

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Evaluación de la calidad sonora en el distrito de Santa Anita -
Lima de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el
ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

Bach. Nancy Elizabeth LIMA HUILLCAS

Asesor:

Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA

Cerro de Pasco – Perú – 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

**Evaluación de la calidad sonora en el distrito de Santa Anita -
lima de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el
ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019**

Sustentada y aprobada ante los miembros del Jurado:

Dr. David Johnny CUYUBAMBA ZEVALLOS
PRESIDENTE

Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL
MIEMBRO

Ing. Miguel Ángel BASUALDO BERNUY
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides
Carrión Facultad de Ingeniería
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 057-2023-UNDAC/UIFI

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**Evaluación de la calidad sonora en el distrito de Santa Anita -
lima de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el
ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019**

Apellidos y nombres de los tesistas

Bach. LIMA HUILLCAS, Nancy Elizabeth

Escuela de Formación Profesional
Ingeniería Ambiental

Indici de Similitud
8 %

APROBADO

Se informa al decanato para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 24 de julio del 2023


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Luis Villa Reguis Garbajal
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

DEDICATORIA

A Libia, mi madre

Dios le bendiga

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme una vida de oportunidad de poder lograr mis objetivos, a mi madre por ser la principal gestora de mis sueños, gracias a ella por cada día confiar y creer en mí y apoyarme incondicionalmente.

RESUMEN

Nuestro país, viene experimentando un desarrollo sostenido desde hace bastante tiempo, lastimosamente en contra parte a ello, se ha incrementado la contaminación por ruido en las principales ciudades del país, constituyendo ahora en uno de los principales problemas ambientales.

En este sentido la presente investigación ha sido desarrollada durante los tres primeros meses del 2019, persiguiendo como objetivo el de evaluar la calidad sonora en el distrito de Santa Anita – Lima, de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo mencionado.

La conclusión de esta investigación es que la aplicación de la encuesta de percepción sonora determinó que la mayor parte de los pobladores del distrito de Santa Anita se han adaptado al ruido existente en el ambiente ya que no perciben la incidencia del ruido sobre ellos. Sin embargo, el monitoreo sobre calidad sonora realizado en 30 puntos del distrito, determinaron que el problema de ruido ambiental es grave y que es generado por las actividades comerciales de la zona y el tráfico vehicular y el mal uso de las bocinas. Es por ello que la zona residencial, comercial y de protección especial necesitan ser protegidas ya que sobrepasan los estándares de calidad ambiental para el ruido.

Palabras Clave: Contaminación sonora; ruido; estándar de calidad ambiental para el ruido.

ABSTRACT

Our country has been experiencing sustained development for quite some time, unfortunately, contrary to it, noise pollution has increased in the main cities of the country, now constituting one of the main environmental problems.

In this sense, the present investigation has been developed during the first three months of 2019, pursuing the objective of evaluating the sound quality in the district of Santa Anita - Lima, according to the environmental quality standards for noise during the aforementioned period.

The conclusion of this investigation is that the application of the sound perception survey determined that most of the inhabitants of the Santa Anita district have adapted to the existing noise in the environment since they do not perceive the incidence of noise on them. However, the monitoring of sound quality carried out in 30 points of the district, determined that the environmental noise problem is serious and that it is generated by commercial activities in the area and vehicular traffic and the misuse of horns. That is why the residential, commercial and special protection zones need to be protected since they exceed environmental quality standards for noise.

Keywords: Noise pollution; noise; environmental quality standard for noise.

INTRODUCCIÓN

El ruido se ha constituido en un problema muy grave que afecta la salud y la calidad de vida de los ciudadanos; y que felizmente se ha empezado a tomar mayor conciencia sobre la contaminación sonora.

Esta investigación ha sido realizada, por ser este tipo de contaminación una de los problemas ambientales locales con mayor sistematicidad y que va tomando dimensiones globales.

El objetivo de la presente investigación es el de la calidad sonora en el distrito de Santa Anita – Lima, de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019.

La tesis está constituido en cuatro capítulos: Capítulo I Problema de investigación, que describe la situación problemática a investigar, así como los propósitos de la misma; Capítulo II Marco teórico, que muestra los diversos antecedentes y referencias teóricas que nos han servido de base para nuestra investigación; Capítulo III Métodos y técnicas de investigación, el cual nos permite describir el método científico que se ha utilizado, así como su entorno poblacional; Capítulo IV Resultados y discusión, que muestra las estadísticas de los datos procesados, la prueba de hipótesis.

La conclusión arribada es que la aplicación de la encuesta de percepción sonora determinó que la mayor parte de pobladores del distrito de Santa Anita se han adaptado al ruido existente en el ambiente debido a ello no perciben la incidencia del ruido sobre ellos. Sin embargo, el monitoreo de calidad sonora ha determinado que existe un grave problema de ruido ambiental generado por las actividades comerciales y el tráfico vehicular existente.

La Autora.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.	1
1.2. Delimitación de la investigación.	5
1.3. Formulación del problema.	5
1.3.1. Problema general.	5
1.3.2. Problemas específicos.	6
1.4. Formulación de objetivos.	6
1.4.1. Objetivo general.	6
1.4.2. Objetivos específicos.	6
1.5. Justificación de la investigación.	7
1.6. Limitaciones de la investigación.	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.	10
2.1.1. Antecedentes nacionales.	10
2.1.2. Antecedentes internacionales.	15
2.2. Bases teóricas – científicas.	18

2.2.1. El sentido auditivo.	18
2.2.2. El sonido.	19
2.2.3. Características del sonido.	20
2.2.4. El espectro audible.	20
2.2.5. La intensidad sonora.	21
2.2.6. Presión sonora.	22
2.2.7. Ley de Weber y Fechner.	24
2.2.8. El ruido.	25
2.2.9. El decibelio.	27
2.2.10. Inmisión y emisión.	28
2.2.11. La contaminación sonora.	29
2.2.12. Efectos de la contaminación sonora a la salud.	31
2.3. Definición de términos básicos.	32
2.4. Formulación de hipótesis.	33
2.4.1. Hipótesis general.	33
2.4.2. Hipótesis específicas.	33
2.5. Identificación de variables.	34
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.	34

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.	35
3.2. Nivel de investigación.	36
3.3. Métodos de investigación.	36
3.4. Diseño de investigación.	36

3.4.1. Aplicación de encuestas de percepción sonora.....	36
3.4.2. Identificación de las fuentes emisoras de contaminación sonora y determinación puntos de monitoreo.	37
3.4.3. Medición del ruido ambiental y comparación con la normatividad relacionada...	37
3.5. Población y muestra.....	38
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	40
3.6.1. Recopilación bibliográfica de la información.....	40
3.6.2. Aplicación de la encuesta.	40
3.6.3. Monitoreo de ruido.	40
3.6.4. Evaluación.....	41
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	41
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	42
3.8.1. Preparación y descripción del material.	42
3.8.2. Elección y aplicación del método de análisis.	42
3.8.3. Análisis transversal.	42
3.9. Tratamiento estadístico.	42
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.	43

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	44
4.1.1. Descripción de la zona de estudio.....	44
4.1.2. Particularidades del trabajo de campo.....	46
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.	51
4.2.1. Reducción de los datos.....	51
4.2.2. Resultados de la aplicación de encuestas de percepción sonora.....	51

4.2.3. Fuentes emisoras de niveles de ruido superiores al estándar de calidad ambiental de ruido.	70
4.2.4. Puntos de monitoreo de ruido ambiental.	71
4.2.5. Verificación del cumplimiento del ECA – Ruido para los horarios diurno y nocturno.	74
4.3. Prueba de hipótesis.	92
4.4. Discusión de resultados.	92

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Lista de tablas

Tabla N°1: Puntos con mayor nivel de presión sonora (dBA) en la Provincia de Lima 2015.....	3
Tabla N°2: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido por cada zona de aplicación.....	30
Tabla N°3: Operacionalización de las variables de investigación.....	34
Tabla N°4: Número de encuestas por zona en el Distrito de Santa Anita.....	39
Tabla N°5: Ubicación de los puntos de monitoreo.....	73
Tabla N°6: Mediciones de los puntos de monitoreo en horario diurno.....	74
Tabla N°7: Mediciones de los puntos de monitoreo en horario nocturno.....	75
Tabla N°8 Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona residencial en horario diurno.....	77
Tabla N°9: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona residencial en horario nocturno.....	79
Tabla N°10: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona comercial en horario diurno.....	81
Tabla N°11: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona comercial en horario nocturno.....	84
Tabla N°12: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona industrial en horario diurno.....	85
Tabla N°13: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona industrial en horario nocturno.....	86
Tabla N°14: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona de protección especial en horario diurno.....	89
Tabla N°15: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona de protección especial en horario nocturno.....	90
Tabla N°16: Número de puntos monitoreados que sobrepasan los valores del ECA – Ruido.....	91

Lista de Figuras

Figura N°1: El mapa de ruido de Lima Metropolitana 2015.....	4
Figura N°2: El oído humano.....	19
Figura N°3: Rango de frecuencias audibles.	21
Figura N°4: Escala de niveles sonoros.....	23
Figura N°5: Sonómetro digital.	27
Figura N°6: Entidades que controlan la contaminación sonora en el Perú.	30
Figura N°7: Distrito de Santa Anita, Lima.....	45
Figura N°8: Aplicación de la encuesta de percepción sonora.	46
Figura N°9: Toma de coordenadas de la fuente.....	47
Figura N°10: Miembro del equipo técnico en un punto de monitoreo.	48
Figura N° 11: Sonómetro instalado.....	49
Figura N°12: Toma de datos en un punto de monitoreo.	50
Figura N°13: Ubicación de los puntos de monitoreo.	72

Lista de Gráficos

Gráfico N°1: Ubicación de las viviendas encuestadas.....	51
Gráfico N°2: Género de las personas encuestadas.....	52
Gráfico N°3: Estado civil de las personas encuestadas.....	53
Gráfico N°4: Rango de edades de las personas encuestadas.....	53
Gráfico N°5: Actividades realizadas por las personas encuestadas.....	54
Gráfico N°6: Tiempo de residencia en el distrito por las personas encuestadas.	55
Gráfico N°7: Parentesco con el propietario de la vivienda por las personas encuestadas.	56
Gráfico N°8 Sensibilidad al ruido por la población encuestada.	56
Gráfico N°9: Molestia por ruido ambiental a causa del tránsito vehicular durante el día y la noche.	57
Gráfico N°10: Molestia por ruido ambiental a causa de los talleres y comercios durante el día y la noche.....	58
Gráfico N°11: Molestia por ruido ambiental a causa de las industrias durante el día y la noche.....	59
Gráfico N°12: Molestia por ruido ambiental a causa de las obras de construcción en el día y la noche.	60

Gráfico N°13 Molestia por ruido ambiental a causa de los vecinos durante el día y la noche.....	61
Gráfico N°14: Molestia por ruido ambiental a causa de los centros de diversión durante el día y la noche.....	62
Gráfico N°15: Impacto de nerviosismo en los encuestados a causa del ruido ambiental.	64
Gráfico N°16: Impacto en la actividad laboral de los encuestados a causa del ruido ambiental.....	64
Gráfico N°17: Impacto en la agresividad de los encuestados a causa del ruido ambiental.....	65
Gráfico N°18: Impacto en el impedimento de escuchar música o televisión a causa del ruido ambiental.	66
Gráfico N°19: Impacto en la perturbación en su descanso a causa del ruido ambiental.	67
Gráfico N°20: Impacto en la interrupción en las conversaciones a causa del ruido ambiental.....	67
Gráfico N°21: Impacto en la interrupción de sus estudios y lecturas a causa del ruido ambiental.....	68
Gráfico N°22: Impacto en la afección de dolores de cabeza a causa del ruido ambiental.	69
Gráfico N°23: Monitoreo en zona residencial en horario diurno respecto al ECA Ruido.	76
Gráfico N°24: Monitoreo en zona residencial en horario nocturno respecto al ECA Ruido.	78
Gráfico N°25: Monitoreo en zona comercial en horario diurno respecto al ECA Ruido.	80
Gráfico N°26: Monitoreo en zona comercial en horario nocturno respecto al ECA Ruido.	82
Gráfico N°27: Monitoreo en zona industrial en horario diurno respecto al ECA Ruido.	85
Gráfico N°28: Monitoreo en zona industrial en horario nocturno respecto al ECA Ruido.	86

Gráfico N°29: Monitoreo en zona de protección especial en horario diurno respecto al ECA Ruido.....	87
Gráfico N°30: Monitoreo en zona de protección especial en horario nocturno respecto al ECA Ruido.....	89

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Los residentes de las grandes ciudades consideran al ruido como un factor ambiental muy importante que afecta su calidad de vida; por ello, no es extraño asegurar que la principal causa de la contaminación acústica es la propia actividad humana. De acuerdo a (Chávez, 2006): “factores tales como el crecimiento de la población y de las ciudades, el tráfico, la construcción de edificios y obras públicas, la actividad industrial, entre otras, aumentan los niveles de ruido ambiental, deteriorando la calidad de vida y salud de las personas” (pág. 42). El ruido tiene presencia más intensa en zonas urbanas o zonas de fuerte actividad humana. Así mismo, es necesario a tener en cuenta, que los cambios que sufre la naturaleza también generan ruidos.

La disminución y pérdida de audición producto de la exposición al ruido, se presentan como los efectos más conocidos en deterioro de la salud humana; sin

embargo, existen más trastornos no imaginables que han sido subestimados o ignorados.

En la actualidad, nuestro país cuenta con los estándares de calidad ambiental para el ruido, que rigen bajo lo normado en el Decreto Supremo N° 085 – 2003 – PCM, determinando que el sonido que excede los niveles normados puede ser considerados como ruido o causantes de contaminación acústica o sonora, la cual puede producir efectos de forma individual o sobre el grupo poblacional afectando fisiológica y/o psicológicamente, ya que ocasiona malestar diverso y fastidio, dolores de cabeza, estrés, irritabilidad exagerada, entre otros asociados a ello.

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental en su informe titulado “La Contaminación Sonora de la evaluación rápida del nivel de sonido en diversas ciudades el 2011”, encontró que el nivel máximo de sonido fue hallado en Lima siendo el principal causante de niveles altos de sonido el tráfico vehicular. Este menciona que más del 90% de los puntos evaluados superan el estándar de calidad ambiental.

El informe realizado por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2016), manifiesta que:

Las campañas de mediciones de ruido ambiental realizadas el 2013 y el 2015 por la Dirección de Evaluación del OEFA en Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, registran el nivel de ruido en 250 puntos de monitoreo distribuidos en los 49 distritos de las dos provincias; de ellos, los diez (10) puntos críticos con mayor nivel de presión sonora en el año 2015 se encuentran entre los 81.6 dBA (Breña) y los 84.9 dBA (El Agustino),

considerándose a ellos puntos críticos porque sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA. Los resultados de ambas campañas, muestran que la mayoría de los puntos críticos se encuentra en la zona Lima Este, teniendo incrementos entre el 2013 y el 2015, pudiendo ello atribuirse al incremento de unidades vehiculares en el parque automotor de Lima (pág. 23).

Fuente: La contaminación sonora de Lima y Callao (OEFA, 2016).

Tabla N°1: Puntos con mayor nivel de presión sonora (dBA) en la Provincia de Lima 2015.

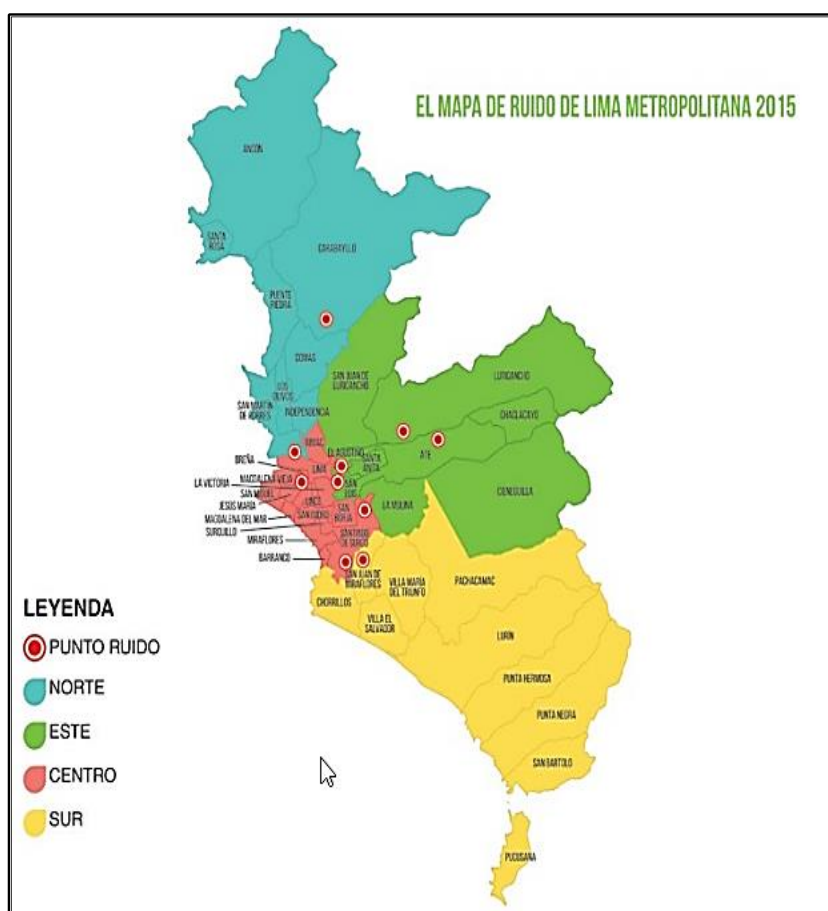
N°	DISTRITO	PUNTO DE MEDICIÓN		DESCRIPCIÓN	ZONA DE APLICACIÓN	LAEQ,T (dBA)
		COD. RENIEC	COD. DEFA			
1	El Agustino	140135; RUI-01	1369; RUI-01	Av. José Carlos Mariátegui con Jr. 1° de Mayo	Comercial	84,9
2	Santiago de Surco	140130; RUI-05	1358; RUI-05	Av. Javier Prado con Av. Manuel Holguín ²¹	Protección Especial	84,5
3	Ate	140103; RUI-04	1372; RUI-04	Carretera Central con calle La Estrella	Comercial	84,3
4	San Martín de Porres	140126; RUI-01	1375; RUI-01	Panamericana Norte frente a la Municipalidad distrital de San Martín de Porres	Comercial	83,0
5	Lurigancho - Chosica	140112; RUI-06	1340; RUI-06	Av. Las Torres con vía de acceso a Carapongo	Comercial	82,7
6	El Agustino	140135; RUI-07	1369; RUI-07	Av. Riva Agüero cuadra 13 (Altura de la municipalidad distrital de El Agustino)	Comercial	82,3
7	Carabaylo	140105; RUI-03	1379; RUI-03	Av. Menino Reyna con Av. Túpac Amaru	Comercial	82,2
8	San Juan de Miraflores	140136; RUI-04	1351; RUI-04	Av. Los Héroes con Av. San Juan	Comercial	81,9
9	Santiago de Surco	140130; RUI-06	1358; RUI-06	Av. Santiago de Surco con Av. Próceres	Comercial	81,8
10	Breña	140104; RUI-02	1366; RUI-02	Av. Arica con Plaza Francisco Bolognesi	ZTE	81,6

Analizando la anterior tabla y de acuerdo al informe que enmarca dicha investigación, se tiene que:

En Lima Este, pueden apreciarse dos (02) núcleos por encima de los ochenta (80) dBA conformados por dos (02) distritos cada uno: en el primero, están involucrados los distritos de Ate y Lurigancho-Chosica, en la zona comprendida entre las vías de acceso a Huachipa y Santa Clara; mientras que el segundo se ubica en el límite entre los distritos de El Agustino y San Juan de Lurigancho, y comprende la zona conocida como Puente Nuevo, en la cual se presenta alto tráfico vehicular a lo largo de todo el día (OEFA, 2016).

