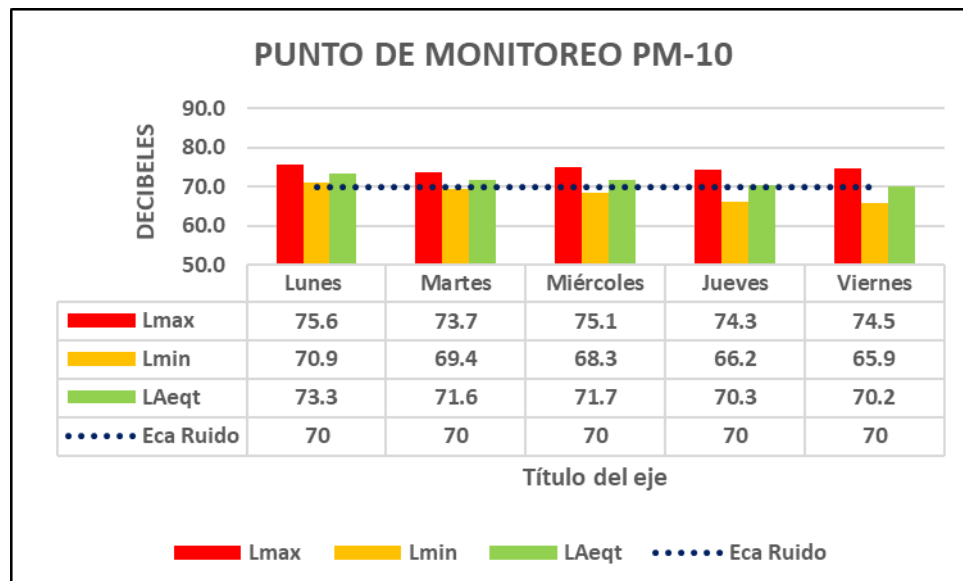




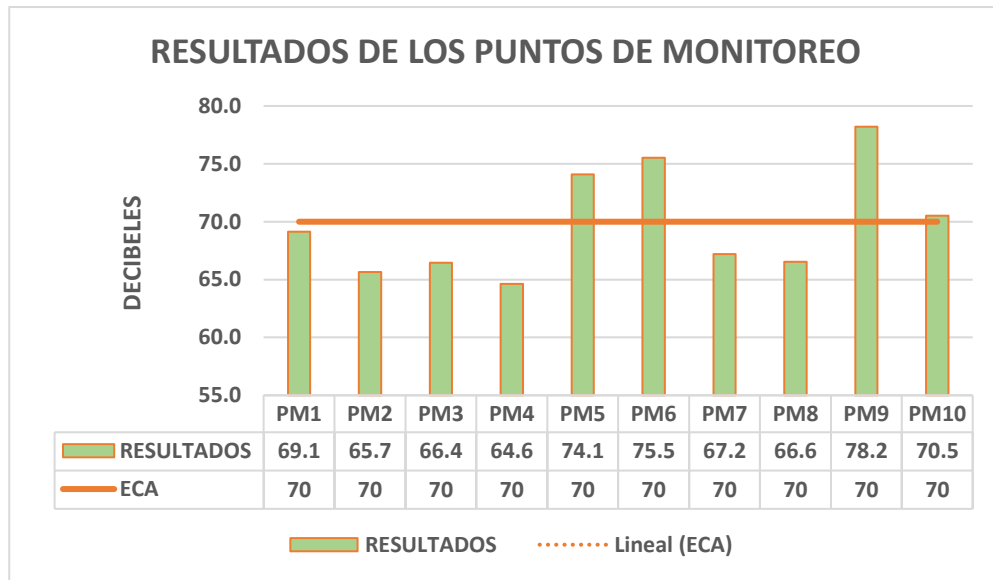
**Figura 19. Punto de monitoreo PM-09, Monitoreo Horario Diurno (18:00 – 22:00)**



**Figura 20. Punto de monitoreo PM-10, Monitoreo Horario Diurno (18:00 – 22:00)**



**Figura 21. Resultados de los 10 puntos de monitoreo (08:00 – 22:00)**



El punto de monitoreo PM-01, PM-02, PM-03, PM-04, PM-07 y PM-08 en horario diurno, se encuentra dentro de los niveles de ruido establecido en el D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido). Ya que no superan los 70 dB en una zona comercial. Los puntos de Monitoreo PM-05, PM-06, PM-09, PM-10, en horario diurno. No se encuentra dentro de los niveles de ruido establecido en el D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido). ya que superan los 70 dB en una zona comercial.

### 4.3. Prueba de hipótesis

#### 4.3.1. Hipótesis general

De acuerdo a la evaluación realizada, los niveles de ruido de la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira del distrito de Chaupimarca en el horario diurno, se encuentran por encima del nivel permitido, ya que no cumplen con los estándares de calidad D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido).

Por ello se valida la hipótesis general: “niveles de ruido de la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira – Chaupimarca, exceden los estándares de calidad. D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido)”.

#### **4.3.2. Hipótesis específica**

- De los 10 puntos de monitoreo en el horario diurno (18:00 -22:00), se encontró que el 40% (4 puntos) están por encima de los 70 dB en una zona comercial. Ya que superan el nivel máximo permitido por el D. S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido).

Por lo tanto se acepta la hipótesis Especifica 1:” Existen mayores niveles de ruido, en el horario diurno de (18:00 – 22:00) en la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira - Chaupimarca”.

- La exposición prolongada a las fuentes de ruido y emisión generan problemas en la salud Debido a que los niveles de ruido de la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira del distrito de Chaupimarca se encuentran por encima del nivel máximo permitido por el D.S. N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido).

Por lo tanto, se acepta la hipótesis 2:” Los impactos ambientales que se genera por la contaminación sonora generan riesgos a la población del distrito de Chaupimarca”

#### **4.4. Discusión de resultados**

De acuerdo a la evaluación realizada de ruido en la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira del distrito de Chaupimarca, se pueden apreciar los puntos que generan mayor impacto en los niveles de ruido, los cuales son causados principalmente por el uso de equipos de sonido (parlantes) a altos niveles de volumen.

