



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

TESIS

**“INFLUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN
ACÚSTICA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA
AVENIDA WILSON”**

Presentado por la Bachiller:

RODRIGUEZ MORALES, KELLY LILIANA

Para optar el título profesional de Ingeniera Ambiental

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

Con todo el aprecio y la gratitud, este trabajo es dedicado a mis padres y a mis hermanas, quienes me han dado todo el apoyo, que conlleva a este importante logro académico.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su indulgencia, por su misericordia, por sus bendiciones, que me brindan siempre lo mejor.

A los directivos, docentes, administrativos de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental por acompañarme en mis logros y mis metas.

Al MINAM por el apoyo, a la ONG Ideas por su asistencia, contribuyendo a lograr los objetivos del presente estudio.

ÍNDICE

CARÁTULA.	i
DEDICATORIA.	ii
AGRADECIMIENTO.	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN.	vii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	xi
Capítulo I: Planteamiento del problema.	
1.1. Caracterización del problema.	14
1.2. Formulación del problema.	16
1.2.1. Problema general.	16
1.2.2. Problemas específicos.	16
1.3. Objetivos de la investigación.	17
1.3.1. Objetivo general.	17
1.3.2. Objetivos específicos.	17
1.4. Justificación de la investigación.	17
1.5. Limitaciones de la investigación.	18
Capítulo II: Fundamentación teórica.	
2.1. Marco Referencial.	20
2.1.1. Antecedentes del estudio.	20
2.1.2. Referentes teóricos.	24
2.2. Marco Legal.	30
2.2.1. Constitución Política del Perú de 1993	30

2.2.2.	Ley General del Ambiente N° 28611.	30
2.2.3.	Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental	32
2.2.4.	DS N°085-2003-PCM	33
2.2.5.	Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental	35
2.3.	Marco Conceptual.	35
2.3.1.	Calibrador acústico	35
2.3.2.	Calidad vida	36
2.3.3.	Campo sonoro	36
2.3.4.	Contaminación acústica.	36
2.3.5.	Decibeles.	37
2.3.6.	Dosis de ruido	37
2.3.7.	Emisión sonora	38
2.3.8.	Frecuencia	39
2.3.9.	Inmisión de Ruido	40
2.3.10.	Molestia	40
2.3.11.	Nivel de contaminación de ruido	41
2.3.12.	Reclutamiento.	41
2.3.13.	Ruido ambiental.	42
2.3.14.	Sonido.	43
2.3.15.	Sonómetro.	43
2.3.16.	Trauma acústico.	43
2.3.17.	Unidad de medida del sonido	44
2.4.	Marco Teórico.	45

2.4.1.	Contaminación acústica	45
2.4.1.1.	Ruido urbano.	46
2.4.1.2.	Nivel de presión sonora continuo equivalente	50
2.4.1.3.	Método de determinación de los LAeq	52
2.4.2.	Calidad de Vida	54
2.4.2.1.	Salud.	54
2.4.2.2.	Condiciones de vida	55
2.4.2.3.	Ambiente y personalidad.	56
Capítulo III: Marco Metodológico.		
3.1.	Metodología del Estudio.	57
3.1.1.	Método de investigación.	57
3.1.2.	Tipo de investigación.	57
3.1.3.	Nivel de investigación.	58
3.2.	Diseño de Investigación.	58
3.3.	Variables.	58
3.3.1.	Variable independiente.	58
3.3.2.	Variable dependiente.	58
3.4.	Hipótesis.	59
3.4.1.	Hipótesis general.	59
3.4.2.	Hipótesis específicas.	59
3.5.	Población y Muestra.	59
3.5.1.	Población.	59
3.5.2.	Muestra.	59
3.6.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.	60

3.6.1. Técnicas.	60
3.6.2. Instrumentos.	61
3.7. Procesamiento y Análisis de la Información.	61
3.7.1. Medidas Estadísticas.	61
3.7.2. Representación.	61
3.7.3. Contraste o Comprobación de la hipótesis.	61
Capítulo IV: Análisis y organización de Resultados	
4.1. Resultados de estudio del ruido.	62
4.2. Resultados del stress en la actitud humana.	70
4.3. Discusión de resultados.	78
4.4. Comprobación de resultados.	81
CONCLUSIONES.	lxxxii
SUGERENCIAS.	lxxxiii
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	lxxxiv
ANEXOS.	

RESUMEN

El presente trabajo es la conclusión de hechos estudiados con relación a la presencia del ruido en la zona de Lima Cercado, en un lugar de mucho tránsito y actividad comercial, como es la Av. Wilson con Paseo Colón hacia la Av. Nicolás de Piérola en ese tramo, de allí que surgió la necesidad de enfocar la afectación por la excesiva exposición al ruido generando incomodidad y provocando perturbaciones en las personas y en los animales.

Enfocándonos principalmente en la zona que es identificada por su alta congestión vehicular y que genera la mayor cantidad de ruido, alterando la calidad de vida de las personas que pululan, moran o transitan cerca a esas avenidas.

Para realizar este estudio se ha considerado los estándares de calidad ambiental de ruido, para determinar los niveles de contaminación acústica existente, además se describe todo el proceso de acuerdo a la normatividad,

realizando encuestas a la población acerca del ruido y la manera como repercuten en su calidad de vida, de hecho se ha concluido que el daño es evidente, en el stress y en la conducta, afectando la calidad de vida de las personas.

Este estudio realizado nos demuestra que las alteraciones de niveles de ruido que se transforman en contaminación sonora, cómo alteran nuestra calidad de vida sin darnos cuenta ya que no le damos la debida importancia, las municipalidades deben considerar realizar una gestión de control del ruido para disminuir la contaminación acústica generada en la avenida Wilson, como ya lo han asumido otros distritos de la ciudad.

ABSTRACT

This work is the conclusion of facts studied in relation to the presence of noise in the Lima Cercado area, in a place of high traffic and commercial activity, such as Av. Wilson with Paseo Colón towards Av. Nicolás de Piérola in that section, hence the need to focus the affectation due to excessive exposure to noise, generating discomfort and provoking disturbances in people and animals.

Focusing mainly on the area that is identified by its high traffic congestion and that generates the greatest amount of noise, altering the quality of life of people who swarm, live or move near those avenues.

In order to carry out this study, environmental noise quality standards have been considered, in order to determine the levels of existing noise pollution, and the entire process is described according to the regulations, conducting surveys to the population about noise and the way they impact on

noise. their quality of life, in fact, it has been concluded that the damage is evident, in stress and in behavior, affecting the quality of life of the people.

This study shows that the noise level alterations that are transformed into noise pollution, how they alter our quality of life without realizing that we do not give it the due importance, the municipalities should consider making a noise control management to reduce the noise pollution generated on Wilson Avenue, as has already been assumed by other districts of the city.

INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica, es resultado de ese conglomerado de sonidos que surgen de diferentes fuentes, sean vehículos, fábricas, propaganda, etc. que recibe directamente el oído, estos sonidos o ruidos ambientales se traducen a niveles de decibeles, los mismos que en escalas elevadas, sobre 60 decibeles generan riesgos a la salud, afectan el oído humano y mortifican el bienestar humano. En Lima, se ha venido incrementando el número de automóviles, llámese parque automotor, y esto ha implicado mayor tránsito, generando excesos de ruido, entonces una forma de deterioro se muestra en la ciudad, que afecta al ambiente, no solo a personas, probablemente a aves y otros seres vivos, afectando toda calidad

de vida, el uso y abuso del claxon, sirenas y otras formas empleados por los conductores en hora punta incrementa los niveles de ruido.

Lima es una orbe Debido a que es una ciudad con más de nueve millones novecientos mil habitantes, que ocupa 2818 kilómetros cuadrados, el que equivale al 32% de la población del Perú, siendo ciudades aledañas como Miraflores, Magdalena, Cieneguilla, hoy están juntas a la metrópoli, igual sucede con Lurin y Pachacamac, en Lima existen muchas avenidas turgurizadas, como son la Av. Abancay, la Av. Wilson, Av. Nicolás Ayllón, o puntos como Puente Nuevo, Estación Naranjal, la Panamericana Norte, etc. son zonas de concentración de ruido.

El estudio se centra en las Av. Wilson entre la Av. Nicolás de Piérola y Paseo Colón, en un trayecto de 1,2 km, esta extensión por la densidad de la congestión vehicular, sobre todo en horas designadas entre las 07:00 a 09:00 y 15:00 - 19:00 horas, en las que se ha realizado las mediciones entre las 07:00 a las 21:00 horas, además de realizar encuestas de manera aleatoria. Se ha podido contabilizar a 10 000 vehículos fluyendo en ambas direcciones, entre los puntos establecidos, en la zona casi todos los vehículos avanzan de 15 km/h, seis mil personas caminan por la zona, transitan por el lugar cada hora, el ruido es intenso y constante, tanto del fluir de motores, comercios y los claxon y sirenas.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros especialistas considera que el ruido no modifica el entorno / ambiente, pero afecta, mortifica y daña el oído, las vibraciones cuando son excesivas inciden en el órgano de percepción fisiológico, el efecto producido en el órgano de la

audición por las vibraciones del aire, afecta las actividades del desarrollo social del individuo, como en la comunicación, aprendizaje, concentración, descanso y distorsiona la información. Estudiar las emisiones acústicas para poder proponer campañas de control que minimicen sus emisiones serían un invaluable aporte para la zona y modelo para otros puntos o zonas con igual problemática. La contaminación ambiental urbana es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades.

El presente documento está organizado de acuerdo a lo indicado en la Universidad, y es de la siguiente manera:

- A. Páginas iniciales: Carátula, Dedicatoria, Agradecimiento, Resumen, Abstract, Índice e Introducción.
- B. Contenido temático: Distribuido en cuatro capítulos:
 - Capítulo I: Planteamiento del Problema
 - Capítulo II: Fundamentación Teórica
 - Capítulo III: Marco Teórico
 - Capítulo IV: Presentación, Organización y Análisis de Resultados
- C. Páginas complementarias: Conclusiones, Sugerencias, Referencias bibliográficas y Anexos.

Está en sus manos el presente documento, para su análisis y conocimiento, de tal forma que alcancen las sugerencias y/o recomendaciones que mejoren la presente tesis.

Capítulo I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA.

Desde los inicios del siglo XIX las emisiones de ruido son cada vez más incesantes, hay transformaciones radicales, debido al inicio del desarrollo industrial, la existencia de las primeras máquinas adjunta nuevas formas de ruido, la presencia de maquinaria, motores que en esos momentos no tenía control sobre el ambiente, pero trajo el crecimiento económico y este crecimiento, trajo más problemas, entre ellos la presencia de ruido, sonidos a los que el sensible oído humano no estuvo acostumbrado, pero fue adaptándose a los niveles de ruidos cada vez más elevados, afectando a las personas y seres vivos que habitan en la zona. Existen diferentes formas de contaminación y el ruido es uno de ellos, todos de una u otra forma alteran el

entorno y afectan nuestra salud, generando stress en las personas. En el Perú el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA en su calidad de ente rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental – SINEFA, desempeña la función fiscalizadora, que desarrolla su accionar, controlando el acatamiento a la legislación vigente, que se pueda alinear a la Política Nacional del Ambiente, entre el 2013 al 2017 la OEFA realizó 1436 evaluaciones de ruido en 15 ciudades principales en 17 regiones del Perú, de esas ciudades el 90 % supera los Estándares de Calidad Ambiental de ruido para zonas residenciales, especiales y comerciales.

Los ruidos producidos durante los horarios diurno - nocturno debido a las congestiones vehiculares son intensos, originando una serie de problemas ambientales afectando la calidad de vida. A esta problemática se encuentran expuestos a diario los habitantes de Lima, ya que el tráfico vehicular se genera en distintas zonas de Lima y son las causantes de mayor contaminación acústica debido a que Lima es extensa, se optó por la Avenida Wilson (Garcilazo de la Vega), en el trayecto del Paseo Colón hasta la Av. Nicolás de Piérola, tomando como referencia el Museo de Arte, y ubicar transeptos de 300 metros, siendo 5 en total, además de dos transeptos básicos de acuerdo a la mayor concentración de la congestión vehicular en hora punta haciendo uso y abuso del claxon, sirenas y otras formas empleados por los conductores causando estrés en las personas.

De acuerdo al D.S. N° 085 – 2003 – PCM, según el anexo único establece que en el horario diurno y nocturno en la zona residencial los valores son: 60 Db (diurno) y 50Db (nocturno), zona comercial los valores

son: 70 Db (diurno) y 60 Db (nocturno) y en la zona industrial los valores son: 80 Db (diurno) y 70 Db (nocturno), siempre estos resultados se monitorean por sonometría, en la que se detalla los lugares de mayor concentración de ruido y por dosimetría estableciendo el nivel de ruido al que está expuesto un trabajador, bajo el criterio de Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT): Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido (D.S. N° 085-2003-PCM; Art. 3°, inc. "m"). Bajo las mismas normas, los responsables del control y su mitigación son las autoridades, desde la municipalidad distrital o provincial, así como las autoridades de OEFA, DISA o MINAM.

La problemática básica es que el ruido existe y afecta a la comunidad circundante, lo que no está definido si realmente la afecta y en que niveles.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general.

¿De qué manera influye la contaminación acústica en la calidad de vida de las personas en el sector en la Avenida Wilson (Inca Garcilazo de la Vega) entre el Paseo Colón (9 de diciembre) y la Av. Nicolás de Piérola en la ciudad de Lima?.

1.2.2 Problemas específicos.

A. ¿Cuáles son los niveles de ruido que se presenta entre la Av. Wilson (Inca Garcilazo de la Vega) entre el Paseo Colón (9 de diciembre) y Nicolás de Piérola en la ciudad de Lima?.

- B. ¿Qué efectos tiene la contaminación acústica en el comportamiento y audición de las personas que moran, pululan o transitan en el sector de la Av. Wilson (Inca Garcilazo de la Vega) entre el Paseo Colón (9 de diciembre) y la Av. Nicolás de Piérola en la ciudad de Lima?.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1 Objetivo general.

Determinar la influencia de la contaminación acústica en la calidad de vida de las personas en el sector en la Avenida Wilson entre el Paseo Colón (9 de diciembre) y la Av. Nicolás de Piérola en la ciudad de Lima.