La figura siguiente, especifica la concentración del ruido en la ciudad de Lima, de acuerdo a los datos mostrados en la tabla anterior.

Figura N°1: El mapa de ruido de Lima Metropolitana 2015.



Fuente: La contaminación sonora de Lima y Callao (OEFA, 2016).

Es por ello que se ha enfatizado sobre el tema en el distrito de Santa Anita, por ser cercanos a los puntos críticos del mencionado estudio, y debido a que alberga una gran zona de alta concurrencia comercial e industrial; razón por la cual, se realizó la evaluación de la calidad de ruido para conocer el nivel de contaminación sonora en el distrito en dicho distrito durante el periodo comprendido entre los meses de enero a marzo del 2019 de acuerdo a la norma correspondiente.

1.2. Delimitación de la investigación

Se ha establecido límites en razón al espacio, tiempo, universo y contenido de la investigación. A continuación, damos mayor detalle de ello:

- **Delimitación Espacial:** La investigación ha sido desarrollado en el distrito de Santa Anita, Provincia de Lima.
- **Delimitación Temporal:** Los datos analizados en la investigación corresponde al periodo comprendido entre los meses de enero a marzo del 2019.
- **Delimitación del Universo:** Se han generado datos a raíz de la aplicación de encuestas y monitoreo de la calidad sonora de acuerdo al ECA ruido en el distrito de Santa Anita, provincia de Lima.
- **Delimitación del Contenido:** Se ha aplicado los conceptos y definiciones más importantes de contaminación sonora y/o contaminación atmosférica.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la calidad sonora en el distrito de Santa Anita – Lima durante el periodo de enero a marzo del 2019?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál es el nivel de percepción sonora en la población del distrito de Santa Anita – Lima?
- b) ¿Cuáles son las fuentes emisoras de niveles de sonido superiores a los estándares de calidad ambiental para el ruido en el distrito de Santa Anita – Lima?
- c) ¿Las mediciones en los puntos de monitoreo en el distrito de Santa Anita – Lima cumplen con los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la calidad sonora en el distrito de Santa Anita – Lima, de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Describir el nivel de percepción sonora en la población del distrito de Santa Anita – Lima.
- b) Identificar las fuentes emisoras de niveles de sonido superiores a los estándares de calidad ambiental para el ruido en el distrito de Santa Anita – Lima.

- c) Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental para el ruido en los puntos de monitoreo en el distrito de Santa Anita – Lima durante el periodo de enero a marzo del 2019

1.5. Justificación de la investigación

El oír para las personas es fundamental, dado que, permite el disfrute pleno de la vida. Lastimosamente, muchas personas experimentan algún grado de pérdida de la audición, significando que esta enfermedad afecta a más de 30 millones de personas.

Esta investigación se justifica por ser un problema que se enfrenta en muchas ciudades y urbes, como es el caso de este distrito, y al cual se le ha prestado poca o nula importancia.

En la actualidad, vemos que a lo largo de los últimos años se ha ido incrementando esta problemática, debido fundamentalmente a los procesos de industrialización y al crecimiento de las ciudades.

Muy pocas ciudades han desarrollado distintas acciones que hagan frente a esta problemática, como la implementación de disposiciones, normas y regulaciones sobre contaminación acústica; sin embargo, éstas por sí solas no permiten resolver dicha problemática; siendo necesario en primera instancia la sensibilización de los pobladores en búsqueda de un cambio de actitud en favor de mejorar las condiciones de vida bajo esta problemática.

Los distintos medios masivos de comunicación en nuestro país han coincidido que este tipo de contaminación es uno de los problemas ambientales con mayor sistematicidad, y que a su vez es capaz de tomar dimensiones globales.

La contaminación sonora es generada dentro de la misma sociedad que sufre sus efectos; convirtiéndose de ese modo, en un problema social que deba ser tratado en distintas perspectivas.

La mayor parte de las personas creen que este problema es solo de las grandes ciudades; sin embargo, la gradualidad de esta problemática afecta a las ciudades de acuerdo a su dimensión y grupos poblacionales que en ellas habitan.

De forma diaria, estamos expuestos a distintas fuentes de ruido que además de afectarnos con repercusiones físicas y fisiológicas serias, también afectan nuestra concentración, comportamiento y capacidad de entendimiento; lo que conlleva a una mayor dificultad en el desenvolvimiento de nuestro entorno.

El alto porcentaje de población sometida a esta alteración ecológica, la variada patología que desencadena y la alta carga económica para prevenir y sus efectos, son otros de los motivos para la realización de esta investigación.

Como ya hemos mencionado, la problemática de la contaminación sonora debe considerarse de gran importancia para las poblaciones urbanas; sin embargo, aún no se ha tomado conciencia como tal. Por ello, lo expuesto ha sido la principal motivación para llevar a cabo esta investigación; de tal forma, que se constituya en una base para futuras investigaciones o planes de acción que aborden la solución a esta problemática.

Finalmente, creemos que el desarrollo de esta investigación es justificable para dar cumplimiento al ECA para Ruido, que son expuestos en el capítulo siguiente y que son la base para la justificación legal de esta tesis.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el desarrollo de esta investigación no se ha tenido grandes limitaciones; sin embargo, según el Protocolo Nacional de Ruido Ambiental durante el periodo de monitoreo se debe registrar los datos climatológicos de la zona en análisis. Para ello sólo nos valimos de la percepción y los datos brindados por el SENAMHI puesto que no se contó con los equipos de medición de la humedad, que es un factor importante por la obstrucción que puede generar en el sonómetro, para la medición de velocidad de viento que es otro factor importante para determinar la cantidad de partículas de polvo que está llevando el aire y que podrían obstruir el sonómetro.

Para disminuir la variación de error se realizó la calibración manual antes de cada medición en el punto de monitoreo y la verificación de la calibración en laboratorio realizada por el INDECOPI.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.

Se han tomado diversos antecedentes en el ámbito nacional e internacional; que son citados en las siguientes líneas.

2.1.1. Antecedentes nacionales.

La biblioteca de nuestra universidad, nos permite tomar como referencia la tesis intitulada “Estudio de los efectos que causa el ruido en los estudiantes de la UNDAC - 2010”, que se resume en:

“En el presente trabajo se realiza el monitoreo de los niveles de ruido dentro y fuera del recinto de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión; la metodología comprende una encuesta preliminar, dirigida a estudiantes para determinar la distribución de los puntos de monitoreo. En estos puntos de monitoreo se registra la intensidad de sonido las cuales varían entre 58.3 y 70.3 dBA, obteniéndose los valores más bajos dentro del recinto universitario y el

valor más alto en la Plaza Daniel Alcides Carrión. Asimismo, se analizó el nivel de influencia en la desconcentración y pérdida de interés de los estudiantes, identificando efectos como: molestia, interferencia con la comunicación, desplazamiento temporal de los umbrales auditivos, respuesta refleja, estrés y alteraciones el sistema nervioso autónomo, irritabilidad, agresividad, tensión y demás cambios de humor. Para el análisis comparativo se tomará como referencia los niveles de ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM. Como recomendación del trabajo se plantea algunos métodos y formas para controlar y disminuir los niveles de ruido en nuestra ciudad” (Miranda, 2011).

El repositorio digital de la Universidad César Vallejo, nos permite referenciar la tesis “Efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en los niveles de audición de los pobladores de la localidad de Santa Clara– Ate 2017”, que se resume en:

“Con el objetivo de determinar los efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en la audición de pobladores de la localidad de Santa Clara del distrito de Ate 2017; se realizó una investigación descriptiva no experimental, midiéndose los niveles de ruido a través de un sonómetro en 22 puntos de las avenidas principales, en tres periodos 7:01h a 9:40h; 12:00h a 15:10h y 18:30h a 21:40h mediante la metodología de viales. Se determinó una muestra según el número de predios ubicados en las avenidas, de acuerdo al plano de catastro del Municipio y el promedio de miembros por hogar según el informe de Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2016. Se aplicó una encuesta a 69 personas en forma aleatoria y una prueba de audiometría a 21 personas; comparándose los resultados mediante tablas y gráficos con los niveles de ruido

promedio de las avenidas Carretera Central (79.19dBA), San Martín de Porres (76.59dBA) y Alfonso Ugarte (75.94dBA). Respecto a los exámenes de audiometría se tuvo un 4.76% de personas entre los 39 y 50 años que presentaron hipoacusia moderada, un 66.7% de las personas entre los 13 a 50 años de edad un nivel auditivo normal, un 9.52% y un 4.76% de casos de hipoacusia moderada y severa; presentándose casos de mayor incidencia de efectos en la audición en aquellas personas que viven cerca de la avenida Carretera Central. Los encuestados afirmaron en un 71.01% al tráfico vehicular como la principal fuente de ruido; un 20.29% refirió que el ruido tiene un efecto de estrés y un 39.13% tiene un efecto negativo en su capacidad de concentración” (Rosales, 2017).

En el mismo énfasis, se ha localizado en el repositorio digital de la Universidad Científica del Sur, la tesis intitulada “Relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora en horario nocturno San Borja - Lima 2015” que se resume en:

“Con el objetivo de determinar la relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora en horario nocturno en la franja horaria de 22:01 horas a 00:00 horas, en los sectores nueve y 11 del distrito de San Borja, Lima, se realizó una investigación entre Noviembre y Diciembre del 2015, este estudio comprendió la elaboración de un mapa de ruido en la zona en mención, área predominantemente residencial y encuestas para determinar la percepción del ruido ambiental en la población residente. Para la elaboración del mapa de ruido se utilizó como insumo los registros de muestreo en campo mediante mediciones de niveles de presión sonora basándose en el método de la grilla para la ubicación de los puntos de monitoreo, con un lado de 175m aproximadamente,

la data fue procesada mediante el software Arcgis 10.1, que realiza un análisis geoestadístico de los datos, para la obtención de la distribución espacial de ruido ambiental. Los niveles de presión sonora superaron el estándar de nacional de calidad ambiental parar ruido para zonas residenciales en horario nocturno en el 92.1% de los casos. Para las encuestas de percepción de ruido ambiental estas se diseñaron en base a revisión bibliográfica específica y tomando como modelo el ISO/TS 15666. Se calculó en base a un muestreo aleatorio estratificado un total de 375 encuestados para la población de la zona de estudio, los estratos fueron determinados en base a los niveles de presión sonora representados en el mapa de ruido, teniendo como referencia los 60 dBA. En base al análisis estadístico se determina que la respuesta de la población está relacionada con los niveles de presión sonora, que oscilan entre los 46.1 decibeles hasta los 72.2 decibeles, en el área y horario de estudio” (Jara, 2016).

De la misma forma, se ha considerado al artículo publicado en la Revista Paideia XXI, bajo el título de “Influencia de la contaminación sonora en la salud pública del poblador del Cercado de Lima”, el que se resume en:

“La contaminación sonora en Lima va en aumento, como consecuencia del crecimiento desordenado del transporte público y privado, el incremento de las obras de construcción, mayor número de locales de esparcimiento, propagación de comercios formal e informal, etc. Estas diversas fuentes de contaminación sonora afectan a la población las 24 horas del día. Frente a este problema de contaminación sonora, las instituciones públicas y privadas vienen trabajando de forma aislada en: mediciones de ambientes sonoros y en controles sonoros, pero existe una ausencia de trabajos sobre las consecuencias que provoca

la contaminación sonora en la Salud Pública y sobre todo cómo mitigar a este contaminante que está afectando la calidad de vida del ciudadano limeño. Esta investigación analiza la relación de causalidad entre contaminación sonora y salud pública; para el efecto, se ha planteado como hipótesis: La contaminación sonora influye directamente en la Salud Pública del poblador del Cercado de Lima. Para la investigación del problema se aplicaron encuestas a los pobladores del Cercado de Lima, monitoreos sonoros por el Cercado de Lima y entrevistas en profundidad a las autoridades y profesionales en la materia. Este hecho amerita recomendaciones para la solución del problema, recurriendo para el efecto a uno de los sistemas de Gestión Ambiental, como es la Educación Ambiental, que posibilite el cambio de actitud del ciudadano mediante la Educación Ambiental, y así generar una sólida cultura para mitigar los problemas de contaminación sonora” (Solis, 2013).

Así mismo tenemos el artículo “Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado” publicado en la revista Industrial Data y que se resume en:

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 (Santos, 2007).

Finalmente, citaremos como antecedente nacional, la conferencia “Análisis de la contaminación sonora a través de mapas de ruido y de encuestas de percepción subjetiva en el distrito de San Isidro, Lima, Perú” expuesta en el Encuentro Ibérico de Acústica y que se resume en:

“El objetivo principal fue levantar información de la contaminación sonora, cuantificando el problema a través de mapas de ruido y encuestas subjetivas estructuradas. La metodología aplicada se basó en la categorización de las vías de acuerdo al flujo de tráfico, al horario, el espacio y la zonificación del uso del suelo. También, se llevaron a cabo encuestas sobre la percepción subjetiva del ruido, principales fuentes y sus efectos. Se han realizado mediciones en más de 60 puntos y encuestado a más de 398 personas, como resultados importantes se revela que el tráfico es la fuente más importante de ruido, además del uso excesivo del claxon, y el estrés provocado en la población es el principal efecto. Los mapas de ruido evidencian los excesivos niveles sonoros en varias zonas, tanto en el periodo diurno como en el nocturno (valores entre 65 dBA y 70 dBA)” (Tortosa, Llimpe, & Martínez, 2017).

2.1.2. Antecedentes internacionales.

Por parte de los antecedentes internacionales, detallamos la tesis intitulada “Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues” de la universidad de Cuenca; bajo el siguiente resumen:

“El ruido en la zona urbana de la ciudad de Azogues fue monitoreado en los meses de octubre-noviembre 2014 y enero-febrero 2015 en 52 puntos, los cuales fueron determinados en función de la delimitación geográfica del área de estudio mediante el empleo de cuadrículas para realizar el análisis en cada una de ellas. Con el monitoreo de ruido, se determinó también las coordenadas geográficas de cada punto y el flujo vehicular. El monitoreo de todas estas variables fue realizado en horarios considerados de mayor tráfico vehicular de 07:00h a 09:00h, 11:30h a 13:30h y de 16:00h a 18:00h. Los niveles de ruido se determinaron con un sonómetro integrador y el tiempo de medición fue de 30 minutos para cada punto. Para la elaboración de los mapas acústicos se empleó un Sistema de Información Geográfica en el cual se procesaron todos los datos obtenidos de las mediciones. Los mapas de ruido evidenciaron que los sectores con mayor afección corresponden a los ubicados en el Centro, Nor-este y Nor-oeste de la ciudad, así como, las zonas cercanas a la Panamericana Sur son los más afectados, con niveles de presión sonora superiores a los 60 decibeles. Estos valores se atribuyen a la elevada circulación vehicular, donde el flujo registrado es mayor a 100 vehículos durante los 30 minutos de monitoreo. Con la elaboración de los mapas acústicos se obtuvo un primer diagnóstico de la contaminación acústica que existe en la zona urbana de la ciudad de Azogues” (Saquisilí, 2015).

Finalmente, citaremos la tesis de la Universidad Austral de Chile intitulada “Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt”, que se ha resumido en:

“La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación acústica ambiental o ruido comunitario es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades. El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir 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 actividades. En este estudio, se muestra una evaluación y visualización del ruido ambiental presente en la ciudad de Puerto Montt, realizado a través de un estudio empírico, con mediciones de ruido en diferentes puntos de la ciudad, y un estudio subjetivo sobre el ruido comunitario, mediante la implementación y aplicación de una encuesta. Se aplicó una metodología acorde con los objetivos planteados para el estudio, la zona evaluada, sus características urbanas y costo asociado para los gastos operacionales. Se identificó como principal fuente de ruido ambiental el tráfico rodado, para la zona estudiada. Los criterios utilizados para evaluar los resultados obtenidos fueron: OECD (Organización para la Cooperación de la Economía y Desarrollo), U. E. (Unión Europea) y OMS (Organización Mundial de la Salud). Por último, se logró elaborar un mapa de ruido promedio anual para la zona evaluada de la ciudad, y se obtuvo la percepción y grado de molestia del ruido ambiental que tienen los habitantes de Puerto Montt” (Lobos, 2008).

2.2. Bases teóricas – científicas

La problemática del ruido ambiental es una gran preocupación para la salud y la calidad de vida de los pobladores de las ciudades, razón por el cual, se ha empezado a tomar mayor conciencia respecto a la contaminación acústica y/o sonora. En la actualidad, encontramos más investigaciones que lo estudian y buscan demostrar cierta relación respecto a los altos niveles de ruido y el incremento de enfermedades. Así mismo, se ha logrado un gran avance en la legislación y normatividad ligado a su entorno. Sin embargo, los gobiernos locales y regionales no han brindado la atención adecuada a esta problemática que permita establecer acciones de control y reducción de sus efectos.