Los puntos de monitoreo donde los niveles de ruido se encuentran por encima de los Estándares de Calidad establecidos por el D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido) son:

- **PM-05: El mundo de las zapatillas**, Este local comercial usa equipos de sonido(parlantes) a alto niveles de volumen, además cuenta con trabajadores(llamadores), son fuentes de contaminación acústica directa, ya que los estándares de calidad D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido) indican que niveles de ruido en una zona comercial no superen los 70 dB en horario diurno.
- **PM-06: Galería Diseño Perfecto**, este local cuenta con 2 parlantes (equipos de sonido) a altos niveles de volumen superando los niveles permitidos por los estándares de calidad D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido) sostienen que niveles de ruido en una zona comercial no superen los 70 dB en horario diurno.
- **PM-09: punto de monitoreo Tienda Jordy Bryan**, a espaldas del Jirón San Cristóbal, el uso de equipos de sonido(parlantes) a alto niveles de volumen son fuentes de contaminación acústica directa, ya que los estándares de calidad D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido) indican que los niveles de ruido dentro un área comercial no debería superar los 70 dB en horario diurno.
- **PM-10: Entrada a la zona comercial** por el parque la llamita, al costado del Jiron San Critobal, el tránsito vehicular y el uso de equipos de sonido(parlantes) a altos niveles de volumen sean fuentes de contaminación acústica directa, ya que los estándares de calidad D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido) indican que niveles de ruido en una zona comercial no superen los 70 dB en horario diurno.

## CONCLUSIONES

Del total de puntos (n=10) monitoreados en Horario diurno, se llega a la conclusión que el 60% (6 puntos) de estos cumplen con los estándares de calidad en la zona comercial ubicada en la calle Pedro Caballero y Lira establecidos en el D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido).

- La evaluación de los 10 puntos de Monitoreo en horario Diurno determinó que el 40% (4 puntos) no cumplen con los estándares de calidad en la zona comercial ubicada en la calle Pedro Caballero y Lira establecidos en el D.S N.º 085-2003-PCM (ECA-Ruido).
- Se llegó a la conclusión de que la fuente de emisión de ruido principal es el uso de equipos de sonido(parlantes) a altos niveles de volumen.
- El punto PM-09, puede ser considerado como una principal fuente de ruido en la zona comercial ubicada en la calle Pedro Caballero y Lira, ya que en el monitoreo diurno supera los estándares de calidad, debido a que todo el día usa constantemente equipos de sonido(parlantes) a altos niveles de volumen.
- Los altos niveles de ruido en la zona comercial ubicada en la calle Pedro Caballero y Lira, en el 80% de puntos monitoreados son generados por equipos de sonido(parlantes); esto es un problema común en nuestra ciudad ya que muchas tiendas comerciales las usan como fuente para dar a conocer y promocionar sus productos, y muchos de los dueños desconocen sobre la contaminación sonora o contaminación acústica que se generan por este medi

## **RECOMENDACIONES**

- La honorable Municipalidad Provincial de Pasco debería de tener en cuenta dentro el Plan anual de fiscalización ambiental (PLANEFA), evaluación, fiscalización y así controlar la contaminación sonora.
- Se debe priorizar de manera inmediata la zona comercial de la calle Pedro Caballero y Lira ya que se encuentra expuestas a nivel de ruido alto en horario diurno.
- Se debe concientizar a los dueños de las tiendas y los pobladores que habitan la zona comercial, mediante charlas explicarles los efectos negativos que puede ocasionar a la salud física y mental el estar expuesto mucho tiempo a fuentes de ruido.
- Para poder minimizar la contaminación sonora, se pueden tomar controles de ingeniería, tales como señalización, también mediante charlas semanales y aplicando medidas correctivas por parte de la Municipalidad Provincial de Pasco(multas).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón Quispe, B. (2020). evaluación de la contaminación sonora generada por el tránsito vehicular mediante la elaboración de mapas acústicos en el centro histórico de Arequipa.
- Alvarez Del Valle. K. (2018). Evaluación de los niveles de ruido en las zonas de aplicación para el centro urbano del distrito de Yanacancha en cumplimiento de D.S. N°085-2003-PCM(ECA-RUIDO)-2018.
- Amable, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., Armas, J., & Rivero, M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*.
- Arana Burgui, M. (1990). Contaminación acústica. Proyectar Navarra.
- Arévalo, J. E., & Blau, E. (2017). Road Encroachment Near Protected Areas Alters the Natural Soundscape Through Traffic Noise Pollution in Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*.
- Arrieta Del Aguila, L. M. (2018). Evaluación del nivel de ruido ambiental para determinar las zonas críticas de contaminación sonora en el distrito de vitoc, provincia de Chanchamayo, región Junín – 2018.
- Baca, W., & Seminario, S. (2012). Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú. In Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Barrigón Morillas, J. M., Montes González, D., & Rey Gozalo, G. (2016). A review of the measurement procedure of the ISO 1996 standard. Relationship with the European Noise Directive. In *Science of the Total Environment* (Vol. 565).
- Bell, G. (1922). ¿Qué es el dB? Potencia.
- Burneo, C. Augusto. (2003). Contaminación ambiental por ruido y estrés en el Ecuador.

- Cordero Escobar, F. (2020). Zonificación del ruido ambiental en la urbanización mayorazgo chico, distrito de ate, lima metropolitana.
- Eriksen, C. W., Coles, M. G. H., Morris, L. R., & O'hara, W. P. (1985). An electromyographic examination of response competition. *Bulletin of the Psychonomic Society*.
- García Sanz, B., & Javier Garrido, F. (2003). La contaminación acústica en nuestras ciudades.
- Gutiérrez Matus, W. G., Díaz Hernández, D. M., Ruíz Acevedo, T. V., & Flores-Pacheco, J. A. (2020). Evaluación de la contaminación acústica en dos centros de educación inicial en la ciudad de bluefields. *Nexo Revista Científica*, 33(02).
- Harris, & Miller. (1995). *Transit Noise and Vibration. Impact Assessment*.
- IPCS Publications. (2018). *Contaminación Acústica ocasionada por el parque automotor*.
- Lagos V, & Winter D. (2020). OTORRINOLARINGOLOGÍA PARA MÉDICOS GENERALES.
- Mamani, M. I. (2019). Determinación de niveles de ruido urbano en zonas aledañas a instituciones educativas en el distrito de Ilo. In *Universidad Nacional de Moquegua*.
- Manuela Gómez Martínez, J. J. J. G. (2012). Ruido industrial: efectos en la salud de los trabajadores expuestos - Dialnet. *Revista CES Salud Pública*, ISSN-e 2145-9932, 3, 174–183.
- Marizande Lozada, D. (n.d.). Evaluación de ruido ambiental en la av. Cevallos, de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua-ecuador.
- MINAM. (2011). PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL. • Ministerio de Trabajo y Economía Social. (n.d.). ¿Qué es el ruido?