1.3.2 Objetivos específicos.

- A. Determinar los niveles de ruido que se presenta en el sector en la Avenida Wilson entre el Paseo Colón (9 de diciembre) y la Av. Nicolás de Piérola en la ciudad de Lima.
- B. Determinar la influencia de la contaminación acústica en el comportamiento y audición de las personas de las personas que moran, pululan o transitan en el sector en la Avenida Wilson entre el Paseo Colón (9 de diciembre) y la Av. Nicolás de Piérola en la ciudad de Lima.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Con esta investigación se da a conocer la contaminación acústica existente en el sector en la Avenida Wilson (Inca Garcilazo de la Vega) entre el Paseo Colón (9 de diciembre) y la Av. Nicolás de Piérola en la ciudad de Lima producto del ruido de claxon, sirenas y comerciantes que transitan en

esa zona, esta busca mediante la aplicación del D.S. N°085 – 2013 – PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido, en función a la Organización Mundial de la Salud (OMS), entendiéndose que el ruido es el conjunto de sonidos ambientales nocivos que recibe el oído, por estas características es considerado como un contaminante, es decir, un sonido perturbador, mortificante, insoportable que produce secuelas perjudiciales en el aspecto fisiológicos y psicológicos.

Las causas del origen de los niveles de ruido en cualquiera de los casos, es principalmente las actividades humanas, desde el transporte en la ciudad, las actividades de construcción, los comercios, las actividades de ocio u otras, cuando estas exceden los límites máximo permisibles previstos por organismos especializados, con el tiempo es la disminución importante en la capacidad auditiva, así como la posibilidad de trastorno que pueden generar desde lo psicológico (paranoia, perversión) hasta lo sexual (impotencia).

Por ello que se emplea las técnicas de monitoreo de ruido y su procesamiento en software para poder determinar los niveles de presión sonora, de tal forma que se pretende conocer el grado de influencia directa que se tiene a la salud física y mental de la población expuesta. El estudio indica los niveles de aborrecimiento e incomodidad que genera el ruido, de tal forma es un problema de investigación prioritaria, en cuyo estudio, entre otras ciencias, la Auditoría de Gestión Ambiental interviene en su evaluación objetiva y sistemática, basada en evidencias, a fin de establecer conclusiones precisas y formular recomendaciones adecuadas a la protección del medio ambiente y liberarse de los constantes ruidos. Para ello se debe aplicar

criterios establecidos por la legislación ambiental, las políticas ambientales y normas municipales.

De acuerdo a los objetivos del estudio, el resultado se justifica porque permite encontrar soluciones concretas a problemas como: tránsito vehicular, actividades de comercio, industriales o de ocio que inciden en la contaminación acústica, para lo que se tendrá la posibilidad de proponer cambios que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas expuestas a este problema.

Es necesario realizar el estudio, los ruidos afectan la salud de la población, generando enfermedades psicobiológicas, las autoridades de todo nivel no toman decisiones apropiadas para resolver dicho problema.

Estos resultados nos han de permitir la obtención de información para proponer medidas para aminorar los efectos de la contaminación acústica eso afecta o altera la calidad de vida tanto de las personas como otros seres vivos.

Esta investigación contribuirá a observar desde otro enfoque la misma realidad, que en otras zonas, para poder disminuir los impactos generados en el que las municipalidades, principalmente, deben ser responsables de plantear una gestión de ruido para mitigar la contaminación acústica.

1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Imposibilidad de realizar una nueva medición de niveles de ruido, debido a la carencia de los instrumentos necesarios para llevar a cabo dicha medición.

- Falta de tiempo que demuestra los peatones y conductores para poder realizar las encuestas.
- El clima como una situación adicional que afecta

Capítulo II

MARCO TEÓRICO- CONCEPTUAL

2.1. MARCO REFERENCIAL.

2.1.1. Antecedentes de la investigación.

- A. DOMINGUEZ U., M. G. (2009). En la tesis “**Medición y procesamiento avanzado de indicadores de ruido, en zonas críticas del Distrito Federal**”, presentado en el Instituto Politécnico Nacional, muestra el siguiente resumen:

Los efectos adversos que el ruido tiene en el ser humano **resultan difíciles de evaluar** por sus consecuencias a largo plazo y la escasa identificación de las secuelas debidas a la exposición súbita, temporal

o rutinaria. Se ha considerado un problema ambiental importante para el ser humano por ello se ha propiciado la creación de normas con la finalidad de favorecer el desarrollo de la sociedad en un ambiente confortable. Con el objetivo de realizar una evaluación es importante considerar no solo el nivel de exposición sino también el lapso de duración del suceso.

B. LOBOS V., V. H. (2008), en la tesis “**Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt**”, presentada en la Universidad Austral de Chile, presenta las siguientes conclusiones:

- Se ha logrado medir, representar y evaluar los niveles sonoros obtenidos en distintos puntos de la ciudad, y la percepción y grado de molestia del ruido ambiental que tienen los habitantes de Puerto Montt.
- Se ha aplicado una metodología adecuada conforme a los objetivos planteados para este trabajo (zonas evaluadas, sus características urbanas y costo asociado a los gastos operacionales); salvo la reducción de la zona contemplada a estudiar en un principio, esto, debido al retraso del financiamiento comprometido para realizar este trabajo.
- El alto número de vehículos que componen el parque automotriz de la ciudad, es el principal agente contaminante de ruido en la zona evaluada, a esto sumamos los malos hábitos de manejo que demuestran los conductores, tales como:

exceso de velocidad, silenciadores en mal estado o modificados, el exceso de uso de bocinas, etc.

- De los efectos que puede provocar el ruido, los más nombrados fueron: Disminución de la concentración con un 31.5%, trastorno de sueño con un 29.8% y nerviosismo con un 14.2%.

C. RUIZ S., I. (2012), en la tesis **“Efectos según la auditoría de gestión ambiental del alto nivel de ruidos en el distrito de San Miguel – provincia de Lima”**, presentada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, alcanza las siguientes conclusiones:

- A modo de conclusión sobre el tema de estudio, se evidencia que la contaminación sonora presente por el uso indiscriminado del claxon, atoramiento vehicular, el ruido que desprenden los motores, centros de recreación nocturna, etc.; el cual es causado por nosotros mismos, se ha hecho de uso cotidiano, por lo cual es necesario la aplicación de un proyecto de Auditoría de Gestión Ambiental, en el cual se resalte la importancia de la preservación del ambiente. Disminuyendo la emisión de los decibeles que tanto daño nos hacen.
- Del estudio realizado se presenta que, en promedio, la emisión de decibeles en la contaminación sonora en las zonas urbanas es de 85 a más, siendo el permitido según la OMS, el de 55 decibeles como máximo. Es necesaria la aplicación de sanciones ejemplares a los infractores y la realización del

seguimiento de estos problemas de polución sonora por parte de las municipalidades en este caso el Distrito de San Miguel.

- Cabe mencionar que existe un Plan de Política General del Ambiente (2009 – 2021), el cual si bien es cierto articula el accionar de las autoridades sobre este tema, en la práctica no se viene cumpliendo, se deben implementar medidas realmente efectivas, sobre los temas ya planteados en la normatividad.

D. LLOSA D., M. y Otros (2013), en la tesis “**Estudio de la contaminación sonora en el perímetro sur de la UNMSM**” presentada en la Universidad Nacional Federico Villarreal, alcanza las siguientes conclusiones:

- El aislamiento sonoro proporcionado por una barrera es dependiente de muchos factores por ejemplo: masa. El Perú no cuenta con un protocolo de monitoreo de ruido ambiental, de esta forma según la legislación vigente, debemos regirnos a las normas internacionales ISO 1996, 1:1992 Y 1996.2:1987, sin embargo esta no es específica con respecto al período de la medición.
- Los **Leq** obtenidos en cada estación de monitoreo excede en más del 50% los valores referidos en zonas de protección especial, lo cual implica que la UNMSM se encuentra altamente contaminada por las emisiones de ruido proveniente del tráfico urbano.

- Una causa de la alta contaminación es la antigüedad del servicio de transporte público que circula en la zona, además de la alta tasa de circulación de vehículos pesados observados en la zona.

E. FERNÁNDEZE, O. A. (2011), en la tesis **“Los ruidos como contaminantes en la ciudad de San Luis”** presentada en la Universidad Nacional De San Luis – Argentina, alcanza las siguientes conclusiones:

- A pesar de que la ciudad de San Luis es aún pequeña en estos últimos años, se ha incrementado notablemente el parque automotor, factor este que hemos podido comprobar en nuestro trabajo es uno de los que más perjuicio ocasiona al habitante común, dado los altos niveles de ruido registrados que superan los valores propuestos por normativas internacionales.
- Aunque el operario de las fábricas de nuestra ciudad toma en general recaudos preventivos, es evidente que estos no son suficientes ya que hemos comprobado en nuestra investigación la tendencia de pérdida auditiva debido a los elevados niveles de ruido que existen en las mismas como así también el tiempo de exposición.

2.1.2. Referentes teóricos.

Los citados a continuación son los que tienen mayor afinidad con la investigación:

- A. SANTOS DE LA CRUZ, E. (2007). En el artículo científico **“Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado”**, en su contenido alcanza el siguiente resumen:

La contaminación sonora producida por el ruido de los vehículos es el factor que más molestias causa a la población urbana, los habitantes de Lima están expuestos a este problema, esto implica conocer la problemática del ruido y que demanda un ingente esfuerzo, resultando difícil abarcar toda la ciudad, por ello se opta por zonas, eligiendo la avenida Javier Prado, entre la intersección con la avenida Aviación por el Este y la avenida Brasil por el Oeste, haciendo encuestas a los transeúntes y conductores en la hora pico 07:00-09:00 y 15:00-19:00 horas en el área de más densa congestión vehicular, para mitigar se requiere una buena planificación urbana, diseño medioambiental óptimo de las vías y con el adecuado uso del suelo se lograría un mínimo impacto del ruido.

- B. GARRIDO - GALINDO, A.P., CAMARGO C., Y. y VELEZ – PEREIRA, A. M. (2015). En el artículo **“Nivel de ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo adulto: medición, estándares internacionales e implicancias sanitarias”**, presentado en la revista de Universidad y Salud, en la que se tiene el siguiente resumen:

Objetivo: Evaluar el nivel continuo equivalente de ruido en una unidad de cuidado intensivo adulto perteneciente a un hospital de la ciudad de Santa Marta con los niveles sugeridos por los estándares internacionales. **Materiales y métodos:** Se realizó un muestreo

continuo durante 20 días registrando datos cada minuto con un sonómetro tipo I en un eje central de la unidad de cuidado intensivo adulto del hospital; los datos registrados correspondían a los valores máximos, mínimos y el nivel continuo equivalente de ruido en ponderación frecuencial A y el filtro de ponderación temporal Fast.

Resultados: Se reporta que el nivel de ruido continuo equivalente varió entre 49 – 71 dBA con un valor máximo de 91,19 dBA y un mínimo de 46,65 dBA. El análisis de varianza infiere que el valor medio de ruido varía con la hora del día. **Conclusiones:** El nivel de ruido continuo equivalente presentado en la unidad de cuidado intensivo adulto es consistente con otros estudios similares, no obstante los valores presentados exceden los estándares internacionales de ruido sugeridos, generando una preocupación por los riesgos de exposición a los que se encuentran pacientes y personal médico de la unidad.

- C. ESTEBAN, A. (2003), presenta el artículo “**Contaminación acústica y salud**” de la revista Científicas complutenses Observatorio Medio ambiental de la Universidad Complutense, Madrid, en la que alcanza el siguiente resumen:

En el presente artículo se estudia y valora la realidad introducida por lo que ha dado en denominarse como la más característica de las contaminaciones urbanas: el ruido. Éste es en nuestros días un agente perturbador de la vida ciudadana y muy especialmente en las grandes ciudades y zonas turísticas españolas. Muchas de las actividades productivas y de ocio, comprenden procesos que en mayor o menor

cantidad liberan energía de distintas formas. El ruido es una manifestación de esas energías liberadas, que puede dañar el oído humano y afectar el estado psicológico, así como rebajar el valor de las propiedades.

- D. Revista Nudelot (2006/2012), presenta el artículo “**Contaminación acústica**”, la Revista Naturista de Argentina y América Latina, en la que alcanza el siguiente resumen:

La contaminación acústica perturba las distintas actividades comunitarias, interfiriendo la comunicación hablada, base esta de la convivencia humana, perturbando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje, y lo que es más grave, creando estados de cansancio y tensión que pueden degenerar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovascular

Vivimos preocupados por la degradación ambiental que intoxica nuestro aire, nuestras aguas, nuestros alimentos y en general todo nuestro medio, y realmente tenemos motivos para inquietarnos. Sin embargo, demasiadas veces obviamos la grave contaminación acústica.

- E. MERCHE S. C. (1997) presenta el artículo, “**Contaminación Acústica y Salud**”, Magazine on Line Waste, en el que alcanza el siguiente resumen:

Según la O.C.D.E.-Organización para la Economía, Cooperación y Desarrollo- 130 millones de personas, se encuentran con nivel sonoro superior a 65 dB, el límite aceptado por la O.M.S. y

otros 300 millones residen en zonas de incomodidad acústica, es decir entre 55 y 65 dB. Por debajo de 45 dB no se perciben molestias. Con sonidos de 55 dB, un 10% de la población se ve afectada y con 85 dB todos los seres humanos se sienten alterados.

Las principales fuentes de contaminación acústica en la sociedad actual provienen de los vehículos de motor, que se calculan en casi un 80%; el 10% corresponde a las industrias; el 6% a ferrocarriles y el 4% a bares, locales públicos, pubs, talleres industriales, etcétera. Desde hace pocos años el fenómeno conocido como "movida" juvenil provoca, en diversas zonas de las grandes ciudades, graves problemas entre los habitantes de esos espacios residenciales, que han de soportar contaminación acústica procedente de vehículos, aparatos de música y las emisiones sonoras de los participantes en la "movida".

El actual parque automovilístico de España, con más de 16 millones de vehículos, genera continuamente un ruido especialmente intenso, ya que sólo como consecuencia del roce de neumáticos con la calzada se producen sonidos que, acumulados, resultan contaminantes. La construcción de autovías o circunvalaciones cercanas a diferentes núcleos de población han multiplicado el efecto del tráfico rodado y el sonido que genera. Hay zonas

Especialmente afectadas por estar construidas cerca de vías de ferrocarril o aeropuertos. Sin llegar a esos niveles, que pueden ser extremos, en general se sufre una multiexposición fuera del hábitat

doméstico y dentro de la vivienda y el trabajo, que incide sobre la salud personal dependiendo del tiempo que está expuesto y la sensibilización especial que pueda tener cada individuo.