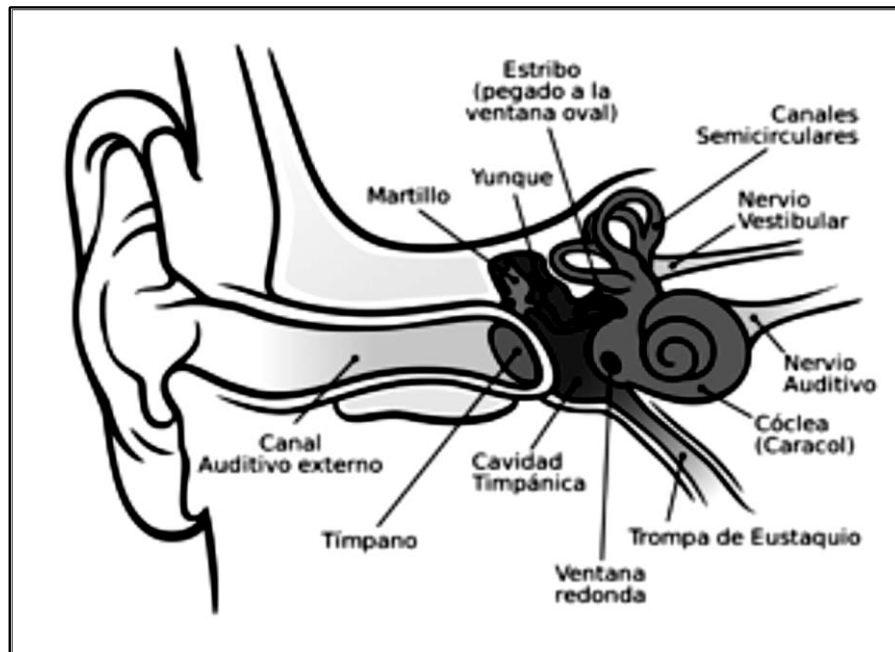
Por lo tanto, plasmamos los siguientes temas que son necesarios para el fundamento teórico en nuestra investigación.

2.2.1. El sentido auditivo.

Martínez y Peters (2015) señalan al oído como el segundo órgano más importante del ser humano, sólo después de la visión. Además, explican que el oído:

Se divide en tres partes: oído exterior, medio e interior. El oído exterior consiste básicamente en la parte visible, la oreja más el canal auditivo. El oído medio está formado a su vez por el tímpano y los osteocillos óticos (huesecillos del oído). El oído interior contiene el labyrinthus (órgano de equilibrio) y la cóclea (caracol), un sistema de tubos enrollados llenos de un líquido linfático donde se encuentran las células ciliadas que, al estar estimuladas, generan los impulsos nerviosos que llegan al cerebro y generan la sensación de oír (pág. 6).

Figura N°2: El oído humano.



Fuente: Contaminación acústica y ruido (Martínez & Peters, 2015).

Por todo ello, el oído es descrito como un órgano muy complejo y de gran sensibilidad; que, a diferencia de la visión que descansa por las noches con el sueño, el oído es la alarma activa permanentemente para poder detectar diversas situaciones.

2.2.2. El sonido.

El sonido es una sensación en el cerebro producida a través del oído por las vibraciones de un medio elástico, que es el aire. De acuerdo a Martínez y Díaz, (2004): “Estas vibraciones producen el desplazamiento de las moléculas de aire debido a la acción de una presión externa. Cada una de estas moléculas transmite la vibración a las que hay a su alrededor provocando un movimiento en cadena” (pág. 35). Por ello, todo lo que somos capaces de oír, es el resultado de estos desplazamientos y dependen de las particularidades de sus movimientos; los

cuales son transmitidos en forma de ondas. Así, y debido a que necesita un medio de propagación, la transmisión del sonido no puede realizarse en el vacío.

Los mismos autores, concluyen que: “El sonido son las variaciones de presión sobre la presión atmosférica, que se producen como consecuencia de una vibración mecánica y se propagan en un medio elástico, pudiendo ser detectadas por un receptor, como el oído humano” (pág. 37).

2.2.3. Características del sonido.

Ignasi y Gómez (2011) explican que el sonido presenta tres características esenciales:

Primeramente, el período (T) que es el tiempo que tarda en finalizar una onda u oscilación, se mide en unidades de tiempo, normalmente en segundos; en segundo lugar, la frecuencia (f) que se define como el número de ondas que hay en un segundo siendo la inversa del periodo, la unidad de medida de la frecuencia es el Hertzio (Hz) y sus múltiplos como el Kiloherzio (KHz) y el Mega hertzio (MHz); finalmente, la amplitud de una onda que indica el nivel de la potencia a la que se han producido las oscilaciones, cuanto mayor sea, el sonido será más fuerte, cuanto menor, más débil (pág. 87).

2.2.4. El espectro audible.

Las frecuencias sonoras que el oído humano puede percibir, conocido como audiofrecuencias, es el aspecto audible.

Figura N°3: Rango de frecuencias audibles.



Fuente: Manual técnico del sonido (Ignasi & Gómez, 2011).

Se considera como estándar la gama de frecuencias entre 20 y 20.000 Hz. No obstante, este margen varía según cada persona y se reduce con la edad. También es denominado campo tonal. Los sonidos de frecuencia inferior a 20 Hz se llaman infrasonidos o subsónicos y los que tienen una frecuencia superior a 20.000 Hz se conocen como ultrasonidos. (Ignasi & Gómez, 2011)

Cabe destacar, que el espectro audible difiere entre las personas y puede ser alterado por factores como la edad y la sobreexposición a ellos.

2.2.5. La intensidad sonora

También definido como la intensidad acústica, es: “la cantidad de energía por unidad de tiempo que atraviesa la unidad de superficie colocada perpendicularmente a la dirección de propagación de las ondas acústicas” (Mateo, 1999).

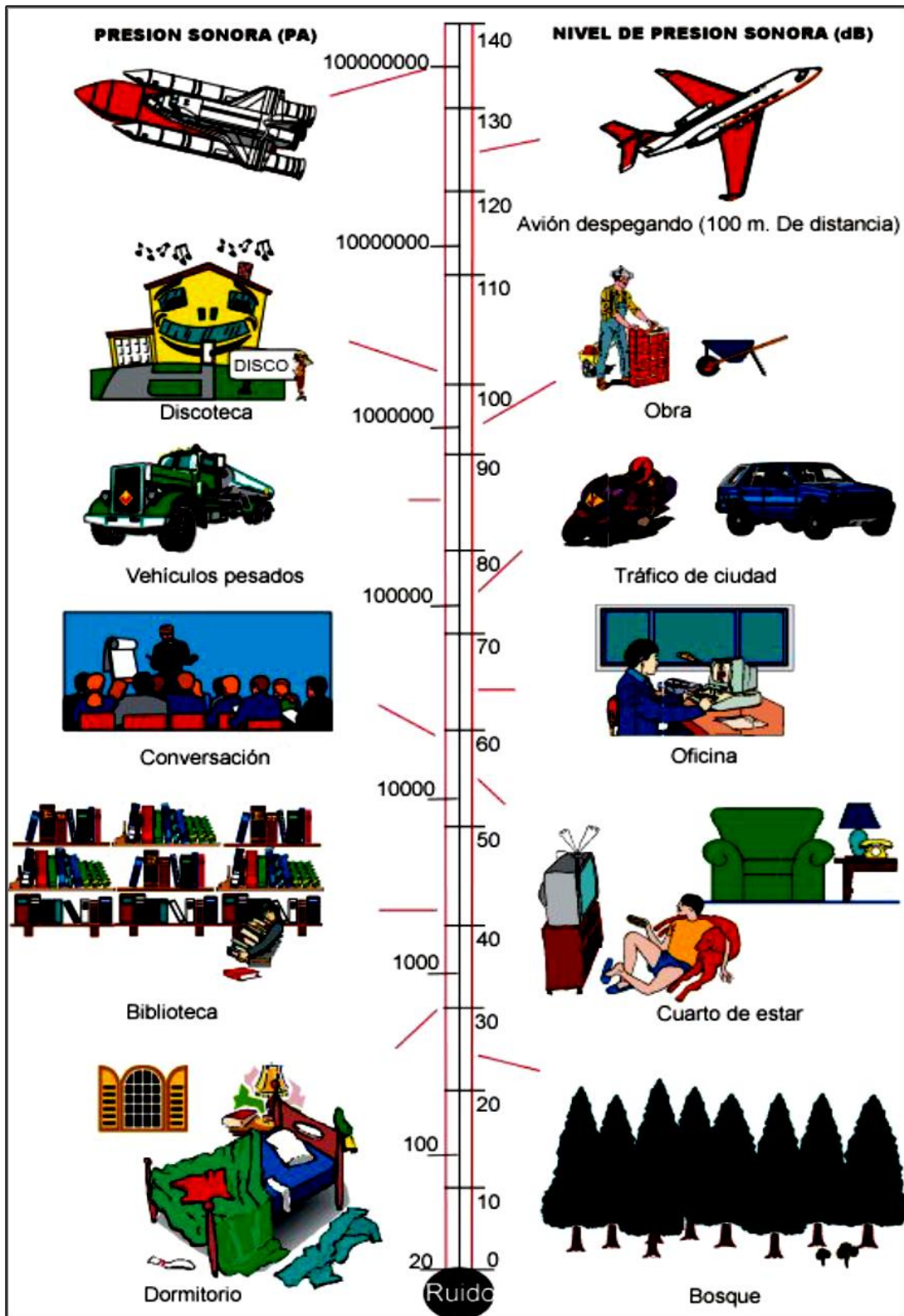
En ese mismo sentido, el mismo autor hace referencia que la intensidad de un sonido tiene una dependencia en la presión sonora que es emitida por la fuente y de la misma manera, por el medio por el que se transmite.

La intensidad sonora es medida en decibelios (dB). para ello Mateo (1999) menciona que: “la sensación sonora de intensidad se agudiza para sonidos débiles y su sensibilidad disminuye para sonidos fuertes”. En ese sentido, el decibelio es la unidad de medida más apropiada debido a que sigue una proporción exponencial.

2.2.6. Presión sonora.

El valor de la presión atmosférica en condiciones normales de presión y temperatura es de 101.3×10^3 Pascales. Si a partir de un momento determinado, se produce una perturbación sonora en el medio, y de nuevo se vuelve a representar en los ejes de coordenadas la presión atmosférica instantánea, observamos unas ligeras fluctuaciones alrededor del valor de la presión atmosférica inicial. La presión sonora viene a ser la variación instantánea de presión misma respecto a la presión atmosférica producida a consecuencia de una perturbación acústica; por ello, la presión sonora es el resultado de la propia propagación del sonido. De acuerdo a Mateo (1999): “La energía provocada por las ondas sonoras genera un movimiento ondulatorio de las partículas del aire, provocando la variación alterna en la presión estática del aire” (pág. 68).

Figura N°4: Escala de niveles sonoros.



Fuente: La prevención del ruido en la empresa (Mateo, 1999).

El nivel de presión sonora se define por la siguiente expresión:

$$L_p = 10 \log \frac{p^2}{p_o^2} = 20 \log \frac{p}{p_o}$$

L_p = presión ejercida por el aire sobre el tímpano o la membrana del micrófono: presión acústica.

p = presión.

p_o = presión atmosférica.

Las presiones sonoras audibles son aquellas que el oído humano es capaz de percibir. Su rango está comprendido entre los valores de 20×10^{-6} y 200 Pascales. Comparando entre sí los valores extremos de presión sonora audibles, se observa que el nivel más alto es diez veces mayor que el valor más bajo. Podemos por tanto decir que el rango de presiones sonoras audibles es enormemente grande.

2.2.7. Ley de Weber y Fechner.

Weber y Fechner llevaron a cabo estudios tendentes a poder determinar la relación que existe entre la magnitud de los hechos físicos que son percibidos por los sentidos humanos, y las sensaciones que en estos se producen. Estos investigadores observaron en los ensayos realizados que cuando el valor del estímulo enviado a la persona ensayada se aumentaba al doble, la sensación percibida no era del doble, sino considerablemente inferior. En consecuencia, determinaron que la respuesta de los sentidos frente a los estímulos que reciben no es lineal, o lo que es lo mismo, que a doble del estímulo no le corresponde doble sensación.

Esta ley aplicada al sentido de la audición, es formulada en los siguientes términos: “Para que la sensación que el sonido produce en el hombre siga una progresión aritmética, es necesario que el estímulo que se aplica siga una progresión geométrica” (Mateo, 1999). Tal es así que, de acuerdo a la ley de Weber y Fechner: “El oído humano tiene, aproximadamente, una respuesta logarítmica frente a los estímulos que recibe. Esta característica del sentido de la audición ofrece la posibilidad de utilizar una escala logarítmica, que permite reducir el margen de valores considerablemente” (pág. 87).

El organismo se habitúa al ruido circundante en un mediano o largo plazo; para ello, emplea dos mecanismos diferentes. El primer mecanismo es la disminución de la sensibilidad del oído, que conlleva a la sordera temporal o permanente; y el segundo mecanismo, la adopción del hábito de las capas corticales del cerebro, cuando se oye el ruido, pero no le prestamos importancia.

Por otro lado, durante el sueño nuestro sistema nervioso recibe las señales que producen, pero no nos despiertan; sin embargo, si liberan consecuencias fisiológicas inconscientes a nosotros, como son: frecuencia cardíaca, flujo sanguíneo o actividad eléctrica cerebral. A ello, se le conoce como el síndrome de adaptación.

2.2.8. El ruido.

De acuerdo a lo descrito por Martínez y Peters (2015), el ruido es una sensación auditiva inarticulada considerada desagradable y molesta para el oído humano. Técnicamente, mencionan que: “se habla de ruido cuando su intensidad es alta, llegando incluso a perjudicar la salud humana” (pág. 47). Sin embargo, su

definición no es muy objetiva, debido a que un sonido puede ser agradable para un grupo de personas y desagradable para otro grupo.

En muchos casos, es necesario considerar la capacidad de interferencia a las actividades humanas como causa del ruido, en ese sentido, un ruido es más molesto al cuanto más perturba el desarrollo de una actividad a la que se le incluye el descanso.

El Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, define al ruido como un sonido no deseado que cause molestia, perjuicio o afección a la salud de las personas. Bajo este enfoque, considera la capacidad del ruido como causante de daños en nuestro organismo, especialmente en la audición.

Para medir el ruido se pueden utilizar diversos equipos; siendo el más conocido el sonómetro digital, que es “un instrumento que tiene la capacidad de medir la presión sonora con la precisión determinada por el reglamento correspondiente” (Ignasi & Gómez, 2011).

Figura N°5: Sonómetro digital.



Fuente: Imagen propia

El problema del ruido ambiental es particular para cada país, dado el contexto social, económico, cultural, científico y tecnológico. Las tendencias mundiales en acústica ambiental se orientan claramente a la evaluación de las molestias producidas por el ruido ambiental en las ciudades, haciendo uso de encuestas socio acústicas sobre la percepción del ruido ambiental y realizando una evaluación cuantitativa de la exposición de las personas al ruido a través de las mediciones de los niveles sonoros, dentro de un área determinada. Así pues, el silencio se ha convertido en un bien escaso en nuestras vidas. El desarrollo industrial, económico y cultural, la expansión urbanística, el aumento desenfrenado del parque automovilístico, entre otros, han contribuido a transformar una amplia gama de sonidos en ruido (Limaylla, 2021).

2.2.9. El decibelio.

La intensidad de los distintos ruidos es medible en decibeles (dB) Por ello Ignasi y Gómez (2011) mencionan que:

Los decibeles son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos; además, son la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano. El umbral de audición humano medido en dB tiene una escala que se inicia con 0 dB (nivel mínimo) y que alcanza su grado máximo con 120 dB (que es el nivel de estímulo en el que las personas empiezan a sentir dolor), un nivel de ruido que se produce, por ejemplo, durante un concierto de rock. (pág. 84)

2.2.10. Inmisión y emisión.

Es necesario diferenciar entre emisión e inmisión cuando afrontemos la problemática del ruido. Por ello Martínez (2015) diferencia en que: “la emisión es la presión sonora que emite una fuente, normalmente medida a distancia de 1m, mientras que la inmisión es la que se recibe teniendo en cuenta la cantidad de fuentes presentes y su distancia del lugar de interés” (pág. 55).

También hay que tener en cuenta cómo y dónde se mide, y qué es lo que se quiere medir. Si nos interesa el ruido de una calle y sus efectos en el sueño de las personas, los valores disponibles serán las presiones sonoras medidas por una estación de medida situada en algún punto a lo largo de la calle. En cambio, el ruido que molesta y que impacta en la salud de las personas es el ruido que penetra en el salón o dormitorio, y que tendrá un valor individual y distinto para cada hogar, dependiendo de la distancia, altura del piso, tipo de ventanas, etc. Dado que es imposible medir las inmisiones en cada hogar de una ciudad, se han

definido indicadores de ruido con correspondientes valores límite, que se miden para el exterior y tienen en cuenta valores medios de aislamiento acústico de las casas. (Ignasi & Gómez, 2011)

2.2.11. La contaminación sonora.

La OEFA define a la contaminación sonora como “la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud y al bienestar humano, los bienes de cualquier naturaleza o que cause efectos significativos sobre el medio ambiente” (pág. 32). En la actualidad, es uno de los problemas más preocupantes que afectan a la población, debido a que la exposición de niveles altos de ruido puede causar estrés, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla y pérdida de audición, entre otras afecciones. Lo más grave es, que afecta especialmente a los niños influyendo negativamente en su capacidad de atención y aprendizaje.

El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido establece las pautas para medir la contaminación sonora a nivel nacional. Este instrumento de gestión ambiental está encaminado a prevenir y planificar el control de la contaminación sonora. A través de él, se establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente en horarios diurno y nocturno en cuatro zonas de aplicación: zonas de protección especial, zonas residenciales; zonas comerciales; y zonas industriales.

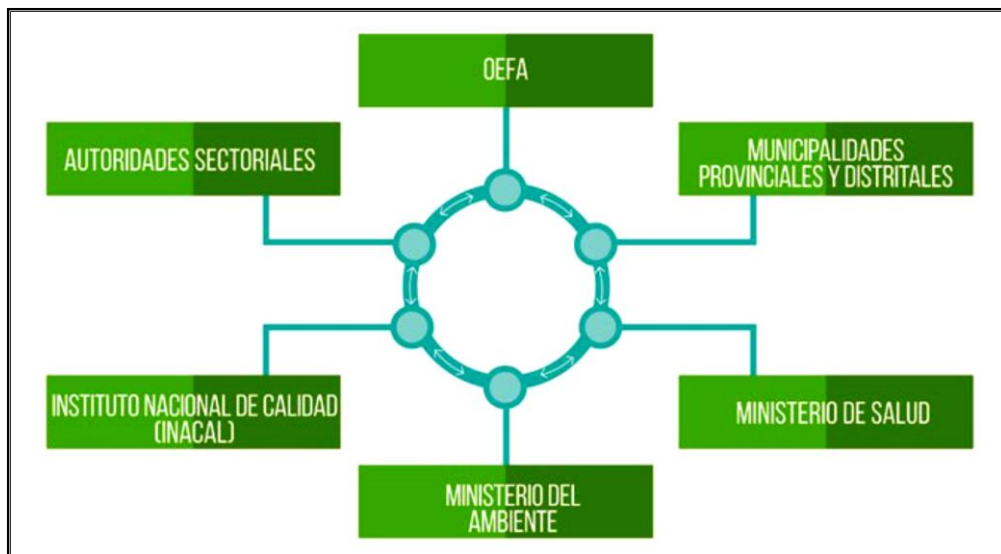
Tabla N°2: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido por cada zona de aplicación.

