

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“EVALUACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL, EN LA ZONA URBANA
DEL DISTRITO DE CHILCA, 2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

MORALES SANTOS LISBET ANALI

HUACHO – PERÚ

2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“EVALUACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL, EN LA ZONA
URBANA DEL DISTRITO DE CHILCA, 2019”**

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador:



Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo
Presidente



Ing. Jesús Gustavo Barreto Meza
Secretario



Ing. Ranulfo Flores Briceño
R.E.G. CIP: 31840
DNU: 429

Dr. Ranulfo Flores Briceño
Vocal



Hellen Y. Huertas Pomasoncco
ING. AMBIENTAL
CIP: 153068

Mg. Hellen Huertas Pomasoncco
Asesor

Huacho – Perú

2022

DEDICATORIA

Dedico la tesis que presento a:

Dios por haberme dado las fuerzas para seguir en todo este proceso y no desfallecer en el intento.

A mi familia, mis padres Julio y Marina por todo el apoyo que me brindaron, por sus consejos para seguir adelante hasta ser profesional.

A Renzo por estar siempre conmigo, en las buenas y en las malas, aconsejándome en todo momento y no dejarme vencer tan fácil.

Lisbet Morales Santos

AGRADECIMIENTO

Agradezco:

A Dios por siempre creer en mí y brindarme la luz de mi existencia para ser profesional.

A mi familia por confiar en mí y estar presente en todos mis logros.

A mis docentes de la universidad por ser mi guía en todo el transcurso mediante enseñanzas, a mis amistades que me otorgaron apoyo durante todo este proceso.

Gracias.

Lisbet Morales Santos

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Descripción de la realidad problemática	2
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. Objetivo de la investigación.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Justificación de investigación.....	4
1.5. Delimitación del estudio.....	4
1.6. Viabilidad del estudio.....	4
CAPITULO II.....	5
MARCO TEORICO	5
2.1. Antecedentes de la investigación.....	5
2.1.1. Investigación Internacionales	5

2.1.2. Investigaciones Nacionales.....	6
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. Ruido Ambiental	8
2.3. Definiciones conceptuales	17
2.4. Formulación de hipótesis.....	18
2.4.1. Hipótesis General	18
2.4.2. Hipótesis específico.....	18
CAPITULO III.	20
METODOLOGIA.....	20
3.1. Diseño metodológico.....	20
3.1.1. Ubicación.....	20
3.1.2. Materiales e insumos	20
3.1.3. Diseño experimental.....	21
3.1.4. Tratamientos	21
3.1.5. Características del área experimental	21
3.1.6. Variables a evaluar	21
3.1.7. Conducción del experimento	22
3.2. Población y muestra	22
3.2.1. Población	22
3.2.2. Muestra.....	22
3.3. Técnicas de recolección de datos.....	22
3.3.1. Técnicas a emplear	22
3.3.2. Procedimiento Metodológico	23
3.3.3. Instrumentos para la obtención de datos.....	23
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información.....	24

CAPITULO IV.....	25
RESULTADOS	25
4.1. Procesamiento y análisis de los resultados	25
4.2. Análisis de resultados del monitoreo.....	25
4.3. Zona y días del monitoreo	27
4.3.1 Zona de monitoreo día lunes	27
4.3.2 Zona de monitoreo día martes	29
4.3.3 Zona de monitoreo día miércoles.....	31
4.3.4 Zona de monitoreo día jueves	33
4.3.5 Zona de monitoreo día viernes.....	35
4.3.6 Zona de monitoreo día sábado	37
4.3.7 Zona de monitoreo día domingo.....	39
4.3.8 Promedio por zona	41
4.4 Contratación de hipótesis	43
CAPITULO V. DISCUSIONES.....	46
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
6.1. Conclusiones	47
6.2. Recomendaciones.....	48
CAPITULO VII.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
7.1 Fuentes Bibliográficas	49
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	14
Tabla 2. Operacionalización de Variables e Indicadores.....	21
Tabla 3. Zonas de monitoreo	22
Tabla 4 Monitoreo de las diferentes zonas y horario día lunes	27
Tabla 5. Monitoreo de las diferentes zonas y horario día martes	29
Tabla 6. Monitoreo de las diferentes zonas y horario día miércoles	31
Tabla 7. Monitoreo de las diferentes zonas y horario día jueves.....	33
Tabla 8. Monitoreo de las diferentes zonas y horario día viernes	35
Tabla 9. Monitoreo de las diferentes zonas y horario día sábado.....	37
Tabla 10. Monitoreo de las diferentes zonas y horario día domingo.....	39
Tabla 11. Estándares Nacionales de Calidad para Ruido por Zonas	41
Tabla 12. Comparación entre el ECA y los niveles de presión sonora.....	42
Tabla 13. Prueba Chi cuadrado para la variable Ruido Ambiental	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fuentes fijas puntuales.	9
Figura 2. Fuentes fijas zonales o áreas.	10
Figura 3. Fuentes móviles detenidas.	11
Figura 4. Fuentes móviles lineales.	11
Figura 5. Parámetros del modelo.....	12
Figura 6. Escala comparativa.	13
Figura 7. Sonómetro digital para medida de ruido.....	15
Figura 8. Medición para fuentes vehiculares.....	16
Figura 9. Foto de la ubicación de la zona urbana del distrito de Chilca.....	20
Figura 10. Indicador de evaluación del ruido día Lunes 7:00 a.m. – 10:30 a.m.	28
Figura 11. Lunes 1:55 p.m. – 6:30 p.m.	28
Figura 12. Martes 7:00 a.m. – 10:30 a.m.	30
Figura 13. Martes 1.55 p.m – 6:30 p.m.	30
Figura 14. Miércoles 7:00 a.m. – 10:30 a.m.....	32
Figura 15. Miercoles 1:55 p.m -6:30 p.m.....	32
Figura 16. jueves 7:00 a.m. – 10:30 a.m.	34
Figura 17. Jueves 1:55 p.m. – 6:30 p.m.....	34
Figura 18. Viernes 7:00 a.m. – 10:30 a.m.	36
Figura 19. Viernes 1.55 p.m. – 6:30 p.m.....	36
Figura 20. Sábado 7:00 a.m. – 10:30 a.m.....	38
Figura 21. Sábado 1.55 p.m. – 6:30 p.m.....	38
Figura 22. Domingo 7:00 a.m. – 10:30 a.m.	40
Figura 23. Domingo 1:55 p.m. – 6:30 p.m.....	40
Figura 24. Promedio por Zona.....	41
Figura 25. Resultado de diferencias de decibeles.....	42
Figura 26. Resultado de comparación ECAS y Resultados de sonómetro.....	43

RESUMEN

Objetivo: Fue evaluar el ruido ambiental que se produce en la zona urbana del distrito de Chilca provincia de Cañete. **Metodología:** El ruido ambiental en el distrito de Chilca, fue medido por una semana (7 días). La investigación se lleva a cabo sobre la base del modelo de aplicación propuesto - campo tipo descriptiva, se tomó una muestra del monitoreo de ruido ambiental en las siguientes zonas: Asentamiento Humano Virgen de Carmen, Entrada a la Zona Industrial, Colegio Nuestra Señora de la Asunción, Centro de Salud Centro Materno Infantil, Mercado N°1 Santiago Camacho, Av. Principal Mariano Ignacio Prado y Antigua Panamericana. Luego se realizó la medición del ruido mediante un sonómetro digital en dos tiempos diferentes y la medición fue de 10 minutos en cada punto, dentro del horario diurno de (7:00 am – 10:30 am) y (1:55 pm – 6:00 pm). **Resultados:** De las 4 zonas de monitoreo, se obtuvieron los siguientes resultados: Zona comercial fue de 87 decibeles mediante la lectura del promedio de resultado del sonómetro, frente al resultado de comparación con la ECA de 70 decibeles, llegando a sobrepasar con un exceso de 24%, mientras que en la zona Residencial se llegó hasta 85 decibeles en la lectura del sonómetro, frente a los resultados de comparación con la ECA de 60 decibeles, llegando a sobrepasar un exceso de 42%, en la zona de protección especial se llegó a evaluar hasta 87 decibeles de la lectura del sonómetro, frente a los resultados comparados con la ECA que es 50 decibeles sobrepasándose un 74% y en la zona industrial se llegó hasta 88 decibeles de las lecturas del sonómetro frente a los resultados de comparación con la ECA 80 decibeles sobrepasándose el 10%. Contaminando la calidad de vida de los pobladores. **Conclusiones:** El nivel de ruido en las 4 zonas de estudio si existió contaminación por el ruido, también se determina que la exposición a estos niveles de ruido es mayor de dos horas y es mayor al permisible. **Palabras Claves:** Ruido Ambiental, zona Urbana, zona comercial, zona de protección especial, zona residencial, zona industrial

ABSTRACT

Objective: It was to evaluate the environmental noise that occurs in the urban area of the district of Chilca, province of Cañete. **Methodology:** Environmental noise in the Chilca district was measured for one week (7 days). The investigation is carried out on the basis of the proposed application model - descriptive type field, a sample of environmental noise monitoring was taken in the following areas: Virgen de Carmen Human Settlement, Entrance to the Industrial Zone, Nuestra Señora de la Asunción, Maternal and Child Health Center, Market No. 1 Santiago Camacho, Av. Principal Mariano Ignacio Prado and Antigua Panamericana. Then, the noise measurement was carried out using a digital sound level meter at two different times and the measurement was 10 minutes at each point, within the daytime hours of (7:00 a.m. - 10:30 a.m.) and (1:55 p.m. - 6:00 p.m.). **Results:** Of the 4 monitoring zones, the following results were obtained: Commercial area was 87 decibels by reading the average result of the sound level meter, compared to the result of comparison with the ECA of 70 decibels, exceeding with an excess of 24%, while in the Residential area up to 85 decibels was reached in the sound level meter reading, compared to the results of comparison with the ECA of 60 decibels, reaching an excess of 42%, in the special protection area it was reached evaluate up to 87 decibels of the sound level meter reading, compared to the results compared with the ECA, which is 50 decibels exceeding 74% and in the industrial area up to 88 decibels of the sound level meter readings were reached compared to the results of comparison with the ECA 80 decibels exceeding 10%. Contaminating the quality of life of the inhabitants. **Conclusions:** The noise level in the 4 study areas if there was noise pollution, it is also determined that the exposure to these noise levels is greater than two hours and is greater than permissible.

Key Words: Environmental Noise, Urban zone, commercial zone, special protection zone, residential zone, industrial zone.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, contamos con una tecnología diversa que nos permite llevar una vida más fácil en todos los ámbitos. Estas tecnologías de transporte, comunicación por altavoces, entre otras modernidades de la vida cotidiana generan una cantidad de ruido que no es apto para el oído humano y podrían causar enfermedades o la pérdida de la audición debido a la exposición repetida a altos niveles de ruido.

A nivel mundial existen varios proyectos que promueven la sensibilización acerca de los ruidos que se emiten en las grandes ciudades y se apoye nuevas tecnologías que eviten el impacto que causan al medio ambiente como a la vida que habita en ella.

En el Perú, las políticas acerca del ruido ambiental, a pesar de que hay leyes existentes sobre el buen uso de las tecnologías para evitar ruidos excesivos, casi nunca se llevan a cabo, lo que pone en riesgo nuestra salud. Sobre todo, en las zonas comerciales y urbanas.

Por lo tanto, la investigación pretende evaluar el ruido ambiental que se produce en las diferentes zonas del distrito de Chilca. Entre otras razones fundamentales, por el gran aumento del número de vehículos que los últimos años se ha venido presentando el Distrito de Chilca y el hecho particular de que el distrito no fue desarrollado en una planificación urbana y el ordenamiento territorial, que permita la mitigación de estos efectos contaminantes y que puedan generar un distrito sostenible y eco eficiente.

De esta manera este proyecto tiene como finalidad dar a conocer la realidad de los niveles de ruidos a los que están expuestos las diferentes zonas y comparar los resultados con el Estándar de Calidad Ambiental y así poder identificar las zonas que sobrepasan los decibeles en el turno diurno.

CAPITULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El crecimiento de la población y el ajetreo de la actividad en nuestras ciudades aumentan la tasa de ruido del tráfico, lo que a su vez conduce a la actividad industrial, comercial y comercio nocturno. Si bien es cierto que los umbrales de tolerancia al ruido varían según las circunstancias, las personas y las culturas, una encuesta realizada por la agencia Ambiental del Reino Unido (Environmental Agency of the CAM) en Francia se verificó que las personas están expuestas a niveles de sonido por encima de los 85 decibelios aumentaron sus enfermedades cardiovasculares en un 12 %, sus enfermedades neurológicas en un 37 % y sus enfermedades digestivas en un 10 % en comparación con las personas expuestas a un nivel más bajo.. (Urbiotica, 2016).

La OMS (OMS) afirma que "es uno de los principales riesgos tanto para la salud mental como la física y el bienestar". "La contaminación acústica está aumentando en las diferentes naciones y afectando la calidad de vida de la población europea. El ruido excesivo es más que una molestia, es un peligro para la salud, como contribuir a las enfermedades cardiovasculares. Las sugerencias establecen niveles que no deben superarse para reducir el impacto en la salud de la exposición humana al ruido en función de las diferentes fuentes de emisión. Asimismo, la OMS ha establecido que la exposición al ruido del tráfico vehicular debe limitarse a 53 dB, porque "por encima de este nivel se asocia con efectos adversos para la salud". Este máximo debe establecerse en 45 decibelios por la noche, y la OMS recomienda, en algunos casos, "modificaciones de infraestructura" para la reducción del ruido del tráfico en algunas áreas.

A pesar de las recomendaciones dadas por el ente rector mundial en salud, en el Perú son muy pocos los gobiernos locales que emiten normas y ejercen un real control, vigilancia y monitoreo a las actividades que producen ruido en sus ciudades. Es más, en algunos casos, validan estas actividades otorgando licencias municipales para que continúen con ese tipo de actividades. La OEFA viene implementando acciones de medición de ruido ambiental para obtener la información más actualizada que proporcione datos objetivos a las comunidades locales para ayudarlas a desarrollar la prevención del ruido. Mecanismo de seguimiento de políticas.

En los últimos años (20 años), el distrito de Chilca ha tenido un crecimiento demográfico muy significativo debido a la instalación de un parque industrial proyectado para albergar alrededor

de 100 fábricas, entre las principales empresas tenemos: termoeléctricas Engie, Kallpa Generación, metalmecánicas RMB Sateci, Aceros Chilca, Fundición Chilca, entre otras empresas, Sin embargo, el incremento de la actividad industrial también genero aumento de las emisiones de ruido que provoco alteraciones en la salud de la población, el aumento de automotores, el crecimiento desordenado de la zona urbana genera el tráfico generando ruido vehicular, cierto desorden en el mercado, puesto de ventas generan acumulación de peatones con comunicaciones de alta voz por el hablar fuerte que influye un grado de contaminación. Para evaluar el ruido ambiental de esta situación problemática con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido (ECA) se presentó el siguiente trabajo de investigación, Evaluación de Ruido Ambiental en la zona urbana del distrito de Chilca.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿El ruido ambiental en la zona urbana del distrito de Chilca se encuentra dentro del estándar nacional de calidad ambiental para ruido?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el valor del ruido ambiental en la zona de protección especial en el distrito de Chilca?