- F. AMABLE A., I.; MÉNDEZ M., J.; DELGADO P., L.; ACEBO F., F.; ARMAS M., J. y RIVERO LL., M. L. (2017) en el artículo “**Contaminación ambiental por ruido**”, presentado en la Revista Médica Electrón donde se alcanza el siguiente resumen:

Los sonidos indeseados constituyen el estorbo público más generalizado en la sociedad actual. La contaminación sonora, representa un problema ambiental para el hombre por las afectaciones a la salud que pueden ocasionar, los peligros por ruido actualmente están identificados como un gran problema a resolver por la salud ambiental, son las formas de energía potencialmente nocivas en el ambiente, que pueden resultar en peligrosidad inmediata o gradual de adquirir un daño cuando se transfiere en cantidades suficientes a individuos expuestos. La liberación de energía física puede ser súbita y no controlada, como el caso de un ruido fuerte explosivo o mantenido y más o menos bajo control como en las condiciones de trabajo con la exposición a largo plazo a niveles inferiores de ruido constante. Con la vigencia de la actualización de los lineamientos de la política económica y social del partido y la Revolución para el período 2016-2021, los autores se han motivado a incursionar en la problemática haciendo una valoración del ruido como uno de los ejemplos más comunes de peligro físico que ocasiona efectos en la salud.

2.2. MARCO LEGAL.

2.2.1 Constitución Política del Perú de 1993.

Artículo 2: Toda persona tiene derecho:

Inciso 22). Establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; constituyendo un derecho humano fundamental y exigible de conformidad con los compromisos internacionales suscritos por el Estado.

Artículo 67°.- Política Ambiental.

El Estado determina la política nacional del ambiente.
Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.

2.2.2 Ley General del Ambiente N° 28611.

Al respecto del presente la Ley General del Ambiente indica:

Artículo 115°.- De los ruidos y vibraciones.

115.1 Las autoridades sectoriales son responsables de normar y controlar los ruidos y las vibraciones de las actividades que se encuentran bajo su regulación, de acuerdo a lo dispuesto en sus respectivas leyes de organización y funciones.

115.2 Los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales, así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los ECA.

Artículo 117°.- Del control de emisiones.

117.1 El control de las emisiones se realiza a través de los LMP y demás instrumentos de gestión ambiental establecidos por las autoridades competentes.

117.2 La infracción de los LMP es sancionada de acuerdo con las normas correspondientes a cada autoridad sectorial competente.

Todo ello implica estos aspectos que son los que precisamente implican lo que está establecido con respecto a los ruidos y sus vibraciones y además son lo que se relaciona las actividades domésticas.

Artículo 32°.- Del Límite Máximo Permisible

32.1 El Límite Máximo Permisible – LMP, es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por la respectiva autoridad competente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos.

32.2 El LMP guarda coherencia entre el nivel de protección ambiental establecido para una fuente determinada y los niveles generales que se establecen en los ECA. La implementación de estos instrumentos debe asegurar que no se exceda la capacidad de carga de los ecosistemas, de acuerdo con las normas sobre la materia.

Los ECA y los LMP son hechos que se pueden apreciar con la

normatividad, que establece los propósitos.

2.2.3 Ley N° 27446. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

En ella se fundamenta:

Art. N° 5: Criterios de protección ambiental.

- b) La protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas y radiactivas;

Art. N° 23: Proyectos, actividades, obras y otros no comprendidos en el SEIA.

Sin perjuicio de lo señalado en el artículo precedente y de las normas especiales que se emitan, los proyectos, actividades, obras y demás que no están comprendidos en el SEIA deben ser desarrollados de conformidad con el marco legal vigente, debiendo el titular de los mismos cumplir todas las normas generales emitidas para el manejo de residuos sólidos, aguas, efluentes, emisiones, ruidos, suelos, conservación del patrimonio natural y cultural, zonificación, construcción y otros que pudieran corresponder.

Anexo III: Términos de referencia para estudios de impacto ambiental semidetallado (EIA-sd), Categoría II.

5. Caracterización del Impacto Ambiental.

Se debe tomar en consideración la identificación y caracterización de los impactos ambientales significativos, en todas las fases y durante todo el periodo de duración del proyecto.

Asimismo, los riesgos a la salud humana y los riesgos ambientales, en los casos aplicables y otros instrumentos de gestión ambiental conexos.

Identificar, evaluar, valorar, jerarquizar, supervisar y controlar los impactos negativos de carácter significativo y los riesgos inducidos derivados de la planificación, construcción, operación, mantenimiento y cierre del proyecto, utilizando para ello las metodologías de evaluación aceptadas internacionalmente, debiendo velar por:

Así mismo, la identificación y valoración de los impactos ambientales debe realizarse tomando en cuenta lo siguiente:

- a) El medio físico, que incluye el clima y la estabilidad geomorfológica del suelo, las condiciones geológicas, hidrogeológicas y edafológicas; la generación de niveles de ruido, (...).

Anexo V: Criterios de protección ambiental.

- **Criterio 1:** La protección de la salud pública y de las personas:
Los ruidos, vibraciones y radiaciones que afecten la salud de las personas.
- **Criterio 2:** La protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y vibración, residuos sólidos y líquidos, efluentes, emisiones gaseosas, radiaciones y de partículas y residuos radiactivos;
Los niveles, frecuencia y duración de ruido, vibraciones y radiaciones.
Además señala la norma, el contenido mínimo de la evaluación preliminar, entre ellos incluye la generación del ruido.

2.2.4 DS N° 085-2003-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Capítulo 1 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Art. N° 4: De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido.

Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma.

Concordancias: R. Presidencial. N° 062-2004-CONAM-PDC, Num. III

- Esta norma señala que por cada situación se instaló un Grupo Especial de Trabajo (GESTA) con instituciones autorizadas y reconocidas, que fijen los Estándares de Calidad Ambiental, así se produjo para el caso de Ruido.
- La presente es la que establece los ECA para ruido.
- El artículo N° 3 señala las definiciones relacionadas a ruidos. El inciso “n” típica al ruido como: *“Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas”*.
- Los artículos 5° al 7° establecen las Zonas de aplicación de las ECA para ruido.

- La 1ª disposición complementaria dispone que el Ministerio de Salud podrá adoptar la Guía de la Organización Mundial de la Salud en lo que considere pertinente.
- La 2ª disposición complementaria autoriza a las Municipalidades a modificar lo que considere en las zonas de aplicación, pero basados en la Norma misma.
- La 3ª y 4ª disposición complementaria señala la competencia de los ministerios para establecer los ECA de acuerdo a las actividades productivas, industriales, sociales, etc.
- El Anexo indica los valores expresados para ECA de acuerdo al horario y la zona de aplicación.

2.2.5 Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.

Que se encuentra en la fase de aprobación y mediante la R.M. N° 227 – 2013 – MINAM del 1° de agosto Artículo 1o.-Disponer la publicación, para fines de Consulta Pública, del Proyecto de Decreto supremo que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, que como Anexo forma parte integrante de la presente resolución.

Señala los procedimientos, materiales, equipos y toda consideración para realizar el monitoreo de ruido.

2.3. MARCO CONCEPTUAL.

2.3.1. Calibrador acústico.

Aparato capaz de emitir una señal sonora estable y bien definida en términos de nivel de presión y frecuencia, que permite calibrar el sonómetro o la cadena de medida utilizada. Los calibradores tienen valores

predeterminados de nivel de presión y frecuencia, los valores más utilizados son, respectivamente, 94 dB, 104 dB ó 114 dB y 1 000 Hz.

2.3.2. Calidad de Vida.

Es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno. Gaviria AE. (2009).

2.3.3. Campo sonoro.

Una región de un medio elástico (como el aire) que contiene ondas sonoras, los campos sonoros son en realidad indeterminados, pero se podrían delimitar por el espectro de alcance de la vibración, pues hay sonidos que pueden ser percibidos a gran distancia, como otros que por su potencia no alcanzan mucha distancia. Además de la condición que son más lentos que la luz, por lo que uno ve primero el estallido y luego lo escucha, sucede lo mismo con el relámpago y el trueno, dependiendo de la distancia el sonido tardará más o menos en llegar.

2.3.4. Contaminación acústica.

Se llama contaminación acústica (o contaminación auditiva) al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Míguez Burgos, Agustin. (2017.). *Revista Médica*

Electronic. /// Se considera un factor medioambiental muy importante en las grandes ciudades, incide de forma principal en la calidad de vida de las personas. La contaminación ambiental urbana o ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades. Esto no es más que la exposición de niveles de ruido que puede alterar al ambiente y a la salud. Presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para la fauna, las personas, afectando el desarrollo de sus actividades, o causando efectos significativos sobre el medio ambiente

2.3.5. Decibeles.

Se miden con una escala del nivel de sonido. Aunque existen varias escalas, la de uso común es la escala de ponderación A ya que es la más que se aproxima a lo que el oído humano percibe. Los decibelios en esta escala se escriben dBA. Los laboratorio Bell construyeron una escala, haciendo una transformación de escalas a través de un logaritmo: $1_{\text{Bell}} = \log(P/P_0)$. Esta transformación de escala a la logarítmica reduce el rango de 20 – 200 millenes a uno de 0 a 140. El infrasonido tiene frecuencias menores a 20 Hz y el ultrasonido tiene frecuencias mayores a 20000 Hz.

2.3.6. Dosis de ruido.

Se define como dosis de ruido a la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir durante la jornada laboral y que está determinada no sólo por el nivel sonoro continuo equivalente del ruido al que está expuesto sino también por la duración de dicha exposición.

2.3.7. Emisión sonora.

Esto obedece a una onda acústica que viene a ser la vibración del aire caracterizada por una sucesión periódica en el tiempo y en el espacio de expansiones y compresiones.

Onda de presión sonora producida por una fuente, es decir el sonido que se realiza por cualquier acción física, todo movimiento produce un sonido, aun cuando estos no son percibidos por el oído humano, se entiende por emisor sonoro o acústico a cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria que genere ondas de presión que se perciben como sonido, estas ondas se evalúan para determinar su incidencia acústica, que no es otro hecho que la cuantificación de los efectos previsibles por causa del ruido sobre las áreas afectadas por la actividad de referencia.

Otro caso es Índice de ruido de tráfico que es un indicador que toma en cuenta la variabilidad de los niveles sonoros registrados y determina la correlación entre las medidas de los Niveles de presión sonora y la respuesta subjetiva del oído frente al ruido.

Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar Esto obedece a una onda acústica que viene a ser la vibración del aire caracterizada por una sucesión periódica en el tiempo y en el espacio de expansiones y compresiones.

2.3.8. Frecuencia.

Es el número de ciclos de variación de presión en la unidad del tiempo. El oído humano percibe el ruido de una manera no lineal, según sus

frecuencias. La mínima frecuencia audible es de 20 Hz y la máxima alrededor de 20000 Hz. Los Hertz expresan las veces que se repiten las vibraciones que generan los ruidos cada segundo.

Es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.

Se entiende ello como el número de pulsaciones de una onda acústica ocurridas en el tiempo de un segundo. Es equivalente a la inversa del período (la unidad es el Hertzio) toda actividad, proceso, operación que genere, o pueda generar emisiones sonoras hacia el medio ambiente.

2.3.9. Inmisión de ruido.

Nivel de ruido existente en el lugar en el que se hace patente la molestia, medido conforme a un protocolo establecido, la inmisión es como un pasivo de contaminación, que se presenta o pretende permanente en la zona como el ruido incesante del tráfico, o en un centro comercial el ruido de la música de todo origen o forma.

2.3.10. Molestia.

La molestia se definirá arbitrariamente como "una sensación de falta de placer asociada con cualquier agente o condición conocida o pensada por un individuo o grupo y que les afecta adversamente" [WHO 1999]. Con relación al ruido, la molestia se puede describir como una actitud adversa hacia la exposición al ruido.

2.3.11. Nivel de contaminación de ruido.

Es un indicador construido a partir del Nivel de Presión Sonora Equivalente (A) y la magnitud de las fluctuaciones en el tiempo, para explicar el incremento en la molestia debido a las fluctuaciones temporales del ruido.

El nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación de frecuencia para un intervalo de tiempo especificado, es el nivel de ruido estable que corresponde al promedio (integral) en el tiempo de la presión sonora al cuadrado con ponderación de frecuencia producida por fuentes de sonidos estables, fluctuantes, intermitentes, irregulares o impulsivos en el mismo intervalo de tiempo. Y el Nivel de presión sonora máximo es el NPS más alto registrado durante el período de medición. Existen dos condiciones de resistencia o valoración, en cuanto a la **Ponderación A**. El oído humano no tiene una respuesta lineal al sonido, atenúa las frecuencias graves y amplifica las agudas. La ponderación A le permite al sonómetro simular a un oído. El oído puede tener la misma sensación auditiva para diferentes combinaciones de frecuencias y niveles de presión sonora y a la **Ponderación C**. Se utiliza para medir exclusivamente la magnitud física del ruido. Utilizado para evaluaciones industriales, donde se desea plantear modificaciones de ingeniería para atenuar el nivel de presión sonora.

2.3.12. Reclutamiento.

El reclutamiento es un fenómeno paradójico basado en la capacidad que tienen algunos oídos hipoacúsicos de no percibir sonidos a niveles normales, mientras que por encima de su umbral poseen la particularidad de oír igual o mejor que un oído normal.

2.3.13. Ruido ambiental.

Sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales. [Cuadrado Pérez, Carlos (2005). *Ruido, inmisiones y edificación*. Madrid: Editorial Resus].

La Directiva del Parlamento Europeo define como ruido ambiental al sonido no deseado o nocivo generado por la actividad humana en el exterior, incluido el ruido emitido por medios de transporte, emplazamientos industriales o edificios industriales. El ruido urbano incluye todas las fuentes de ruido excepto el ruido al interior de los lugares industriales de trabajo. En general, el término ruido urbano hace referencia al ruido exterior en la vecindad de las áreas habitadas.

Físicamente no hay distinción entre sonido y ruido. El sonido es una percepción sensorial y la forma compleja de los patrones de las ondas se denominan ruido, música palabra, etc.