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LAEQT ⁴	
	HORARIO DIURNO (07:01 A 22:00)	HORARIO NOCTURNO (22:01 A 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

De la misma manera se establece que el control de la contaminación sonora involucra a los gobiernos locales, provinciales y nacional; teniendo cada uno, responsabilidades distintas. Las entidades responsables se muestran en la figura siguiente:

Figura N°6: Entidades que controlan la contaminación sonora en el Perú.



Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

2.2.12. Efectos de la contaminación sonora a la salud.

La tolerancia a distintos niveles de ruido y la variabilidad de ruido lo hacen difíciles de cuantificar en lo que respecta a sus efectos. Sin embargo, existen importantes investigaciones, que han analizado y evaluado los efectos del ruido en los seres humanos. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012) en su documento de trabajo “El ruido en la sociedad: Criterios de salud medioambiental” señala que:

El ruido ambiental puede tener una serie de efectos nocivos directos para las personas expuestas al mismo, entre ellos, alteraciones del sueño, efectos fisiológicos auditivos y no auditivos, básicamente cardiovasculares, interferencias en la comunicación y malestar general; la exposición al ruido ambiental no causa normalmente pérdida auditiva inducida por el ruido, excepto en casos de exposición a niveles excepcionalmente elevados durante largos períodos de tiempo. (pág. 15)

Por otro lado, la Comisión de las Comunidades Europeas (1996) en el “Libro Verde de la Comisión Europea”, menciona que:

La exposición al ruido puede provocar diversos efectos negativos para la salud de las personas. Entre estos efectos cabe destacar, como el más nocivo, la pérdida de audición. Como consecuencia de las exposiciones prolongadas y repetidas a altos niveles de ruido, sin la adopción de las debidas medidas de protección existe un cierto riesgo de experimentar daños que afectan al sistema auditivo, dando lugar a una progresiva disminución de la capacidad auditiva, que puede llegar a generar sordera. (pág. 3)

Consolidando lo descrito, Mateo (2012) consolida los efectos y los agrupa de la siguiente manera:

Efectos auditivos, que es la pérdida temporal de la audición, pérdida permanente de la audición sea por trauma acústico o hipoacusia por ruido, efectos de los ruidos muy intensos. Y, efectos no auditivos, que son los efectos fisiológicos no auditivos tales como el aumento de la presión arterial, aumento de la frecuencia respiratoria, úlcera en el estómago y trastornos del sueño, dificultad para la comunicación hablada y no hablada, dificultad para concentrarse, molestias, disminución del rendimiento, aumento de los accidentes del trabajo. (pág. 32)

2.3. Definición de términos básicos

- a. **Barreras acústicas:** “Son dispositivos que, interpuestos entre la fuente emisora y el receptor, atenúan la propagación aérea del sonido, por lo que evitan su incidencia directa sobre receptor” (Chávez, 2006).
- b. **Emisión de ruido:** “Es la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida, en la cual se desarrolla una actividad determinada” (Tortosa y otros, 2017).
- c. **Fuente emisora de ruido:** “Es cualquier elemento asociado a una actividad específica, que es capaz de generar ruido hacia el exterior de los límites de un predio” (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996).
- d. **Mapa de ruido:** “Son planos de las zonas de estudio en los cuales se han trazado curvas isófonas (curvas de igual nivel de presión sonora) de los datos obtenidos provenientes de las mediciones de ruido y a una determinada altura del suelo” (Comisión de las Comunidades Europeas, 1996).

- e. **Nivel de presión sonora continua 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” (Ignasi & Gómez, 2011).
- f. **Sonómetro:** “Es el aparato normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora” (Santos, 2007).
- g. **Sonómetro integrador:** “Son sonómetros que tienen la capacidad de poder calcular el nivel continuo equivalente LAeqT, e incorporan funciones para la transmisión de datos al ordenador, cálculo de percentiles, y algunos análisis en frecuencia” (Santos, 2007).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La calidad sonora en el distrito de Santa Anita – Lima es mala de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

- a. El nivel de percepción sonora en la población del distrito de Santa Anita – Lima es alto y de incomodidad.
- b. Las fuentes emisoras de niveles de sonido superiores a los estándares de calidad ambiental para el ruido en el distrito de Santa Anita – Lima son fijas (comercio e industrias) y móviles (tráfico vehicular).
- c. No, las mediciones en los puntos de monitoreo en el distrito de Santa Anita – Lima no cumplen con los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019.

2.5. Identificación de variables

Variable independiente: Estándares de calidad ambiental para el ruido.

Variable dependiente: Calidad Sonora en el Distrito de Santa Anita – Lima.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores.

Tabla N°3: Operacionalización de las variables de investigación.

VARIABLES	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Estándares de calidad ambiental para el ruido	Independiente	Instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora.	Actividades generadoras de ruido ambiental. Mediciones de ruido ambiental	Fuentes fijas Fuentes móviles Decibelios	Encuesta Monitoreo
Calidad Sonora en el Distrito de Santa Anita – Lima	Dependiente	Grado en el que las características del sonido cumplen con los requisitos estipulados en la norma.	Comparación con las ECA Ruido	Decibelios	Monitoreo Comparación con la norma

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Esta investigación es del tipo aplicada, puesto que se enfoca en la solución de un problema considerado una necesidad social; haciendo uso de los conocimientos adquiridos en nuestra formación académica profesional.

Al mismo tiempo, la investigación que presentamos es descriptiva bajo el enfoque cuantitativo; debido en primer lugar, a que el objetivo planteado es la descripción del fenómeno, situación o elemento concreto que hemos planteado, obviando sus causas y consecuencias; y en segundo lugar, porque nos hemos basado en el estudio y análisis de la realidad utilizando diferentes procedimientos basados en la medición, en este caso del ruido ambiental.

Por último y no menos importante, esta investigación es transversal de acuerdo al periodo temporal que se ha tomado, debido a que se centran en la

comparación de determinadas características en un momento concreto, compartiendo todos los sujetos en estudio la misma temporalidad.

3.2. Nivel de investigación

El nivel que corresponde esta investigación es el descriptivo, debido a que se estima parámetros, se describe frecuencias, promedios y variabilidad de ellos.

3.3. Métodos de investigación

Para el desarrollo de esta investigación, se ha utilizado el método de análisis - síntesis, puesto que se ha tratado de dividir en secciones el caso a estudiar, para poder establecer algunas relaciones de causa, efecto y de su naturaleza en lo que respecta a las variables identificadas y que permitan estructurar las conclusiones de su desarrollo.

Así mismo, utilizamos el método deductivo, que permite la verificación o negación de las hipótesis planteadas de acuerdo a la conclusión arribada.

3.4. Diseño de investigación

3.4.1. Aplicación de encuestas de percepción sonora.

Para el presente trabajo de investigación, se han desarrollado encuestas de percepción sonora que se aplicaron una muestra representativa de cada zona del distrito de acuerdo a lo calculado anteriormente. La encuesta está conformada por 5 secciones las cuales son: ubicación y características de la vivienda (2 preguntas); datos Generales (6 preguntas); sensibilidad al ruido (1 pregunta); fuentes de contaminación de ruido (1 pregunta con 12 ítems); e impacto del ruido ambiental (1 pregunta con 8 ítems). La pregunta respecto a las fuentes de contaminación de ruido cuenta con 5 escalas, así como 2 horarios en la que se

genera; y la pregunta de impacto del ruido ambiental cuenta con 4 escalas (Ver Anexos).

Los resultados permitieron consolidar una base de datos con respecto a la percepción sonora y se determinó las zonas con mayor nivel de ruido percibido.

3.4.2. Identificación de las fuentes emisoras de contaminación sonora y determinación de puntos de monitoreo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta, y de la misma manera, a través de la observación de campo no experimental, se realizó la identificación de las fuentes emisoras de ruido que sobrepasan las ECA en el distrito de Santa Anita, para lo cual se usó el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental el cual nos brinda la clasificación de fuentes fijas puntuales, fijas zonales o de área, móviles detenidas o móviles lineales, tanto para zona especial, residencial, comercial e industrial. Esto permitió, la determinación de 30 puntos de monitoreo de calidad sonora, el cual permitió conocer el estado del nivel sonoro en del distrito en estudio.

3.4.3. Medición del ruido ambiental y comparación con la normatividad relacionada.

Finalmente, se realizó una observación experimental, al realizar mediciones del ruido en los puntos ya establecidos siguiendo la ruta de medición y el tiempo determinado por punto, de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental AMC N° 031 – 2011 – MINAM / OGA. En dicho monitoreo se consideró un tiempo de medición que coincidiera con las variaciones significativas de ruido en el distrito, por lo que el monitoreo del ruido

ambiental se llevó a cabo durante 2 semanas, en la cual se midió durante una semana en horario diurno (desde las 7:01 hasta las 22:00 horas) y una semana en horario nocturno (desde las 22:01 hasta las 7:00 horas) considerándose para cada punto de medición 1 hora en horario diurno y 30 minutos en horario nocturno. Dichas mediciones, se registraron en las fichas de evaluación respectivas (ver Anexos) identificando los parámetros de ruido ambiental y apuntando las observaciones necesarias durante la medición.

Posteriormente con el uso de la normativa vigente referente, se comparó los valores determinados en decibelios para zona residencial, zona comercial, zona industrial, zona mixta y zona de protección especial (establecimientos de salud, centros educativos, asilos y orfanatos) con los datos hallados.

3.5. Población y muestra

El área de estudio se distribuyó en 14 zonas, conformadas según datos manejados en el Área de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital de Santa Anita; en el cual se cuenta con 230,076 habitantes y 44,767 viviendas.

Por otro lado, el tamaño de muestra fue distribuida al azar en cada una de las zonas del distrito, el cual es representativo en relación al total poblacional evitando favorecer algún estrato social.

Se aplicó la siguiente ecuación estadística para calcular la muestra, que se aplica para determinar el tamaño de una muestra de una población infinita, es decir, cuando población sea mayor a 100 000 individuos:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N * p * q}{(N - 1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

z = nivel de confianza (correspondiente con tabla de valores de Z).

Para nuestro caso $z = 1.96$ para tener una confiabilidad al 95% .

N = Población total = 230,076 habitantes.

p = porcentaje de la población que tiene el atributo deseado.

q = porcentaje de la población que tiene el atributo deseado = $1 - p$

Cuando no hay indicación de la población que posee o no el atributo, se asume

$p = 50\%$ y $q = 50\%$, que es nuestro caso.

E = error de estimación permitido. En nuestro caso $E = 5\%$

Por lo tanto, reemplazando los valores en la formula anterior se obtiene un resultado de 383.52; y por redondeo el tamaño de muestra es de 384 encuestas para el distrito de Santa Anita.

El número de encuestas distribuidas por cada zona fue proporcional al área que abarca cada zona determinada por el Área de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital de Santa Anita.

Tabla N°4: Número de encuestas por zona en el Distrito de Santa Anita.

Zona	N° de muestras	Ubicación
Zona 1	21	Jr. Las Palmeras cdra. 5 y 6
Zona 2	15	Jr. José Martí cdra. 5 y 6; y Jr. Zorro de Abajo cdra. 2
Zona 3	19	Jr. Manuel Gonzales Prada cdra. 2 y 3; y Jr. José Olaya cdra. 2 y 3
Zona 4	29	Jr. Adolfo M. King cdra. 4; y Jr. Pablo Arguedas Hurtado cdra. 4 y 3
Zona 5	42	Jr. Los Zorzales cdra. 1; Jr. Sinsontes cdra. 1; y Jr. Los Albatros cdra. 1
Zona 6	22	Jr. María Parado de Bellido cdra. 11 y 12; Av. Los Eucaliptos cdra. 11
Zona 7	17	Jr. Quipus cdra. 1; Jr. Quechuas cdra. 2; y Jr. Cultura Mochica cdra. 1 y 2

Zona 8	33	Jr. Cascanueces Cdra. 4 y 5; Calle Flor de Jara cdra. 1
Zona 9	19	Jr. Las Nueces cdra. 8 y 9; Calle B y Calle C
Zona 10	19	Av. Los Chancas Andahuaylas cdra. 9 y 10; Av. Huancaray Mz. A y B
Zona 11	31	Calle Flor de Loto cdra 1; y Jr. Cascanueces cdra. 9 y 10
Zona 12	72	Jr. Los Portales cdra. 1 y Jr. Los Duraznos cdra. 1
Zona 13	20	Jr. Las Pecanas cdra.1; Los Helechos cdra.2; y Los Arces cdra.1
Zona 14	25	Calle Portugal y Calle España
<hr/>		
TOTAL	384	

Fuente: Elaboración propia

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Recopilación bibliográfica de la información.

Apoyados por las fichas de trabajo, se consiguió elaborar los antecedentes de algunas investigaciones de corte local, nacional e internacional. De la misma forma, se seleccionó las bases teóricas y conceptuales que apoyan a la presente tesis.

3.6.2. Aplicación de la encuesta.

Las encuestas de percepción sonora han sido realizadas para conocer la calidad de vida de las personas respecto al ambiente sonoro en el Distrito de Santa Anita. Con ello se pretende beneficiar no solo a los pobladores residentes del distrito Santa Anita sino a todo aquel que acuda al distrito. Para ello se aplicó encuestas a una muestra representativa de cada zona del distrito, para conocer su percepción respecto al ruido ocasionado por las actividades que se llevan a cabo dentro del distrito.

3.6.3. Monitoreo de ruido.

El monitoreo ha sido dirigido a las fuentes de ruido fijas y móviles identificados en el área de estudio, y a las actividades generadoras en horarios

diurnos y nocturnos; y que son perjudiciales a la población de manera directa y/o indirecta.

3.6.4. Evaluación.

Bajo esta técnica, nos hemos concentrado en los logros esperados y alcanzados, de acuerdo a los objetivos planteados y verificando los procedimientos de investigación científica para comprender los logros o la ausencia de ellos.

La evaluación nos ha permitido determinar la relevancia e impacto de nuestra investigación, recomendando que las conclusiones y recomendaciones a las que se ha arribado, puedan ser de uso en investigaciones similares y toma de decisiones relacionados a la temática tratada.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Los instrumentos de recolección de datos han sido validados por los funcionarios del Área de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital de Santa Anita y están de acuerdo a los protocolos de monitoreo correspondientes.

Nuestros instrumentos de análisis de datos están basados en la estadística descriptiva porque no manipulamos la información de las variables, y porque nos permite realizar la verificación y comparación con la normativa vigente en materia a ruido ambiental.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

3.8.1. Preparación y descripción del material.

Nos permitió consolidar la base documental de la investigación, que cumple con las características de ser detectable (saber que existe), ubicable (dónde se encuentra) y trazable (dónde y cómo se obtuvo).

3.8.2. Elección y aplicación del método de análisis.

Se realiza la interpretación de los datos con el uso de diversos métodos de análisis que permitan detectar patrones en los datos organizados. Se ha hecho uso también, del método iterativo, para abordar los datos hacia una construcción progresiva de una explicación.

3.8.3. Análisis transversal.

Nos permitió verificar la existencia de réplica de resultados en diversas situaciones, bajo el control de los objetivos formulados y relacionando con las hipótesis formuladas para la investigación.

3.9. Tratamiento estadístico

Se ha utilizado la estadística descriptiva para los datos obtenidos por la aplicación de encuestas y las mediciones realizadas en el monitoreo de ruido ambiental. La estadística descriptiva nos permite analizar, comparar e interpretar los datos obtenidos para poder confrontar con las hipótesis y la posterior discusión de resultados.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Se ha respetado el Decálogo y el Reglamento del Código de Ética del Investigador aprobado en nuestra universidad aprobado con resolución de Consejo Universitario N° 0412 – 2019 – CU – UNDAC.

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Descripción de la zona de estudio.

El Distrito de Santa Anita cuenta con la categoría de ciudad; el cual está situado en el margen izquierdo del Río Rímac, en el Cono Este de Lima Metropolitana, en la Provincia y Departamento de Lima, en la Región Costa. Cuenta con una superficie de 10.69 Km². Sus límites son:

- Por el Norte, Oeste y Suroeste: Con el distrito de El Agustino.
- Por el Norte, Este, Sur y Sureste: Con el distrito de Ate.

El Distrito actualmente cuenta con 12 sectores, 727 manzanas, 19 Urbanizaciones, 13 Cooperativas de vivienda, 1 Conjunto habitacional y 19 Asentamientos humanos todo ello distribuido en 21 avenidas, 176 Jirones, 232 calles, 194 pasajes y 148 parques públicos.

Figura N°7: Distrito de Santa Anita, Lima.



Fuente: Municipalidad Distrital de Santa Anita, Área de catastro y ordenamiento territorial.

En cuanto al clima tiene una temperatura que varía entre los 15° y 30° C en promedio anualmente.

4.1.2. Particularidades del trabajo de campo.

Las encuestas de percepción sonora se realizaron con la finalidad de conocer la calidad de vida de las personas en cuanto a su ambiente sonoro dentro del Distrito de Santa Anita. Con ello se pretende beneficiar no solo a los pobladores residentes del distrito Santa Anita sino a todo aquel que acuda al distrito. Estas encuestas han sido aplicadas en el primer trimestre del año, considerando sólo a personas mayores de 18 años de edad.

Figura N°8: Aplicación de la encuesta de percepción sonora.



Fuente: Imagen propia

Con los resultados, se logró construir la base de datos con respecto a la percepción sonora y se determinó las zonas con mayor nivel de ruido percibido.

Para realizar la identificación de las fuentes emisoras de niveles de sonido superiores al ECA en el distrito de Santa Anita se hizo uso de acuerdo al protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental y el recorrido de calles con ayuda del plano catastral del distrito santanitence, poniendo énfasis en las recomendaciones brindadas por el OEFA y las denuncias realizadas en la municipalidad en el tema de ruido para abarcar la mayor contaminación sonora existente en el distrito. Esto permitió establecer 30 puntos de monitoreo de acuerdo al mapa de zonificación del distrito y determinándose la zona donde se encuentra la actividad a monitorear según el ECA Ruido.

Figura N°9: Toma de coordenadas de la fuente.



Fuente: Imagen propia

Los datos recolectados permitieron la construcción de la base de datos de distribución de puntos fuente de emisión de ruidos, que permite al mismo tiempo diseñar el mapa de fuentes de ruido de dicho distrito.

Para la verificación del cumplimiento del ECA- Ruido para el horario nocturno y diurno en el Distrito de Santa Anita se procedió a medir en los puntos ya establecidos siguiendo la ruta de medición y el tiempo determinado por punto. El método que se utilizó es la combinación de la metodología empleada para mediciones de ruido generado por el tránsito automotor y para mediciones de ruido generados por plantas industriales y otras actividades productivas descrito en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental AMC N° 031 – 2011 – MINAM/OGA.