¿Cuál es el valor del ruido ambiental en la zona residencial del distrito de Chilca?

¿Cuál es el valor del ruido ambiental en la zona comercial del distrito de Chilca?

¿Cuál es el valor del ruido ambiental en la zona industrial del distrito de Chilca?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el ruido ambiental que se produce en la zona urbana del distrito de Chilca y comparar los resultados con el estándar nacional de calidad ambiental para ruido.

1.3.2. Objetivos específicos

Evaluar el ruido ambiental que se produce en la zona de protección especial en el distrito de Chilca.

Evaluar el ruido ambiental que se produce en la zona residencial del distrito de Chilca.

Evaluar el ruido ambiental que se produce en la zona comercial del distrito de Chilca.

Evaluar el ruido ambiental que se produce en la zona industrial del distrito de Chilca.

1.4. Justificación de investigación

Desde el punto de vista académico, el estudio se justifica por cuanto se realizará un ejercicio aplicativo de los conocimientos teóricos aprendidos en la formación profesional en las asignaturas relacionadas a La contaminación acústica y su impacto en la salud humana.

Desde el punto de vista práctico, se realizó una contrastación de los lineamientos propuestos por el MINAN y la OEFA sobre los métodos para realizar las mediciones del ruido en zonas urbanas, tomando en cuenta los protocolos establecidos para tales fines.

Desde el punto de vista social, el estudio se justifica por cuanto los resultados obtenidos sirven al gobierno local para la toma de decisiones con respecto a la situación del ruido en su distrito, de tal manera que la autoridad local expida normas regulatorias que controlen las emisiones de ruido por encima de los estándares establecidos, lo que redundará en beneficio de la salud de la población.

1.5. Delimitación del estudio

Se llevó a cabo en el casco urbano del distrito de Chilca, ubicada en la provincia de Cañete, Departamento de Lima. Específicamente, la investigación se hará efectiva en aquellas zonas seleccionadas como de uso residencial, comercial, industrial y especial.

1.6. Viabilidad del estudio

El estudio es totalmente viable dado que se cuenta con diversidad de investigaciones similares, también se tiene acceso a información por parte del gobierno local y el costo del financiamiento del estudio es asequible para la Tesista.

CAPITULO II.

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Investigación Internacionales

Cañas, K. (2017), realizó la investigación: *Efectos de la contaminación acústica en la Vía Durán – Tambo Km 4,5 Cantón Durán – Ecuador (Tesis de pre grado)*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil Ecuador. Tuvo por objetivo: evaluar la contaminación acústica de la vía Durán – Tambo Km 4.5 a 5.5, Cantón Durán en la provincia del Guayas, Método: divido el camino hacia cinco puntos de ruido. Se han diseñado la inversión, se han diseñado vehículos de conteo y tarjetas de ruido. El monitoreo en el área de estudio se llevó a cabo en el Apéndice donde el tráfico superior es el día de la mañana de 7:00am a 9:00am, tarde de 12:00pm a 14:00pm y la noche de 17:00pm a 19:00pm. El equipo y métodos empleados en estudio se ejecutaron con los criterios especificados en las normas ambientales aplicable, dándonos un total de ochenta y cuatro mediciones de ruido, obtenidas en relación al nivel de ruido. El signo más alto de 75.73 dB pertenece al punto 3 y el nivel más bajo. obtenido es 51.50 del destino 1 (área de área indirecta). Las tarjetas de ruido creadas con ArcGIS Software 10.3 muestran que 2.3 y 4 puntos son las altas tensiones de intensidad de ruido en el área de estudio, por lo que tienen el efecto potencial de la contaminación regional en el área. Las altas concentraciones están directamente relacionadas con el tráfico de vehículos, los cambios mecánicos de los medios y el uso de claxon inapropiado.

Veliz, S. (2017) realizó la siguiente investigación: *Evaluación acústica de la urbanización Cumbres del Sol etapa B y C (Tesis de Maestría)*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. Tuvo como objetivo la evaluación acústica de la zona la urbanización Urban Cumbres del Sol, método: la prueba se ha hecho con la hora de conciencia para medir la presión de sonido para diferentes etapas en tres días, todo el día y el día. Noche. Noche. Además, las encuestas se llevaron a cabo en 188 familias en 261 personas que vivían en la urbanización en la conciencia de la gente del ruido producido por los vecinos. Los resultados muestran que el nivel de ruido supera a las personas autorizadas según los estándares de Ecuador; Con respecto a las encuestas, es posible determinar la percepción de los residentes sobre el ruido es extremadamente incómoda al 100% de ellos. Conclusión: la importancia de considerar el ruido ambiental en el

contexto de los conductores diarios cómodos a la necesidad de recopilar soluciones como el Barec acústico, el uso de materiales aislantes, pero está sobre todas las propuestas comienzan. Cumpliendo con las reglas y regulaciones establecidas en Ecuador.

Castro, J. (2016), *Diagnóstico de los niveles de presión sonora en el tránsito de la avenida de las Américas, parroquia Tarquí de la ciudad de Guayaquil. Propuesta de un plan de control*. Universidad de Guayaquil, Ecuador; objetivo consistió en diagnosticar los niveles de presión sonora en el área metropolitana de Guayaquil, y proponer un plan de control; La metodología se ejecutó en el mes de marzo a abril de 2016 en la zona de estudio de menor a mayor (horas pico). Las encuestas se realizaron entre las 07:00 am y las 9:00 am - 1:00 pm y 2:00 pm y 5:00 pm y 7:00 pm y se realizaron en dos turnos/Los horarios varían durante los días sucesivos de la semana en 4 puntos sobre Avenida de las Américas. Las estaciones de monitoreo se establecieron mediante visitas de campo previas y las coordenadas geográficas de cada departamento. La obra se completó con un total de ciento doce mediciones concretadas en la citada zona. De los resultados obtenidos, se puede destacar que el máximo permisible, en los tiempos señalados, supera los 60 decibeles (dB), ya que el tráfico de vehículos automotores en la vía principal tiene un alto volumen de tránsito. Al contar los valores, obtenemos los siguientes datos que van desde 71,2 dB min hasta 73,9 dB (dB), alcanzando un nivel de presión sonora elevado correspondiente al valor máximo de una de las medidas realizadas. Conclusión: la zona de estudio presenta ruido debido a la contaminación acústica provocada por el alto impacto de los automóviles de forma continua en la vía. Por esta razón, es necesario implementar un plan de control.

2.1.2. Investigaciones Nacionales

Zanini, D. (2019), realizo la investigación: *Influencia del flujo vehicular en la contaminación sonora en la av. Los Incas-Trujillo, 2019. (Tesis de pre grado)*. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú. Teniendo como objetivo evaluar el nivel de ruido y contaminación acústica que provocan los automóviles en Av. Los Incas, metodología: este estudio es cuantitativo – correlacional y descriptivo. Para esta revisión, se ha utilizado un KIONETER 1 tipo 1, cumpliendo con los requisitos de equipo de primer grado de IEC 61672-1: 2002. El medidor de sonido se ha instalado en un pie de tres patas a una altura 1 5 m en la superficie y la inclinación A 45 grados de acuerdo con los estándares técnicos de Perú 1996-2-2008, Parte 2: Determinación del nivel ambiental del medio ambiente. El calendario del día de (7:00 a 22:00)

se ha utilizado de acuerdo con las normas nacionales para los ECA para el ruido (D. S. No. 085-2003-PCM). Estimado de 7:00 a 7:00, durante 15 días del mes de septiembre, por un período de 3 horas con un estimado de 15 minutos por punto, finalmente, nos facilitó; Lmax, LME y Leqt, el promedio de energía más reciente de los niveles de ruido generado, los datos obtenidos establecidos en Excel Software, obtienen el resultado de ruido y líneas de automóviles, entonces el análisis estadístico está utilizando la correlación del esferma no llega. Consulte con fiabilidad del 95%, para que se estudie la proporción de 2 variables. Se concluyó que había una relación entre las variables estudiadas. Se concluyó que había una relación significativa entre la línea de automóviles y el ruido para AV. La contaminación 0.762, determinó que el ruido de RCT del área comercial excede de 70 dB, esta evaluación se ha demostrado que hay 76 dB a 78 dB del día, diagnosticando que si hay una contaminación sólida en esta área comercial.

Salcedo, V. (2020) realizó la investigación: *Evaluación del nivel de ruido para determinar la calidad ambiental en el centro histórico del distrito de Ayacucho. (Tesis de pre grado)*. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú. Tuvo como objetivo determinar el nivel de ruido para detallar la calidad ambiental en el centro histórico del distrito de Ayacucho, Los métodos y la recopilación de datos para evaluar los NPS se han realizado a través de un número de música digital y digital "A", día de trabajo por un período de 7:01 a 22:00, a partir de 2017 para 2019, incluido el cuarto del marzo (marzo, septiembre y diciembre), en cada estación 15 puntos o estaciones de monitoreo medidas leyendo el ciclo por punto durante 15 minutos; Los resultados encontrados: el primer, segundo y tercer trimestre de los años 2017 al 2019, el 66.6% puntos de medición exceden el ECA, mientras el 33.3% no sobrepasan el ECA para ruido, estos finales se encuentran en la zona comercial. Conclusión: La principal actividad generadora de ruido ambiental es la flota de vehículos, principalmente por el uso inadecuado de bocinas, mantenimiento inadecuado de los vehículos, además del desnivel de las calles.

Mancilla, R. (2017), realizó una investigación: *Evaluación de ruido en cuatro zonas de protección especial del distrito de Villa el Salvador. (Tesis de pre grado)*. Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Lima, Perú. Donde el objetivo fue evaluar las áreas protegidas especiales en las cercanías de Villa Salvador y describir la contaminación acústica como uno de los principales problemas que enfrenta Lima., esto como consecuencia del flujo vehicular y la creciente actividad comercial de determinadas áreas. Resultados: el nivel de ruido se encuentra entre los 69 dBA y 74,4 dBA. superando los 50 dBA, establecidos en el Estándar de Calidad

Ambiental para Ruido en la noche. Conclusión: el nivel de ruido se encuentra entre la Avenida Bolívar y la Avenida Central en la zona de Villa Salvador, donde se ubica Universidad Nacional Tecnológica.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ruido Ambiental

Alfonso De Esteban (2003) afirmó en su investigación: son manifestaciones de energías emitidas, que puede llegar a dañar el oído humano, además, afectando el estado psicológico, así como la reducción del valor de las cualidades. El ruido es el sonido indeseable o un sonido desagradable e inapropiado en el tiempo que puede originar consecuencias psicológicas y fisiológicas indeseables en una persona o grupo, físicamente, el ruido está intacto y son las circunstancias personales del receptor que determina el nivel de ruido (pág. 74).

La intensidad de varios ruidos se mide en decibelios (dB), que es la unidad en la que se suele expresar el nivel de presión sonora, es decir, la fuerza o intensidad del ruido. El tono se mide en decibelios con una escala de 0 (0) dB (mínimo) a un máximo de 120 dB. La OMS recomienda mantener el medio ambiente dentro del umbral de 55 dB (OMS, 1999).

2.2.1.1. Tipos de ruido

El MINAM, (2013) planteó el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental donde precisa que existen varios tipos de ruidos, se consideraran lo siguiente:

a. En función al tiempo

Ruido estable

Ejecutado desde diferente clase de fuente para que no oscile significativamente (más de 5 dB) durante más de 1 minuto.

Ruido fluctuante

Ejecutado desde diferente clase de fuente y exhibe fluctuaciones de más de 5 decibelios por minuto.

Ruido intermitente

Son las que aparecen durante determinados periodos de tiempo para que cada una de esas publicaciones supere los 5 segundos.

Ruido impulsivo

Es un ruido realizado por pulsos individuales de presión sonora de duración corta. La duración del ruido pulsante es inferior a 1 segundo, aunque puede ser mayor.

b. En función al tipo de actividad

- Ruido del tráfico de coches.
- Ruido del tráfico ferroviario
- Ruido de los ferrocarriles
- Ruido de avión
- Ruido de avión

2.2.1.2. Fuentes de ruidos

El MINAM, (2013) elaboró el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental nos menciona:

a. Fijas Puntuales

Una fuente puntual es una fuente que concentra toda la potencia sonora en un único punto. Por lo general, se considera como una fuente puntual, una máquina estacionaria que realiza alguna operación, como se muestra a continuación: (MINAM, 2013, pág. 10)



Fuente: Adaptado del (MINAM, 2013)

Figura 1. Fuentes fijas puntuales.

En la figura 1 podemos visualizar el tipo de maquinaria utilizada en zonas industriales como fábricas y procesadoras que emiten sonidos por sobre los niveles permitidos por lo cual el personal debe estar implementado con accesorios que eviten el impacto del fuerte sonido.

b. Fijas zonales o áreas

Las fuentes de sonido de área o fuentes de sonido de superficie son fuentes puntuales que, debido a su proximidad, pueden agruparse y tratarse como una sola fuente. Puede considerarse como una actividad que produce ruido a partir de una fuente de área ubicada en un área relativamente limitada del territorio, por ejemplo, una discoteca, un polígono

industrial, o un polígono industrial del distrito. Si un área local tiene un plan de arreglo regional, los funcionarios pueden consultarlo para identificar áreas con fuentes regionales o regionales establecidas. En la imagen posterior se exhibe las fuentes fijas locales o regionales: (MINAM, 2013, pág. 10)



Fuente: Adaptado del MINAM

Figura 2. Fuentes fijas zonales o áreas.

En la figura 2 se puede observar un día cotidiano en zonas comerciales de gran afluencia de gente, donde el sonido emitido puede tener picos dependiendo el horario.

c. Móviles detenidos

Un vehículo es una fuente de ruido que por su naturaleza es móvil, y genera ruido por el funcionamiento del motor, elementos de seguridad (claxon, alarmas), aditamentos, etc. Este tipo de fuente debe considerarse cuando el vehículo sea del tipo que fuere (terrestre, marítimo o aéreo) se encuentre detenido temporalmente en un área determinada y continúa generando ruidos en el ambiente. Tal es el caso de los camiones en áreas de construcción (como los camiones de cemento, que por su propia actividad generan ruido), o vehículos particulares que están estacionados y que generan ruido con sus alarmas de seguridad. A continuación, se presenta un ejemplo de fuentes móviles detenidas. (MINAM, 2013, pág. 11)



Fuente: Adaptado del MINAM

Figura 3. Fuentes móviles detenidas.

Del mismo modo en la figura 3 observamos un carro que está emitiendo sonidos por lo que un agente policial toma las medidas del caso por un desorden público, ya que un sonido prolongado en altos niveles puede causar daños al oído de forma permanente.

d. Móviles lineales

Una línea de fuente se refiere a una carretera (calle, calle, autopista, vía férrea, vía aérea, etc.) Cuando el sonido se emite desde una fuente lineal, se propaga como una onda cilíndrica y adquiere diferentes tasas de cambio de energía según qué tan lejos estén. La infraestructura de movilización (ferroviaria o carretera). Los siguientes son ejemplos de fuentes de teléfonos móviles lineales. (MINAM, 2013, pág. 11)



Fuente: Adaptado del MINAM

Figura 4. Fuentes móviles lineales.