- Miranda, J. R. C. (2006). Ruido: Efectos Sobre la Salud y Criterio de su Evaluación al Interior de Recintos. *Ciencia y Trabajo*, 20(8), 42–46.
- Montes Gonzalez, D., Barrigón Morillas, J. M., & Rey Gozalo, G. (2018). Acoustic behaviour of plates made of different materials for measurements with the microphone flush mounted. *Applied Acoustics*, 132.
- Murillo, D., Ortega, I., Carrillo, J. D., Pardo, A., & Rendón, J. (2012). Comparación de métodos de interpolación para la generación de Mapas de Ruido en entornos urbanos. *Ingenierías USBMed*, 3(1).
- OEFA. (2016). La contaminación sonora en lima y callao. *REVISTA*.
- OEFA (Organismo De Evaluación Y Fiscalización Ambiental). (2012). Evaluación rápida de ruido ambiental en la ciudad de cerro de pasco.
- SANGUINETI, J. (2000). Tipos de ruido control de ruido.
- Sauñe Ramos, E. J., & Madrid Ibarra, F. de M. (2018). comparación de la contaminación sonora,

# ANEXOS

**ANEXO 1: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

| 5                                | 4  | 3                              | 2             | 1                        |  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--------------------------------|---------------|--------------------------|--|--|--|--|
| Totalmente de acuerdo de acuerdo | De acuerdo   | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | En desacuerdo | Totalmente en desacuerdo |  |  |  |  |
| Afirmaciones                     |  |                                |               | Atenuativas de Respuesta |  |  |  |  |
|                                  |  |                                |               | 1 2 3 4 5                |  |  |  |  |
| 1                                | ¿Usted considera al ruido un tipo de contaminación ambiental?  |                                |               |                          |  |  |  |  |
| 3                                | ¿Considera usted que en su puesto de trabajo el ruido es un riesgo grave para su salud?                            |                                |               |                          |  |  |  |  |
| 4                                | ¿considera usted que el ruido deteriora su capacidad auditiva?   |                                |               |                          |  |  |  |  |
| 5                                | ¿Considera usted que el nivel de ruido en la zona es alto?   |                                |               |                          |  |  |  |  |
| 6.                               | ¿usted considera que la perdida de sueño(insomnio) es por el ruido?  |                                |               |                          |  |  |  |  |
| 7                                | ¿Considera usted que la poca concentración mental es provocada por el ruido?                                       |                                |               |                          |  |  |  |  |
| 8                                | ¿usted considera que el fortalecimiento de la educación y sensibilizando a la población se puede reducir el ruido? |                                |               |                          |  |  |  |  |
| 10                               | ¿Usted considera que la Municipalidad debe de tomar acciones acerca de la contaminación acústica?                  |                                |               |                          |  |  |  |  |
| 11                               | ¿cuál es el tipo de fuente que cree usted que genera más ruido?  |                                |               | Parlantes                |  |  |  |  |
|                                  |  |                                |               | Tránsito de las personas |  |  |  |  |
|                                  |  |                                |               | Vehiculos                |  |  |  |  |
| 12                               | ¿cuál es el tipo de negocio que usted cree que genera más ruido?   |                                |               | Ropa                     |  |  |  |  |
|                                  |  |                                |               | zapatos                  |  |  |  |  |
|                                  |  |                                |               | Ambulantes               |  |  |  |  |
| 13                               | ¿En qué momento del día cree usted que hay más ruido?  |                                |               | Noche                    |  |  |  |  |
|                                  |  |                                |               | Dia                      |  |  |  |  |
|                                  |  |                                |               | Tarde                    |  |  |  |  |

## HOJA DE CAMPO

| HOJA DE CAMPO   |      |                                 |            |           |                            |
|---|------|---------------------------------|------------|-----------|----------------------------|
| Ubicación del Punto:  |      |                                 | Provincia: | Distrito: |                            |
| Codigo del Punto:   |      | Zonificación de Acuerdo al Eca: |            |           |                            |
| Fuente generadora de ruido:                                 |      |                                 |            |           |                            |
| Marca con una X   |      |                                 |            |           |                            |
| Fija:   |      |                                 | Movil:     |           |                            |
| Descripción de la fuente:                                   |      |                                 |            |           |                            |
| Croquis de Ubicación de la fuente y del punto de monitoreo: |      |                                 |            |           |                            |
|   |      |                                 |            |           |                            |
| Mediciones:   |      |                                 |            |           |                            |
| Nº de Medición  | Lmin | Lmax                            | LAeqT      | Hora      | Observaciones /Incidencias |
| 1   |      |                                 |            |           |                            |
| 2   |      |                                 |            |           |                            |
| 3   |      |                                 |            |           |                            |
| 4   |      |                                 |            |           |                            |
| 5   |      |                                 |            |           |                            |
| 6   |      |                                 |            |           |                            |
| 7   |      |                                 |            |           |                            |
| 8   |      |                                 |            |           |                            |
| Descripción del Entorno Ambiental:                          |      |                                 |            |           |                            |

Fuente: Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM



## ANEXO 2: CERTIFICADO DE CALIBRACION DEL SONOMETRO



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
de Metrología

Laboratorio de Acústica

### Certificado de Calibración

### LAC - 133 - 2021

Página 1 de 9

|                         |                                       |   |
|-------------------------|---------------------------------------|---|
| Expediente              | <b>1042658</b>                        | <p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p> |
| Solicitante             | <b>ALPS LABORATORIOS</b>              |   |
| Dirección               | <b>Jr. San Fernando 505, Huancayo</b> |   |
| Instrumento de Medición | <b>Sonometro</b>                      |   |
| Marca                   | <b>SOUNDTEK</b>                       |   |
| Modelo                  | <b>ST-107</b>                         |   |
| Procedencia             | <b>NO INDICA</b>                      |   |
| Resolución              | <b>0.1 dB</b>                         |   |
| Clase                   | <b>2</b>                              |   |
| Número de Serie         | <b>61872</b>                          |   |
| Micrófono               | <b>Electret 1/2"</b>                  |   |
| Serie del Micrófono     | <b>12630</b>                          |   |
| Fecha de Calibración    | <b>2021-08-31</b>                     |   |