El equipo técnico que realizó el monitoreo en los 30 puntos fue conformado por 2 miembros de la Municipalidad Distrital de Santa Anita, de los cuales uno se encargó de la seguridad, otro de la toma de datos del medio; y, por mi persona, quien se encargó de la toma de datos del sonómetro.

Figura N°10: Miembro del equipo técnico en un punto de monitoreo.



Fuente: Imagen propia

El periodo de monitoreo ha sido descrito en el capítulo anterior tanto en horario nocturno y diurno. Es necesario mencionar que, para cada medición, se identificó los tipos de ruido para lo cual se usó el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental el cual nos brinda la clasificación de ruido en función al tiempo (estable, fluctuante, intermitente e impulsivo) o al tipo de actividad generadora (por el tráfico automotor, por el tráfico ferroviario, por el tráfico de aeronaves y por plantas industriales, edificaciones y otras actividades productivas, de servicio y recreativas). Al mismo tiempo, se verificó que la ubicación del sonómetro no tuviera interferencias de superficies reflectantes al sonido, y de que fuera representativo para la zona; por ello, el sonómetro estuvo siempre a una distancia libre aproximada de 0.50 metros del cuerpo del evaluador y a unos 3.50 metros de las estructuras reflectantes al sonido, además de que la altura fue de 1.50 metros del nivel del suelo formado un ángulo entre 30 a 60 grados respecto al propio sonómetro y a un plano inclinado paralelo al suelo.

Figura N°11: Sonómetro instalado.



Fuente: Imagen propia

Cabe resaltar que, durante la medición se completaron fichas de evaluación que permiten la identificación de los parámetros de ruido ambiental y registran algunas observaciones presentadas durante la medición. Luego se procedió a realizar la base de datos.

Posterior a ello, se comparó los valores determinados en decibelios para zona residencial, zona comercial, zona industrial, zona mixta y zona de protección especial (establecimientos de salud, centros educativos, asilos y orfanatos) de acuerdo a la normativa aplicada en esta investigación.

Figura N°12: Toma de datos en un punto de monitoreo.



Fuente: Imagen propia

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Reducción de los datos.

Ha sido necesario, reducir el volumen de los datos filtrando los atributos de interés para la investigación. Al mismo tiempo, se ha determinado categorías al material en estudio que presenta una alta unidad conceptual.

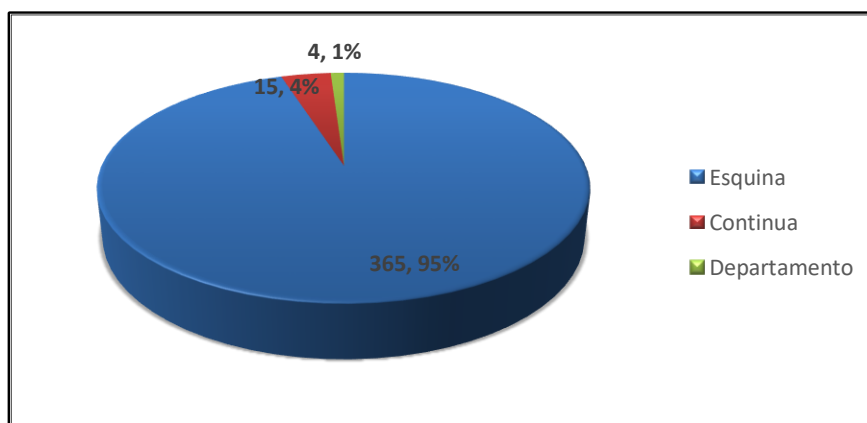
4.2.2. Resultados de la aplicación de encuestas de percepción sonora.

Se aplicó la encuesta a 384 personas, segmentadas por zonas según distribución de muestras explicada en el capítulo anterior. De acuerdo a la mencionada encuesta, se obtienen los siguientes resultados:

A. Ubicación y características de la vivienda.

El 4% de las casas se encuentran en la esquina de las calles encuestadas, el 95% son casas continuas y el 1% en departamentos, tal como se aprecia en el gráfico 2. Este dato es importante para determinar la cercanía a las demás fuentes sonoras.

Gráfico N°1: Ubicación de las viviendas encuestadas.



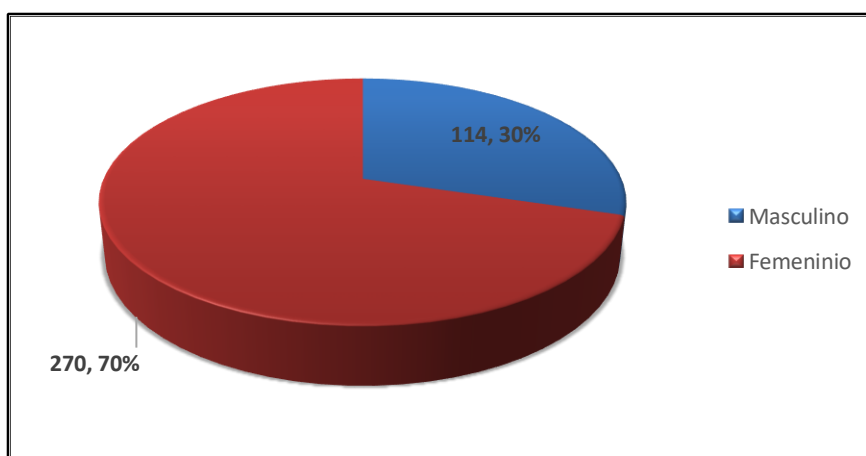
Fuente: Elaboración propia.

Respecto al material predominante de las viviendas, se tiene que todas las viviendas encuestadas son de material noble. Este dato es importante para determinar cuan sensible es la vivienda a los ruidos externos, y debido a ello podemos decir que, los vecinos dentro de sus viviendas no son muy susceptibles a los mismos.

B. Datos generales.

Respecto al género de las personas encuestadas, se tiene que el 70% de encuestados fueron mujeres y el 30% de encuestados fueron varones, como puede apreciarse en el gráfico 3. Este dato nos brinda información general de la población.

Gráfico N°2: Género de las personas encuestadas.

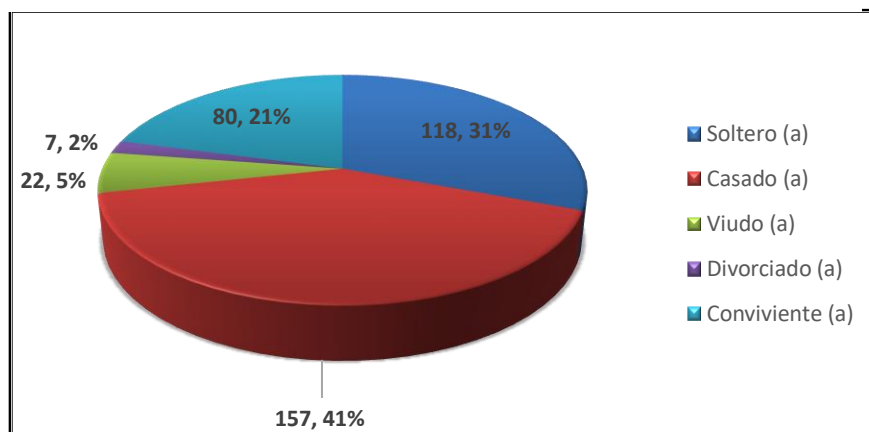


Fuente: Elaboración propia.

En lo referido al estado civil, la mayoría de los encuestados fueron casados, alrededor del 41%; seguidos por los solteros en un 31%, conviviente 21%, viudo 5%, y divorciados 5%. Este dato es importante ya que nos permite conocer el entorno familiar ya que algunos estudios muestran que el ruido puede

afectar las relaciones humanas entre estos los de matrimonio o de lazos familiares ya que el ruido aumenta el nivel de estrés en la persona.

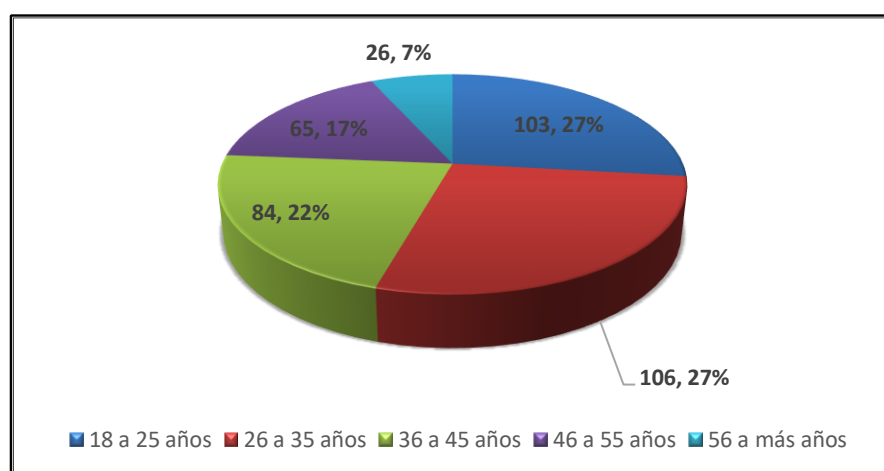
Gráfico N°3: Estado civil de las personas encuestadas.



Fuente: Elaboración propia.

En lo referido a las edades, se tuvo el 27% de encuestados en las edades entre 18 a 25 años, 27% entre las edades de 26 a 35 años, 22% entre las edades de 36 a 45 años, 17% entre las edades de 46 a 55 años y el 7% tienen de 56 a más años de edad; tal como se muestra en el gráfico 5. Este dato nos permite conocer la edad promedio de la población ya que la molestia respecto al ruido percibido depende también de la edad en la que nos encontramos.

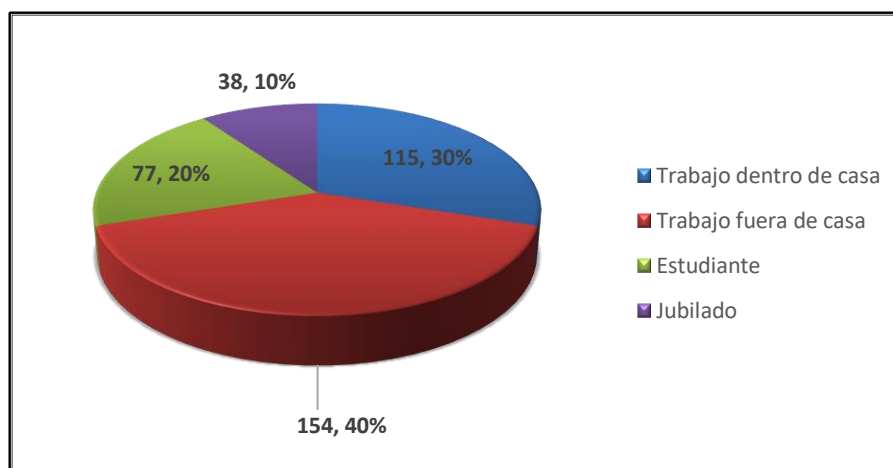
Gráfico N°4: Rango de edades de las personas encuestadas.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, presentamos los resultados de la actividad que realizan las personas encuestadas, teniendo los siguientes resultados: el 30% trabajan dentro de su casa, el 40% trabaja fuera de su casa, el 20% son estudiantes y el 10% son jubilados; tal como se aprecia en el gráfico 6. Esta pregunta se realizó para determinar el tiempo en que la persona se encuentra expuesta al ruido ambiental.

Gráfico N°5: Actividades realizadas por las personas encuestadas.



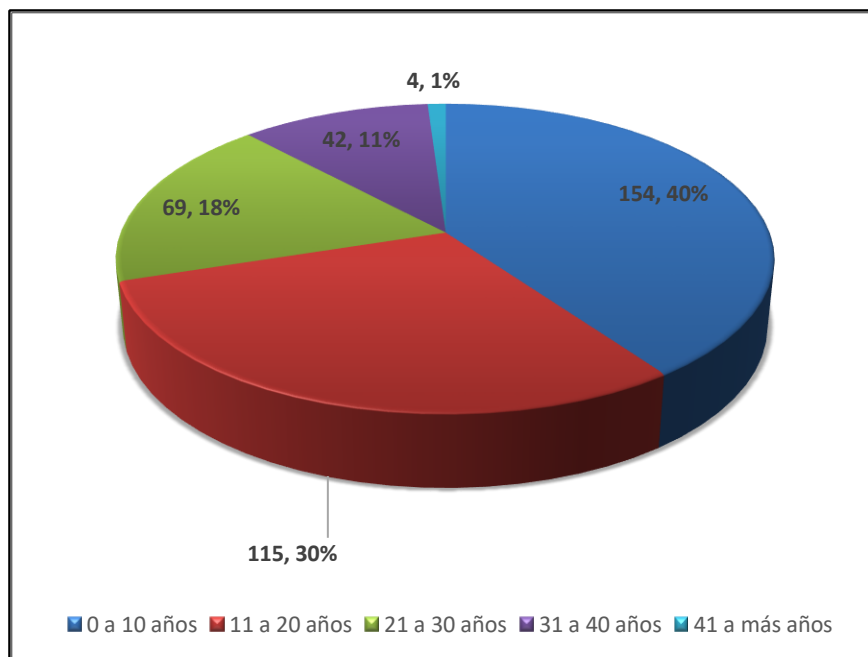
Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que, teniendo el 30% de personas que trabajan dentro de la casa, nos indica que serían ellos quienes podrían tener más molestias en caso de ruidos en la zona.

En lo que respecta al tiempo de residencia en el distrito, se establecieron rangos para un mejor análisis, resultando que el 40% vive entre 0 a 10 años, el 30% vive entre 11 a 20 años, el 18% vive entre 21 a 30 años, el 11% vive entre 31 a 40 años, el 1% vive de 41 años a más. Según estos datos muchos de los vecinos ya vivían en la zona aun cuando Santa Anita, no tenía la nomenclatura formal de distrito, por lo que quizás debido a los años transcurridos en la zona de

estudio, ya se ha adaptado al medio en el que viven y por ello, se explica muchas de las preguntas siguientes acerca del malestar por el ruido.

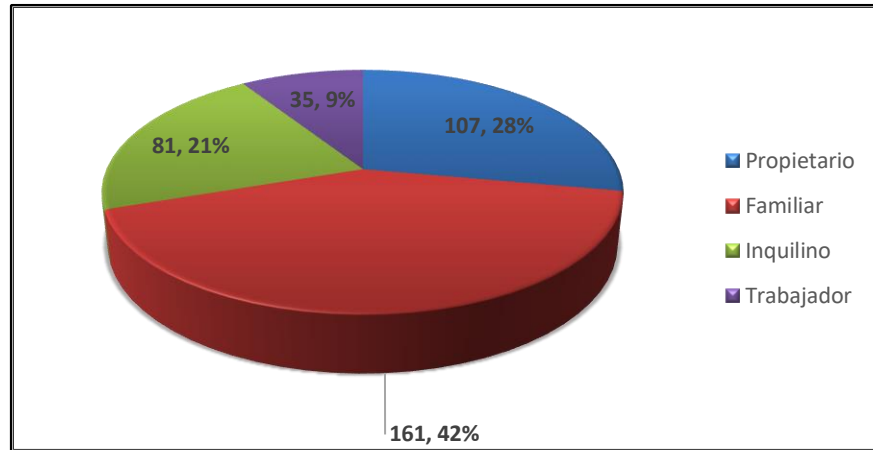
Gráfico N°6: Tiempo de residencia en el distrito por las personas encuestadas.



Fuente: Elaboración propia.

Referente al parentesco de las personas encuestadas respecto al propietario de las viviendas: el 42% mencionó ser familiar del propietario, el 28% mencionó ser el propietario, el 21% mencionó ser inquilino de la vivienda, y el 9% mencionó ser trabajador de la vivienda. Esta información, permite conocer la permanencia del encuestado en la zona.

Gráfico N°7: Parentesco con el propietario de la vivienda por las personas encuestadas.

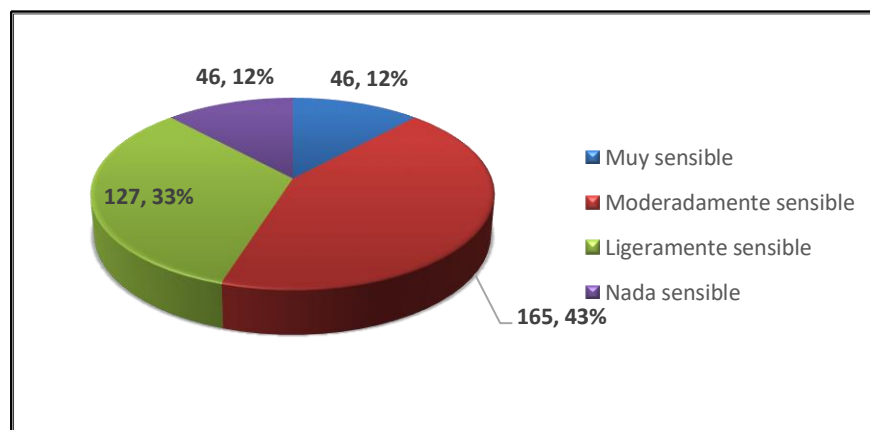


Fuente: Elaboración propia.

C. Sensibilidad al ruido.

Ante la pregunta: ¿Es usted sensible al ruido?: el 43% menciona ser moderadamente sensible al ruido, el 33% menciona ser ligeramente sensible, y se tiene dos bloques de 12% que menciona no ser nada sensible y ser muy sensibles respectivamente. Esta información corresponde a la percepción personal de la población existente.

Gráfico N°8 Sensibilidad al ruido por la población encuestada.