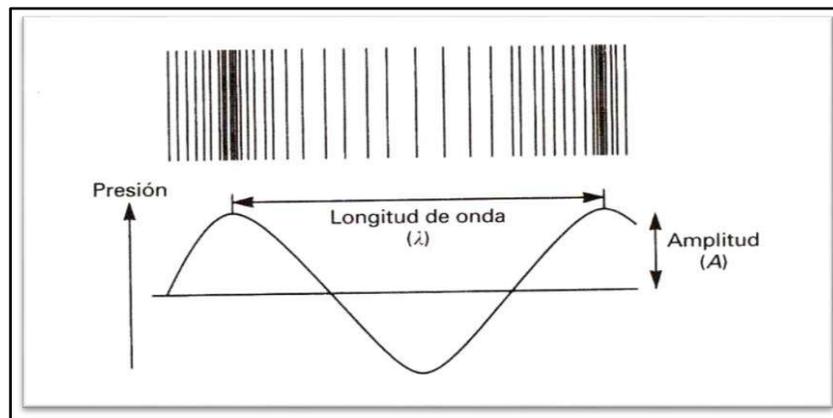
En la figura 4 se observa una calle principal atiborrada de automóviles lo que proporciona un aumento de decibeles en la rutina diaria causando un impacto en la salud.

2.2.1.3. *Propiedades físicas del sonido*

Kiely, G. (1999). En su libro de Ingeniería Ambiental nos menciona una descripción de los elementos y componentes del sonido:

e. Ondas sonoras

El sonido se define como cualquier cambio en la fidelidad que el oído humano puede detectar. La diferencia más simple en la presión del sonido (causada por el sonido puro) da como resultado la formación de una onda sinusoidal como se muestra en la figura a continuación: (pág. 531).



Fuente: Kiely, 1999

Figura 5. Parámetros del modelo

f. Potencial e intensidad

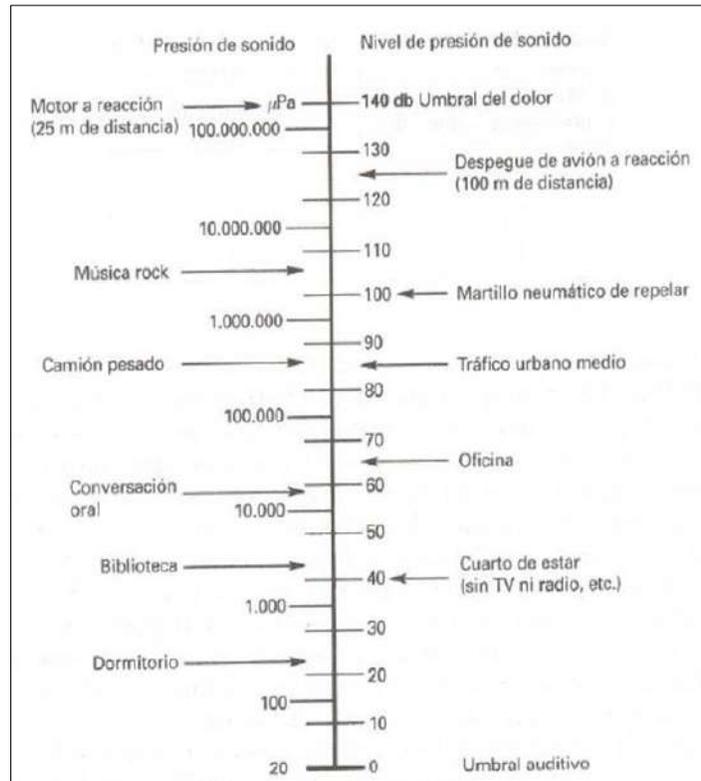
La rapidez con la que se transmite la energía a través de ondas sonoras se denomina potencia del sonido (W) medido en vatios. La potencia media de sonido por unidad de área normal a donde se esté propagando la onda sonora se le llama intensidad sonora o también acústica (I). (pág. 532)

g. El decibelio

El oído del ser humano reconoce una amplia gama de tensiones sonoras, la relación entre la potencia de sonido más baja y más alta sin sufrimiento es un aproximado de uno hasta un millón, como también, el mecanismo auditivo actúa de manera relativa, mucho más que absoluta, a las modificaciones en cada presión de sonido. En consecuencia, cuando se quiera medir el ruido se tiene que usar una escala que se base en diez veces el logaritmo de cada proporción con la cantidad medida en base a otra cantidad específica de referencia. (Kiely, 1999, págs. 532-533).

h. Combinación de niveles de presión sonora

No se pueden sumar directamente los valores en decibelios porque son logaritmos.



Fuente: Kiely, 1999, pág. 535

Figura 6. Escala comparativa.

i. Frecuencias

Los sonidos de mono frecuencia, denominados como un tono puro, escasamente aun hay en alguna situación artificial. Mayormente los sonidos de ambiente están compuestos de una elevada cifra de frecuencias. La frecuencia de sonido audible varía entre 0,015 a 15 kHz. A frecuencias inferiores a 0,015 kHz el sonido no es totalmente audible, pero con su fuerza si se logra sentir como vibra (frecuencias infrasónicas). El sonido de frecuencia superior a 15 kHz mayormente no se puede sentir por personas de avanzada edad (frecuencias ultrasónicas). (pág. 536).

2.2.1.4. Medición de la contaminación sonora

La OEFA (2016) dice:

La intensidad de varios ruidos se puede medir en decibelios (dB), que es la unidad en la que se suele expresar el nivel de presión sonora, es decir, la fuerza o intensidad del ruido. El decibelio es también la variación de sonido más pequeña que el oído humano puede apreciar. Un tono

auditivo medido en decibelios tiene una escala que inicia en 0 (0) dB (el nivel más bajo) y llega a un máximo de 120 dB (el grado de estimulación en el que las personas comienzan a sentir dolor), como ruidos similares. Fue producido durante un concierto de rock. La OMS recomienda que el ambiente se mantenga dentro de los 55 decibelios. (pág. 21).

Los ECA para Ruido son las herramientas de gestión ambiental preferidas para la planificación de la prevención y manejo de la contaminación acústica; Especifica los máximos niveles de contaminación en el ambiente debiéndose respetar para proteger la salud humana. Asimismo, se utilizan para diseñar legislación y políticas públicas con la finalidad de prevenir y combatir el ruido ambiental, así como para diseñar e implementar herramientas de gestión ambiental.

2.2.1.5. Estándares de calidad ambiental de ruidos

“Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) no se debe exceder el nivel máximo de ruido en el ambiente para la protección de la salud de la población. Este ECA considera como guía sobre el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (**LA LA**) y considera áreas de aplicación y horarios (PCM, 2003).

De acuerdo al Decreto N° 085-2003-PCM (2003) en su artículo 5, que define las siguientes áreas de aplicación: residencial, comercial, industrial, de uso mixto y áreas protegidas especiales.

Tabla 1.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

ZONA DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN L_{AeqT}^*	
	HORARIO DIURNO (07:01 A 22:00)	HORARIO NOCTURNO (22:01 A 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona Industrial	80 dB	70 dB

Fuente: D. S. N° 085-2003-PCM

Las mediciones de ruido requieren el uso de diferentes equipos. El principal de ellos es un medidor de nivel de sonido digital, un dispositivo capaz de medir la presión del sonido con una precisión definida por las normas sobre ruido. (OEFA, 2016, pág. 12)



Fuente: OEFA, 2016

Figura 7. Sonómetro digital para medida de ruido.

Monitoreo del ruido ambiental

El MINAM (2013). En la R. M. N° 227-2013-MINAM indica:

“El monitoreo de ruido ambiental es la medición del nivel de presión sonora generada por las distintas fuentes hacia el exterior”. Dependiendo de cuándo ocurran, pueden ser constantes, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área en particular.

2.2.1.7. Monitoreo del ruido ambiental

Antes de ejecutar el monitoreo de ruido ambiental se debe de realizar un plan de monitoreo que permita la recolección de información adecuada y verdadera. Se tiene que considerar lo siguiente:

Propósito del monitoreo

Definir un objetivo de monitoreo que contenga la fuente y la actividad a monitorear y las características del ruido, en otras palabras, distinguir los métodos o actividades que generan una intensidad mayor del ruido

Periodo del monitoreo

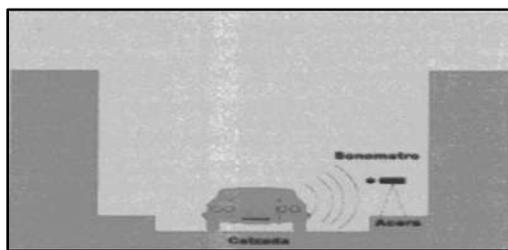
El período de medición debe incluir cambios significativos en la fuente de producción. Este tiempo debe incluir al menos tres variables; De lo contrario, los períodos de tiempo elegidos deben ser específicos, ya que se puede medir un ciclo de producción representativo durante este período. Es decir, el período de medición debe coincidir con el período de generación de ruido representativo.

Ubicación de los puntos de monitoreo

- Crear un área con actividad monitoreada, según la zonificación especificada en la Norma de Calidad Ambiental de Ruido.

- Para determinar los puntos de observación, es necesario tener en cuenta la dirección del viento, ya que a través de él puede cambiar la propagación del ruido.
- Dentro de cada área, seleccione áreas específicas según la ubicación de la fuente de ruido y donde la fuente tiene el mayor impacto en el entorno externo.
- Definir puntos de medición para cada área representativa.
- Describa el área a monitorear. (pág. 8)

En el caso de una fuente vehicular, el punto estará en el límite de la carretera. (pág. 13)



Fuente: MINAM, 2013, pág. 13

Figura 8. Medición para fuentes vehiculares.

En la figura 8 nos muestra la ubicación del sonómetro en la acera (destinado a los peatones), esto en casos de fuentes vehiculares.

En el caso de medición de ruido en lugares con factores de influencia directa, los puntos de monitoreo se ubicarán a una distancia máxima de 3 metros del límite del predio del objeto afectado. (MINAM, 2013, pág. 13)

Descripción del entorno

Se debe realizar una primera inspección del sitio para:

- Identificar y describir las fuentes de ruido.
- Evaluación del impacto potencial del ruido en el entorno circundante y áreas adyacentes.
- Construcción de un mapa vectorial del sitio, indicando posibles puntos representativos en el área. (pág. 8).

Equipos a utilizar

Los sonómetros a usar tienen que poseer las características establecidas en la NTPs y tienen que ser calibradas por instituciones acreditadas en INDECOPI. (pág. 9).

2.2.1.8. Metodología de monitoreo

Para iniciar el monitoreo de ruido ambiental, se tiene que ir acorde a las directrices a continuación:

- El sonómetro tiene que mantenerse lo más alejado posible de fuentes de ruido, también de alguna superficie reflectante
- El operador técnico debe mantenerse lo más alejado posible del instrumento de medición para impedir el blindaje.
- En caso de fenómenos meteorológicos desfavorables que emitan ruido: lluvia, granizo, tormentas, etc., abandonar la medida.
- Anotar cualquier evento repentino que genere ruido.
- Identificar o medir el ruido ambiental.

Personalice los procedimientos de medición y las capacidades del dispositivo según el tipo de ruido que desee medir (MINAM, 2013, pág. 9).

2.3. Definiciones conceptuales

Contaminación sonora

Al estar en el entorno interior o exterior de los edificios, el nivel de sonido representa una amenaza para el bienestar y la salud de los seres humanos. (D. S. N° 085-2003-PCM, 2003).

Decibeles (dB)

Unidad adimensional usada para manifestar el logaritmo de la relación de la medición con una parte de la referencia. Es la décima parte de Bel (B), e indica la unidad en la que habitualmente se expresa el grado de presión sonora. (R. M. N° 227-2013-MINAM, 2013).

Decibeles A (dBA)

El grado de presión sonora adimensional se puede medir mediante un filtro ponderado, que nos deja registrar este grado de acuerdo al comportamiento auditivo del ser humano (D. S. N° 085-2003-PCM, 2003).

Estándar de Calidad Ambiental Para Ruido

Estas son las especies que tienen en cuenta que no se debe superar el grado superior de ruido en el ambiente externo para cuidar el bienestar humano. Estos grados son del valor de presión sonora que sigue equivaliendo al ponderado A (R. M. N° 227-2013-MINAM; 2013).

Horario diurno

Duración entre las 07:01 hasta las 22:00 horas. (D. S. N° 085-2003-PCM, 2003)

Horario nocturno

Duración entre las 22:01 hasta las 07:00 horas del día siguiente. (D. S. N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de calidad ambiental para el ruido, 2003)

Monitoreo

El proceso de medir y recopilar datos de manera programada sobre parámetros que afectan o cambian la calidad del medio ambiente (D. S. N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para el Ruido, 2003)

Niveles de presión sonora continua equivalente con ponderación A (LAeqT)

Continuo Equivalente con Ponderación

Este es el grado de presión sonora prevalente, manifestando en decibelios A, para el periodo mismo de tiempo (T), y abarca la energía en su totalidad del sonido medido (OEFA, 2016, pág. 49)

Ruido

El sonido no deseado perturba, daña o afecta la salud humana (R. M. N° 227-2013-MINAM. Aprueban protocolo Nacional de monitoreo de ruido ambiental, 2013).

Sonidos

Energía que se transmiten como ondas de presión a través del aire u otros medios (D. S. N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de calidad ambiental para el ruido, 2003)

Sonómetro

Este es un dispositivo estándar utilizado para medir los niveles de presión sonora (OEFA, 2016, pág. 46).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Ho: El ruido ambiental que se produce en la zona urbana del distrito de Chilca no supera los valores del ECA para ruido.

Ha: El ruido ambiental que se produce en la zona urbana del distrito de Chilca supera los valores del ECA para ruido.

2.4.2. Hipótesis específico

El ruido ambiental que se produce en la zona de protección especial en el distrito de Chilca supera los valores del ECA para ruido.

El ruido ambiental que se produce en la zona residencial del distrito de Chilca supera los valores del ECA para ruido.

El ruido ambiental que se genera en la zona comercial del distrito de Chilca supera los valores del ECA para ruido.

El ruido ambiental que se produce en la zona industrial del distrito de Chilca supera los valores del ECA para ruido.

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Ubicación

El distrito de Chilca, la provincia de Cañete, en el departamento de Lima, geográficamente en las coordenadas UTM 12°28'12" Sur y 76°45'8" Oeste, en el Km 64 de la Panamericana Sur y tiene una extensión de 481.20 Km².



Figura 9. Foto de la ubicación de la zona urbana del distrito de Chilca

3.1.2. Materiales e insumos

Materiales

- Sonómetro
- Trípode
- GPS
- Laptop
- Libreta de apuntes
- Celular
- Impresora

Insumos

- MS Office
- Papel bond
- Tinta

3.1.3. Diseño experimental

Es una investigación de tipo no experimental en su tipo transversal, no se realizará manipulación de las variables de estudio, nivel descriptivo y comparativo, teniendo en cuenta que se describirán las características de las variables en la zona de estudio que son los niveles de ruido presentes y se hará la comparación con la documentación preestablecida por la MINAM donde indica el estándar de calidad ambiental para ruido.