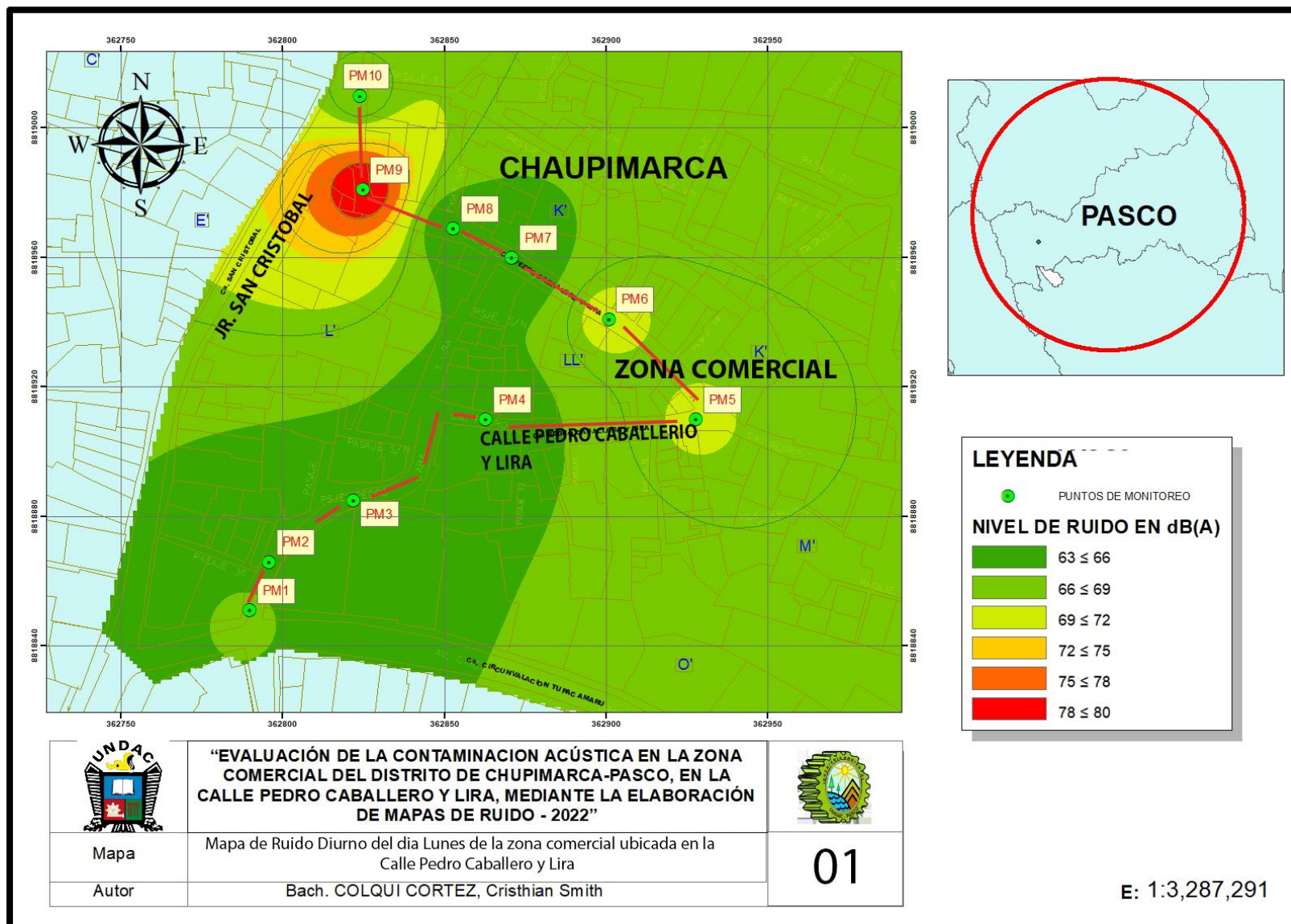
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

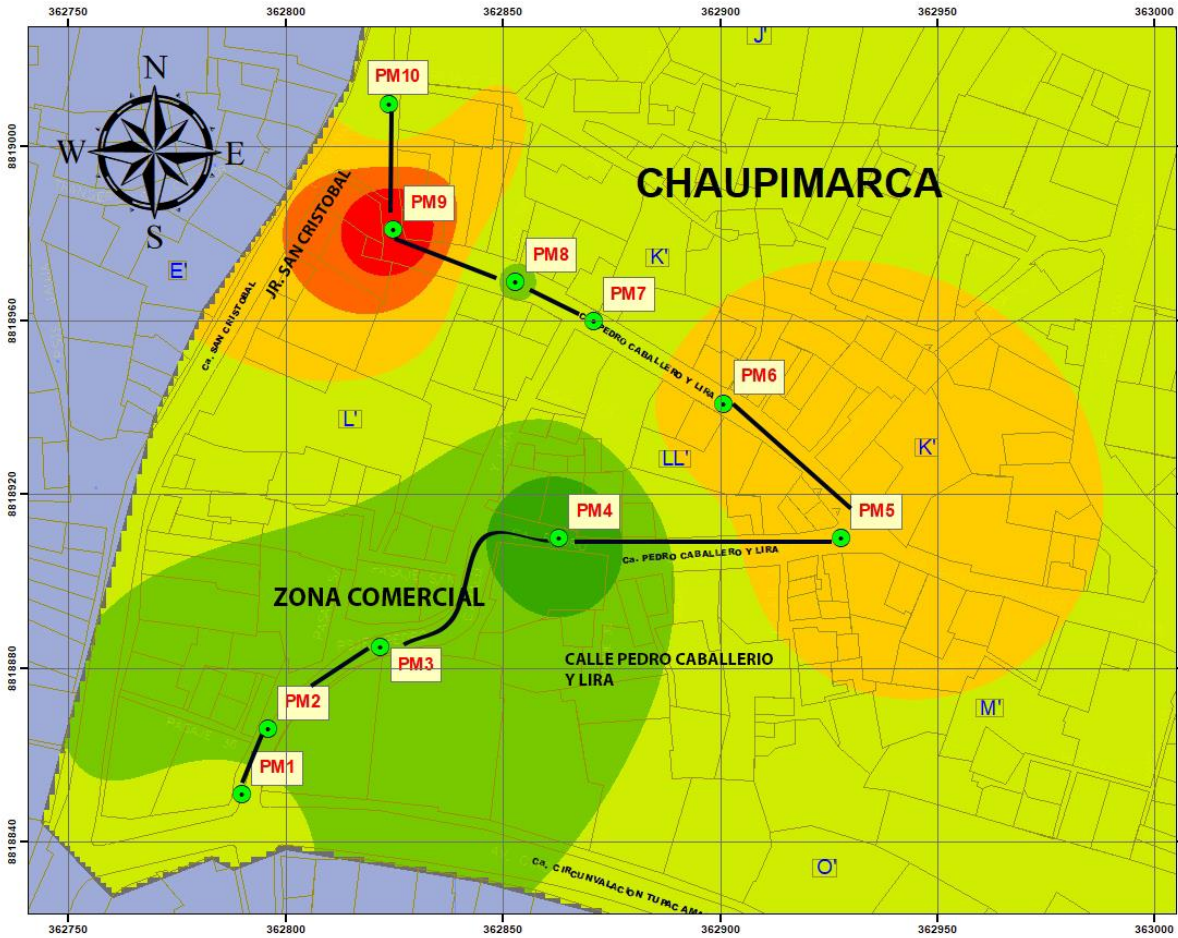
|  |   |   |
|--|---|---|
|  | Responsable del área  | Responsable del laboratorio   |
|  | Firmado digitalmente por<br>CJOSPUMA Dily Berro FAU<br>2090283015.pdf<br>Fecha: 2021-08-31 20:30:41 | Firmado digitalmente por<br>GUEVARA CHOCULLANQUI<br>Guancavelo Miguel FAU<br>2090283015.pdf<br>Fecha: 2021-08-31 18:46:17 |
|  | Dirección de Metrología   | Dirección de Metrología   |