El ruido es un sonido no deseado [Recuero 1995¹], y por lo tanto, corresponde a una clasificación subjetiva del sonido. Consecuentemente, no es posible definir el ruido exclusivamente en base de los parámetros físicos del ruido. Sin embargo, en algunas situaciones el sonido puede afectar

(¹) <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/comite/queesrui.htm>. 25/05/2014.

negativamente a la salud debido a la energía acústica que contiene [WHO 1999²].

El sonido puede tener un rango de diferentes características físicas, pero solo se interpreta como ruido cuando afecta psicológicamente o fisiológicamente en forma negativa a las personas.

Que un sonido se clasifique como ruido depende en parte de la experiencia auditiva que produce en la persona, y de su opinión subjetiva sobre el mismo [Sommerhoff 2000³].

2.3.14. Sonido:

Son ondas de sonidos que viajan a través del aire en forma de vibraciones y son captados de por el oído humano, su origen es físico. Cuando hablamos de sonido es importante conocer sus propiedades físicas como la manera en que se produce y propaga, así como la formación en que se mide su intensidad.

2.3.15. Sonómetro.

Las intensidades de los sonidos antes presentados fueron determinadas utilizando un sonómetro. El sonómetro es el instrumento utilizado para medir la intensidad del sonido. En realidad, estos miden la presión sonora con unas escalas de frecuencia estandarizadas que consisten en un micrófono, de un amplificador, circuitos electrónicos que miden el sonido, un medidor que registra la información, y una pantalla donde se despliega la información.

(2) LOBOS VEGA, Víctor Hugo (2008). **EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE PUERTO MONTT**. Tesis de la Universidad Austral de Chile. p.18.

(3) Ob. Cit. p. 38

2.3.16. Trauma Acústico.

Se denomina trauma acústico a toda lesión producida en el oído interno, específicamente en unas estructuras delicadas, llamadas células ciliadas, que son las células sensoriales del oído interno que transforman la energía sonora en señales eléctricas que interpretan el sonido para el cerebro. Las ciliadas no se regeneran. Larsen ha estudiado audiométricamente muy bien lo que ocurre evolutivamente en estos enfermos. Consideró tres grados, que son clásicos. Se considera que esta clase de lesiones del oído interno es la que mayor reclutamiento presentan. Las lesiones producidas por el impulso sonoro son irreversibles. (Larsen 1985⁴),

2.3.17. Unidad de medida del sonido.

Bel (B) es la unidad de nivel, cuando la base de logaritmos es 10 y se usa en principio para expresar la relación entre dos potencias, la unidad práctica de medición es el Decibel (dB) del nivel de presión sonora es el decibel, conocido como dB.

Esta unidad es igual a 20 veces el logaritmo decimal del cociente de la presión de sonido ejercida por un sonido medido y la presión de sonido, de un sonido estándar equivalente a $20 \mu P$, para ello existen categorías como por ejemplo: **Decibel A $8dB(A)$** , que es reconocido como el decibel (A), escala internacional que discrimina los niveles de frecuencia altos, bajos e

(4) FERNÁNDEZ, Omar A. y Graciela AUGSBURGER (2005). **LOS RUIDOS COMO CONTAMINANTES EN LA CIUDAD DE SAN LUIS**. Resumen de Tesis – Universidad de Argentina. p. 1.

intermedios, tal como lo hace el oído humano. Es el nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A.

2.4. MARCO TEÓRICO.

2.4.1. Contaminación acústica.

Éste referencia al ruido cuando éste supera los límites máximo permisibles, se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que se mide con el factor L_{AeqT} , que el Art. 4° del D.S. N° 085 Reglamento de las ECA define como “Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A”,¹ se afirma que el exceso produce efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada. El ruido se mide en decibelios (dB); los equipos de medida más utilizados son los sonómetros. Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable, pero no es saludable exponerse a ello.

Existe documentación sobre las molestias de los ruidos en las ciudades desde la antigüedad, pero es a partir del siglo pasado, como consecuencia de la Revolución Industrial, del desarrollo de nuevos medios de transporte y del crecimiento de las ciudades cuando comienza a aparecer realmente el problema de la contaminación acústica urbana. Las causas fundamentales son, entre otras, el aumento espectacular del parque automovilístico en los últimos años y el hecho particular de que las ciudades

no habían sido concebidas para soportar los medios de transporte, con calles angostas y firmes poco adecuados.

2.4.1.1. Ruido urbano.

Etimológicamente el “ruido” son los sonidos no deseados, y afectan a las personas que los perciben aún en contra de su voluntad.

Las personas que escuchan música o usan reproductores portátiles pueden exponerse a sonidos fuertes, que ellas no consideran ruido. Sin embargo, estos sonidos pueden molestar y distraer a un oyente involuntario, que podría lógicamente calificar de ruido lo que para el usuario es sonido.

2.4.1.1.1. Tipos de Ruido.

El protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental considera los siguientes:

A. En función al tiempo:

a. Ruido Estable.

El ruido estable es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente de manera que no presente fluctuaciones considerables (más de 5 dB) durante más de un minuto. Ejemplo: ruido producido por una industria o una discoteca sin variaciones.

b. Ruido Fluctuante.

El ruido fluctuante es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente y que presentan fluctuaciones por encima de 5dB durante un minuto. Ejemplo: dentro del ruido estable de una discoteca, se

produce una elevación de los niveles del ruido por la presentación de un show.

c. Ruido Intermitente.

El ruido intermitente es aquel que está presente sólo durante ciertos periodos de tiempo y que son tales que la duración de cada una de estas ocurrencias es más que 5 segundos. Ejemplo: ruido producido por un compresor de aire, o de una avenida con poco flujo vehicular.

d. Ruido Impulsivo.

Es el ruido caracterizado por pulsos individuales de corta duración de presión sonora. La duración del ruido impulsivo suele ser menor a 1 segundo, aunque pueden ser más prolongados.

B. En función al tipo de actividad generadora de ruido:

a. Ruido generado por el tráfico automotor.

Los motores de los carros emiten por lo general un ruido entre 60 Db a 80 Db, cuando el recorrido es normal a una velocidad promedio de 50 a 60 km/h, en la ciudad se encuentra velocidad entre 20 a 45 km/h por lo que los decibelios van de 40 a 50. Considerando que un claxon de camiones o buses pueden llegar hasta 120 Db.

b. Ruido generado por el tráfico ferroviario.

Los trenes generan un ruido promedio de 90 Db, cuando las personas se encuentran entre 0 a 10 m, cuanto más se alejan menos son los decibeles que soportar. Sin descartar que los claxon de los trenes alcanzan los 120 Db.

c. Ruido generado por el tráfico de aeronaves.

Emite una onda de 130 Db, que se reduce cuanto más asciende sin embargo cercano a los aeropuertos los decibeles son nocivos para la salud, de esta forma se afecta personas y otros seres vivos son principalmente afectados.

d. Ruido generado por plantas industriales, edificaciones y otras actividades productivas, servicios y recreativas.

Los 80 Db se emiten en una calle ruidosa, de acuerdo a la OEFA, esto es lo que se genera, por lo que se determina de esta manera los decibeles que se producen, pero en determinados momentos de mayor actividad. Considerando que el martillo neumático emite 120 Db y otros artefactos similares, también lo producen.

e. Ruido generado por explosiones.

Sean estas controladas o no el rango de 140 Db hacia 90 Db, dependiendo de la cantidad de explosivos y las circunstancias, esto afecta los sentidos, y puede producir daño físico dependiendo de la cercanía con el impacto.

2.4.1.1.2. Fuentes de Ruido.

El protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental considera las siguientes fuentes:

A. Fijas puntuales.

Las fuentes sonoras puntuales son aquellas en donde toda la potencia de emisión sonora está concentrada en un punto. Se suele considerar como fuente puntual una máquina estática que realiza una actividad determinada. La propagación del sonido de una fuente puntual en el

aire se puede comparar a las ondas de un estanque. Las ondas se extienden uniformemente en todas direcciones, disminuyendo en amplitud según se alejan de la fuente. En el caso ideal de que no existan objetos reflectantes u obstáculos en su camino, el sonido proveniente de una fuente puntual se propagará en el aire en forma de ondas esféricas.

B. Fijas zonales o de Área.

Las fuentes sonoras zonales o de área, son fuentes puntuales que por su proximidad pueden agruparse y considerarse como una única fuente. Se puede considerar como fuente zonal aquellas actividades generadoras de ruido que se ubican en una zona relativamente restringida del territorio, por ejemplo: zona de discotecas, parque industrial o zona industrial en una localidad. En caso la localidad cuente con un Plan de Ordenamiento Territorial, el operador podrá consultarlo con la finalidad de identificar las zonas donde se ubiquen las fuentes fijas zonales o de área. Esta agrupación de fuentes puntuales (fuentes zonales o de área) nos permite una mejor gestión, pueden regularse y establecer medidas precisas para todas en conjunto.

C. Móviles detenidas.

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.

D. Móviles lineales.

Una fuente lineal se refiere a una vía (avenida, calle, autopista, vía del tren, ruta aérea, etc.) en donde transitan vehículos. Cuando el sonido proviene de una fuente lineal, éste se propagará en forma de ondas cilíndricas, obteniéndose una diferente relación de variación de la energía en función de la distancia. Una infraestructura de transporte (carretera o vía ferroviaria), considerada desde el punto de vista acústico, puede asimilarse a una fuente lineal.

2.4.1.2. Nivel de presión sonora continuo equivalente (LAeq).

Nivel de un ruido continuo que contiene la misma energía que el ruido medido, y consecuentemente también posee la misma capacidad de dañar el sistema auditivo.

Una de las utilidades de este parámetro es poder comparar el riesgo de daño auditivo ante la exposición a diferentes tipos de ruido. El Leq ponderado A es el parámetro que debe ser aplicado para comparación con la norma ambiental (ECA Ruido)

El LAeqT permite estimar, a partir de un cálculo realizado sobre un número limitado de muestras tomadas al azar, en el transcurso de un intervalo de tiempo T, el valor probable del nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de un ambiente sonoro para ese intervalo de tiempo, así como el intervalo de confianza alrededor de ese valor.

El nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A del intervalo de tiempo T (LAeqT), es posible determinarlo directamente con aquellos sonómetros clase 1 ó 2 que sean del tipo integradores. Si no lo fueran, se aplicará la siguiente ecuación:

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \right] \dots (1)$$

Dónde:

L = Nivel de presión sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo T de la muestra i, medido en función "Slow".

N = Cantidad de mediciones en la muestra i.

Es al detalle el concepto principal, causa de la investigación, en el que se considere.

A. Nivel de presión sonora máxima (Lmax).

Es el máximo Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un período de medición dado.

B. Nivel de presión sonora mínima (Lmin).

Es el mínimo Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un período de medición dado. (MINAM, 2011).

2.4.1.3. Método de determinación de los LAeq.

Se estiman los niveles de presión sonora en decibeles de ponderación A, producto de la manipulación física y sistemática entre el monitoreo del ruido en los puntos seleccionados primero se hizo un muestreo intencional y selectivo de la zona en estudio, para poder acopiar la información que sea necesaria tomando como mayor interés las vías principales y horarios donde se genera la mayor concentración de vehículos, para ello se hace uso de un sonómetro con el que se modela la anatomía del ruido en la zona de estudio, se tienen que definir los puntos de medición, considerando la metodología vial o de tráfico, que es la que apunta a los puntos de medición que se han considerado que no son más de 6, ni menos de 4 en un trayecto de un kilómetro, y siempre considerando distancias fijas o zonas de máxima concentración, que mayoritariamente corresponden a los cruces entre las calles del trayecto del estudio. La metodología es una zona urbana, es la zona de estudio, empleando solo vías principales (estudio de categorización de vías), y se fijó las estaciones de medida de tal forma que no es distancia, pero si tiempos, dependiendo del menor o mayor tráfico.

Se tuvo en cuenta el procedimiento relacionado con el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, considerando que se enciende el sonómetro, y luego de 2 minutos se consideró la calibración digital del equipo, se apagó y retiró el calibrador. Considerando la lectura Leq en dB en la ponderación A ya que permite que el medidor calibre y calcule cual es la respuesta del oído humano al sonido existente de sonido, este es el oído

humano que aumenta y acorta el nivel de tolerancia a través del espectro de sonido por lo que no responde en «plano», sino en ondas curvas.

En la medición, siempre se ubica al sonómetro a 1,5 m, en ambientes exteriores, a nivel de suelo, jamás sobre edificios, se considera el anti-viento, para captar el sonido en su naturaleza exacta, pero no real, puesto que hay factores físicos, como viento, humedad, lluvia, afectan los decibeles y la sensibilidad del equipo, al colocar demasiadas cubiertas afectan el resultado, luego para evitar el efecto pantalla de fachadas urbanas, ubicando a 2 m como mínimo.

Los mapas o resultados acústicos, que se utilizó los métodos de interpolación espacial, y permite crear representaciones continuas de fenómenos acopiados moderadamente. Para determinar este cálculo de las superficies se empleó además de los datos registrados de forma empírica, un grupo de "puntos de medición físicos", a los cuales se les estimará un valor de nivel de presión sonora en función a la semejanza o equivalencia de sus fuentes de ruido en puntos registrados arbitrariamente, se seleccionó el método de Kriging por ser el método apropiado para los intervalos de interpolación dispersos, esto es muy empleado cuando la concentración de contaminantes acústica, vale decir ruido ambiental. Y se debe presentar una representación visual, que ajusta un análisis de la situación acústica de la zona evaluada, con este dato se puede explicar cuáles son los niveles de presión sonora, y en base a ellos se tiene elevaciones que permiten continuidad espacial a los datos.

Esta información permite una construcción de valores de nivel de presión sonora, en una capa vectorial con nivel de presión sonora representada por medio de colores a modo de las curvas topográficas en un mapa según la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-2 donde se establece los criterios para la realización de datos de mapas de ruido. De acuerdo a esto la norma, sobre el mapa de ruido representará niveles de presión sonora en tramos de 5 dB. Cada uno de esos intervalos de nivel sonoro se representa en el mapa mediante un color. El método de Kriging aplica un análisis geoestadístico de estimación de puntos, se utilizó el modelo de variograma para la obtención de datos el cual calcula los Db a cada punto de referencias usadas en la valoración. Esta técnica de interpolación se basa en la premisa de la variación espacial continúa con el mismo patrón.