3.1.4. Tratamientos

No se realizó tratamiento por no seguir un diseño experimental.

3.1.5. Características del área experimental

El área de estudio se realizó en el distrito de Chilca, en la zona urbana. Con un aproximado de 17 mil habitantes a la redonda. El enfoque del estudio es cuantitativo, teniendo en cuenta que se realizarán mediciones en las estaciones de monitoreo de ruido previamente establecidos en la zona urbana.

3.1.6. Variables a evaluar

Por ser una investigación del tipo aplicada, de corte transaccional, es Univariable.

Tabla 2.

Operacionalización de Variables e Indicadores

<i>VARIABLE</i>	<i>DIMENSIONES</i>	<i>INDICADORES</i>
VARIABLE	Ruido Ambiental D1: Contaminación Sonora	I1.1: LASeq (Valor promedio de la presión sonora)
		I1.2: LAS (valor registrado del momento por el equipo, el cual siempre está en constante variación)
		I1.3: LAS Max (valor máximo de presión sonora) y LAS Min (valor mínimo de presión sonora)
		I1.4: LAPK es el Pico de presión sonora más Alto registrado en un determinado tiempo

3.1.7. Conducción del experimento

Se evaluó la zona urbana del distrito de Chilca y se tomó en cuenta al mayor número de población, ya que en el distrito existe bastante demanda en comercio, salud, educación.

Una vez seleccionado los puntos a evaluar, se identificó la hora punta donde hay mayor afluencia de vehículos, personas o algún trabajo que podrían realizar y esto genere un tipo de ruido.

La evaluación del monitoreo de ruido se realizó en dos tiempos determinado en el horario diurno. En el horario de la mañana de 7 am hasta las 10:30 am y en el horario de la tarde de 1:50 pm hasta las 6:30 pm, durante una semana, ya que solamente se está evaluando el ruido y poder comparar en el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La evaluación del ruido ambiental se realizó en la zona urbana del distrito de Chilca. Está ubicado geográficamente en las coordenadas UTM 12°28'12" Sur y 76°45'8" Oeste, su ubicación política distrito de Chilca Provincia de Cañete departamento de Lima-Perú.

3.2.2. Muestra

Debido a la índole del estudio presentado en el distrito de Chilca, se tomó como muestra los siguientes puntos a monitorear.

Tabla 3
Zonas de monitoreo

SECTOR	DESCRIPCIÓN	N° PUNTOS DE MUESTREO
Zona 1	Zona Comercial	01
Zona 2	Zona de Protección Especial	02
Zona 3	Zona Residencial	02
Zona 4	Zona Industrial	01

3.3. Técnicas de recolección de datos

3.3.1. Técnicas a emplear

Para evaluar el nivel de ruido en la zona urbana del distrito de Chilca, se usó la técnica para medir el ruido ambiental, especificado en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido (R. M.

Nº227 – 2013- Mihan), en el cual incluyen los siguientes aspectos: Finalidad del monitoreo, tiempo del monitoreo, lugar donde se encuentren los puntos, características del ambiente, medios a usar, metodología del monitoreo, que incluyen:

- Calibrar los instrumentos a usar.
- Identificar clases de ruido y de fuentes.
- Lugar donde se instale el sonómetro y el punto para monitorear.
- Identificar los parámetros de ruido del ambiente.
- Medir el ruido.
- Corrección de datos.

3.3.2. Procedimiento Metodológico

Se fue acorde al procedimiento que está a continuación al momento de ubicar cada punto de medición:

- Las mediciones se realizaron conforme a la norma ISO 1996/2.
- Se colocó el micrófono a una altura entre 1.2 a .5 m por arriba de la acera, una distancia aproximadamente de 1,5 a 2 m de la calzada conservando una distancia de mínimo 3,5 m de una superficie reflectante diferente del piso.
- Antes de utilizar el sonómetro, este fue calibrado, para realizar las mediciones. Se protegió con un cortaviento el micrófono para que no ocurran interferencias en el proceso de obtener información exacta.
- Las mediciones se realizó en muy buenas condiciones climáticas, caso contrario, no se hubiera realizado las mediciones, en situaciones climáticas adversas como viento y lluvia.
- Los datos obtenidos, se registraron en una libreta de campo.
- Se capturo las imágenes del trabajo realizado en campo.
- Se respeto el tiempo programado en cada punto de monitoreo.

3.3.3. Instrumentos para la obtención de datos

Las características de las herramientas para recopilar información son los que están a continuación:

- **Sonómetro**

El ruido medido que se expresará en el transcurso de medir en monitoreo será de variedad 2 en conformidad con lo debido en la ISO 1996/2 [ISO 1997b], para la producción de información

de ruido ambiental. Incluso, se empleará el nivel de bloqueo sonora con alabanza A en dB porque su conexión con el pabellón humano.

- **Cadena de custodia**

Este es el documento principal en monitoreo de ruido para ayudar a garantizar las condiciones para identificar, registrar, monitorear y controlar las mediciones de sonido en los puntos de monitoreo.

- **SPSS**

La recopilación de datos se desarrolló mediante la aplicación de sonómetros y se procesó a través de estrategias estadísticas descriptivas, que incluyeron la recolección de gráficas estadísticas, empleándose el Microsoft Excel 2010.

- **DS N° 085-2003-PCM**

La norma determina estándares nacionales de calidad ambiental para el ruido, nos orienta para no sobrepasar este estándar, con la finalidad de cuidar nuestra salud, mejorando la forma de vivir en las personas y promoviendo el desarrollo sostenible.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

El software SPSS se utiliza con fines informáticos y de interpretación mediante la extracción de tablas y gráficos que permiten la investigación y facilitan la visualización de tendencias para los investigadores y otras partes interesadas. Concéntrese en la escritura.

CAPITULO IV.

RESULTADOS

4.1. Procesamiento y análisis de los resultados

Para obtener los datos de decibeles, se obtuvo a través del equipo sonómetro, mediante Monitoreos en los puntos señalados donde ocurren mayor ruido, para procesar se realizó mediante tablas comparativas para Ruido, de esta manera se determinó cada zona si han sobrepasado o no frente a los estándares establecidos por el MINAM, para su procesamiento de los resultados y dar mejor entendimiento y ver su significancia de impacto en la calidad de vida a los pobladores se explica mediante las tablas y figuras por zonas, por cada punto de monitoreo como se fundamenta en lo siguiente.

Zona Comercial.

- Lugar de punto de monitoreo: Mercado n°1 - Santiago Camacho, Con coordenadas UTM; E: 18 L 311311.40 m; S: 8615732.72 m

Zona de protección especial.

- Lugar de punto de monitoreo: Centro de Salud - Centro Materno Infantil, Con coordenadas UTM; E: 18L 310997.68 m; S: 8615411.01 m
- Lugar de punto de monitoreo: Colegio Secundaria - Nuestra Señora de la Asunción, Con coordenadas UTM; E: 18 L 311518.44 m; S: 8615225.98 m

Zona residencial

- Lugar de punto de monitoreo: Av principal (Mariano Ignacio Prado y Antigua Panamericana, Con sus coordenadas UTM; E: 18 L 311452.12 m; S: 8615916.79 m
- Lugar de punto de monitoreo: AAHH - Virgen del Carmen, Con coordenadas UTM; E: 18L 310915.46 m; S: 8616251.27 m.

Zona industrial.

- Lugar de punto de monitoreo: Entrada zona Industrial, con coordenadas UTM; E: 18L 311929.19 m; S: 8617265.45 m.

4.2. Análisis de resultados del monitoreo

En las tablas N°4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se indica los puntos de monitoreo por cada zonas correspondiente de: zona comercial, zona de protección especial, zona residencial y zona

industrial, conforme se detalla en la primera columna se encuentra los puntos de monitoreo, en la segunda columna las fechas de monitoreo , en la tercera columna horas de monitoreo en horario de mañana y tarde, cuarta columna los (LA eq db), en el quinto columna los decibeles máximos (LAS mx), sexta columna los decibeles mínimos (LAS mn), séptimo columna el promedio de los decibeles (LA pk) de los resultado del sonómetro, en la última fila las zonas de monitoreo, los resultados monitoreado con el equipo de sonómetro nos data los decibeles (dB), para luego esto comparar con los ECAs, cuyo resultado demuestra que hay una contaminación acústica. Mercado N°1 Santiago Camacho con un promedio 87 dB y el ECAs 70 dB, Asentamiento Humano Virgen del Carmen, Av. Principal Mariano Ignacio Prado con un promedio de 85 dB y el ECAs 60 dB, Colegio Nuestra Señora de la Asunción y Centro Materno Infantil con un promedio de 87 dB y el ECAs 50 dB, entrada a la zona industrial con un promedio de 88 dB y el ECAs con 80 dB.

4.3. Zona y días del monitoreo

4.3.1 Zona de monitoreo día lunes

Tabla 4

Monitoreo de las diferentes zonas y horario día lunes

PUNTOS DE MONITOREOS A.M.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	16/09/2019	7:00 a. m.	84.3	112.1	56.5	109.0	RESIDENCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	16/09/2019	7:20 a. m.	102.2	130.1	61.8	109.5	INDUSTRIAL
COLEGIO SECUNDARIA - NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	16/09/2019	7:45 a. m.	102.3	130.2	66.5	116.5	PROTECCIÓN ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	16/09/2019	8:05 a. m.	67.3	85	56.4	103.9	PROTECCIÓN ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	16/09/2019	10:00 a. m.	81.8	101.1	65.4	117.3	COMERCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	16/09/2019	10:30 a. m.	86.5	103.3	60.5	110.6	RESIDENCIAL

PUNTOS DE MONITOREOS P.M.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
COLEGIO SECUNDARIA - NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	16/09/2019	1:55 p. m.	80.1	101.4	60.3	117.9	PROTECCIÓN ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	16/09/2019	4:00 p. m.	69.2	83.8	57.8	108.4	PROTECCIÓN ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	16/09/2019	4:30 p. m.	76.2	96.8	65.1	112.4	COMERCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	16/09/2019	5:00 p. m.	75.3	87.3	57.9	104.1	INDUSTRIAL
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	16/09/2019	6:00 p. m.	62.0	79.1	56.3	98.6	RESIDENCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	16/09/2019	6:30 p. m.	78.3	95.8	66.9	108.1	RESIDENCIAL

Fuente: elaboración propia

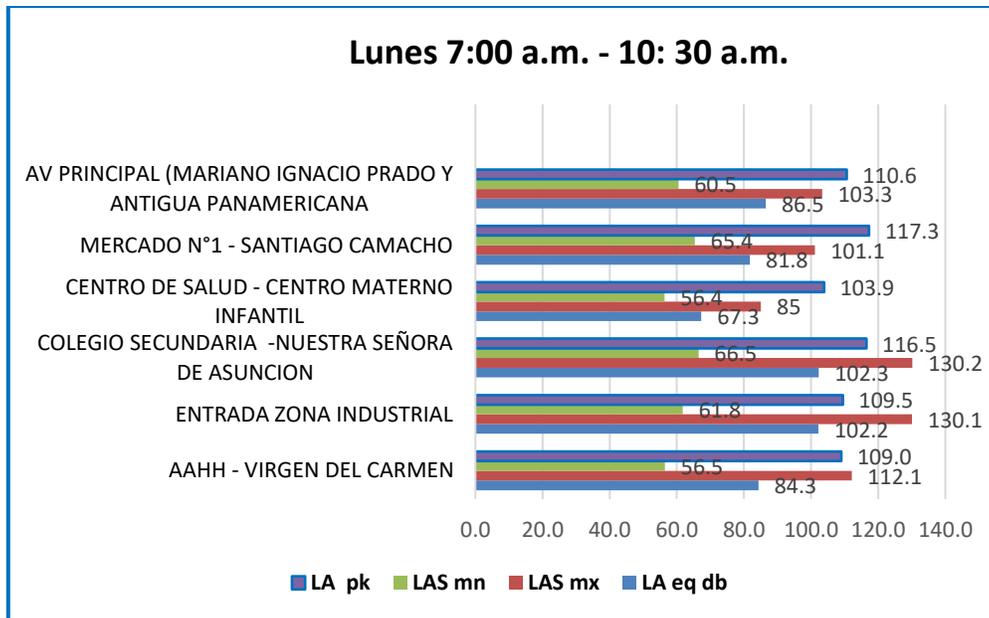


Figura 10. Indicador de evaluación del ruido día Lunes 7:00 a.m. – 10:30 a.m.

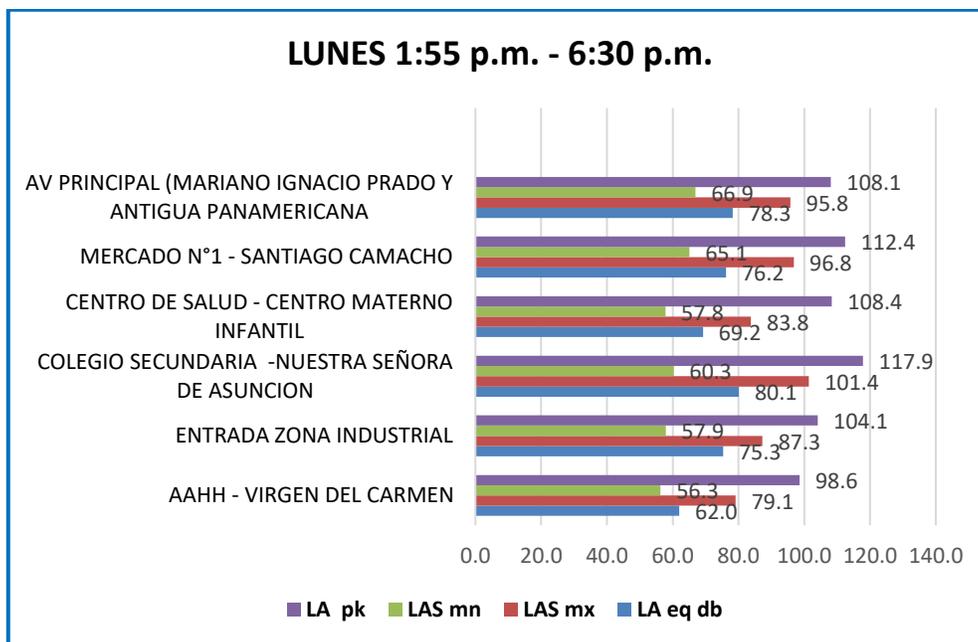


Figura 11. Lunes 1:55 p.m. – 6:30 p.m.

En la figura 10 y 11 día Lunes, se observan los valores de LAS mn (valor mínimo de presión sonora), LAS mx (valor máximo de presión sonora), LA eq db (valor promedio de presión sonora), obtenidos en los puntos de evaluación, en dos tiempos diferentes, en el horario diurno.

4.3.2 Zona de monitoreo día martes

Tabla 5.