**Instituto Nacional de Calidad - INACAL**  
Dirección de Metrología  
Calle Las Camelias N° 617, San Isidro, Lima - Perú  
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501  
Email: [metrologia@inacal.gob.pe](mailto:metrologia@inacal.gob.pe)  
Web: [www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)

Puede verificar el número de certificado en la página:  
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>

**ANEXO 3: MAPA DE RUIDO DEL HORARIO DIURNO DE LA ZONA COMERCIAL PEDRO CABALLERO Y LIRA**

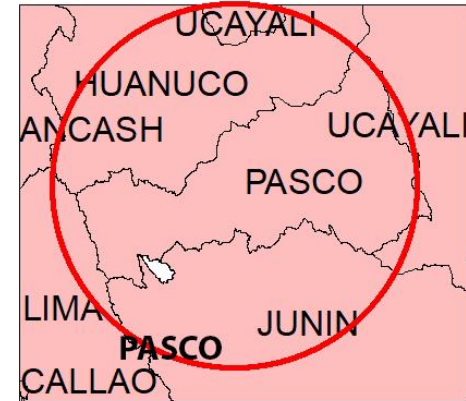
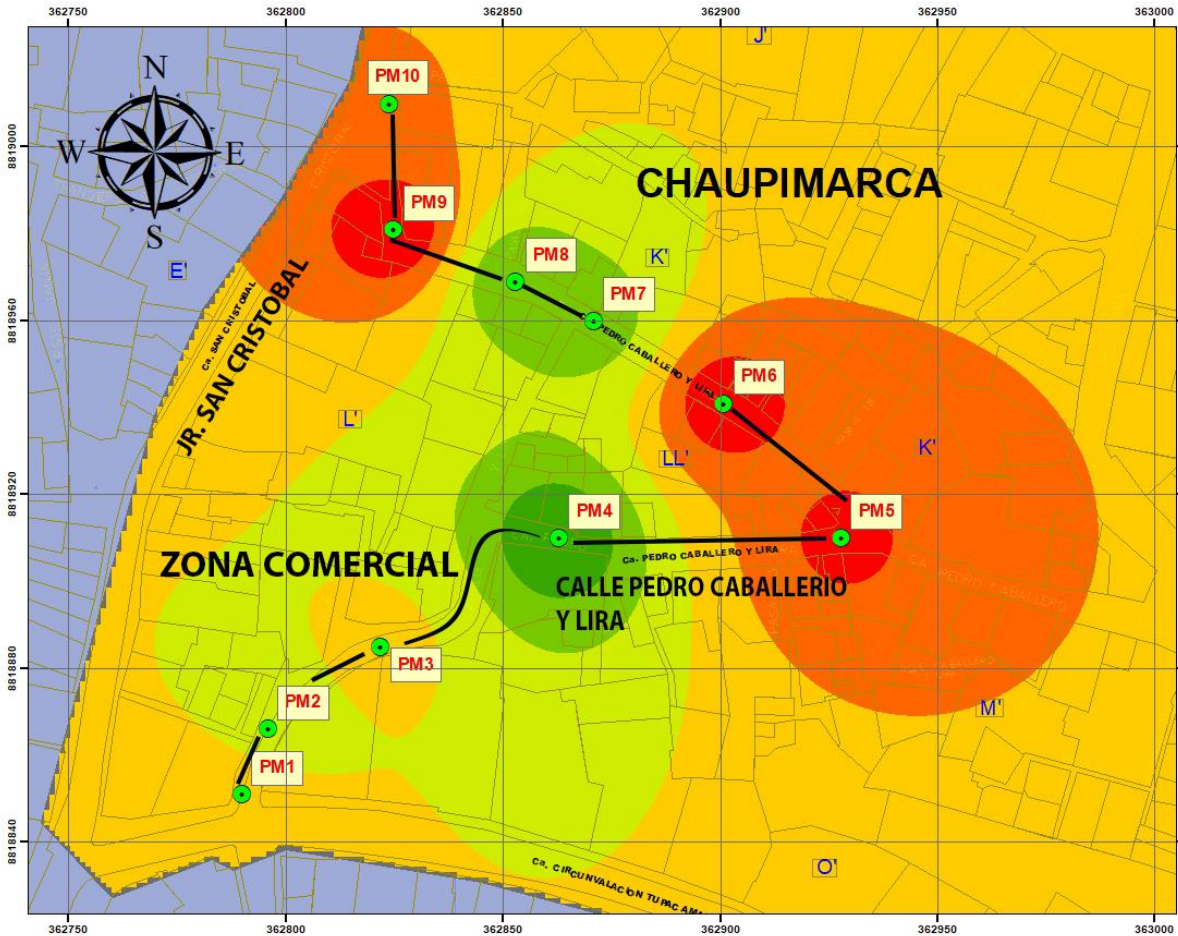




|       |  |           |
|-------|--|-----------|
|       | <b>“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACION ACÚSTICA EN LA ZONA COMERCIAL DEL DISTRITO DE CHUPIMARCA-PASCO, EN LA CALLE PEDRO CABALLERO Y LIRA, MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO - 2022”</b> |           |
| Mapa  | Mapa de Ruido Diurno del día Martes de la zona comercial ubicada en la Calle Pedro Caballero y Lira  | <b>02</b> |
| Autor | Bach. COLQUI CORTEZ, Cristhian Smith   |           |