2.4.2. Calidad de Vida.

Es un concepto que hace alusión a varios niveles de generalización pasando por sociedad, comunidad, hasta el aspecto físico y mental, por lo tanto, el significado de calidad de vida es complejo y contando con definiciones desde sociología, ciencias políticas, medicina, estudios del desarrollo, etc.

2.4.2.1. Salud.

La Organización Mundial de la Salud en su grupo estudio de Calidad de Vida la ha definido como "la percepción de un individuo de su situación de vida, puesto que, en su contexto de su cultura y sistemas de valores, en relación a sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones". Es un concepto amplio que se ha operacionalizado en

áreas o dominios: la salud física, el estado psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales, las creencias personales y su relación con las características más destacadas del medio ambiente. Es en este sentido, que la operacionalización del concepto Calidad de Vida ha llevado a tal formulación y construcción de instrumentos o encuestas que valoran la satisfacción de personas, desde una mirada general. Sin embargo, las particularidades de los diferentes procesos patológicos y la presión por objetivar su impacto específico, ha motivado la creación de instrumentos específicos relacionados a cada enfermedad y su impacto particular sobre la vida de las personas. De este modo, podemos distinguir instrumentos generales de calidad de vida y otros relacionados a aspectos específicos de los diferentes cuadros patológicos (instrumentos calidad de vida relacionados a la enfermedad) los factores básicos son la familia, educación, trabajo, infraestructura, y salud de cada persona.

2.4.2.2. Condiciones de Vida.

Bajo esta perspectiva, la CV es equivalente a la suma de los puntajes de las condiciones de vida objetivamente medibles en una persona, tales como salud física, condiciones de vida, relaciones sociales, actividades funcionales u ocupación. Este tipo de definición permitiría comparar a una persona con otra desde indicadores estrictamente objetivos, sin embargo, pareciera que estos apuntan más una cantidad.

Definiciones de este tipo conllevan diversos problemas. Por una parte, no existen parámetros universales de una buena u óptima CV, ya que los

estándares con los que se evalúa son distintos dependiendo de los individuos y de la sociedad.

2.4.2.3. Ambiente y personalidad.

Los factores genéticos y somáticos determinan en parte la personalidad del sujeto, sin embargo, el ambiente natural y cultura, tiene mayor influencia. Escuelas de la psicología consideran al ambiente los aspectos culturales y familiares, pero más adelante reconoce los aspectos ambientales como los naturales o físicos, culturales y sociales, como el paisaje, el clima, la altura, presión atmosférica, entre otros y el ambiente social: familia, comunidad, nación, región, etc. Estos han de determinar la personalidad del individuo, en su crecimiento, desarrollo y conducta.

Capítulo III

FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1.1. Método de investigación

El método utilizado en esta investigación para recoger información será descriptiva con la cual describe la influencia de la contaminación auditiva con la calidad de vida de las personas que transitan por la Avenida Wilson.

3.1.2. Tipo de investigación

Es una investigación aplicada ya que se pone en práctica en el campo, en el que se emplean instrumentos para dos datos diversos, las

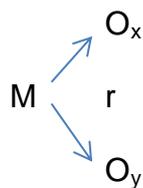
mediciones sobre el ruido y las mediciones sobre lo que las personas sienten sobre el sonido que perciben.

3.1.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación es correlacional ya que se establece el grado de influencia de la contaminación acústica en las personas que transitan en la trayectoria de la Av. Wilson entre el Paseo Colón hasta la Av. Nicolás de Piérola.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

Es una investigación descriptivo – correlacional.



3.3. VARIABLES.

3.3.1. Variable independiente.

Contaminación acústica.

Son los niveles de sonido que son excesivos al nivel de tolerancia del oído humano, de acuerdo al Reglamento.

Este es el exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente, no es acumulativo, no se desplaza, menos es estable y depende del mecanismo que lo genera en una determinada zona, el sonido causa grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se aplica un control adecuado. Todo sonido será considerado contaminación cuando excede los niveles de decibeles apropiados.

3.3.2. Variable dependiente.

Calidad de vida.

Condiciones que posibilitan una vida cómoda y en buenas condiciones, este es un concepto, que alude a aspectos o componentes que son satisfactorios, para la tranquilidad física y mental, los niveles entre otros, son para el caso la calidad de vida en las condiciones naturales o en el ambiente propiamente dicho.

3.4. HIPÓTESIS.

3.4.1. Hipótesis general.

La contaminación acústica influye significativamente en la calidad de vida de las personas en la Avenida Wilson.

3.4.2. Hipótesis específicas.

- A. La contaminación acústica influye significativamente en el comportamiento de las personas.
- B. La contaminación acústica influye significativamente en la audición de las personas.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.5.1. Población.

En esta investigación se tomó como población a 8 000 personas de distintos sexos y edades, que transitan a diario por la avenida Wilson entre el horario diurno – nocturno.

3.5.2. Muestra.

Número de personas encuestadas:

N = 10000 personas

Z = para un nivel de confianza del 95% =0.95

p = 50%=0.50

q = (1-p)= (1-0.50)=0.50

E = 5% = 0.05

..

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{(N - 1) \times E^2 + Z^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{0.95^2 \times 10000 \times 0.5 \times 0.5}{(10000 - 1) \times 0.05^2 + 0.95^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 89.45$$

$$n = 90$$

Entre las 90 personas que son la muestra representativa distribuida de la siguiente manera:

30 conductores,

10 ambulantes o comerciantes,

20 moradores y

30 transeúntes.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE ACOPIO DE INFORMACIÓN.

3.6.1. Técnicas.

- Observación del entorno.
- Encuesta.

3.6.2. Instrumentos.

- Cuestionarios.
- Equipo de monitoreo (sonómetro)
- GPS.

3.7. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

3.7.1. Medidas estadísticas.

- Medidas de tendencia central.
- Medidas de variabilidad.

3.7.2. Representación.

- Tablas.
- Gráficas.
- Figuras.

3.7.3. Contraste o Comprobación de la hipótesis.

El procedimiento es comparativo y estadístico a partir de los datos obtenidos.

Capítulo IV

ANÁLISIS Y ORGANIZACIÓN DE RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DE ESTUDIO DEL RUIDO.

En el monitoreo de ruido realizado para esta investigación se obtuvieron los diferentes valores de acuerdo al horario diurno – nocturno en las cuales hay mayor congestión vehicular y las personas tanto choferes, transeúntes, comerciantes o ambulantes y moradores están expuestos a altos niveles de ruido.

Para este monitoreo se ha considerado 6 puntos de monitoreo de ruido ambiental, considerando que en el punto 6 Av. Wilson y 9 de Diciembre (Paseo Colón) se consideró 2 muestras para mayor referencia de data, georreferenciado en la siguiente imagen:

Figura N° 1 Puntos de monitoreo



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en siete puntos de monitoreo ubicados en los siguientes cruces:

Tabla N°1 Coordenadas de los puntos de monitoreo

PUNTOS	Ubicación de puntos de monitoreo	Coordenadas UTM ZONA 18 L - WGS 84	
		E(x)	N(y)
P1.	Av. Wilson y Av. Nicolás de Piérola	278035	8667224
P2.	Av. Wilson y Jr. Quilca	278061	8666991
P3.	Av. Wilson y Av. Uruguay	278116	8666592
P4.	Av. Wilson y Av. Bolivia.	278136	8666464
P5.	Av. Wilson y Av. España.	278162	8666236
P6.1	Av. Wilson y 9 de Diciembre (Paseo Colón)	278183	8665970
P6.2	Av. Wilson y Paseo Colón	278183	8665970

Fuente: Elaboración propia

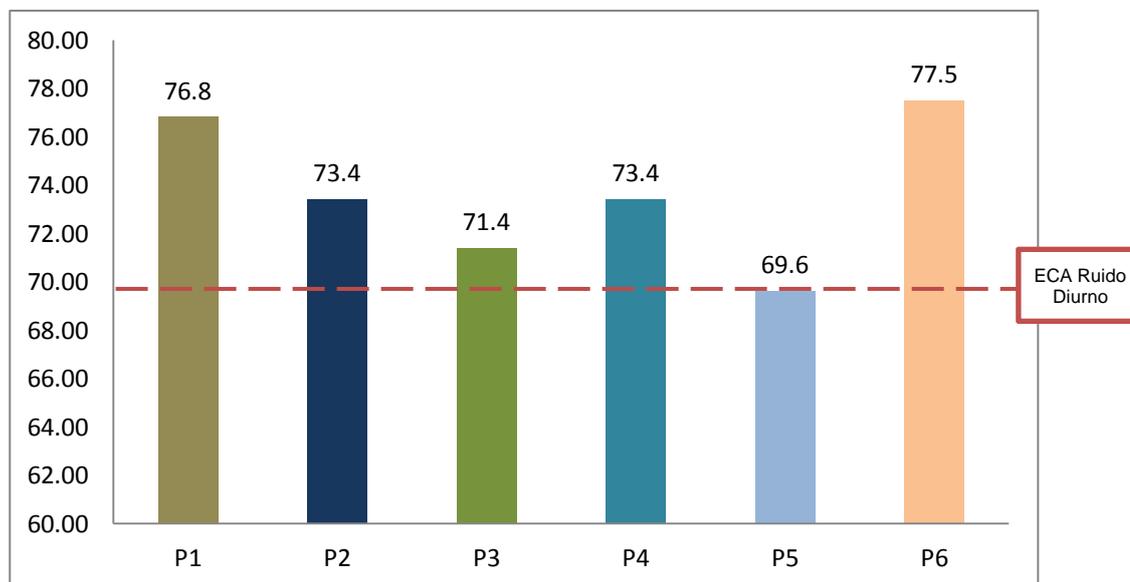
Todos han superado los estándares de calidad ambiental que están establecidas en la norma D.S. N° 085 – 2003 – PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Tabla N° 2
Puntos de monitoreo
Día 0 – diurno - 7:45

Punto de Monitoreo	Ubicación de los puntos de monitoreo Av. Wilson con ...	Máximo dB	Mínimo dB	Equivalente dB	ECA	Resultados
P1	Av. Nicolás de Piérola	77.9	75.7	76.8	70	Superó el estándar
P2	Jr. Quilca	74.7	72.1	73.4	70	Superó el estándar
P3	Av. Uruguay	74	68.8	71.4	70	Superó el estándar
P4	Av. Bolivia	76.1	71.1	73.6	70	Superó el estándar
P5	Av. España	72	67.2	69.6	70	Superó el estándar
P6	9 de Diciembre (Paseo Colón)	78.5	76.5	77.5	70	Superó el estándar

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 1
Niveles de ruido Día 0 - diurno



Se puede apreciar que los niveles más altos son los del P6 (Paseo Colón): 77.5 dB y P1 (Av. Nicolás de Piérola): 76.8 dB, P2 (Jr. Quilca): 73.4 dB, dB al

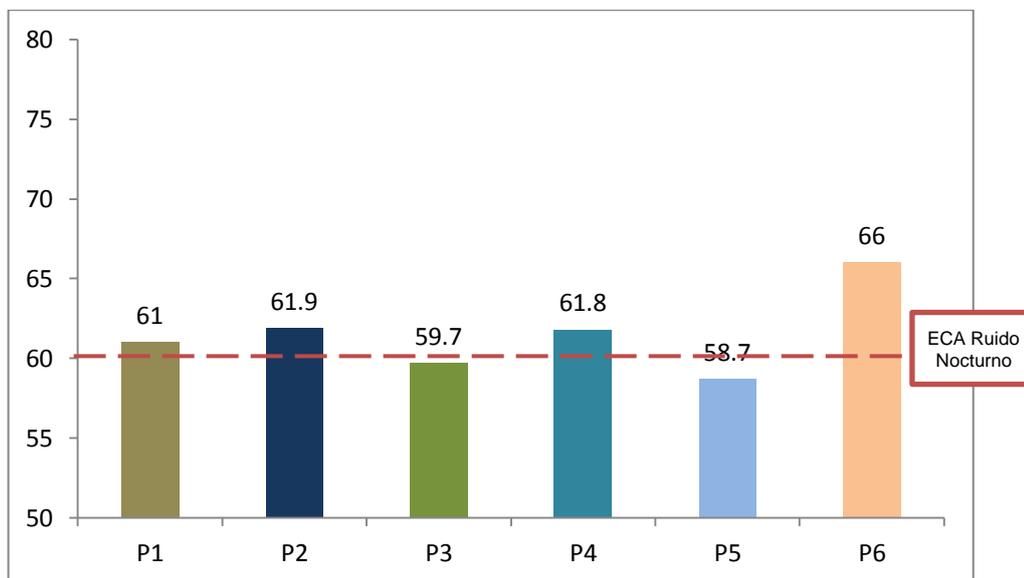
igual que el punto P4 (Av. Bolivia) y el P3 (Av. Uruguay): 71.4 dB, observando que todos los puntos presentan un exceso o están superando el valor límite para el caso de ruido diurno.

Tabla N° 2
Puntos de monitoreo
Día 0 – nocturno –22:01

Punto de Monitoreo	Ubicación de los puntos de monitoreo	Máximo dB	Mínimo dB	Equivalente dB	ECA	Resultados
P1	Av. Nicolás de Piérola	61.6	60.4	61	60	Superó el estándar
P2	Jr. Quilca	63.5	60.3	61.9	60	Superó el estándar
P3	Av. Uruguay	60.1	59.3	59.7	60	Superó el estándar
P4	Av. Bolivia	63.3	60.3	61.8	60	Superó el estándar
P5	Av. España	60.1	57.3	58.7	60	Superó el estándar
P6	9 de Diciembre (Paseo Colón)	66.7	65.3	66	60	Superó el estándar

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 2
Niveles de ruido Día 0 - nocturno



Se puede apreciar que los niveles más altos siempre son los del P6 (Paseo Colón): 66 dB, P2 (Jr. Quilca): 61.9 dB, P4 (Av. Bolivia): 61.8 dB, P1 (Av.