Monitoreo de las diferentes zonas y horario día martes

PUNTO DE MONITOREOS A.M.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	17/09/2019	7:00 a. m.	63.0	78.2	56.3	106.4	RESIDENCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	17/09/2019	7:20 a. m.	69.1	87.1	58.9	109.8	INDUSTRIAL
COLEGIO SECUNDARIA-NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	17/09/2019	7:45 a. m.	73.9	92.8	59.5	107.2	PROTECCIÓN ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	17/09/2019	8:05 a. m.	80.4	107.9	57.2	104.5	PROTECCIÓN ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	17/09/2019	10:00 a. m.	72.7	85.9	59.7	102.8	COMERCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	17/09/2019	10:30 a. m.	88.8	116.8	60.7	115.2	RESIDENCIAL
PUNTO DE MONITOREOS P.M.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
COLEGIO SECUNDARIA - NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	17/09/2019	1:55 p. m.	88.8	116.6	57.5	106.2	PROTECCIÓN ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	17/09/2019	4:00 p. m.	76.2	93.9	57.6	114.4	PROTECCIÓN ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	17/09/2019	4:30 p. m.	75.0	94.5	63.8	110.5	COMERCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	17/09/2019	5:00 p. m.	102.2	130.1	61.2	104.9	INDUSTRIAL
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	17/09/2019	6:00 p. m.	67.6	85.3	57.9	101.7	RESIDENCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	17/09/2019	6:30 p. m.	75.3	92.1	63.3	113.5	RESIDENCIAL

Fuente: elaboración propia

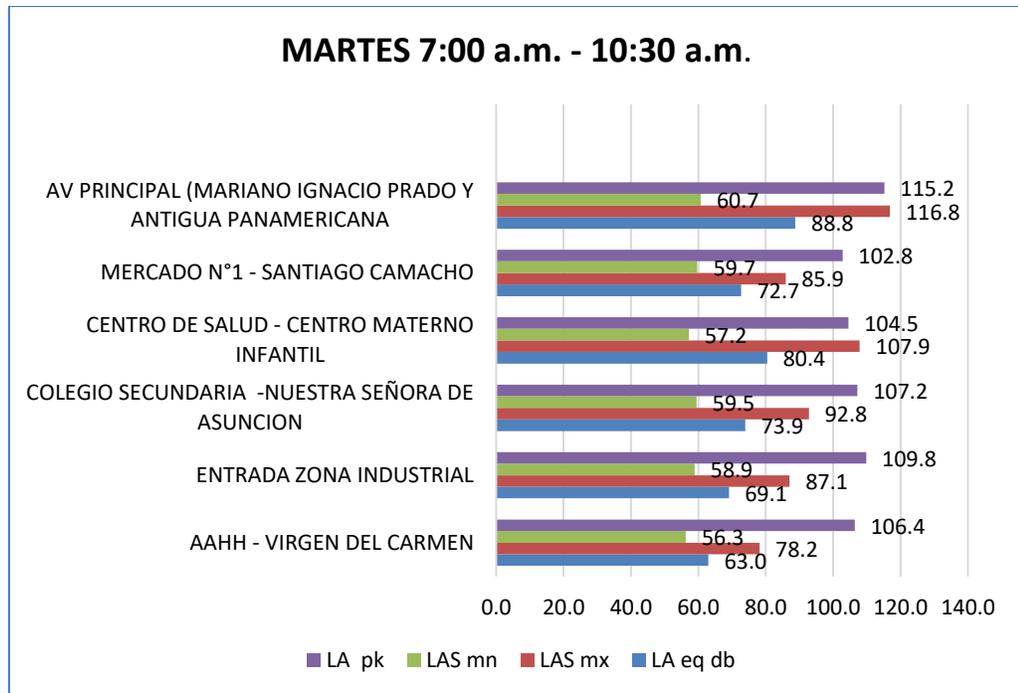


Figura 12. Martes 7:00 a.m. – 10:30 a.m.

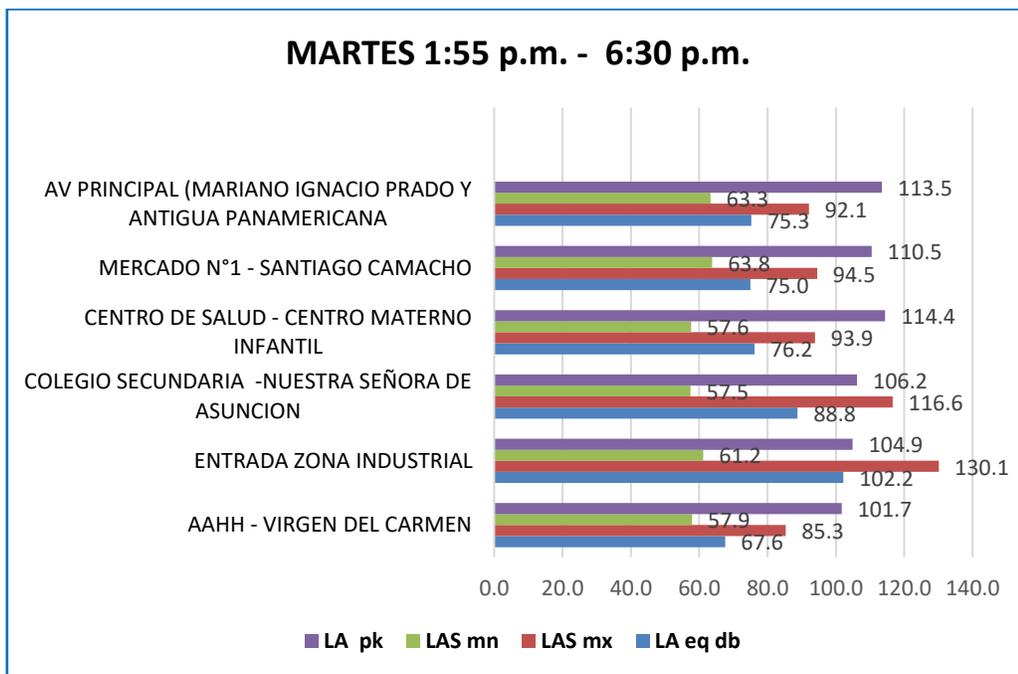


Figura 13. Martes 1.55 p.m – 6:30 p.m.

En la figura 12 y 13 día Martes, se observan los valores de LAS mn (valor mínimo de presión sonora), LAS mx (valor máximo de presión sonora), LA eq db (valor promedio de presión sonora), obtenidos en los puntos de evaluación, en dos tiempos diferentes, en el horario diurno.

4.3.3 Zona de monitoreo día miércoles

Tabla 6.

Monitoreo de las diferentes zonas y horario día miércoles

PUNTO DE MONITOREOS P.M.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	18/09/2019	7:00 a. m.	62.4	81	56.3	100.9	RESIDENCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	18/09/2019	7:20 a. m.	73.4	89.1	60.3	108.1	INDUSTRIAL
COLEGIO SECUNDARIA-NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	18/09/2019	7:45 a. m.	102.4	130.3	67.3	111.4	PROTECCIÓN ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	18/09/2019	8:05 a. m.	73.1	98.9	56.5	105.7	PROTECCIÓN ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	18/09/2019	10:00 a. m.	81.4	107.6	61.3	112.7	COMERCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	18/09/2019	10:30 a. m.	102.3	130.2	65.3	113.4	RESIDENCIAL

PUNTO DE MONITOREOS P.M.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
COLEGIO SECUNDARIA -NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	18/09/2019	1:55 p. m.	79.1	103.0	59.2	118.6	PROTECCIÓN ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	18/09/2019	4:00 p. m.	69.8	85.4	56.5	109.2	PROTECCIÓN ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	18/09/2019	4:30 p. m.	106.7	134.5	62.1	108.1	COMERCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	18/09/2019	5:00 p. m.	70.1	88.8	59.7	103.2	INDUSTRIAL
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	18/09/2019	6:00 p. m.	64.8	78.3	56.9	104.3	RESIDENCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	18/09/2019	6:30 p. m.	76.1	92.7	64.3	109.4	RESIDENCIAL

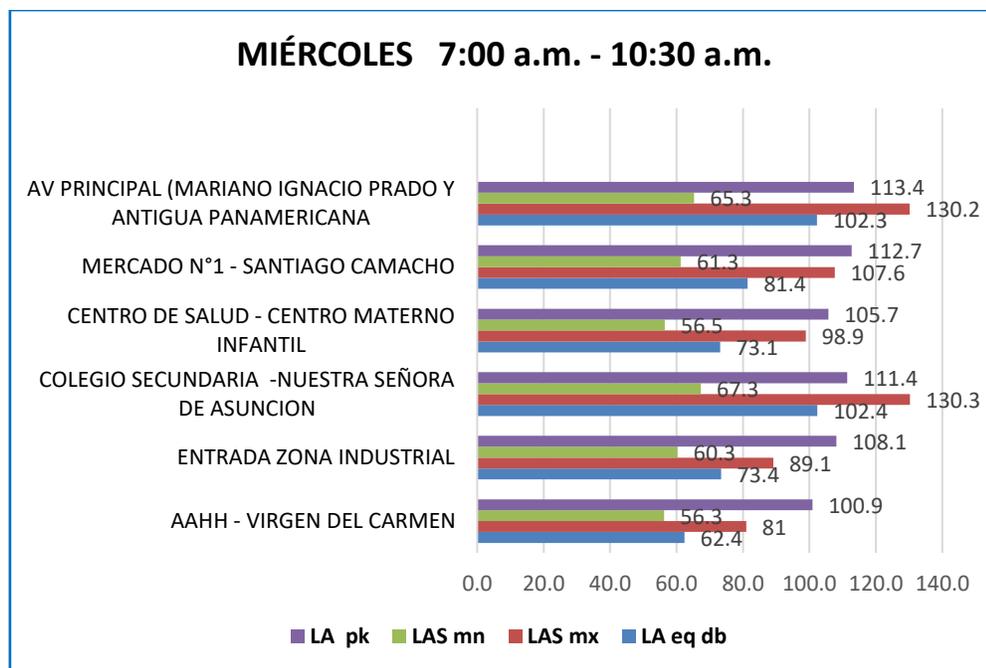


Figura 14. Miércoles 7:00 a.m. – 10:30 a.m.

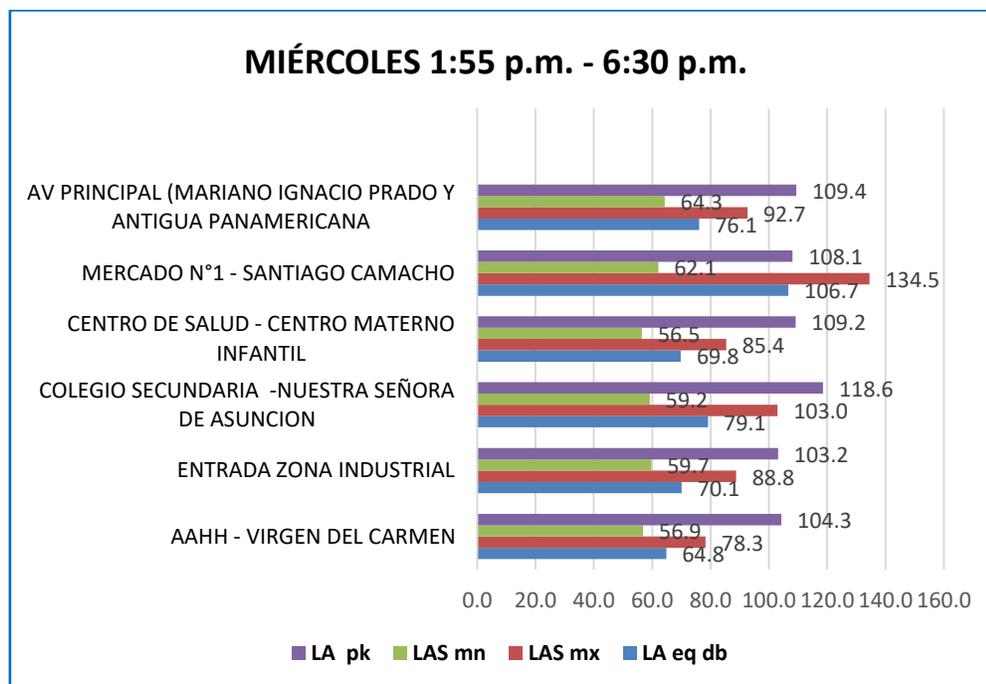


Figura 15. Miércoles 1:55 p.m -6:30 p.m.

En la figura 14 y 15 día Miércoles, se observan los valores de LAS mn (valor mínimo de presión sonora), LAS mx (valor máximo de presión sonora), LA eq db (valor promedio de presión sonora), obtenidos en los puntos de evaluación, en dos tiempos diferentes, en el horario diurno.

4.3.4 Zona de monitoreo día jueves

Tabla 7

Monitoreo de las diferentes zonas y horario día jueves.

PUNTO DE MONITOREOS A.M.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	19/09/2019	7:00 a. m.	64.6	89.7	56.2	97.3	RESIDENCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	19/09/2019	7:20 a. m.	85.1	112.2	63.5	115.1	INDUSTRIAL
COLEGIO SECUNDARIA-NUUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	19/09/2019	7:45 a. m.	80.8	96.1	60.9	110.9	PROTECCIÓN ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	19/09/2019	8:05 a. m.	102.2	130.2	57.1	106.3	PROTECCIÓN ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	19/09/2019	10:00 a. m.	84.8	112.1	61.2	109.0	COMERCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	19/09/2019	10:30 a. m.	84.8	103.0	64.1	116.6	RESIDENCIAL
PUNTO DE MONITOREOS P.M.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
COLEGIO SECUNDARIA-NUUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	19/09/2019	1:55 p. m.	97.7	125.5	59.2	108.0	PROTECCIÓN ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	19/09/2019	4:00 p. m.	93.2	121.0	60.4	106.9	PROTECCIÓN ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	19/09/2019	4:30 p. m.	84.7	100.4	68.1	116.7	COMERCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	19/09/2019	5:00 p. m.	89.0	116.7	64.2	108.7	INDUSTRIAL
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	19/09/2019	6:00 p. m.	97.5	125.6	60.0	108.3	RESIDENCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	19/09/2019	6:30 p. m.	93.4	121.1	68.6	113.4	RESIDENCIAL

Fuente: elaboración propia

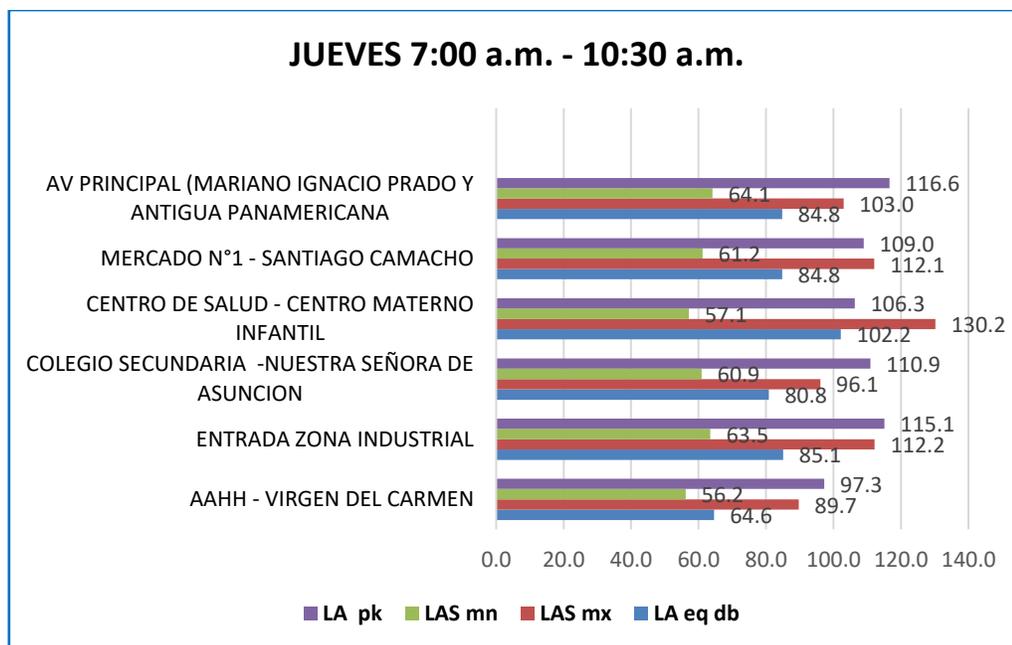


Figura 16. jueves 7:00 a.m. – 10:30 a.m.