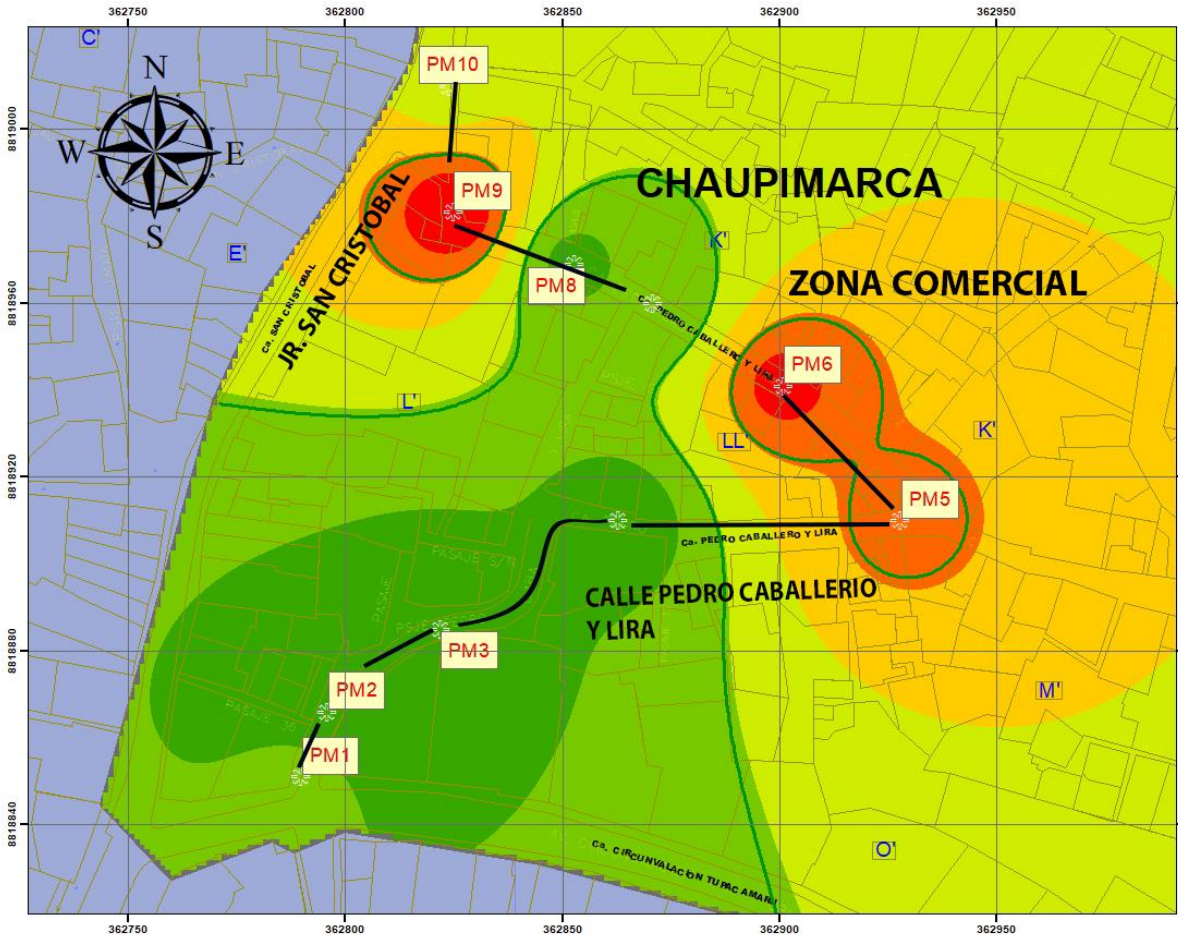
E: 1:3,287,291





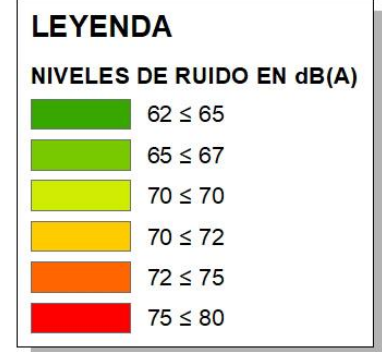
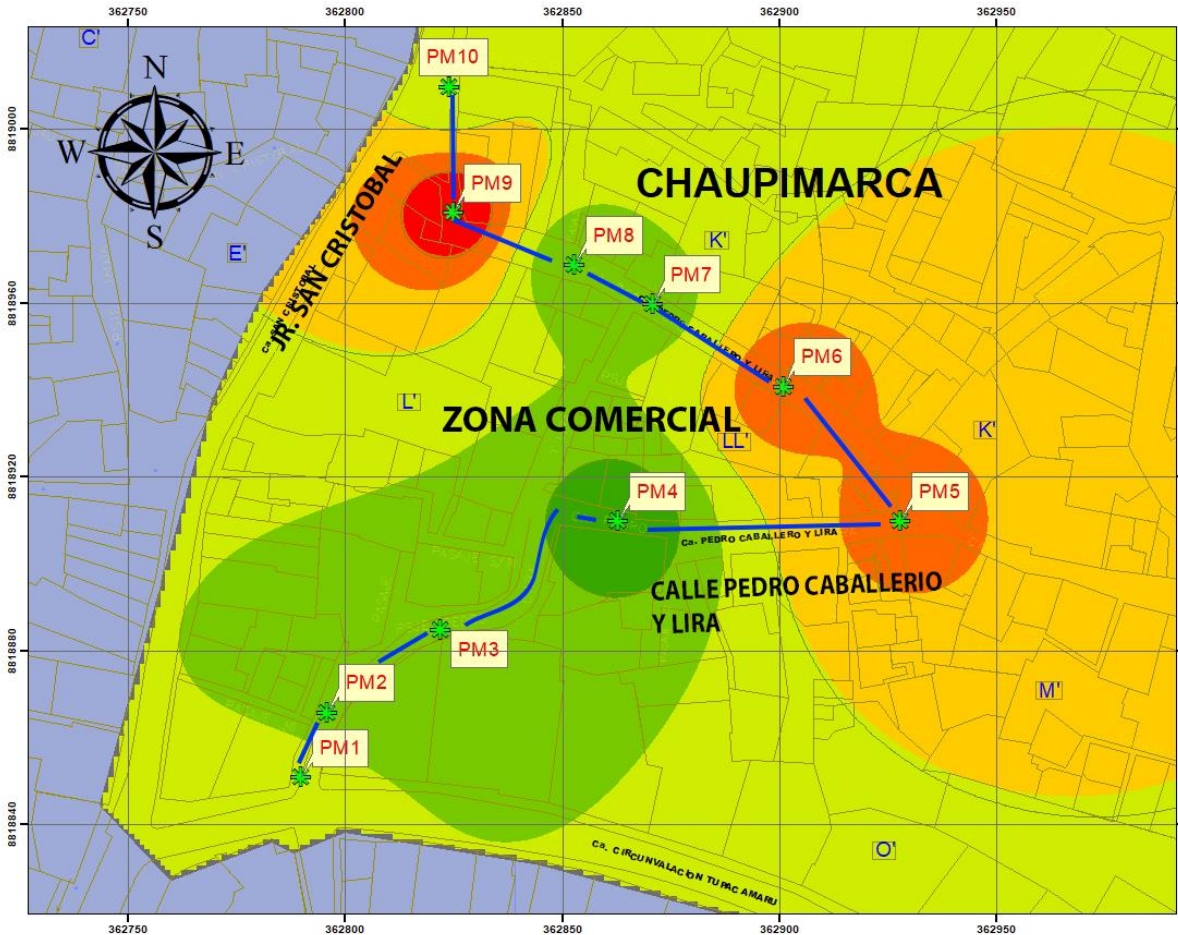
|       |  |           |
|-------|--|-----------|
|       | <b>“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACION ACÚSTICA EN LA ZONA COMERCIAL DEL DISTRITO DE CHUPIMARCA-PASCO, EN LA CALLE PEDRO CABALLERO Y LIRA, MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO - 2022”</b> |           |
| Mapa  | Mapa de Ruido Diurno del día Miercoles de la zona comercial ubicada en la Calle Pedro Caballero y Lira   | <b>03</b> |
| Autor | Bach. COLQUI CORTEZ, Cristhian Smith   |           |