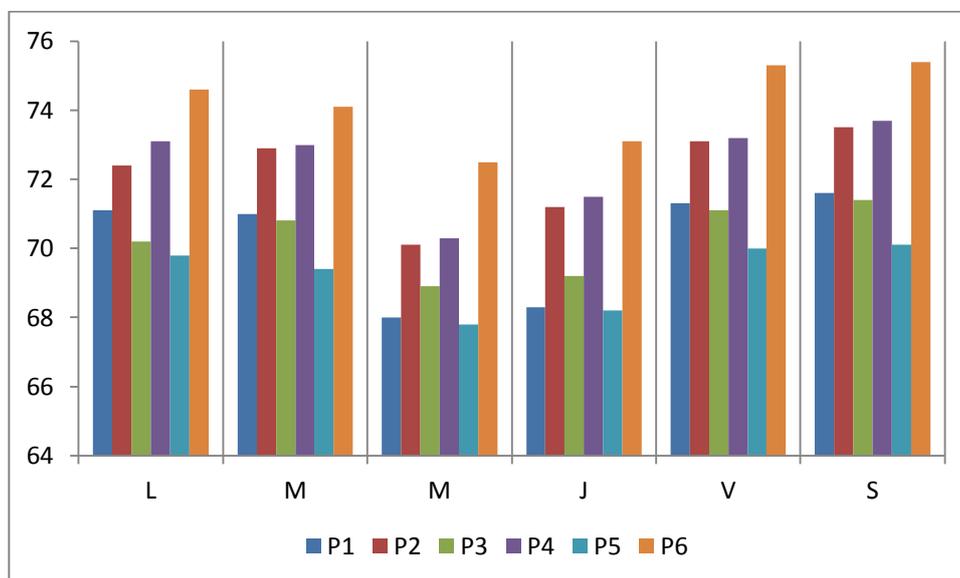
Nicolás de Piérola): 61 dB, que son los puntos críticos, y dos puntos por debajo de los 60 pero levemente, aún se puede decir que el ruido no es saludable.

Tabla N° 03
Estudio de ruido diurno - 6 días – 1 hora

Puntos \ Días	Días					
	L	M	M	J	V	S
P1	71.1	71	68	68.3	71.3	71.6
P2	72.4	72.9	70.1	71.2	73.1	73.5
P3	70.2	70.8	68.9	69.2	71.1	71.4
P4	73.1	73	70.3	71.5	73.2	73.7
P5	69.8	69.4	67.8	68.2	70.0	70.1
P6	74.6	74.1	72.5	73.1	75.3	75.4

Fuente: Propia del autor

Gráfico N° 3
Estudio de ruido diurno - 6 días – 1 hora



Se aprecia que el pico más alto es siempre el cruce Paseo Colón con Av. Wilson (Inca Garcilazo de la Vega) seguido del cruce con la Av. Bolivia y luego el cruce con Jr. Quilca pero en todos los casos en la hora señalada se

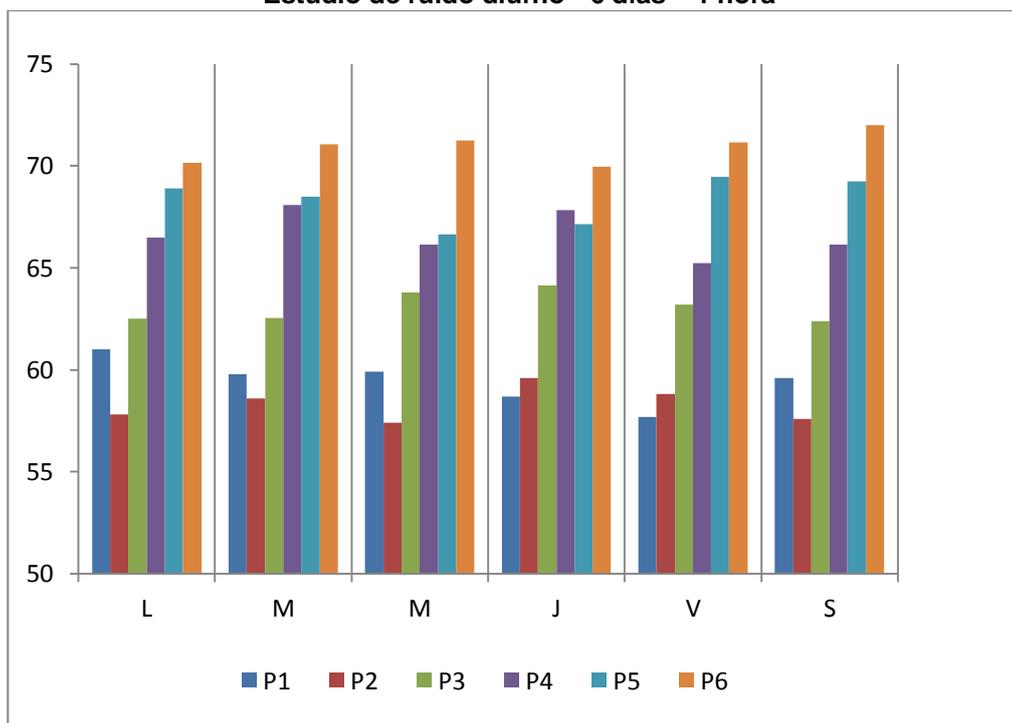
repite y existe una regularidad en la emisión del sonido de acuerdo al día, los picos elevados son siempre los mismos y se ubican en los mismos lugares.

Tabla N° 04
Estudio de ruido nocturno - 6 días – 1 hora

Puntos	Días					
	L	M	K	J	V	S
P1	61.00	59.80	59.90	58.70	57.70	59.60
P2	57.80	58.60	57.40	59.60	58.80	57.60
P3	62.50	62.55	63.80	64.15	63.20	62.40
P4	66.50	68.10	66.15	67.85	65.25	66.15
P5	68.90	68.50	66.65	67.15	69.45	69.25
P6	70.15	71.05	71.25	69.95	71.15	72.00

Fuente: Propia del autor

Gráfico N° 4
Estudio de ruido diurno - 6 días – 1 hora



Se aprecia que el pico más elevado se ubica siempre en el cruce de Paseo Colón con Av. Wilson (Inca Garcilazo de la Vega) seguido del cruce de la Av.

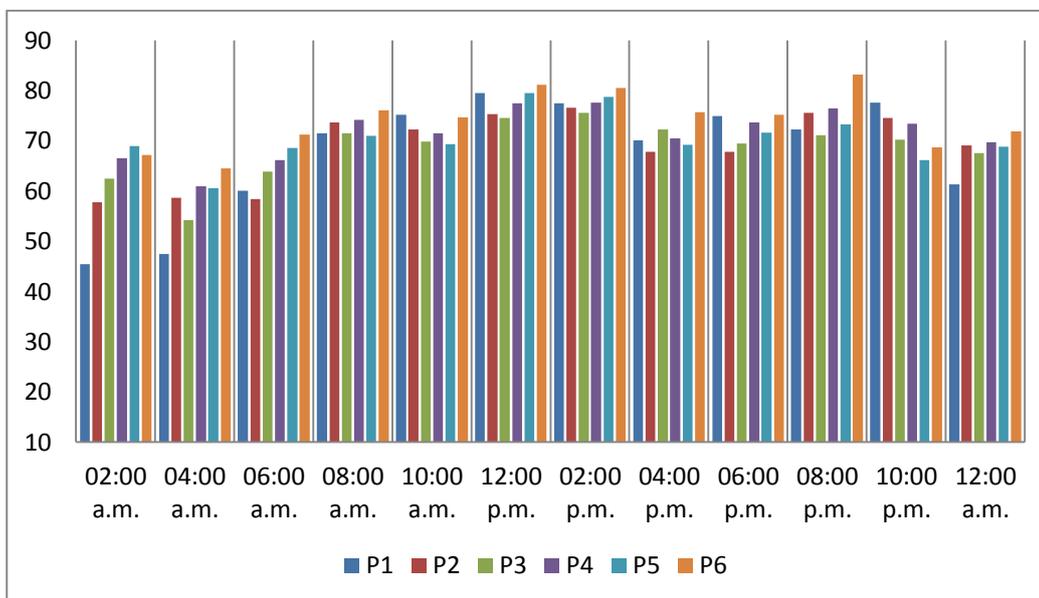
España, otro de los picos elevados se ubicó en el cruce con la Av. Bolivia seguido del cruce con la Av. Uruguay, estos picos elevados superan los estándares permitidos.

Tabla N° 05
Emisiones de ruidos 12 horas
Intervalos de 2 horas

Hora	02:00 a.m.	04:00 a.m.	06:00 a.m.	08:00 a.m.	10:00 a.m.	12:00 p.m.	02:00 p.m.	04:00 p.m.	06:00 p.m.	08:00 p.m.	10:00 p.m.	12:00 a.m.
P1	45.4	47.5	60.1	71.5	75.1	79.5	77.5	70.1	74.9	72.3	77.6	61.3
P2	57.8	58.6	58.4	73.7	72.3	75.3	76.5	67.8	67.8	75.6	74.5	69.1
P3	62.5	54.2	63.8	71.5	69.8	74.5	75.5	72.3	69.5	71.1	70.2	67.5
P4	66.5	60.9	66.1	74.1	71.5	77.5	77.6	70.5	73.7	76.4	73.4	69.7
P5	68.9	60.5	68.6	71	69.3	79.5	78.7	69.2	71.6	73.3	66.1	68.8
P6	67.1	64.5	71.2	76.1	74.6	81.1	80.5	75.7	75.2	83.2	68.7	71.8
Prom	61.4	57.7	64.7	73.0	72.1	77.9	77.7	70.9	72.1	75.3	71.8	68.0

Fuente: Propia del autor

Gráfico N° 5
Emisiones de ruidos 12 horas
Intervalos de 2 horas



Se puede observar picos elevados durante las 12:00 pm elevada, entonces cuando la información es desde las 08:00 am en fase diurna hacia las 12:00

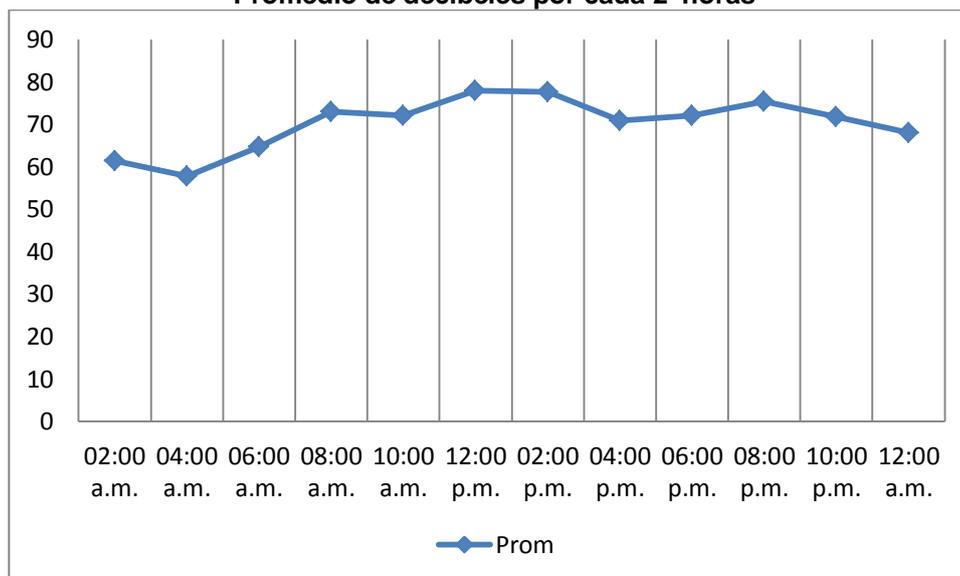
am los picos son altos y superan la ECA, en el caso de 02:00 am hacia las 8 :00 am, realmente existe una calma y niveles muy bajo.

Tabla N° 06
Promedio de decibeles por cada 2 horas

Hora	02:00 a.m.	04:00 a.m.	06:00 a.m.	08:00 a.m.	10:00 a.m.	12:00 a.m.	02:00 p.m.	04:00 p.m.	06:00 p.m.	08:00 p.m.	10:00 p.m.	12:00 a.m.
Prom	61.4	57.7	64.7	73	72.1	77.9	77.7	70.9	72.1	75.3	71.8	68

Fuente: Propia del autor

Gráfico N° 6
Promedio de decibeles por cada 2 horas



Con esta información solo se corrobora los resultados de la emisión más elevada del ruido, en cada uno de esos casos se observa los niveles de ruido de elevada concentración, son entre las 08:00 hasta las 24:00 horas. De esta forma se puede apreciar que no es saludable la zona, de la forma como se presentan, considerando que en la noche disminuye 10 Db y esto sería desfavorable para las condiciones de vida de las personas.

4.2. RESULTADOS DE LA CONTAMINACION ACUSTICA EN LA ACTITUD HUMANA.

Para estos efectos se tomó en cuenta a las personas que circulan o habitan en la zona del estudio, ellos pueden presentar problemas a partir del ruido que se observa muy alto, a ellos se les aplicó una encuesta – observación que pudo dar como cuenta los efectos del ruido ambiental a efectos de definir si existía stress.

- 1º. Se analizó la composición de la muestra en cuatro categorías:
 - Transeúnte: Que siempre circula caminando por el lugar.
 - Habitante regular: Aquellos que viven el mayor tiempo en algún lugar de la zona.
 - Comerciante: Quiénes desarrollan actividades comerciales de alguna forma en la zona o trayecto del estudio.
 - Transportista o Automovilista: Quienes emplean para desplazarse sea particular o público.
- 2º. Otra condición a tener en cuenta es el tiempo que moran las personas en el lugar:
 - Permanente. Que siempre está en la zona.
 - Semipermanente. Que casi siempre está en la zona.
 - No permanente: Que no mora, o mora ocasional y esporádicamente en la zona.
- 3º. Se aprecia en el estudio, que presentan estados de ánimo, en las que la probabilidad alta sea que el ruido es lo que les perturba, cuando se les consulta, que una de las razones sea justamente el ruido, allí se

trató de explicar que el origen de la actitud, de la mortificación importante era el ruido. Se consideró ruido general debido al tránsito permanente de los vehículos, y en ruidos constantes (sonidos permanentes) como la música o publicidad ruidosa permanente, de no indicar, siempre es el carácter que genera el desánimo o el stress.