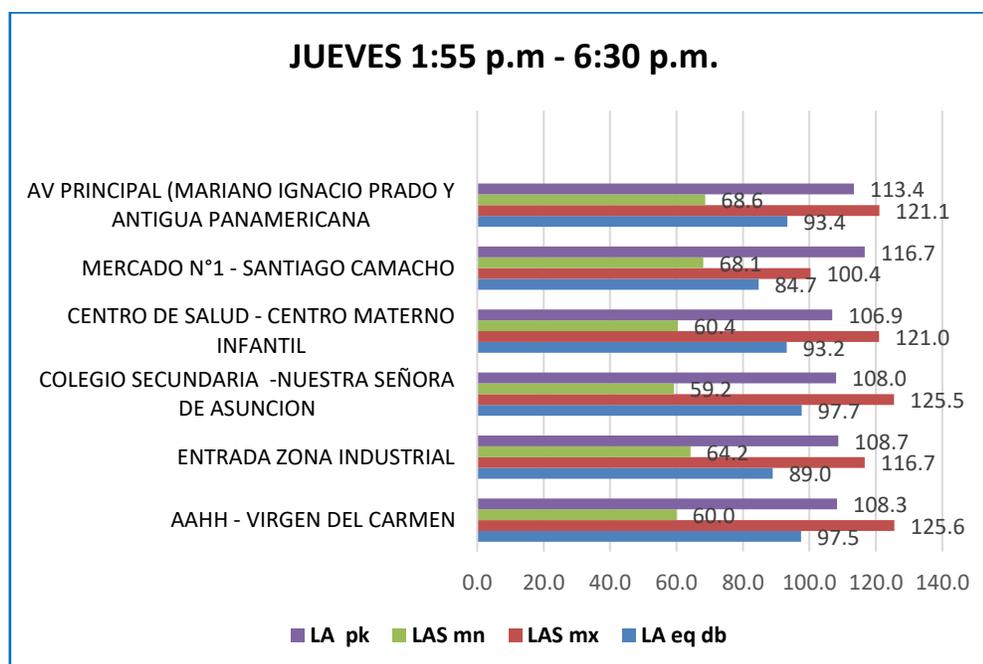


Figura 17. Jueves 1:55 p.m. – 6:30 p.m.

En la figura 16 y 17 día Jueves, se observan los valores de LAS mn (valor mínimo de presión sonora), LAS mx (valor máximo de presión sonora), LA eq db (valor promedio de presión sonora), obtenidos en los puntos de evaluación, en dos tiempos diferentes, en el horario diurno.

4.3.5 Zona de monitoreo día viernes

Tabla 8

Monitoreo de las diferentes zonas y horario día viernes

PUNTO DE MONITOREOS A.M.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	20/09/2019	7:00 a. m.	97.6	125.6	56.5	106.9	RESIDENCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	20/09/2019	7:20 a. m.	80.5	107.8	60.3	104.1	INDUSTRIAL
COLEGIO SECUNDARIA -NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	20/09/2019	7:45 a. m.	102.3	130.3	62.9	112.3	PROTECCIÓN ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	20/09/2019	8:05 a. m.	102.3	130.2	57.0	108.2	PROTECCIÓN ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	20/09/2019	10:00 a. m.	84.9	112.1	62.1	111.5	COMERCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	20/09/2019	10:30 a. m.	89.0	116.8	59.6	109.1	RESIDENCIAL
PUNTO DE MONITOREOS P.M.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
COLEGIO SECUNDARIA -NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	20/09/2019	1:55 p. m.	83.2	98.9	69.4	118.0	PROTECCIÓN ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	20/09/2019	4:00 p. m.	81.1	107.6	59.0	115.4	PROTECCIÓN ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	20/09/2019	4:30 p. m.	97.8	125.7	66.6	108.5	COMERCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	20/09/2019	5:00 p. m.	101.9	130.2	59.0	102.5	INDUSTRIAL
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	20/09/2019	6:00 p. m.	102.2	130.1	58.0	104.7	RESIDENCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	20/09/2019	6:30 p. m.	102.1	130.1	64.9	110.2	RESIDENCIAL

Fuente: elaboración propia

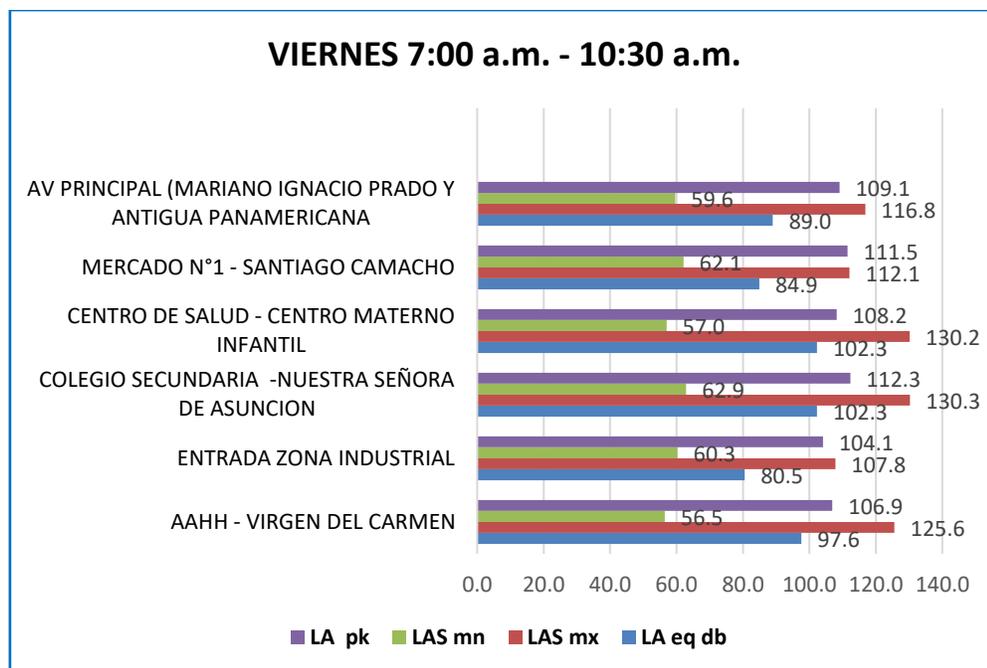


Figura 18. Viernes 7:00 a.m. – 10:30 a.m.

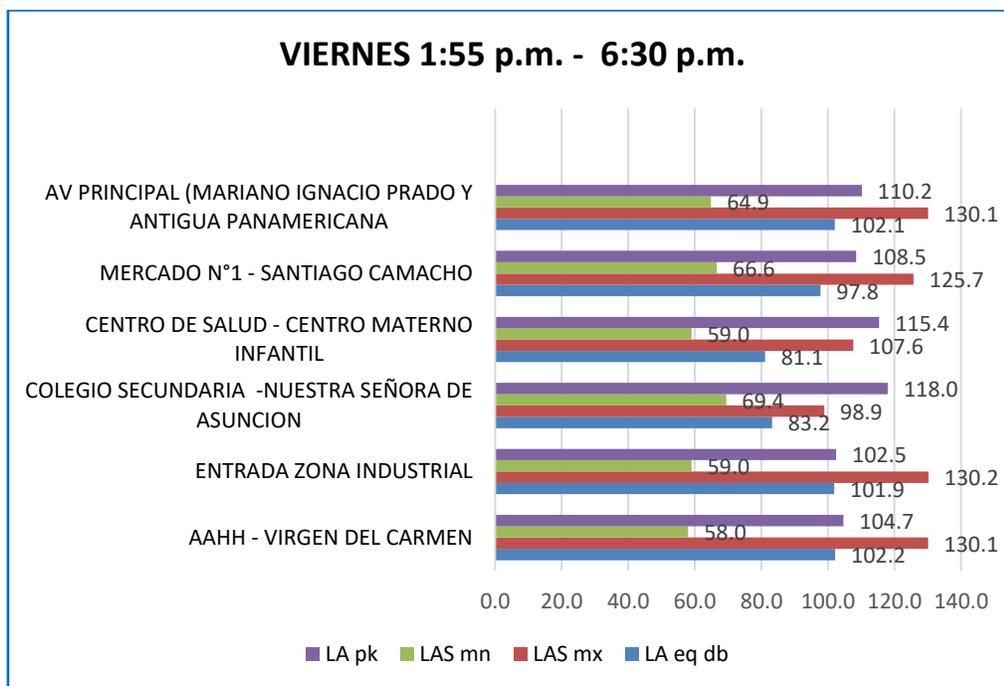


Figura 19. Viernes 1.55 p.m. – 6:30 p.m.

En la figura 18 y 19 día Viernes, se observan los valores de LAS mn (valor mínimo de presión sonora), LAS mx (valor máximo de presión sonora), LA eq db (valor promedio de presión sonora), obtenidos en los puntos de evaluación, en dos tiempos diferentes, en el horario diurno.

4.3.6 Zona de monitoreo día sábado

Tabla 9.

Monitoreo de las diferentes zonas y horario día sábado

Punto de Monitoreos a.m.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	21/09/2019	7:00 a. m.	93.2	121.1	56.5	107.2	RESIDENCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	21/09/2019	7:20 a. m.	93.3	121.1	60.3	108.3	INDUSTRIAL
COLEGIO SECUNDARIA - NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	21/09/2019	7:45 a. m.	106.7	134.6	56.8	103.3	PROTECCION ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	21/09/2019	8:05 a. m.	93.4	121.2	56.6	104.3	PROTECCION ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	21/09/2019	10:00 a. m.	93.3	121.1	63.0	108.2	COMERCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	21/09/2019	10:30 a. m.	106.9	134.7	67.1	115.2	RESIDENCIAL
Punto de Monitoreos p.m.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
COLEGIO SECUNDARIA-NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	21/09/2019	1:55 p. m.	88.7	116.6	56.3	104.4	PROTECCION ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	21/09/2019	4:00 p. m.	106.6	134.5	56.3	96.5	PROTECCION ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	21/09/2019	4:30 p. m.	102.2	130.2	61.5	105.5	COMERCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	21/09/2019	5:00 p. m.	88.8	116.7	58.1	98.1	INDUSTRIAL
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	21/09/2019	6:00 p. m.	102.2	130.1	56.4	108.6	RESIDENCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	21/09/2019	6:30 p. m.	93.4	121.2	62.3	109.7	RESIDENCIAL

Fuente: elaboración propia

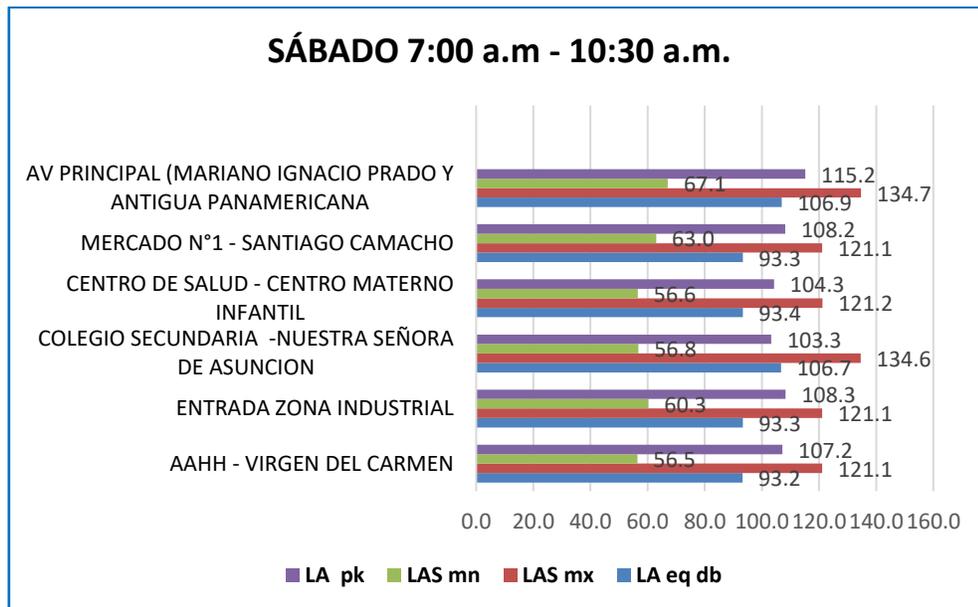


Figura 20. Sábado 7:00 a.m. – 10:30 a.m.

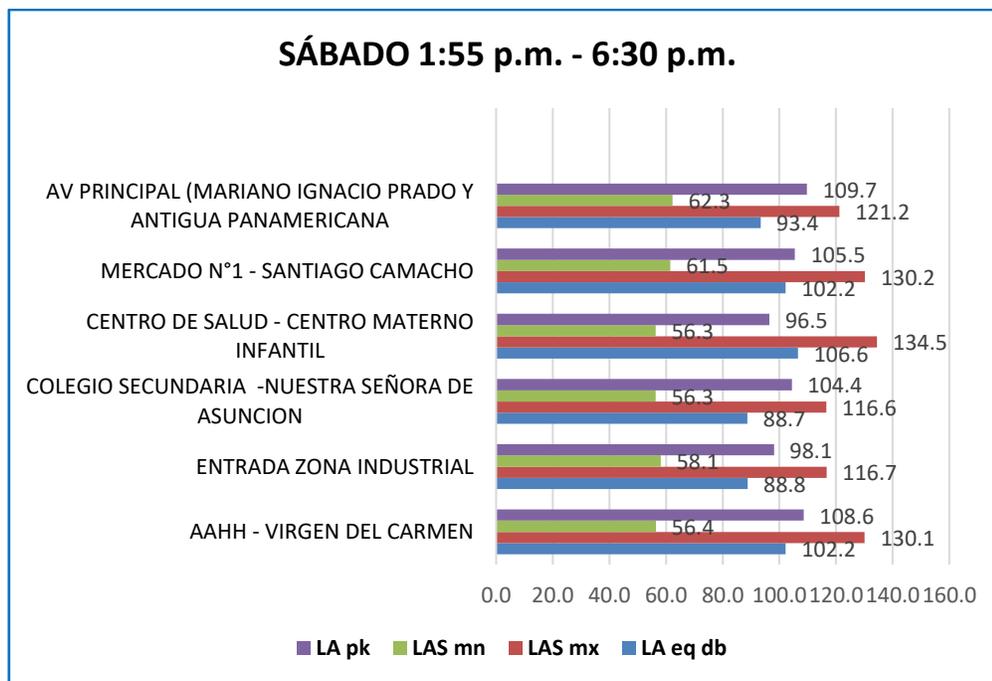


Figura 21. Sábado 1.55 p.m. – 6:30 p.m.