E: 1:3,287,291



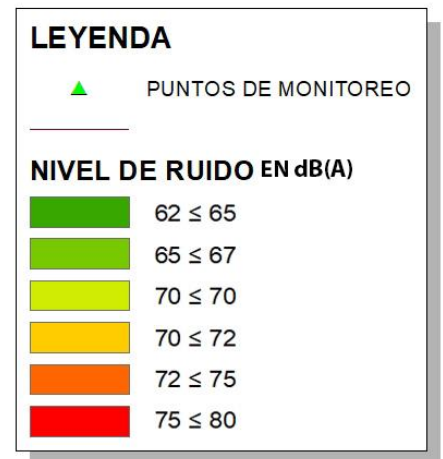
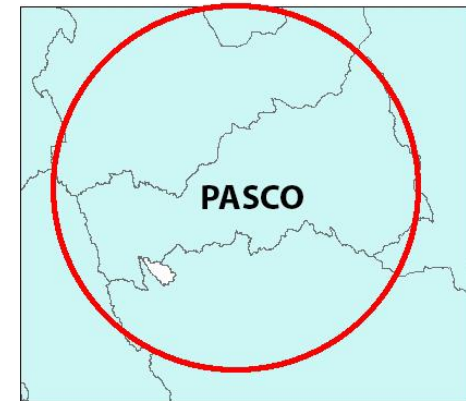
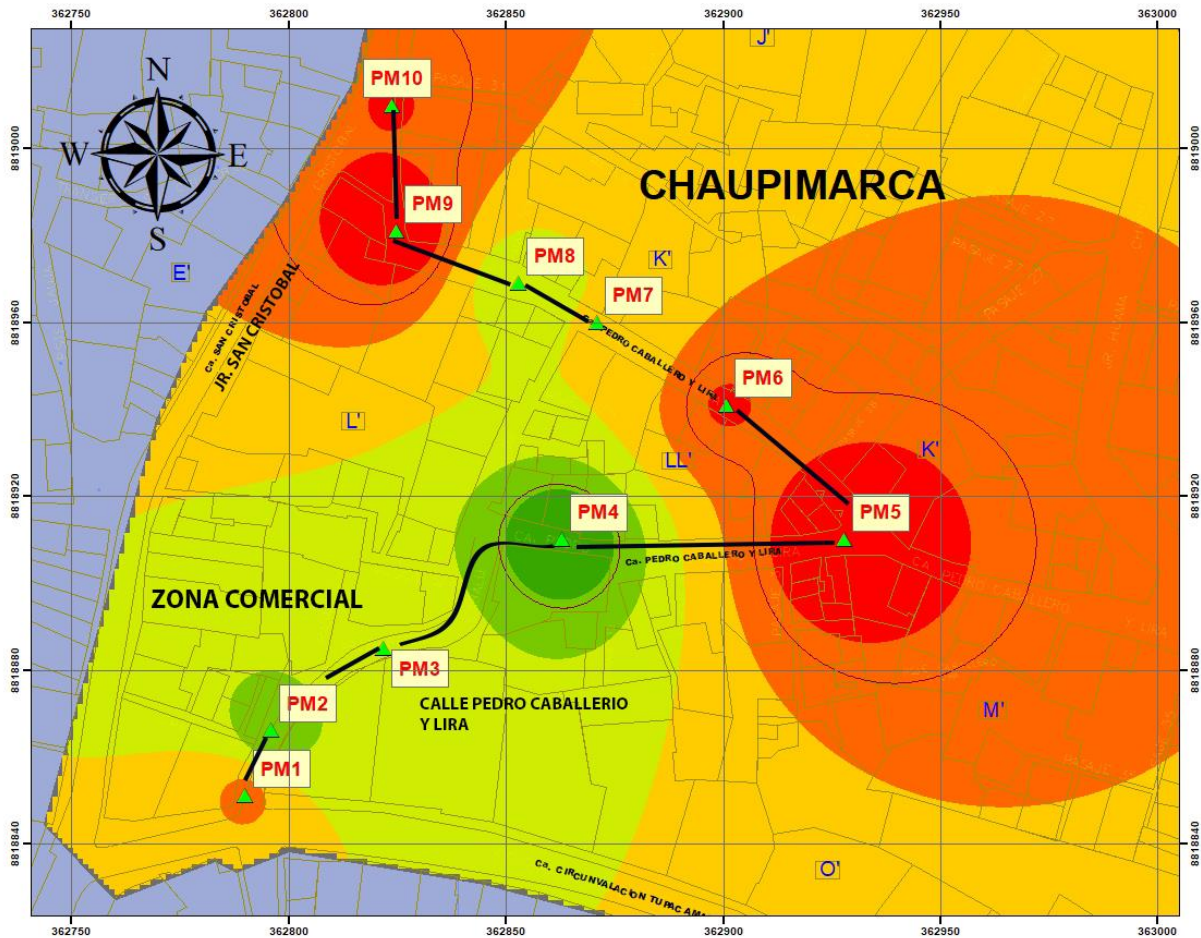
|              |   |                  |
|--------------|---|------------------|
|              | <p><b>“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACION ACÚSTICA EN LA ZONA COMERCIAL DEL DISTRITO DE CHUPIMARCA-PASCO, EN LA CALLE PEDRO CABALLERO Y LIRA, MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO - 2022”</b></p> |                  |
| <p>Mapa</p>  | <p>Mapa de Ruido Diurno del día Jueves de la zona comercial ubicada en la Calle Pedro Caballero y Lira</p>  | <p><b>04</b></p> |
| <p>Autor</p> | <p>Bach. COLQUI CORTEZ, Cristhian Smith</p>   |                  |