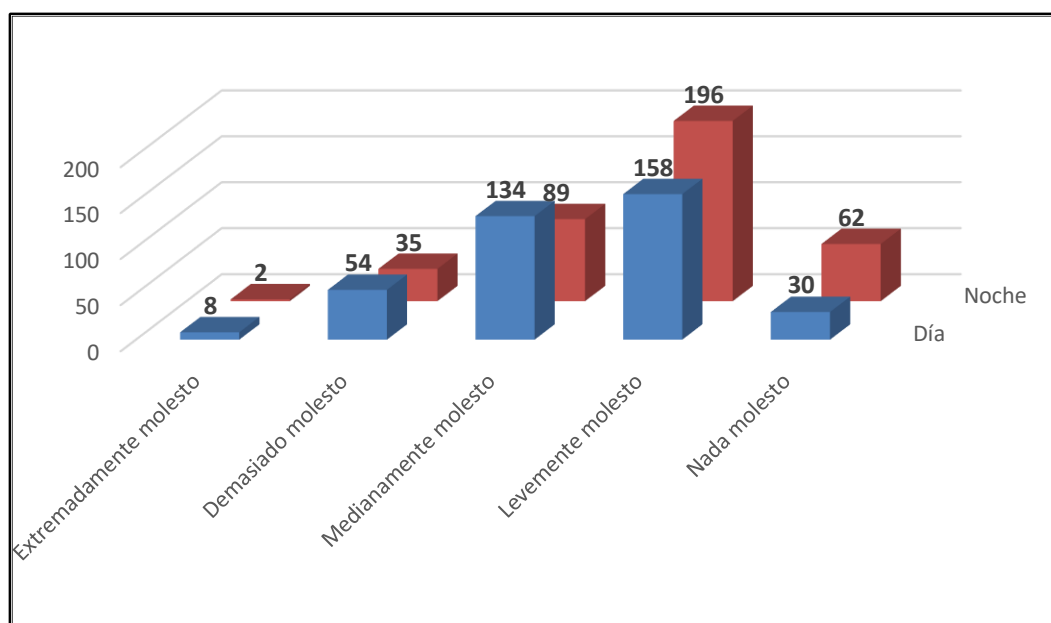
Fuente: Elaboración propia.

Las cifras obtenidas en esta pregunta, donde podemos apreciar muy poca sensibilidad al ruido; es quizás, por lo ya descrito anteriormente, que en su mayoría ya están adaptadas al medio en el que viven.

D. Fuentes de contaminación de ruido.

En primera instancia, se preguntó: ¿Cuán molesto es el ruido a causa del tránsito vehicular durante el día y la noche? Obteniéndose los siguientes resultados:

Gráfico N°9: Molestia por ruido ambiental a causa del tránsito vehicular durante el día y la noche.



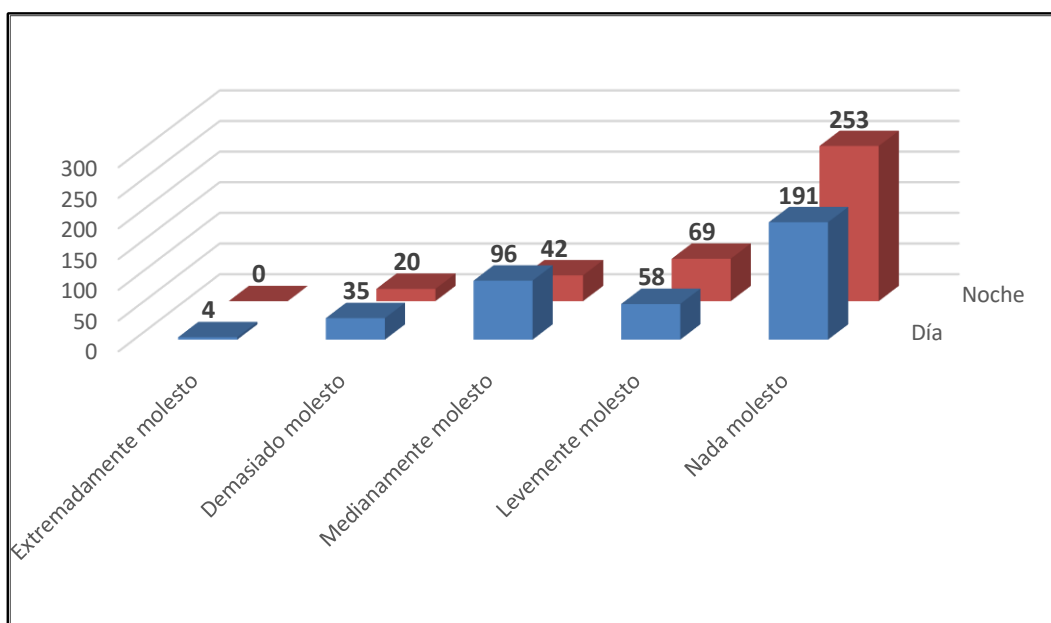
Fuente: Elaboración propia.

Para el día, el 41% de los pobladores mencionaron que el tránsito es levemente molesto, el 35% que es medianamente molesto, 14% que es demasiado molesto, 8% que no es molesto y sólo el 2% que es extremadamente molesto. Respecto a la noche, se tiene que el 51% de los pobladores mencionan que es levemente molesto, 23% medianamente molesto, 16% nada molesto, 9% demasiado molesto y sólo 1% menciona que es extremadamente molesto.

Podemos apreciar que, la mayoría de personas piensa que el tránsito vehicular es levemente molesto, más en las noches que en el día; mientras que piensan que es medianamente molesto, más en el día que en la noche.

En segundo lugar, se preguntó: ¿Cuán molesto es el ruido originado por los talleres y comercios durante el día y la noche? Obteniéndose los siguientes resultados:

Gráfico N°10: Molestia por ruido ambiental a causa de los talleres y comercios durante el día y la noche.



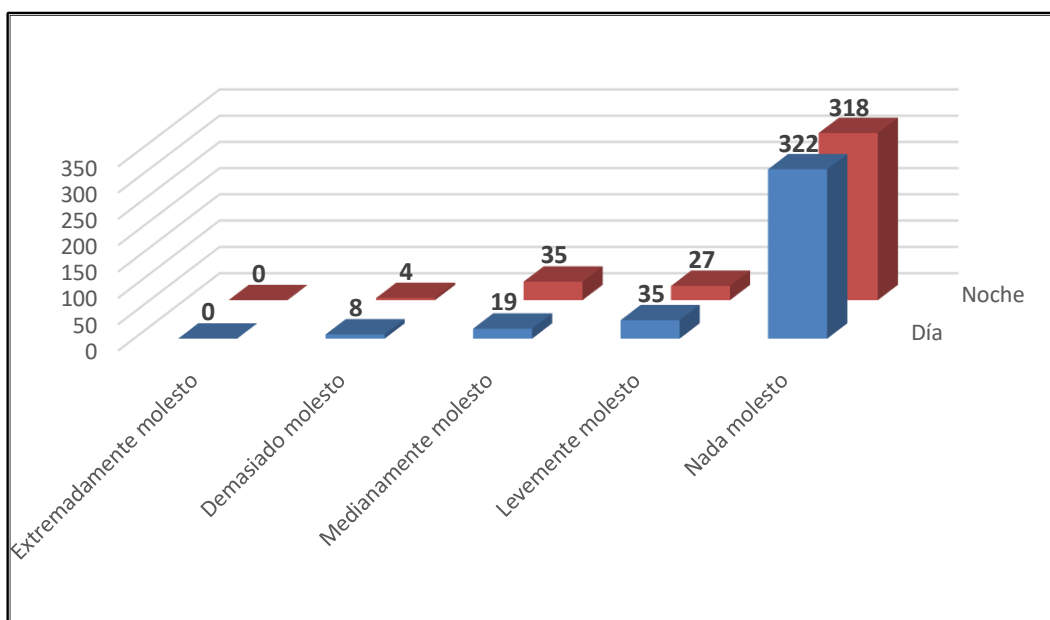
Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas para el día son que, el 50% de los pobladores mencionaron que el ruido de los talleres y comercios no es molesto, el 25% que es medianamente molesto, 15% que es levemente molesto, 9% que es demasiado molesto y sólo el 1% que es extremadamente molesto. Respecto a las respuestas para el horario de la noche, se tiene que el 66% de los pobladores mencionan que es nada molesto, 18% que es levemente molesto, 11% medianamente molesto, y 5% que es demasiado molesto.

De acuerdo a estos resultados, se puede determinar que los vecinos santanitences encuentran los talleres y centros comerciales más medianamente molestos durante el día que durante la noche.

En tercer lugar, se indagó: ¿Cuán molesto es el ruido originado por las industrias durante el día y la noche? Se consiguió los siguientes resultados:

Gráfico N°11: Molestia por ruido ambiental a causa de las industrias durante el día y la noche.



Fuente: Elaboración propia.

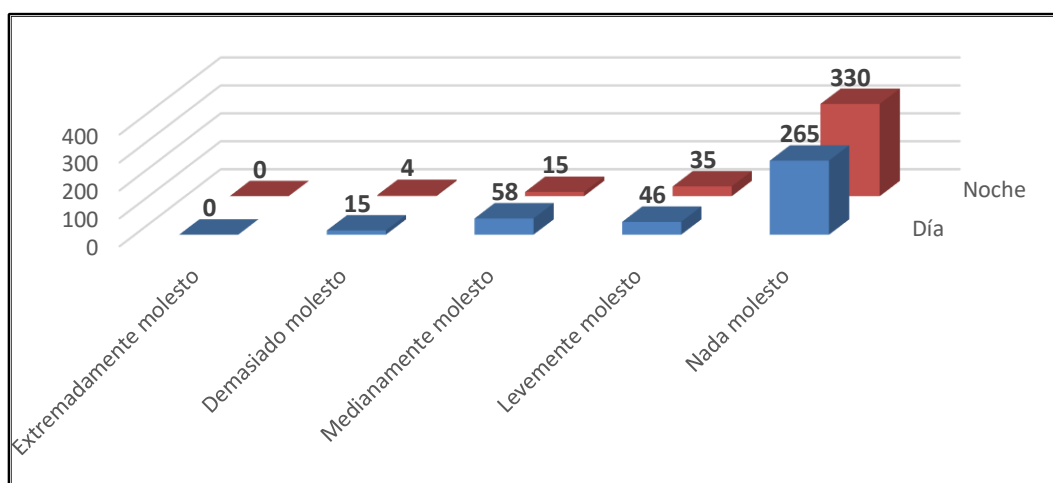
Respecto a esta pregunta, las respuestas obtenidas respecto al ruido generado por las industrias para el día son: 84% es nada molesto, el 9% que es levemente molesto, 5% que es medianamente molesto, y el 2% que es demasiado molesto. Respecto a las respuestas para el horario de la noche, se tiene que el 83% de los pobladores mencionan que es nada molesto, 9% que es medianamente molesto, 7% que es levemente molesto, y 1% que es demasiado molesto. Cabe

mencionar que, en ambas circunstancias, no se obtuvo respuestas de que el ruido de este tipo sea extremadamente molesto.

En el caso de las industrias los vecinos santaninenses no encontraron al ruido molesto tal es así que los porcentajes de 84% y 83% de los encuestados mencionan que son absolutamente nada molestos durante el día y durante la noche respectivamente. Esto se debe a que se encuentra zonificado el área industrial del distrito.

En cuarto lugar, se preguntó: ¿Cuán molesto es el ruido generado por las obras de construcción durante el día y la noche? Se debe recordar que las obras de construcción son temporales, por lo que al momento de la encuesta se enfatizó a las obras existentes en dicho momento. Se obtuvo los siguientes resultados:

Gráfico N°12: Molestia por ruido ambiental a causa de las obras de construcción en el día y la noche.



Fuente: Elaboración propia.

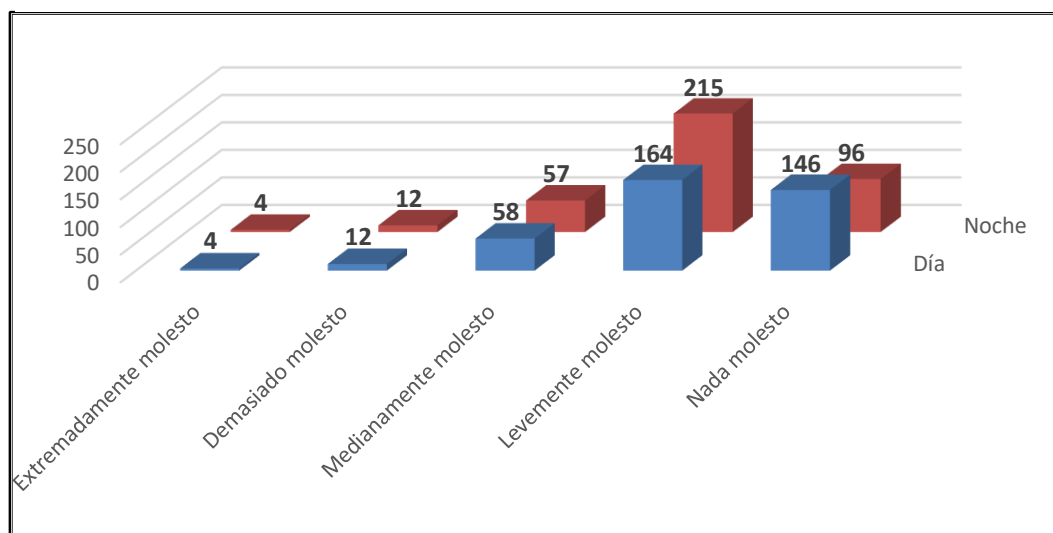
Esta pregunta, permitió obtener las siguientes respuestas para el día: el 69% no tiene molestias respecto al ruido ambiental ocasionado por las obras de construcción, el 15% menciona que es medianamente molesto, el 12% que es levemente molesto, y el 4% aprecia que es demasiado molesto. Respecto a las

respuestas para el horario de la noche, se tiene que el 86% de los pobladores mencionan que no es nada molesto, 9% que es levemente molesto, 4% que es medianamente molesto, y el 1% que es demasiado molesto. Al igual que en la anterior pregunta, no se obtuvo respuestas de que el ruido de este tipo sea extremadamente molesto ni para el día, ni para la noche.

Al igual que en el caso anterior, los vecinos no encontraron al ruido molesto a causa de obras de construcción, tal es así que se tienen los porcentajes más altas para el día y la noche como ruidos nada molestos. Ello se debe a que la mayoría de obras en ejecución eran en los alrededores de la zona industrial del distrito.

En quinto lugar, se preguntó: ¿Cuán molesto es el ruido generado por los vecinos durante el día y la noche? Se obtuvo los siguientes resultados:

Gráfico N°13 Molestia por ruido ambiental a causa de los vecinos durante el día y la noche.



Fuente: Elaboración propia.

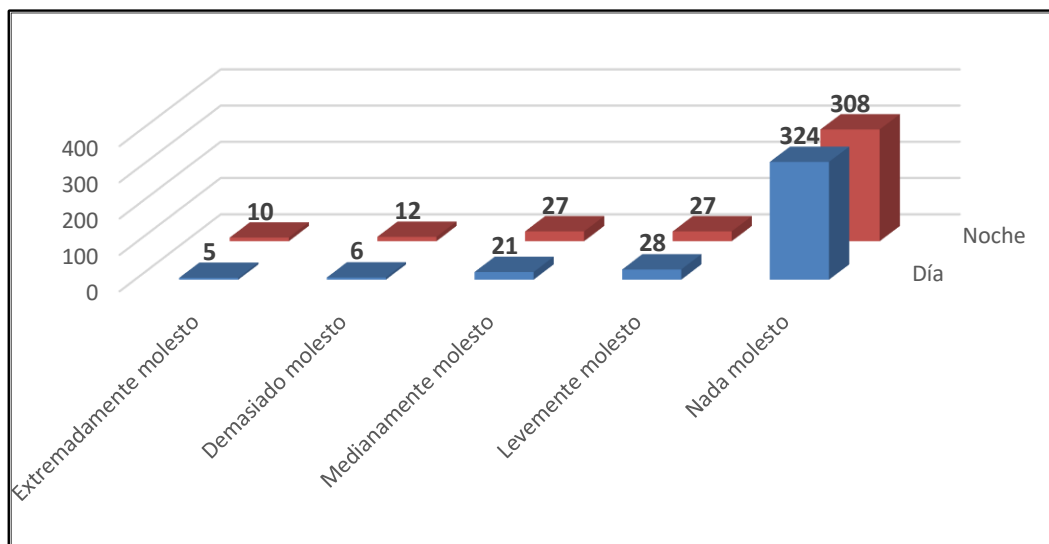
Las respuestas obtenidas, respecto al día son que: el 43% tiene levemente molestias por los ruidos generados por los vecinos, y el 38% menciona que no

tiene molestias. Respecto a las respuestas para el horario de la noche, se tiene que el 56% de los pobladores mencionan que es levemente molesto, y el 25% que es nada molesto. En ambos casos se obtuvo: 15% que es medianamente molesto, 3% que es demasiado molesto, y 1% que es extremadamente molesto.

Este aspecto es importante a considerar para la buena convivencia entre vecinos, ya que los encuestados mencionan mayoritariamente que se encuentran levemente molestos con los ruidos generados por los vecinos, siendo mayor el porcentaje del mismo durante las noches.

Finalmente, se preguntó: ¿Cuán molesto es el ruido generado por los centros de diversión durante el día y la noche? Se pudo arribar a los siguientes

Gráfico N°14: Molestia por ruido ambiental a causa de los centros de diversión durante el día y la noche.



resultados:

Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas respecto al ruido generado por los centros de diversión durante el día, son que: el 84% es nada molesto, el 7% levemente molesto, el 6% medianamente molesto, el 2% demasiado molesto, y el 1% extremadamente

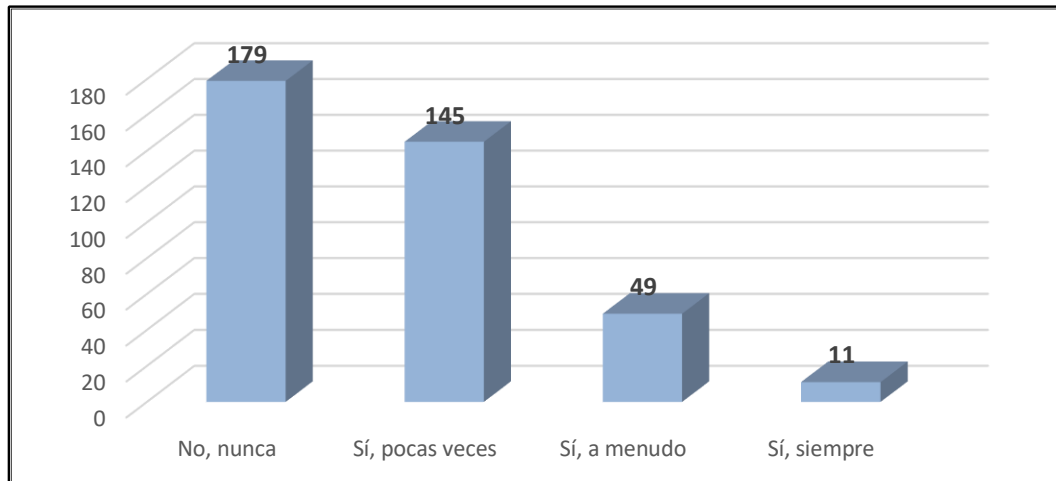
molesto. Respecto a las respuestas para el horario de la noche, se tiene que el 80% es nada molesto, dos grupos de 7% que es levemente molesto y medianamente molesto, 3% que es demasiado molesto, y 3% que es demasiado molesto.