En la figura 20 y 21 día Sábado, se observan los valores de LAS mn (valor mínimo de presión sonora), LAS mx (valor máximo de presión sonora), LA eq db (valor promedio de presión sonora), obtenidos en los puntos de evaluación, en dos tiempos diferentes, en el horario diurno.

4.3.7 Zona de monitoreo día domingo

Tabla 10.

Monitoreo de las diferentes zonas y horario día domingo

Punto de Monitoreos a.m	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	22/09/2019	7:00 a. m.	75.5	103.2	56.3	95.6	RESIDENCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	22/09/2019	7:20 a. m.	93.4	121.2	61.7	104.0	INDUSTRIAL
COLEGIO SECUNDARIA - NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	22/09/2019	7:45 a. m.	72.5	89.9	56.6	106.1	PROTECCION ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	22/09/2019	8:05 a. m.	80.3	107.8	56.7	107.9	PROTECCION ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	22/09/2019	10:00 a. m.	82.0	102.1	65.3	118.6	COMERCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	22/09/2019	10:30 a. m.	97.8	125.6	67.7	111.6	RESIDENCIAL
Punto de Monitoreos p.m.	FECHA	HORA	LA eq db	LAS mx	LAS mn	LA pk	ZONA
COLEGIO SECUNDARIA- NUESTRA SEÑORA DE ASUNCION	22/09/2019	1:55 p. m.	102.1	130.0	56.3	106.6	PROTECCION ESPECIAL
CENTRO DE SALUD - CENTRO MATERNO INFANTIL	22/09/2019	4:00 p. m.	88.8	116.7	56.2	100.7	PROTECCION ESPECIAL
MERCADO N°1 - SANTIAGO CAMACHO	22/09/2019	4:30 p. m.	97.8	125.7	64.6	123.2	COMERCIAL
ENTRADA ZONA INDUSTRIAL	22/09/2019	5:00 p. m.	102.2	130.1	62.3	107.6	INDUSTRIAL
AAHH - VIRGEN DEL CARMEN	22/09/2019	6:00 p. m.	76.8	103.3	59.8	102.1	RESIDENCIAL
AV PRINCIPAL - MARIANO IGNACIO PRADO Y ANTIGUA PANAMERICANA	22/09/2019	6:30 p. m.	89.3	116.7	63.7	110.2	RESIDENCIAL

Fuente: elaboración propia

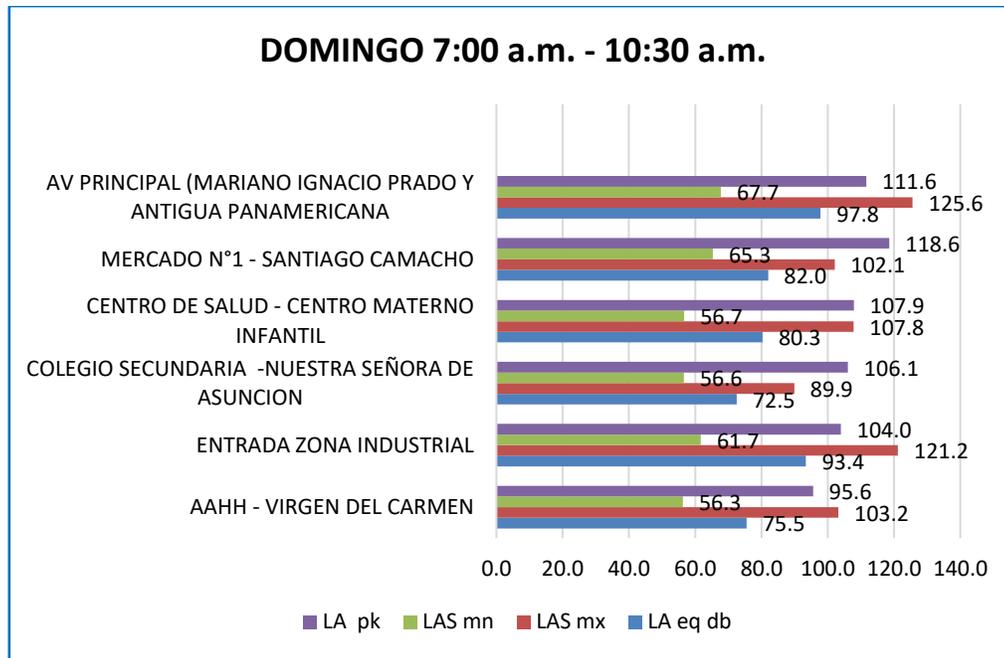


Figura 22. Domingo 7:00 a.m. – 10:30 a.m.

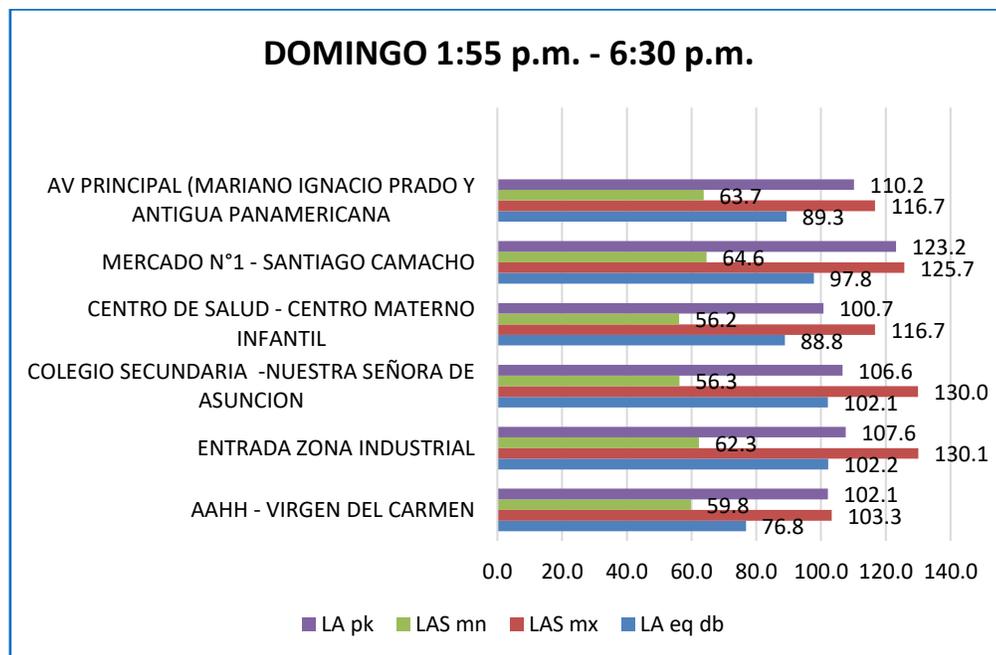


Figura 23. Domingo 1:55 p.m. – 6:30 p.m.

En la figura 22 y 23 día Domingo, se observan los valores de LAS mn (valor mínimo de presión sonora), LAS mx (valor máximo de presión sonora), LA eq db (valor promedio de presión sonora), obtenidos en los puntos de evaluación, en dos tiempos diferentes, en el horario diurno.

4.3.8 Promedio por zona

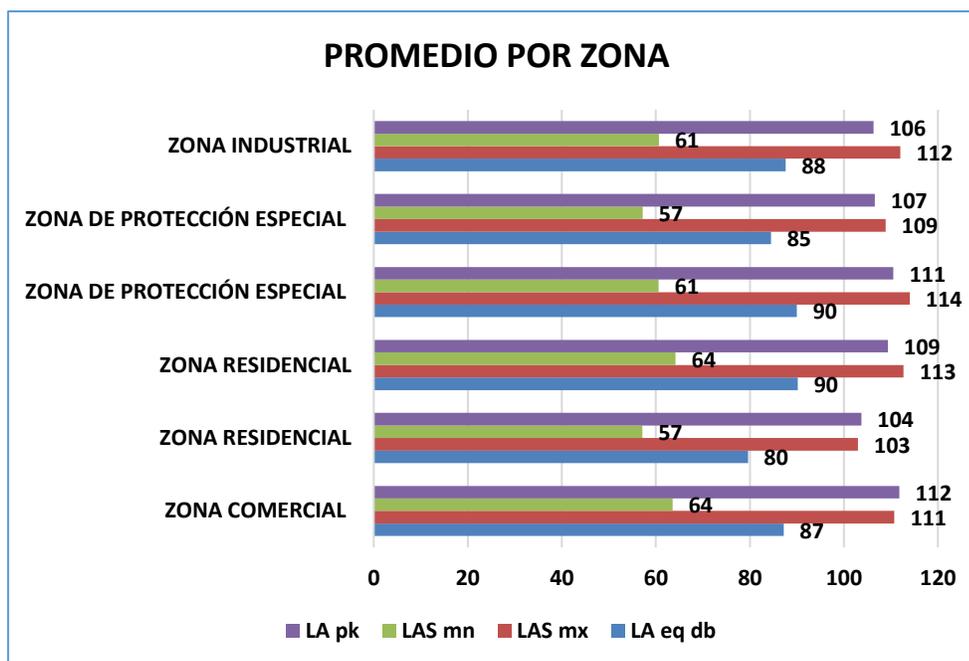


Figura 24. Promedio por Zona

En la figura 24, se observan los promedios de los valores de LAS mn, LAS mx, LA eq db, conseguidos en los puntos de evaluación de ruido en cada zona, en el transcurso de la semana.

Tabla 11.

Estándares Nacionales de Calidad para Ruido por Zonas

ZONA DE APLICACIÓN	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
	7:01-22:00 HORAS	22:01-07:00 HORAS
Zona de Protección especial	50 dB	40 dB
Zona Residencial	60 dB	50 dB
Zona Comercial	70 dB	60 dB
Zona Industrial	80 dB	70 dB

Fuente: MINAM

Tabla 12.
Comparación entre el ECA y los niveles de presión sonora

Zona de aplicación	Promedio de medición de los parámetros de ruido ambiental			ECA (db)	Estado
	Lmin(dB)	Lmax(dB)	LA eq dB		
Zona Comercial	64	111	87	70	No cumple
Zona Residencial	61	109	85	60	No cumple
Zona de Protección Especial	59	111	87	50	No cumple
Zona Industrial	61	112	88	80	No cumple

Fuente: elaboración propia

En la tabla 12 se detalla que ninguna de las zonas cumple con la norma ambiental establecida según el DS N° 085 – 2013 – PCM; debido a que superan los estándares de la calidad ambiental para ruido en horario diurno.

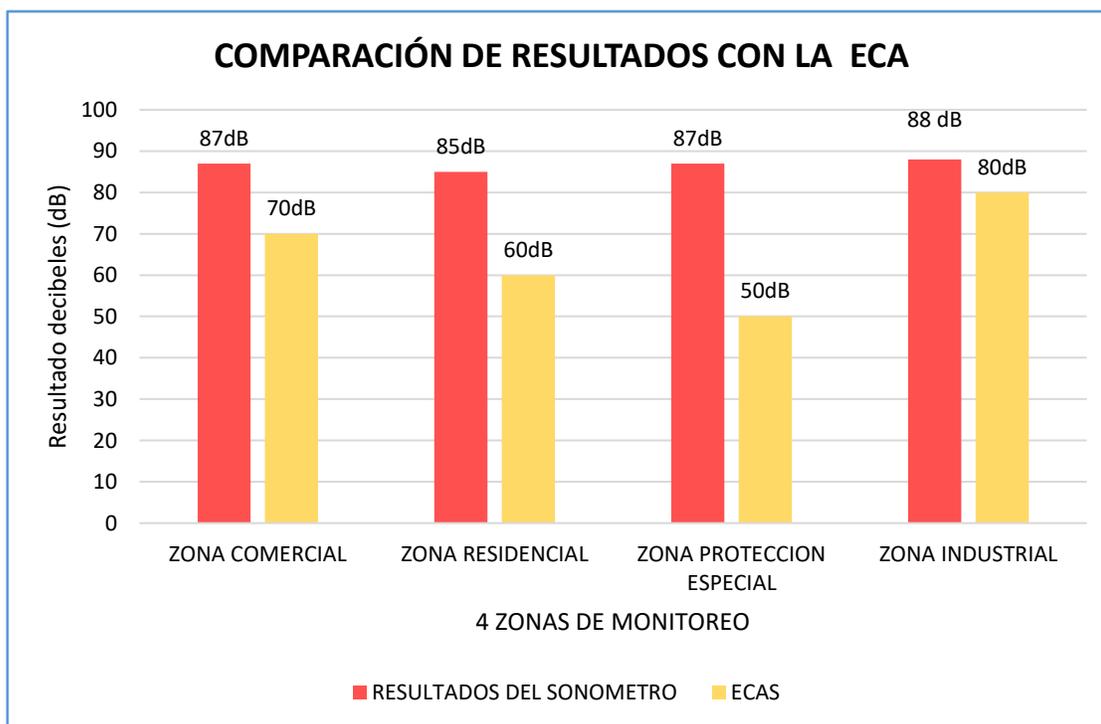


Figura 25. Resultado de diferencias de decibeles

En la figura 25 podemos visualizar el diagrama de barras, haciendo una comparación entre el resultado del monitoreo realizado en las cuatro zonas y el valor del ECA, en la zona comercial el valor es de 87 dB y el del ECA es de 70 dB, en la zona residencial el valor es de 85dB y del ECA es 60 dB, en la zona de protección especial el valor es de 87 dB y del ECA 50 dB, en la zona industrial el valor es de 88 dB y del ECA 80 dB.