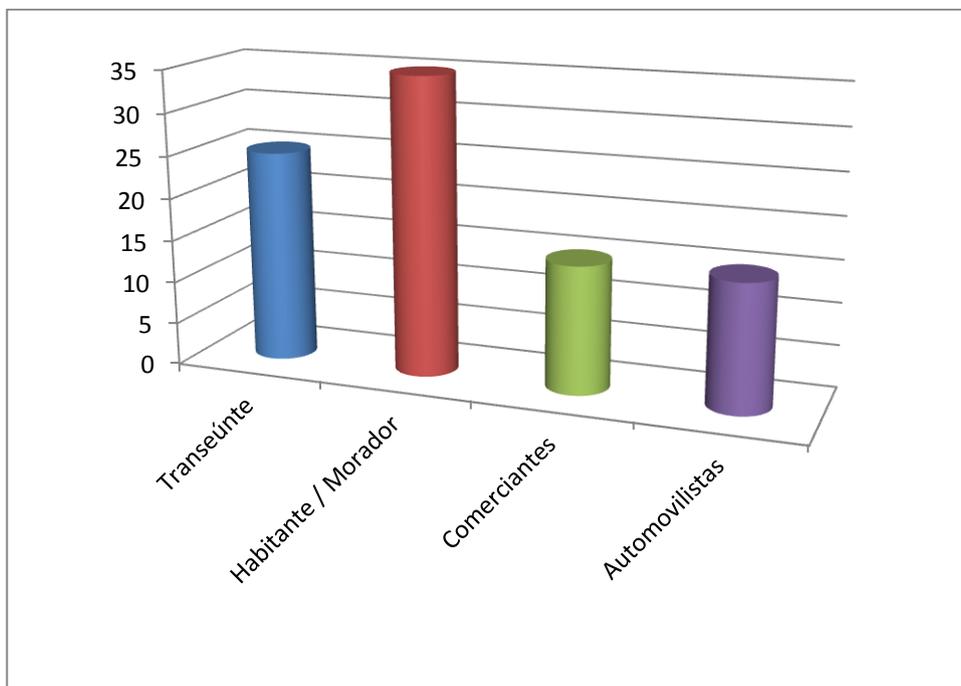
- 4º. A partir de ello se observa las respuestas con respecto a la actitud, que genera actitudes desfavorables como desasosiego, ansiedad, intolerancia e intranquilidad, que es lo que más se tipifica como consecuencia el ruido urbano.
- 5º. Apreciar cuáles son los patrones de actitud de mayor desasosiego como patrón conductual.

Todo ello se aplicó en una encuesta, en las que se pueden desarrollar observaciones, sobre los aspectos que puedo demostrar, y advertir que un porcentaje tienen problemas debido al ruido.

Tabla N° 7
Estructura de la muestra encuestada

Item	Actividades	f_i	p_i
A	Transeúnte	25	27.78%
B	Habitante / Morador	35	38.89%
C	Comerciantes	15	16.67%
D	Automovilistas	15	16.67%
Totales		90	100.00%

Fuente: Encuesta aplicada

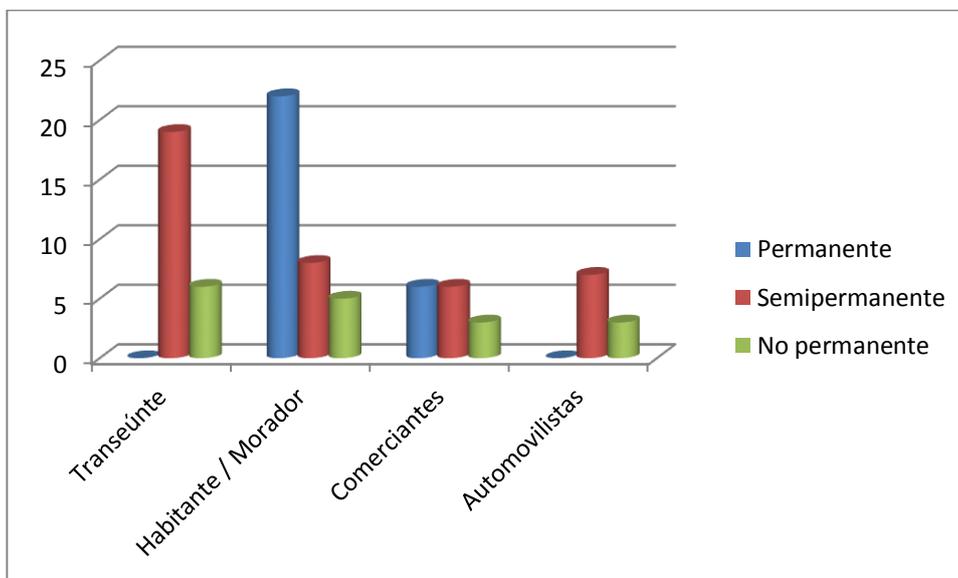


Se aprecia la muestra en relación a las personas del lugar, apreciando que se trata de personas de diferentes condiciones, considerando cuáles son los que se encuentran en mayor número, obviamente son los habitantes o moradores, seguidos de los transeúntes, determinando entonces la estructura de la muestra.

Tabla N° 8
Estructura detallada de la muestra encuestada

Grado	Permanente	Semi permanente	No permanente	Totales
Transeúnte	0	19	6	25
Habitante / Morador	22	8	5	35
Comerciantes	6	6	3	15
Automovilistas	0	7	3	15
Totales	33	40	17	90

Fuente: Encuesta aplicada

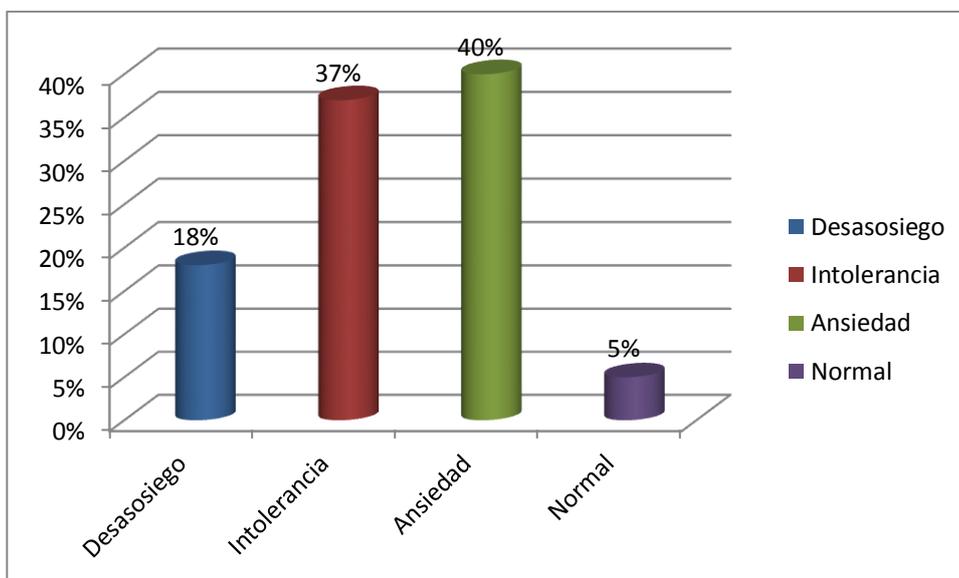


Se aprecia que los comerciantes son residentes en su mayoría, es decir que además de tener comercio, ellos viven en la zona, seguido de los mismos habitantes / moradores, al final los transeúntes y los automovilistas con el menor porcentaje de moradores permanentes, se supone que son vecinos que gustan de frecuentar la zona.

Tabla N° 9
Actitud recurrente observada en las personas

It.	Actividades	f_i	p_i
A	Desasosiego	16	18%
B	Intolerancia	32	37%
C	Ansiedad	36	40%
D	Normal	6	5%
Totales		90	100%

Fuente: Encuesta aplicada

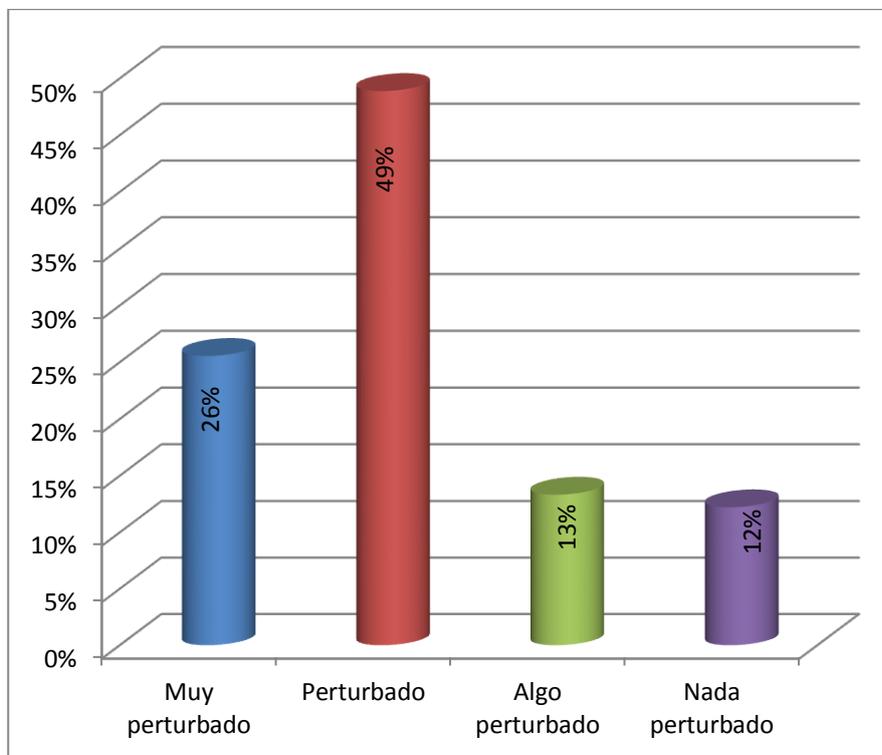


Se puede considerar que se muestran condiciones en las que se puede ver la intolerancia con un 37% y la ansiedad con un 40%, luego el desasosiego con un 18%, luego se aprecia un 5% como algo normal.

Tabla N° 10
Patrón conductual observada en las personas

It.	Actividades	f_i	p_i
A	Muy perturbado	23	26%
B	Perturbado	44	49%
C	Algo perturbado	12	13%
D	Nada perturbado	11	12%
Totales		90	100%

Fuente: Encuesta aplicada

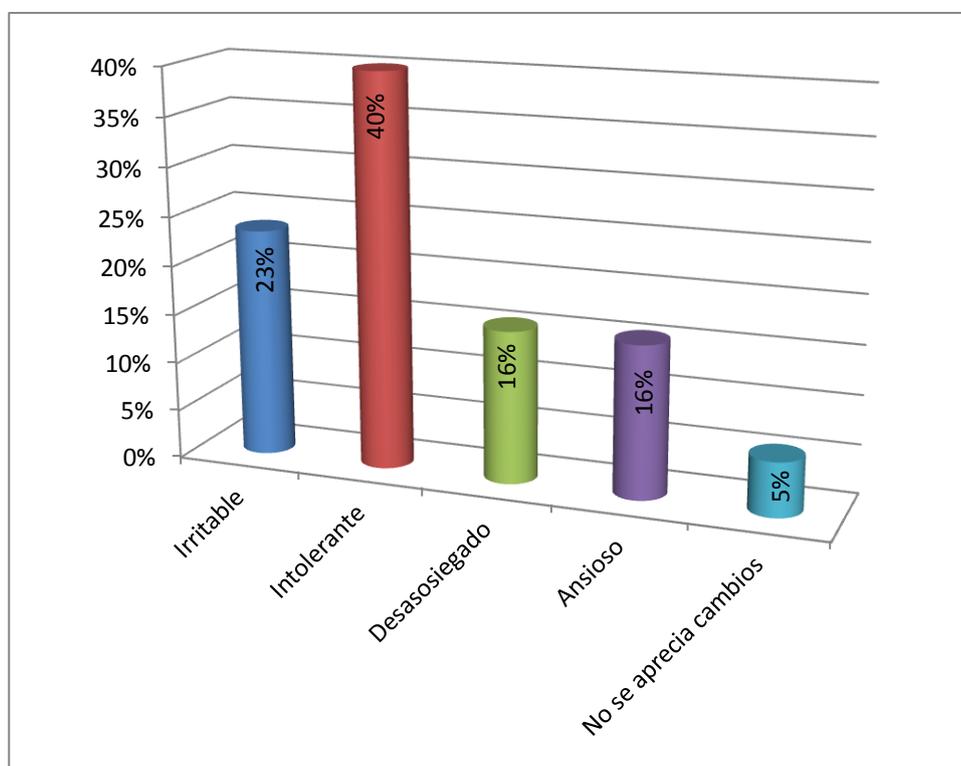


Se aprecia una determinación, en base a un patrón de conducta, el que puede decirse como: Un patrón de conducta es de personas que se encuentran muy perturbados: 28%, seguido de perturbados a un 49%, algo perturbados a un 13% y nada perturbados a un 12%, se puede decir que el ruido perturba a algo de 88% de las personas apreciadas.

Tabla N° 11
Conductas manifestadas durante determinadas situaciones

It.	Actividades	f_i	p_i
A	Irritable	21	23%
B	Intolerante	36	40%
C	Desasosiegado	14	16%
D	Ansioso	14	16%
E	No se aprecia cambios	5	5%
Totales		90	100%

Fuente: Encuesta aplicada

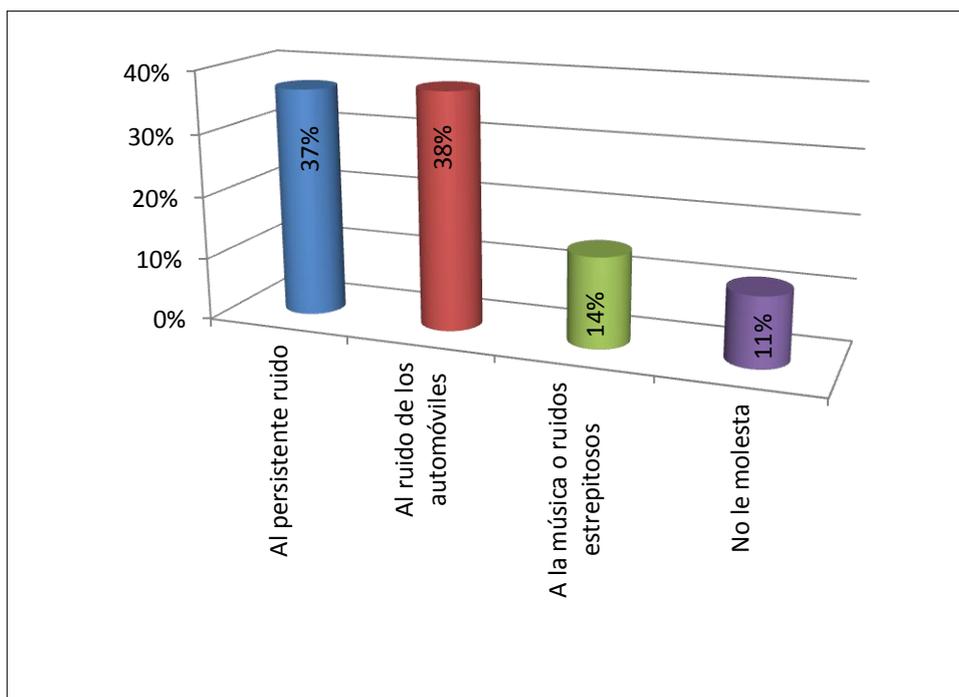


La expresión de actitudes que responden a un cambio de conducta propia, es que se aprecian que se convierten mayormente en intolerantes un 40%, irritables un 23%, con desasosiego o ansioso en un 16%, y no se aprecian cambios del 5%.