Cabe mencionar que, quienes respondieron estar levemente, medianamente, demasiado y extremadamente molestos con los ruidos generados por los centros de diversión, son quienes se encuentran cercanos a la zona del Ovalo Santa Anita y ello debido a la gran cantidad de discotecas, casinos, etc presentes en la zona.

E. Impacto del ruido ambiental.

Similar al ítem anterior, se preguntó en primera instancia: ¿El ruido ambiental lo pone nervioso? A lo que los encuestados respondieron de la siguiente manera: mayoritariamente han respondido que nunca les pone nervioso, teniendo esta opción un 46% de respuestas; 38% respondieron que pocas veces les pone nervioso; 13% respondieron que a menudo se ponen nerviosos y finalmente 3% mencionó que siempre les pone nerviosos. Con esta información, la mayoría de encuestados manifiesta no perciben efectos o aún no presentan efectos sobre el sistema nervioso.

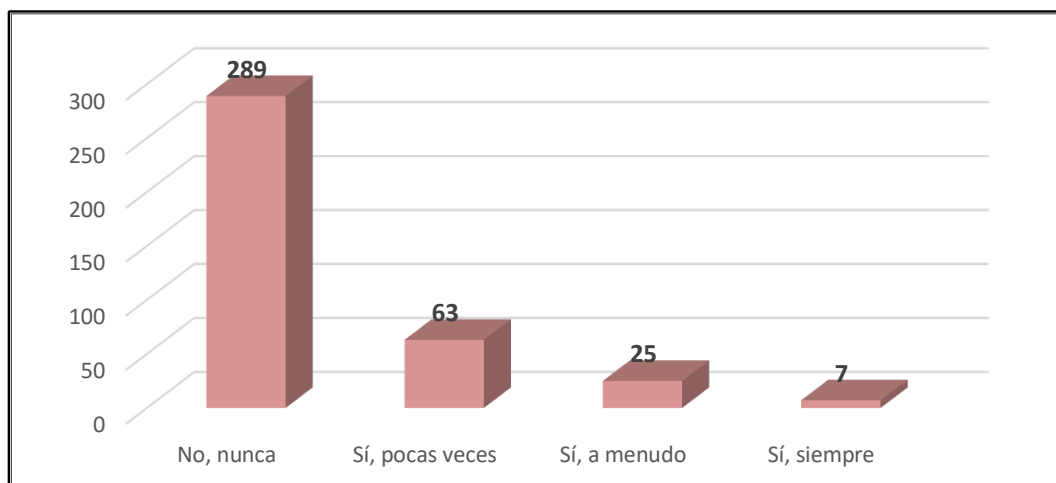
Gráfico N°15: Impacto de nerviosismo en los encuestados a causa del ruido ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

En segunda instancia, se preguntó: ¿El ruido ambiental perturba su actividad laboral? Obteniéndose las siguientes respuestas:

Gráfico N°16: Impacto en la actividad laboral de los encuestados a causa del ruido ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

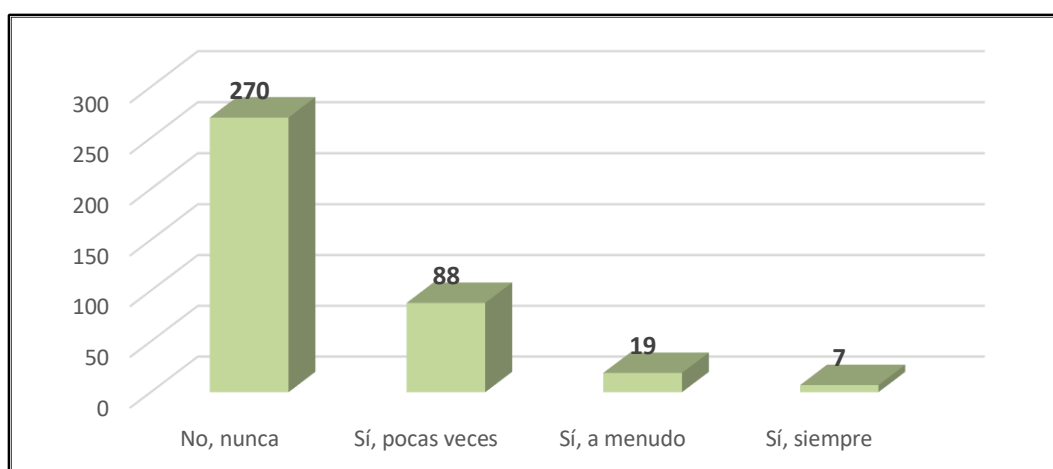
Al igual que en el caso anterior, mayoritariamente han respondido que nunca han tenido perturbaciones para realizar su actividad laboral, teniendo esta opción un 75% de respuestas; seguido del 16% que respondieron que pocas veces les perturba su actividad laboral; 7% respondieron que a menudo les perturba su

actividad laboral y el 2% mencionó que siempre sufren de perturbaciones en su actividad laboral debido al ruido ambiental existente.

En tercer lugar, se preguntó: ¿El ruido ambiental aumenta su agresividad?

Por el cual se obtuvieron las siguientes respuestas:

Gráfico N°17: Impacto en la agresividad de los encuestados a causa del ruido ambiental.

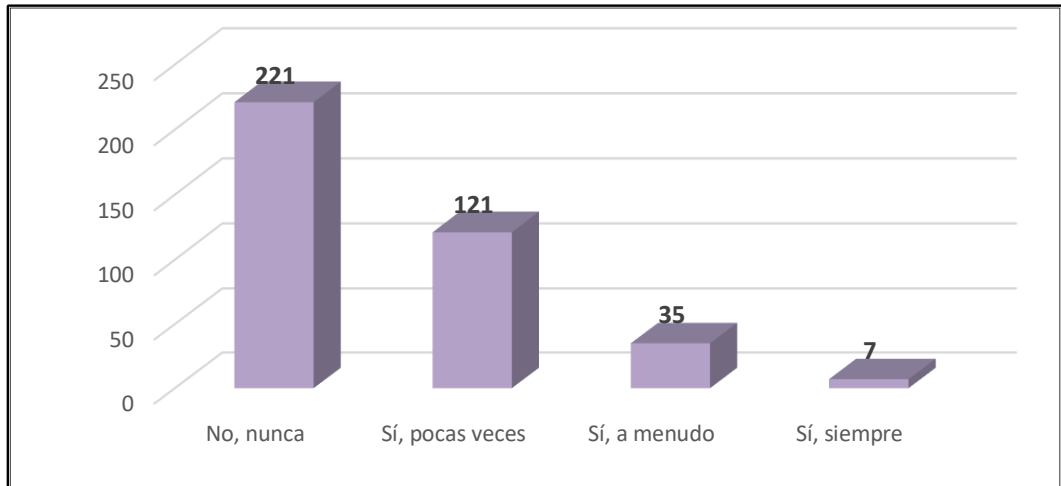


Fuente: Elaboración propia.

En esta pregunta, también mayoritariamente, han respondido que no han aumentado su agresividad con más del 70% de sus respuestas; el 23% que respondieron que pocas veces han notado ser más agresivos; 5% respondieron que a menudo son más agresivos y el 2% mencionó que siempre son más agresivos debido al ruido ambiental del distrito.

En cuarto lugar, se realizó la siguiente pregunta: ¿El ruido ambiental le impide escuchar música o televisión? Obteniéndose las siguientes respuestas:

Gráfico N°18: Impacto en el impedimento de escuchar música o televisión a causa del ruido ambiental.

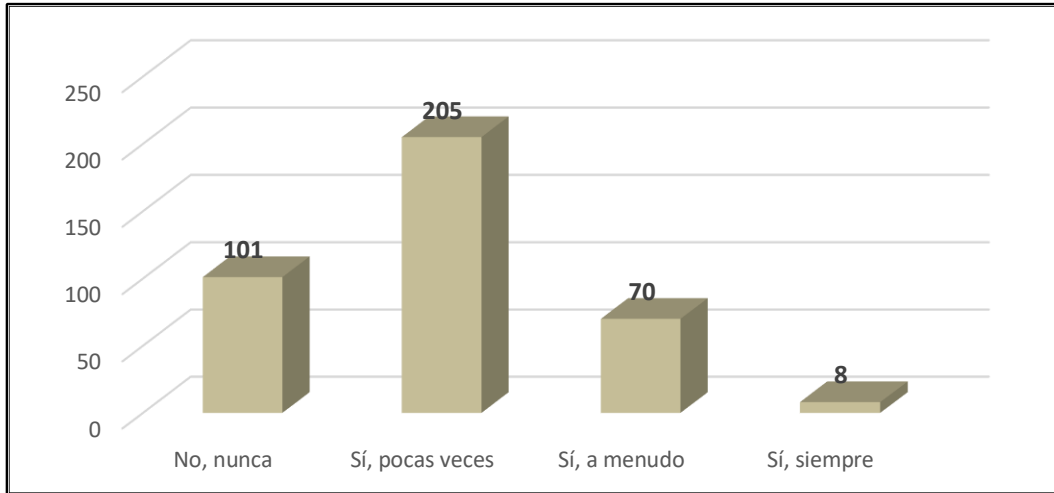


Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas respecto a qué si el ruido ambiental impide escuchar música o televisión, son como sigue: el 58% menciona que nunca tienen ese impedimento; el 31% que son pocas las veces que notan ese impedimento; el 9% que a menudo ven ese impedimento, y el 2% que siempre ven impedimento de ese tipo.

En quinto lugar, se preguntó: ¿El ruido ambiental perturba su descanso? Obteniéndose ciclos distintos de respuestas, tal es así que el 53% considera que pocas veces ven perturbado su descanso por el ruido ambiental, un 26% que nunca es perturbado su descanso, 18% que a menudo ven esta perturbación, y 2% que sienten perturbado siempre su descanso. Los resultados cuantificados pueden apreciarse a continuación:

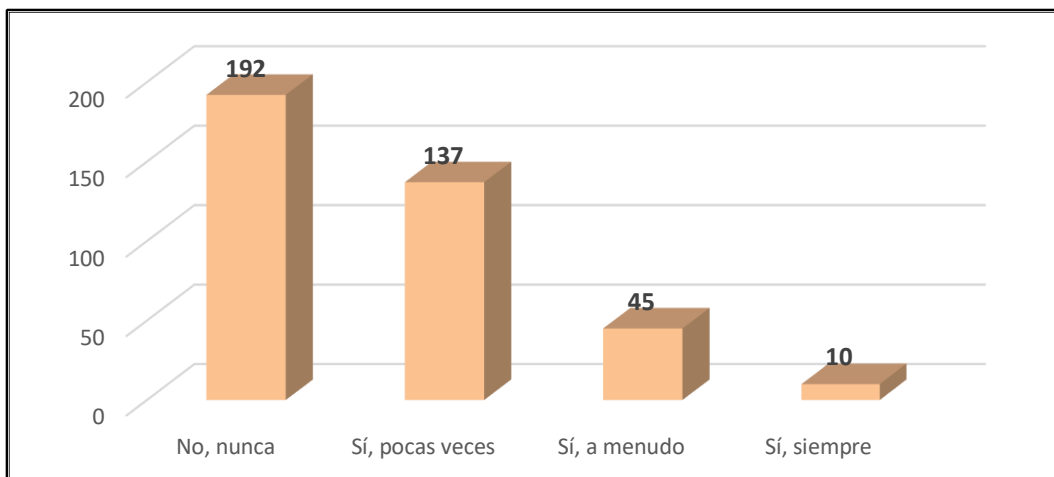
Gráfico N°19: Impacto en la perturbación en su descanso a causa del ruido ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

En sexto lugar, se preguntó: ¿El ruido ambiental interrumpe sus conversaciones? Obteniéndose las siguientes respuestas:

Gráfico N°20: Impacto en la interrupción en las conversaciones a causa del ruido ambiental.



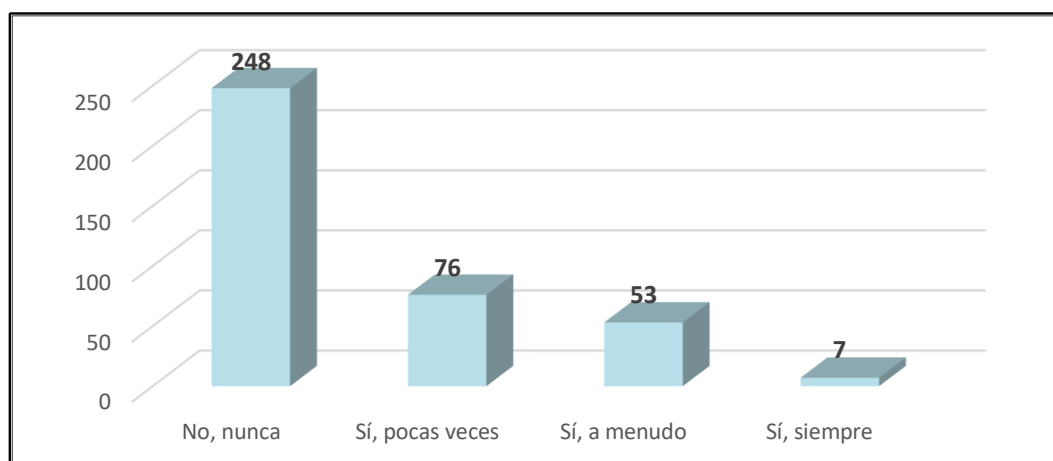
Fuente: Elaboración propia.

En esta pregunta, se vuelve a tener respuestas mayoritarias en las dos primeras opciones, tal es así que el 50% considera que nunca ha sentido interrupciones en sus conversaciones y el 36% que pocas veces ha visto

interrumpida las mismas. Por otro lado, el 12% nota estas perturbaciones a menudo y sólo el 2% ha opinado que siempre es interrumpido a causa del ruido ambiental.

En séptimo lugar, se realizó la preguntó: ¿El ruido ambiental interrumpe sus estudios y lecturas? Obteniéndose las siguientes respuestas:

Gráfico N°21: Impacto en la interrupción de sus estudios y lecturas a causa del ruido ambiental.

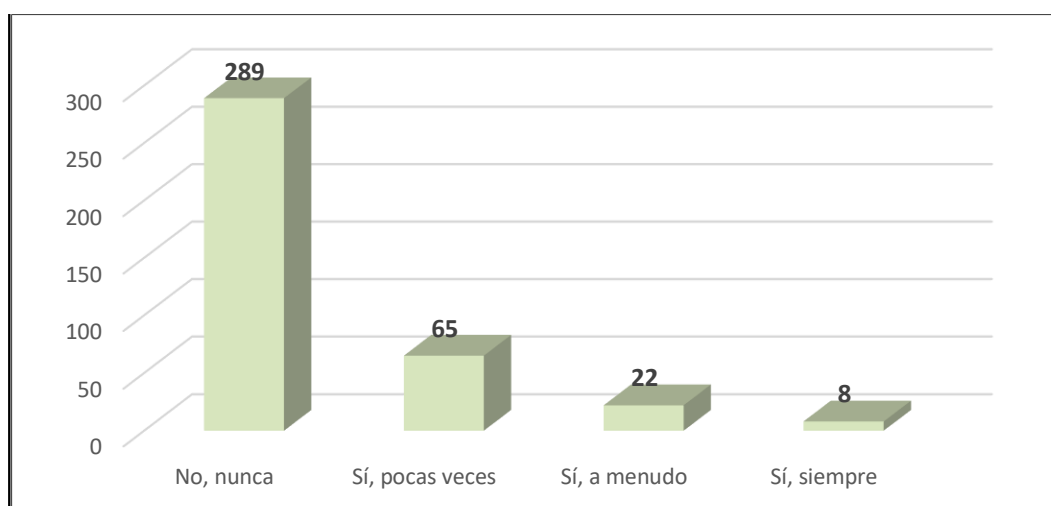


Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas brindadas son las siguientes: el 64% considera que nunca ha sentido interrupciones para estudiar o leer a causa del ruido ambiental; el 20% responde que en pocas veces ha visto interrumpida las mismas; el 14% menciona que a menudo siente estas interrupciones al momento de leer o estudiar; y el 2% ha opinado que siempre es interrumpido en sus estudios a causa del ruido ambiental.

Finalmente, se realizó la pregunta: ¿El ruido ambiental le produce dolor de cabeza? En el cual, se han obtenido las siguientes respuestas:

Gráfico N°22: Impacto en la afección de dolores de cabeza a causa del ruido ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la afección de dolores de cabeza a causa del ruido ambiental, las respuestas fueron: el 75% considera que nunca ha sentido estas afecciones; el 17% responde que en pocas veces ha notados estas afecciones; el 6% menciona que a menudo siente la afección de dolores de cabeza; y el 2% ha opinado que siempre o constantemente tiene estas afecciones debido al ruido ambiental.

Concluyentemente, podemos decir que, los vecinos de Santa Anita en su mayoría no se ven afectados por molestias debido al ruido ambiental a pesar de que en muchos casos estos son altos, creemos que ello es debido a la rutina diaria que les ha permitido acostumbrarse sin embargo los efectos a la salud pueden darse a largo plazo por lo que es necesario tener presente ciertas consideraciones para mejorar el estilo de vida de los vecinos del distrito. Por ello, es

recomendable, continuar con los estudios de ruido ya que los vecinos pueden estar viéndose afectados sin percibirlo.