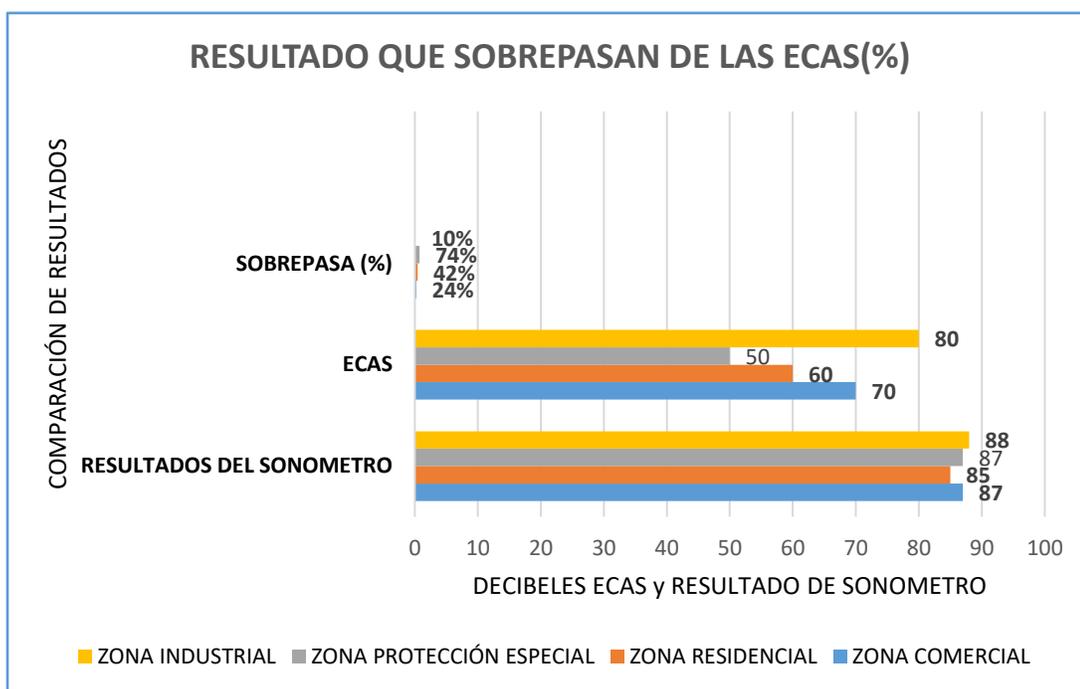


Figura 26. Resultado de comparación ECAS y Resultados de sonómetro

En la figura 26 podemos visualizar que en la zona comercial hay un exceso de 24%, mientras que en la zona Residencial el exceso es de 42%, y el promedio de exceso de la zona de protección especial es de 74% y el promedio de la zona industrial es de 10%.

4.4 Contratación de hipótesis

Prueba de Contraste Chi Cuadrado

El contraste de la hipótesis, se uso información conseguida de las herramientas de recopilación de información, Fichas información enfocadas en la variable Ruido Ambiental. Se obtuvieron resultados los cuales se clasificaron en 3 niveles: Alto (73 a 100), Medio (47 a 73), Bajo (20 a 46) que fueron procesando en lo que usaban el software estadístico IBM SPSS Statistics 25.

- **Planteamiento de las hipótesis**

Ho: El ruido ambiental que se produce en la zona urbana del distrito de Chilca **no supera** los valores del estándar nacional de calidad ambiental para ruido.

H_a: El ruido ambiental que se produce en la zona urbana del distrito de Chilca **supera** los valores del estándar nacional de calidad ambiental para ruido.

– **Nivel de significancia**

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

– **Estadístico de prueba: Distribución Chi cuadrado**

$$\chi^2 \text{ crítica } (gl; \alpha)$$

– **Criterio de decisión**

Se rechaza la **H₀** si $\chi^2 \text{ crítica} < \chi^2 \text{ calculado}$

Se rechaza la **H₀** de independencia.

– **Grados de libertad**

Se halla haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$gl = (r - 1)(k - 1)$$

Dónde:

gl: Grados de libertad

r: Número de filas

k: Número de columnas

Entonces los grados de libertad del estadístico para el contraste de la hipótesis general será 2 grados de libertad, lo cual fue hallado de la siguiente manera:

$$gl = (2 - 1)(3 - 1) = 2$$

– **Prueba estadística no paramétrica chi cuadrado haciendo uso del software estadístico IBM SPSS Statistics versión 23.**

Tabla 13.

Prueba Chi cuadrado para la variable Ruido Ambiental.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	149,309 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	126,006	2	,000
N de casos válidos	42		

a. 1 casillas (16,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,42.

En la tabla 13 nos muestra un grado de significancia bilateral igual a .000 pero como la prueba ji cuadrada de independencia es de una cola, el valor de probabilidad sería $p=.000$.

Los datos que aparecen al pie de la tabla muestran la conformidad para una prueba ji cuadrada de independencia.

– **Valor crítico del estadístico de prueba**

$$X^2_{crítica}(gl; \alpha) = X^2_{crítica}(gl = 2; \alpha = 0,05) = 5,9915$$

– **Toma de decisión**

Como χ^2 calculado= 149,309 es mayor a χ^2 crítico=5,99 y cae en la región de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la Hipótesis alternativa, a un nivel de significancia del 5%; a su vez comparando el P_{valor} con el α ($0,00 < 0,05$) confirma la decisión de rechazar la hipótesis nula H_0 y aceptar la hipótesis alternativa.

Esto permitió concluir que, para un riesgo de 5%, existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el ruido ambiental que se produce en la zona urbana del distrito de Chilca supera los valores del estándar nacional de calidad ambiental para ruido.

CAPITULO V. DISCUSIONES

En la zona de Protección Especial del distrito de Chilca se encontró que el valor de ruido dentro del horario diurno (mañana y tarde) es de 87 dB, sobrepasando el valor del ECA, de acuerdo con Mancilla, R. en el año 2017 en su estudio del ruido en la zona de Protección especial en Villa el Salvador, manifiesta que la contaminación provocado por el ruido es uno de los grandes problemas, debido al flujo vehicular y la creciente actividad comercial, lo cual implica riesgo para la salud, en el estudio que realizó en el primer punto de la zona de protección especial, el nivel de presión sonora se encuentra entre 73,6 dBA y 74,4 dBA, también sobrepasando el valor del ECA.

En la zona comercial del distrito de Chilca se encontró el nivel de ruido en 87dB sobrepasando el valor del ECA. Zanini, D. en el año 2019 en su estudio del flujo vehicular en la contaminación sonora en Trujillo, indica que en la zona comercial el nivel de ruido es de 76 dB a 78 dB, en ambos casos existe una contaminación sonora, ya que superan los valores de ECA, el monitoreo se llevó a cabo en horario diurno.

El valor de ruido que se encontró en la zona residencial del distrito de Chilca es de 85 dB valor muy alto, sobrepasando el ECA. Castro, J. en el año 2016 en su estudio sobre la presión sonora en la avenida las américas, ciudad de Guayaquil, indica que el nivel de ruido obtenido es de 71,2 dB mínimo– 73.9 dB (decibeles), llegando a niveles máximos, que su vez origina una contaminación en la avenida.

En la evaluación de ruido ambiental del distrito de Chilca se encontraron los valores más altos que excediendo el valor del ECA es en las zonas de Protección Especial con 87 dB y en la zona Residencial de 85 dB, mientras Cañas, K. en el año 2017 en su estudio de la contaminación acústica en la vía Durán – Tambo 4,5 Cantón Durán, indica que el valor más alto realizado en el monitoreo de ruido es de 75, 73 dB, superando el valor del Eca, relacionándose a los niveles elevados que se generan directamente con el tráfico de vehículos, variaciones mecánicas de autos y el mal uso del Claxon.

CAPITULO VI.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

La figura 25 muestra , que en la zona comercial se llegó obtener 87 decibeles mediante la lectura del promedio de resultado del sonómetro, frente al resultado de comparación con la ECA de 70 decibeles, se puede concluir que según las normas de la MINAM, sobrepasa con un exceso de 24%, mientras que en la zona Residencial se llegó hasta 85 decibeles en las lecturas del sonómetro, frente a los resultados de comparación con la ECA de 60 decibeles, llegando a sobrepasar un exceso de 42%, en la zona de protección se llegó evaluar hasta 87 decibeles de la lectura del sonómetro, frente a los resultados comparados con la ECA que es 50 decibeles sobrepasándose un 74% y en la zona industrial se llegó hasta 88 decibeles de las lecturas del sonómetro frente a los resultado de comparación con la ECA 80 decibeles sobrepasándose el 10%.

La dosis calculada es 1,16 en 8 horas de exposición, significa (según el MINAM) que el ruido generado supera el límite permisible; La sobreexposición a niveles de ruido elevados por encima de 85 dB da como resultado una dosis superior a uno, por lo que se deben tomar medidas de control del ruido de inmediato. La jornada laboral semanal promedio fue de 1,16 por persona, es decir, todos en los establecimientos estudiados estuvieron expuestos a jornadas laborales regulares de más de 0,19 horas por semana entre el 16 de septiembre de 2019 y el 22 de septiembre de 2019, y el rango de cambio fue de 1,06 para el límite inferior y 1,32 para el límite superior, con un foco del 89% de las operaciones normales durante este período. Los datos se combinan calculando el coeficiente de varianza, ya que el resultado es 10,92 o/o, lo que explica que la varianza de los datos de la media sea 10,92 o/o. La moda (MB) es 1.19, que representa el valor que ocurre con mayor frecuencia, y la media es 1.19, lo que significa que los 50 datos (desplazamiento semanal) de la distribución de frecuencias son menores que 1, 19 y los otros 50 o/o mayores. que 1.19. Tenga en cuenta que el valor 1.19 es consistente y representa el trimestre semanal de hábitos sociales, ya que X-Me-Mo tiene el mismo valor; Por lo tanto, se concluyó que la distribución presentada es bastante simétrica

- El nivel de ruido en las 4 zonas en el proceso de estudio, determina que la exposición a estos niveles de ruido es mayor de dos horas y es mayor al permisible.

- Durante el estudio se pudo comprobar que los comerciantes del mercado Santiago Camacho están expuestos más de 8 horas al día a una presión sonora mayor al permitido. Mientras que el colegio y el centro de Salud durante menos de 6 horas a una presión sonora mayor al permitido.

6.2. Recomendaciones

Realizar el monitoreo de ruido ambiental por un tiempo más prolongado, a fin de tener una base de datos más completa sobre la realidad del ruido ambiental en el distrito.

El gobierno local, debe manejar la emisión del ruido ambiental en las zonas evaluadas, sobre todo la zona de Protección especial, se observó que hay mayor afluencia vehicular en el horario diurno (en la mañana).

Efectuar un programa para evaluar, medir, identificar y manejar el ruido, de esta forma de hará una labor técnica para que se controlen los niveles de ruido.

Implementar medidas organizativas como la rotación y el cambio de trabajo para reducir la exposición al ruido, lo que a su vez ayudará a reducir la exposición al ruido fuerte y, al mismo tiempo, las tasas de dosis disminuirán en proporción al tiempo de exposición.

Sensibilización y concienciación de conductores y vecinos sobre la contaminación acústica y las enfermedades que puede provocar.

Realice la medición de ruido en un día normal de trabajo, de esta manera los datos serán más precisos y también reflejarán las condiciones normales de trabajo, y la información extraída será más útil para calcular la presión y la dosis de sonido, por lo que habrá mejores alternativas. previsto.

Las instituciones, las empresas privadas, deberían realizar campañas donde se capacite, prevenga, mitigue y de sensibilización, sobre la contaminación de ruido ambiental.

CAPITULO VII.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1 Fuentes Bibliográficas

- Alfonso de Esteban, A. (2003). *Contaminación acústica y salud. Observatorio medio ambiental* (6), 73-95. España.
- Castro Romero, J. A. (2016). *Diagnóstico de los niveles de presión sonora en el tránsito de la avenida de las Américas, Parroquia Tarquí de la ciudad de Guayaquil*. Propuesta de un plan de control. Tesis para optar el Título de Ingeniero Ambiental. Universidad de Guayaquil. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/13193>
- Cañas Suárez, K. D. R. (2017). *Efectos de contaminación acústica en la Via Durán – Tambo KM 4,5 Cantón Durán-Ecuador*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Ambiental. Universidad de Guayaquil. Recuperado de:
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17423>
- Véliz Guevara, S. M. (2017). *Evaluación acústica de la urbanización Cumbres del Sol etapa B y C. Trabajo de Maestría en Impactos Ambientales*. Universidad de Guayaquil. Recueprado de de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23616>
- Zanini Terrones, D. J. (2019). *Influencia del flujo vehicular en la contaminación sonora en la av. Los Incas-Trujillo, 2019*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Ambiental. Universidad César Vallejo. Recueprado de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60033>
- Salcedo Huamán, V. (2020). *Evaluación del nivel de ruido para determinar la calidad ambiental en el centro histórico del distrito de Ayacucho*. Tesis para optar el título de Ingeniero Ambiental. Universidad César Vallejo. Recuperado de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/61212>
- Mancilla Geldres, R. D. C. (2017). *Evaluación de ruido en cuatro zonas de protección especial del distrito de Villa el Salvador*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Ambiental. Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Recueprado de:
<http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/524>
- Kiely, G. (1999). *Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión* (1 ed., Vol. 2). (A. García Brage, Ed., & J. M. Veza, Trad.) España: McGraw-Hill/Interamericana de España.

- Martínez Llorente, J., y Peters, J. (Octubre de 2015). *Contaminación acústica y ruido*. 3, 32. Madrid, España.
- MINAM. (2013). R. M. N° 227-2013-MINAM. *Aprueban protocolo Nacional de monitoreo de ruido ambiental*. Lima, Perú. Recuperado el 15 de junio de 2018 de: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N%C2%BA-227-2013-MINAM.pdf>
- OEFA. (2015). *Instrumentos Básicos para la fiscalización ambiental*. Lima, Lima, Perú.
- OEFA. (2016). *Contaminación sonora en Lima y Callao. Primera*. Lima, Perú. https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19088 Lima.
- Peña Solano, J. C. (2015). *Contaminación acústica y su influencia en la comunidad educativa del Colegio Fiscal Enrique Gil Gilbert de la ciudad de Guayaquil*. Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- PCM. (2003). D. S. N° 085-2003-PCM. *Estándares Nacionales de calidad ambiental para el ruido*. Lima, Perú. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido>
- Ramírez Milla, J. C. (2015). *Contaminación sonora producida por el parque automotor en el casco urbano de Chimbote 2014*. Tesis de Grado de Maestro, Universidad Nacional del Santa, Ancash, Nuevo Chimbote. Recuperado el 18 de junio de 2018, de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3030>
- Ripoll Gimeno, S. (2010). *Evolución de la contaminación acústica provocada por el tráfico de la N-332 en Altea*. Tesis de grado, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, Gandia. Recuperado el 19 de junio de 2018, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/9097/Projecte.pdf>
- Santos De La Cruz, E. (2007). *Contaminación sonora por ruido vehicular en la avenida Javier Prado*. *Industrial data*, 10(1), 11-15. Recuperado el 22 de junio de 2018, de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81610103>
- Urbiotica. (2016). <https://www.urbiotica.com/>. Obtenido de: <https://www.urbiotica.com/la-contaminacion-acustica-y-su-impacto-en-las-ciudades-de-hoy/>
- Zavala Guerrero, S. L. (2014). *Niveles de contaminación acústica por tráfico automotor de marzo - julio en la zona urbana de la ciudad de Tingo María*. Tesis de grado,

Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Recuperado el 24 de Junio de 2018, de repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/353

ANEXOS

ANEXO 1: Imágenes fotográficas de los puntos de monitoreo del ruido ambiental en Chilca.



Figura 27. Foto Monitoreo de ruido ambiental en la zona residencial (primer punto).



Figura 28. Foto Monitoreo de ruido ambiental en la zona residencial (segundo punto).



Figura 29. Foto Monitoreo de ruido ambiental en la zona industrial.



Figura 30. Foto Monitoreo de ruido ambiental en la zona comercial.



Figura 31. Foto Monitoreo de ruido ambiental en la zona protección especial (primer punto).



Figura 32. Foto Monitoreo de ruido ambiental en la zona protección especial (segundo punto).