E: 1:3,287,291



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p align="center"><b>“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN LA ZONA COMERCIAL DEL DISTRITO DE CHUPIMARCA-PASCO, EN LA CALLE PEDRO CABALLERO Y LIRA, MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO - 2022”</b></p> |  |
| <p>Mapa</p>   | <p>Mapa de Ruido Diurno del día Viernes de la zona comercial ubicada en la Calle Pedro Caballero y Lira</p>  | <p align="center"><b>05</b></p>   |
| <p>Autor</p>  | <p>Bach. COLQUI CORTEZ, Cristhian Smith</p>  |   |

E: 1:3,287,291



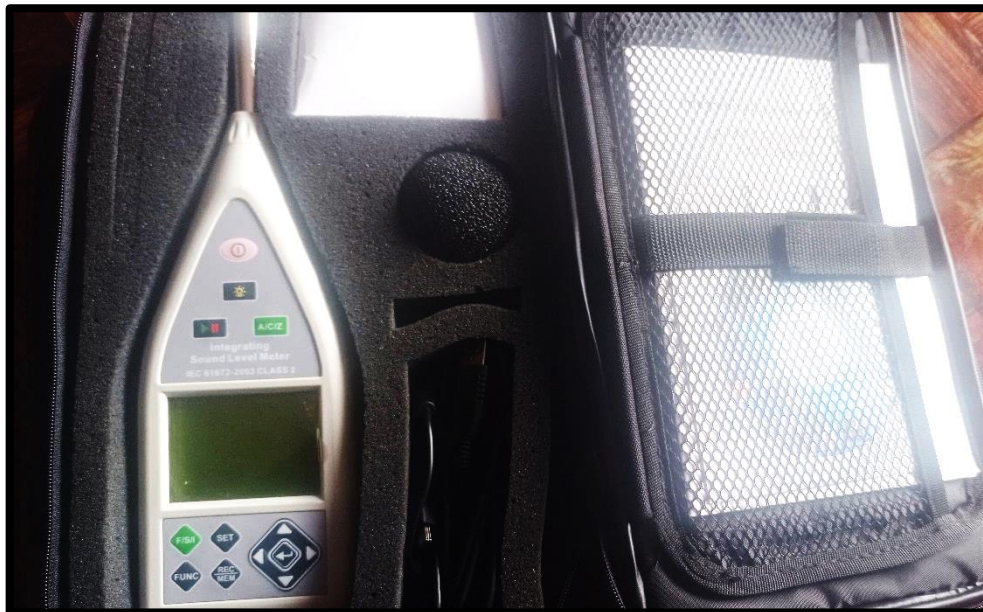
|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p align="center"><b>“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN LA ZONA COMERCIAL DEL DISTRITO DE CHUPIMARCA-PASCO, EN LA CALLE PEDRO CABALLERO Y LIRA, MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE RUIDO - 2022”</b></p> |  |
| <p>Mapa</p>   | <p align="center">Mapa de Ruido Diurno de la zona comercial ubicada en la Calle Pedro Caballero y Lira</p>   | <p align="center"><b>06</b></p>   |
| <p>Autor</p>  | <p align="center">Bach. COLQUI CORTEZ, Cristhian Smith</p>   |   |

E: 1:3,287,291

#### ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 1 y 2. GPS marca GARMIN



Fotografía 2. Sonómetro marca SOUNDTEK



Fotografía 3. Punto de Monitoreo PM-01



Fotografía .4 Punto de Monitoreo PM-02



Fotografía 5. Punto de Monitoreo PM-03



Fotografía 6. Punto de Monitoreo PM-04



Fotografía 7. Punto de Monitoreo PM-05



Fotografía 8. Punto de Monitoreo PM-06



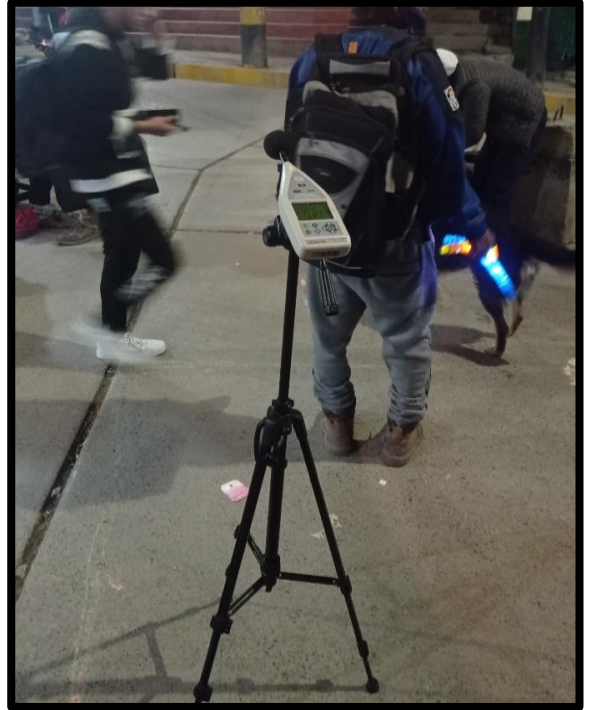
Fotografía 9. Punto de Monitoreo PM-07



Fotografía 10. Punto de monitoreo PM-08



Fotografía 11. Punto de Monitoreo PM-09



Fotografía 12. Punto de Monitoreo PM-10