Tabla N° 12
Motivo de la conducta declarada en las personas
(Respuesta de las personas)

It.	Actividades	f_i	p_i
A	Al persistente ruido	33	37%
B	Al ruido de los automóviles	34	38%
C	A la música o ruidos estrepitosos	13	14%
D	No le molesta	10	11%
Totales		90	100%

Fuente: Encuesta aplicada

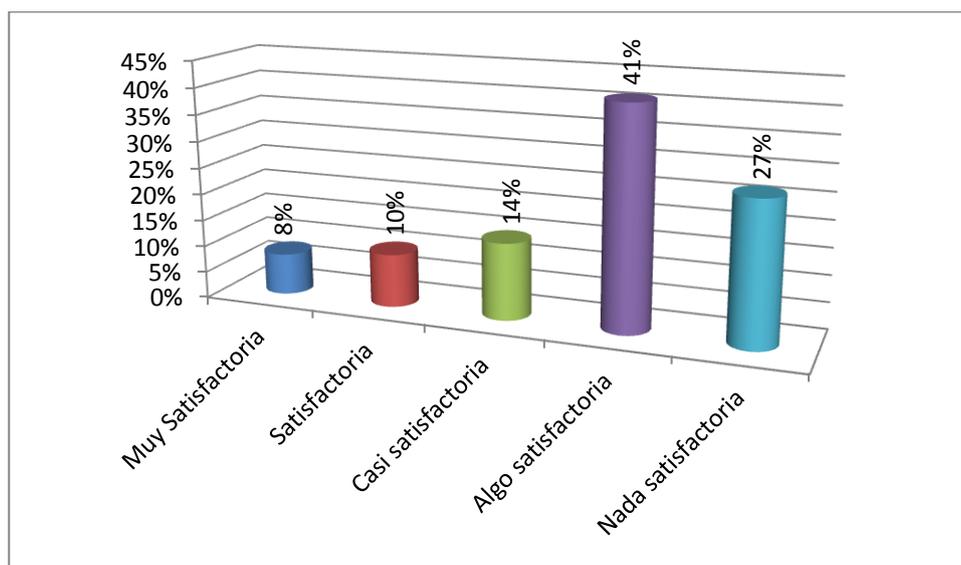


Consideran los encuestados, que esto se debe a que el ruido es persistente o el mismo es producto del ruido permanente de los automóviles seguido de la música o ruidos estrepitosos, hay un 11% que responde que no le molesta los ruidos, los encuestados consideran que esas son las condiciones que les crean mortificaciones.

Tabla N° 13
Percepción de la situación en la que viven con respecto al ruido y el tránsito
(Respuesta de las personas)

It.	Actividades	f_i	p_i
A	Muy Satisfactoria	7	8%
B	Satisfactoria	9	10%
C	Casi satisfactoria	13	14%
D	Algo satisfactoria	37	41%
E	Nada satisfactoria	24	27%
Totales		90	100%

Fuente: Encuesta aplicada



Los encuestados consideran, nada satisfactorio un 27%, algo satisfactorio 41%, casi satisfactorio 14%, satisfactorio 10% y muy satisfactorio 8%. Lo cierto es que se considera mayor el porcentaje de las personas perturbadas.

4.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

- Santos (2007), en su tesis declara *“La contaminación sonora producida por el ruido de los vehículos, es el factor que más molestias causa a la población urbana, los habitantes de Lima están expuestos a este problema, esto implica conocer la problemática del ruido y que demanda un ingente esfuerzo, resultando difícil abarcar toda la ciudad, por ello se opta por zonas, eligiendo la avenida Javier Prado, entre la intersección con la avenida Aviación por el Este y la avenida Brasil por el Oeste, haciendo encuestas a los transeúntes y conductores en la hora pico 07:00-09:00 y 15:00-19:00 horas en el área de más densa congestión vehicular, para mitigar se requiere una buena planificación urbana, diseño medioambiental óptimo de las vías y con el adecuado uso del suelo se lograría un mínimo impacto del ruido”* Las respuestas halladas en la encuesta declara que esta conclusión es válida, el ruido urbano genera una serie de problemas, pero que se requiere un programa para mitigar sus efectos.
- Garrido (2015) afirma de acuerdo a su investigación: *“El nivel de ruido continuo equivalente presentado en la unidad de cuidado intensivo adulto es consistente con otros estudios similares, no obstante los valores presentados exceden los estándares internacionales de ruido sugeridos, generando una preocupación por los riesgos de exposición a los que se encuentran pacientes y personal médico de la unidad”*. Hace que estemos consciente que toda exposición a niveles de ruido excesivo afecta, lo que se aprecia en el trayecto del estudio es que se logra percibir como se afectan las personas con los sonidos excesivos.
- Esteban (2003), indica: *“En el presente artículo se estudia y valora la realidad introducida por lo que ha dado en denominarse*

como la más característica de las contaminaciones urbanas: el ruido. Éste es en nuestros días un agente perturbador de la vida ciudadana y muy especialmente en las grandes ciudades y zonas turísticas españolas. Muchas de las actividades productivas y de ocio, comprenden procesos que en mayor o menor cantidad liberan energía de distintas formas. El ruido es una manifestación de esas energías liberadas, que puede dañar el oído humano y afectar el estado psicológico, así como rebajar el valor de las propiedades”, se puede indicar que el ruido además de ser perturbador genera daño, si bien es cierto este no se ha identificado en lo realizado, pero se conoce que las emisiones de altos decibeles dañan el oído, esto se comprende teóricamente.

- Nudelot (2006/2012), en su revista explica: *“La contaminación acústica perturba las distintas actividades comunitarias, interfiriendo la comunicación hablada, base esta de la convivencia humana, perturbando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje, y lo que es más grave, creando estados de cansancio y tensión que pueden degenerar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovascular”*
Las altas emisiones de ruido no permite la calma y la tranquilidad, de tal manera que siempre los altos picos de ruido afectan a las personas.
- Merche (1997), indica: *“Las principales fuentes de contaminación acústica en la sociedad actual provienen de los vehículos de motor, que se calculan en casi un 80%; el 10% corresponde a las*

industrias; el 6% a ferrocarriles y el 4% a bares, locales públicos, pubs, talleres industriales, etcétera. Desde hace pocos años el fenómeno conocido como "movida" juvenil provoca, en diversas zonas de las grandes ciudades, graves problemas entre los habitantes de esos espacios residenciales, que han de soportar contaminación acústica procedente de vehículos, aparatos de música y las emisiones sonoras de los participantes en la "movida", se afirma entonces que los ruidos que se aprecian en la zona definida, que es de una trayectoria bastante crítica son producto de automóviles, cláxones, maquinarias, entre otros que afectarían las situaciones propias en ese caso.

4.4. COMPROBACIÓN DE RESULTADOS.

Durante la encuesta a las personas se observaron diferentes actitudes como la ansiedad, malhumor, cólera y cansancio, los valores obtenidos se muestran en la Tabla N° 10, se aprecia que las personas debido al ruido se muestran perturbados, y entre muy perturbados y perturbados, suman 75% que son las 2/3 partes de las mismas que afectan a la situación en sí del patrón conductual de las personas, es esa expresión de mortificación la que revela la situación de manera concreta en que los ruidos afectan a las personas, su calidad de vida y no le generan tranquilidad.

En la Tabla N° 9, el 95% muestran algún tipo de alteración recurrente desapegada de buenas relaciones humanas, de tal forma que se aprecian como perturbadoras, con respecto a la exposición al ruido ya sea de claxon, silbatos, sirenas y el bullicio de las personas. El efecto de la contaminación

acústica se observa en la intolerancia y la ansiedad que sienten las personas cuando hay exceso de ruido.

El tráfico que se genera a diario muestra una molestia para las personas que transitan a diario para dirigirse a sus centros de labores, colegios, hogares, etc. Estas personas suman el 41% de algo satisfactoria y un 27% de nada satisfactoria, realmente perturbados por el hecho de no poder vivir en tranquilidad debido al ruido.

Esta investigación se desarrolló desde el 3 de marzo al 3 de abril del 2018, y se ha procesado para poder determinar una justificación a reforzar y fortalecer las políticas que mitiguen la presencia del ruido dentro de la comunidad y se cumpla todo lo estipulado en lo normativo.

El parámetro que se evaluó fue: el ruido de acuerdo a la variación del tiempo, se realizó la medición de los niveles de presión sonora en seis estaciones de monitoreo en horario diurno-nocturno, utilizando el sonómetro como instrumento. Con estos niveles de ruido podremos ver la influencia que causa la contaminación sonora en el comportamiento diario de las personas causándoles estrés cada vez que transitan por esa Avenida y la influencia de estos niveles de ruido en la audición, disminuyendo la audición de las personas que se exponen a niveles altos de ruido

CONCLUSIONES

- 1º. Se ha determinado que la contaminación acústica es un componente principal que influye en las personas que moran, transitan, pululan en el trayecto de la Av. Wilson (Inca Garcilazo de la Vega), entre 9 de Diciembre (Paseo Colón) y la Av. Nicolás de Piérola.
- 2º. Se ha determinado que en hora punta se aprecia que el impacto de la contaminación acústica afectará a la audición de las personas que se encuentran expuestas de manera permanente en el trayecto mencionado.
- 3º. Se determinó que si influye la contaminación acústica en el comportamiento de los transeúntes, moradores, comerciante y conductores.

SUGERENCIAS

- 1º. Se recomienda que la Municipalidad de Lima implemente una gestión de ruido para mitigar la generación de ruido producido por la congestión vehicular.
- 2º. La contaminación acústica afecta nuestra calidad de vida, esa contaminación es imperceptible pero con el paso del tiempo puede generarnos problemas auditivos o nos puede conllevar al estrés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Bibliografía.

1. BARRETO D., C. (2007). Contaminación. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
2. MELCHOR LL. D., N. CALAMPA, H., GÓMEZ, J. (2011) Estudio de la contaminación sonora en el perímetro sur de la UNMSM. Artículo científico. . Lima. Perú
3. SANTOS DE LA CRUZ, E. (2007). En el artículo científico Contaminación Sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado.
4. CUADRADO P., Carlos (2005). Ruido, inmisiones y edificación: Editorial Resus, Madrid.
5. *Revista Ambientum* (enero 2004) Recuperado de http://www.ambientum.com/revista/2004_01/RUIDO.htm.
6. MÍGUEZ B., Agustin. (s.f.). *Revista Medica Electronic*. Recuperado de <http://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/contaminacion-acustica/>
7. Gaviria AE. El concepto calidad de vida [Internet]. 2009 [citado: 20 Mar2012]. Disponible en: http://www.google.com.cu/url?sa=t&rct=j&q=+Alba+Emilce+Gaviria+M&source=web&cd=3&ved=0CDUQFjAC&url=http%3A%2F%2Faprendeonline.udea.edu.co%2Fms%2Fmoodle%2Fmod%2Fresource%2Fview.php%3Finnpopup%3Dtrue%26id%3D63165&ei=Yt5oT_rQN-nV0QHdseT1CA&usg=AFQjCNFTWRgZ-Q6ow5rl0-yWZaHtS1lyyw&cad=rja/
8. MÍGUEZ B., A. (s.f.). *Revista Médica Electronic*. Recuperado de <http://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/contaminacion-acustica/>

ANEXOS

ANEXO 1

PUNTOS DE MONITOREO

Punto N°1: Av. Wilson y Av. Nicolás de Piérola



Punto N°2: Av. Wilson y Jr. Quilca



Punto N°3: Av. Wilson y Av. Uruguay



Punto N°4: Av. Wilson y Av. Bolivia



Punto N°5: Av. Wilson y Av. España.



Punto N°6.1: Av. Wilson y Av. España.



Punto N°6.2: Av. Wilson y Av. España



ANEXO 2

FOTOS DE ENCUESTAS REALIZADAS



ANEXO 3

ENCUESTA DE ENCUESTAS REALIZADAS

ENCUESTA DE CONTAMINACION ACUSTICA

1. Actividad que realiza la persona encuestada es
 - a) Transeúnte
 - b) Habitante / Morador
 - c) Comerciante
 - d) Automovilista

2. ¿Cuál es la actitud recurrente que se observa en las personas encuestadas?
 - a) Desasosiego
 - b) Intolerancia
 - c) Ansiedad
 - d) Normal

3. ¿Cuál es el patrón conductual que se observa en las personas encuestadas?
 - a) Muy perturbado
 - b) Perturbado
 - c) Algo perturbado
 - d) Nada perturbado

4. ¿Qué conductas manifiestan durante determinadas situaciones como ruido vehicular, comercial, etc.?
 - a) Irritable
 - b) Intolerante
 - c) Desasosiegado
 - d) Ansioso
 - e) No se aprecia cambios

5. ¿Cuál es el motivo de la conducta?
 - a) Al persistente ruido
 - b) Al ruido de los automóviles
 - c) A la música o ruidos estrepitosos
 - d) No le molesta

6. ¿Cuál es su percepción respecto al ruido y al tránsito?
 - a) Muy Satisfactoria
 - b) Satisfactoria
 - c) Casi satisfactoria
 - d) Algo satisfactoria
 - e) Nada satisfactoria