4.2.3. Fuentes emisoras de niveles de ruido superiores al estándar de calidad ambiental de ruido.

Se trató de considerar la mayor parte de las actividades realizadas en el distrito que provocan la emisión de ruido ambiental. Entre las fuentes más resaltantes, podemos señalar:

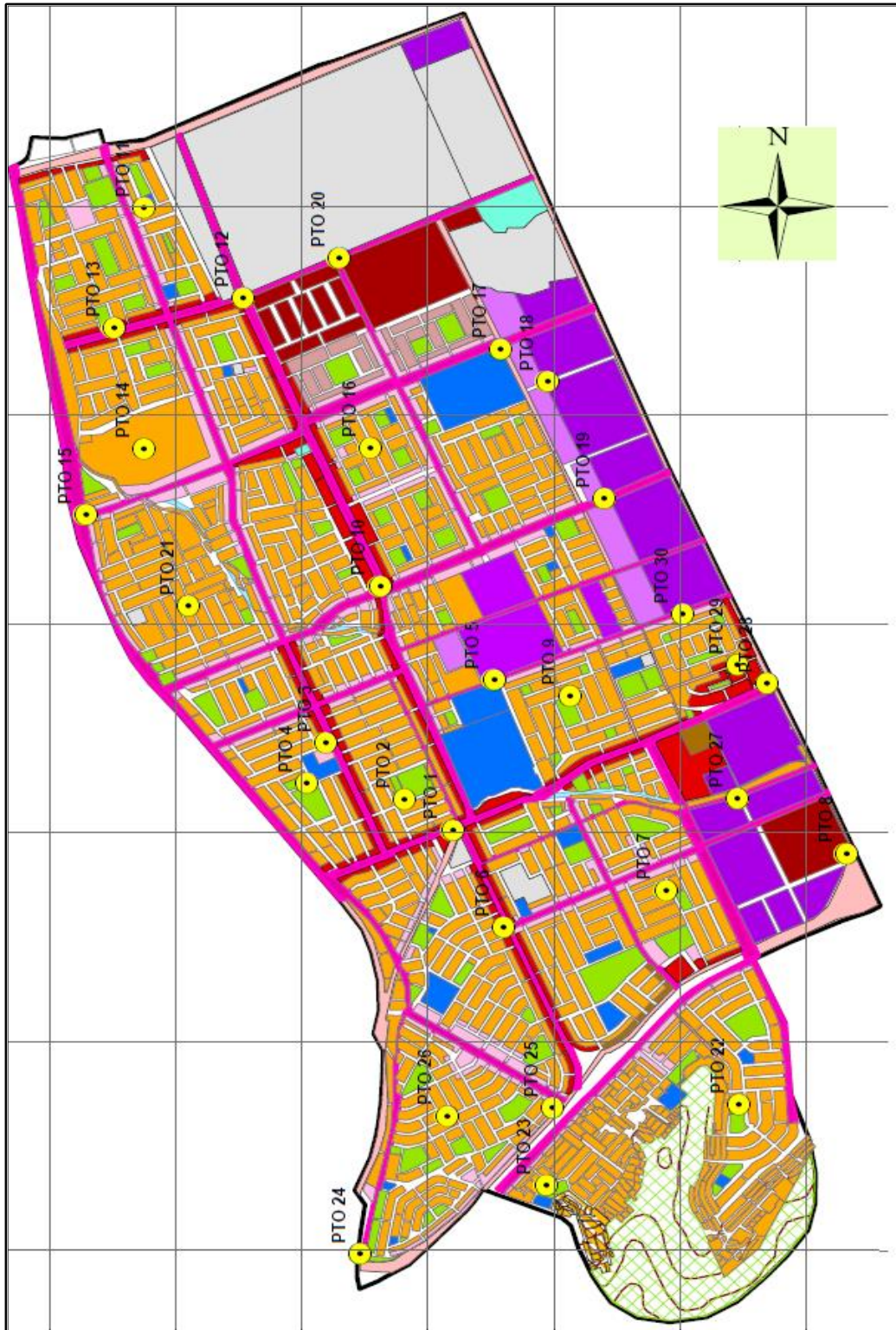
- Alta presencia de vehículos motorizados como camiones, buses, automóviles, moto taxis, motos lineales, etc. Se debe tener en cuenta que las principales arterias del distrito de Santa Anita están sujetas al desplazamiento de algunos vehículos particulares y en su mayoría de vehículos pesados, los cuales generan alto ruido ambiental especialmente en zonas de alto tránsito.
- Dentro del distrito se encuentra ubicada muchas industrias cercanas a áreas de protección especial y a áreas urbanas las cuales desprenden gran cantidad de ruido ambiental.
- En el distrito de Santa Anita podemos encontrar comercios de diferentes índoles, tales como discotecas, bares y casinos han sido considerados para la evaluación de ruido.
- Dentro de las zonas consideradas residenciales y de protección se encuentra actividades cotidianas como el escuchar música, ejercitarse, etc. que ocasionan sonidos muchas veces de niveles altos.

- Durante el proceso de identificación de fuentes se observó que en muchas vías se encuentran realizando trabajos de diferentes tipos tales como instalación de tuberías para la conducción de gas natural a los domicilios, mejoramiento de las vías de tránsito, etc; las cuales son fuentes de gran impacto sonoro por lo que es necesario su evaluación.
- Las esquinas con semáforo son zonas de alto ruido debido al mal uso del claxon por parte de los transportistas en cuanto paran por luz roja, lo que ocasiona gran cantidad de ruido que, sumado al congestionamiento de los vehículos en zonas transitadas, hace insoportable el nivel sonoro, especialmente en horas de la mañana.

4.2.4. Puntos de monitoreo de ruido ambiental.

Luego de la identificación de los puntos fuente se pudo realizar la identificación de puntos de monitoreo representativos en la zona de estudio, estableciéndose los siguientes puntos:

Figura N°13: Ubicación de los puntos de monitoreo.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°5: Ubicación de los puntos de monitoreo.

Pto.	Coordenadas		Dirección	Zona	Zona – ECA
	X	Y			
1	285509	8667903	Av. Santiago de Chuco con Av. Ruiseñores	Comercial	Comercial
2	285642	8668093	Parque Lampa de Oro	Mixto	Protección Especial
3	285885	8668406	Mercado Los Chancas	Comercial	Comercial
4	285711	8668480	Parque Parodi	Mixto	Protección Especial
5	286157	8667738	Av. Santa Rosa con Jr. Calandrias	Misto	Protección Especial
6	285089	8667701	Av. Francisco Bolognesi con Av. Eucaliptos	Comercial	Comercial
7	285248	8667057	Jr. Adolfo King con Calle Pablo Arguedas	Residencial	Residencial
8	285407	8666341	Carretera Central	Comercial	Comercial
9	286087	8667437	Jr. Sinsontes con Jr. Albatros	Residencial	Residencial
10	286561	8668190	Av. Huancaray con Av. Colectora Industrial	Comercial	Comercial
11	288193	8669123	Jr. España con Jr. Portugal Mangomarca	Mixto	Protección Especial
12	287805	8668731	Av. Huancaray con Av. Cultura	Comercial	Comercial
13	287675	8669243	Av. La Cultura esquina de Mercado informal	Comercial	Comercial
14	287154	8669125	Calle Las Pecanas – Portada de Ceres	Residencial	Residencial
15	286869	8669355	Av. Huarochirí con Av. Ferrocarril	Comercial	Comercial
16	287158	8668229	Calle Los Portales – Cultura Peruana Moderna	Residencial	Residencial
17	287584	8667712	Av. Huarochirí con Jr. Cascanueces	Mixto	Protección Especial
18	287444	8667525	Jr. Estrada Marthney	Industrial	Industrial
19	286939	8667301	Av. Colectora – San Jacinto	Industrial	Industrial
20	287976	8668352	Mercado Productores	Comercial	Comercial
21	286476	8668950	Jr. Las Nueces – La Encalada	Residencial	Residencial
22	284326	8666768	Jr. Las Palmeras	Mixto	Protección Especial
23	283977	8667532	Jr. José Martney con Zorro de Abajo	Mixto	Protección Especial
24	283681	8668268	Av. Camino Real con Jr. Juan Velasco Alvarado	Residencial	Residencial
25	284311	8667506	Av. Túpac Amaru con Jr. Juan Velasco Alvarado	Comercial	Comercial
26	284276	8667925	Jr. José Olaya con Jr. Manuel Gonzales Prada	Residencial	Residencial
27	285646	8666774	Jr. Banquero Rossi con Jr. José Rodríguez de Mendoza	Residencial	Residencial
28	286142	8666657	Av. Ruiseñores con Carretera Central	Comercial	Comercial

29	286222	8666773	Jr. Flamencos con Pje. Marabú	Comercial	Comercial
30	286440	8666989	Av. Santa Rosa con Pje. Tucanes	Comercial	Comercial

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5. Verificación del cumplimiento del ECA – Ruido para los horarios diurno y nocturno.

Los 30 puntos de medición realizados presentan los siguientes resultados en horario diurno:

Tabla N°6: Mediciones de los puntos de monitoreo en horario diurno.

Punto	Zona – ECA	L max ¹	Diurno L min ²	LA eq ³	ECA
1	Comercial	96.9	60.6	75.3	70
2	Prot. Esp.	90.2	47.9	62.9	50
3	Comercial	99.8	63.4	76.2	70
4	Prot. Esp.	91.8	45.6	67.9	50
5	Prot. Esp.	93.8	53.0	70.0	50
6	Comercial	107.1	62.4	78.5	70
7	Residencial	84.6	42.7	60.7	60
8	Comercial	97.3	62.6	74.1	70
9	Residencial	86.2	41.7	55.2	60
10	Comercial	98.9	59.1	76.4	70
11	Prot. Esp.	87.5	45.9	64.3	50
12	Comercial	98.3	62.0	76.3	70
13	Comercial	97.1	52.7	70.0	70
14	Residencial	78.6	37.8	52.9	60
15	Comercial	99.0	51.0	69.5	70
16	Residencial	90.9	46.5	64.2	60
17	Prot. Esp.	95.7	57.7	72.4	50
18	Industrial	96.3	53.2	69.6	80
19	Industrial	92.4	60.3	72.5	80
20	Comercial	107.5	61.6	76.9	70
21	Residencial	89.3	46.9	66.3	60
22	Prot. Esp.	94.1	55.5	70.5	50
23	Prot. Esp.	86.5	49.7	64.1	50
24	Residencial	103.1	64.0	78.2	60
25	Comercial	91.1	62.4	72.1	70
26	Residencial	93.0	46.8	63.9	60
27	Residencial	97.2	56.0	70.1	60
28	Comercial	97.7	65.6	76.1	70
29	Comercial	96.5	53.8	68.4	70

¹ L max: Valor de medición máximo.

² L min: Valor de medición mínimo.

³ LA eq: Valor de Ponderación A Equivalente

30	Comercial	96.4	58.3	72.9	70
----	-----------	------	------	------	----

Fuente: Elaboración propia.

De la misma manera, se presentan los 30 puntos de medición realizados en horario nocturno:

Tabla N°7: Mediciones de los puntos de monitoreo en horario nocturno.

Punto	Zona – ECA	Diurno			ECA
		L max ⁴	L min ⁵	LA eq ⁶	
1	Comercial	97.5	57.9	72.6	60
2	Prot. Esp.	79.9	41.6	57.4	40
3	Comercial	89.9	53.4	67.7	60
4	Prot. Esp.	100.3	34.7	66.1	40
5	Prot. Esp.	92.6	52.8	67.2	40
6	Comercial	86.2	44.8	64.8	60
7	Residencial	72.6	37.0	50.0	50
8	Comercial	93.8	54.8	69.1	60
9	Residencial	78.6	36.5	52.6	50
10	Comercial	94.0	59.3	75.1	60
11	Prot. Esp.	78.2	33.2	50.7	40
12	Comercial	99.2	55.1	70.7	60
13	Comercial	104.2	43.1	72.6	60
14	Residencial	91.0	32.3	53.7	50
15	Comercial	99.0	40.6	66.2	60
16	Residencial	84.1	40.4	63.1	50
17	Prot. Esp.	89.1	37.0	62.9	40
18	Industrial	80.9	49.3	57.4	70
19	Industrial	82.3	63.6	67.8	70
20	Comercial	89.3	60	73.8	60
21	Residencial	86.6	43.7	58.9	50
22	Prot. Esp.	74.4	31.5	50.7	40
23	Prot. Esp.	85.8	38.4	58.5	40
24	Residencial	98.1	58.6	76.2	50
25	Comercial	99.2	57.2	72.6	60
26	Residencial	82.6	35.3	61.2	50
27	Residencial	78.9	51.8	56.4	50
28	Comercial	92.6	60.0	72.8	60
29	Comercial	104.3	65.2	75.9	60
30	Comercial	89.8	55.0	67.1	60

Fuente: Elaboración propia.

A. Monitoreo en zona residencial en horario diurno.

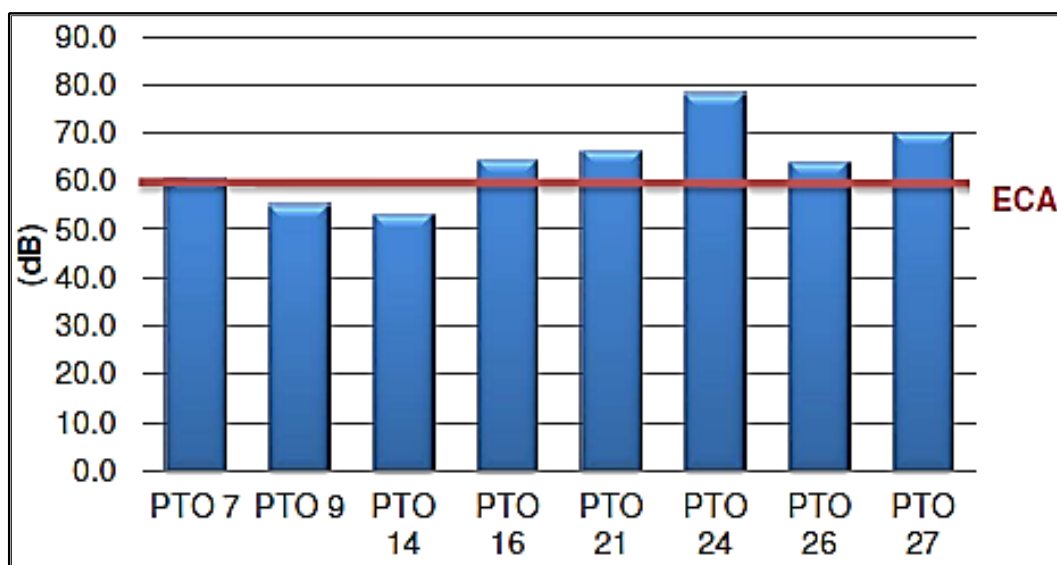
⁴ L max: Valor de medición máximo.

⁵ L min: Valor de medición mínimo.

⁶ LA eq: Valor de Ponderación A Equivalente

Según el D.S. N° 085 – 2003 – PCM, Reglamento de ECA para Ruido, que establece que en horario Diurno el ECA para zona residencial es de 60 dB.

Gráfico N°23: Monitoreo en zona residencial en horario diurno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior, podemos observar que los siguientes 6 puntos se encuentran por encima de los estándares de calidad ambiental:

- Punto 7, ubicados en el Jr. Adolfo King, debido al ruido de los vecinos y comercios vecinales cercanos.
- Punto 16, Calle Los Portales de Cultura Peruana Moderna, debido a los comercios cercanos.
- Punto 21, Jr. Las Nueces en La Encalada, ello debido a los trabajos de construcción de los vecinos, así como por el ruido ocasionado por el mercado cercano.
- Punto 24, Camino Real con Juan Velasco Alvarado, debido al gran congestionamiento vehicular.

- Punto 26, Jr. José Olaya, debido al transporte pesado que transita por esa calle.
- Punto 27, Jr. Banchemo Rossi, que a pesar de colindar con industrias también tiene en frente a una zona residencial se ve afectada por el ruido ocasionado por el transporte de carga pesada que transita en la zona y los diversos vehículos que se dirigen al Mall Plaza.

Sin embargo, también se puede encontrar dos puntos de monitoreo que cumplen con lo normado, como son: el Punto 9, Jr. Sinsontes con Jr. Albatros; y el Punto 14, Calle Las Pecanas; ello debido a que dentro de estas zonas residenciales no se encuentran con muchos comercios vecinales y si bien se encuentran parques cercanos, éstos no son muy frecuentados.

Tabla N°8 Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona residencial en horario diurno.

Punto	LA eq	ECA	Diferencia excedente
Punto 7: Jr. Adolfo King con Calle Pablo Arguedas	60.7	60.0	0.7
Punto 9: Jr. Sinsontes con Jr. Albatros	55.2	60.0	-4.8
Punto 14: Calle Las Pecanas – Portada de Ceres	52.9	60.0	-7.1
Punto 16: Calle Los Portales – Cultura Peruana Moderna	64.2	60.0	4.2
Punto 21: Jr. Las Nueces – La Encalada	66.3	60.0	6.3
Punto 24: Av. Camino Real con Jr. Juan Velasco Alvarado	78.2	60.0	18.2
Punto 26: Jr. José Olaya con Jr. Manuel Gonzales Prada	63.9	60.0	3.9
Punto 27: Jr. Banchemo Rossi con Jr. José Rodríguez de Mendoza	70.1	60.0	10.1

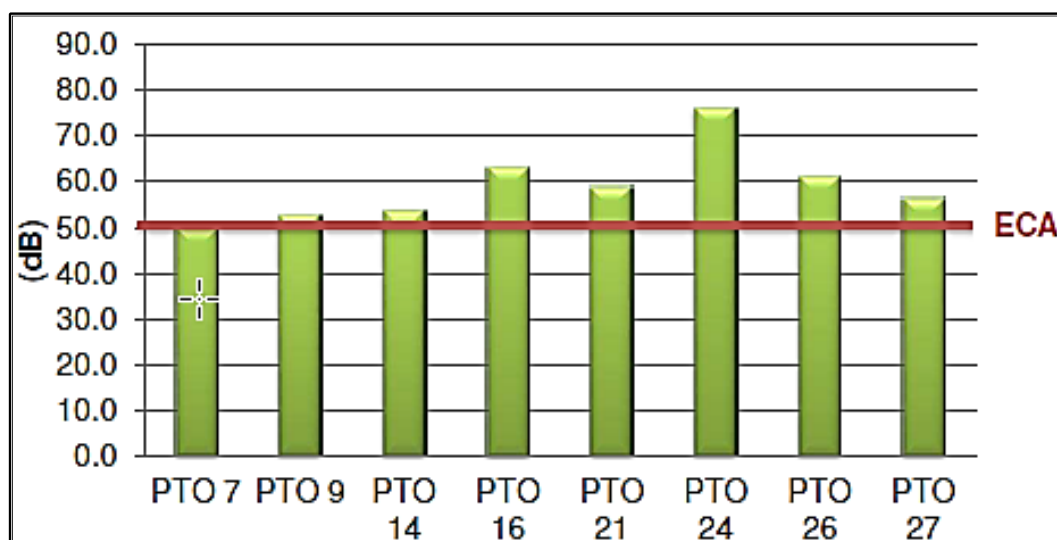
Fuente: Elaboración propia.

Es preocupante, los datos alcanzados en el punto 24 de monitoreo, ya que exceden ampliamente los ECA Ruido, al igual que el punto 27.

B. Monitoreo en zona residencial en horario nocturno.

De la misma manera, el D.S. N° 085 – 2003 – PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establece que en horario Nocturno el ECA para zona residencial es de 50 dB.

Gráfico N°24: Monitoreo en zona residencial en horario nocturno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico anterior, nos permite observar que 7 puntos se encuentran por encima de los estándares de calidad ambiental, estos son los ubicados en los siguientes puntos:

- Punto 9, el cruce de Jr. Sinsontes con Jr. Albatros, el cual se ve afectado por ruido de la música de los carros que se estacionan alrededor de los parques.

- Punto 14, Av. Las Pecanas en Portada de Ceres, el cual se ve afectada por los propios vecinos quienes escuchan sus televisores a altos volúmenes.
- Punto 16, Calle Los Portales de Cultura Peruana Moderna, ello debido a que los comercios existentes (panaderías y juguerías) encienden sus radios en la madrugada ocasionando altos niveles de ruido.
- Punto 21, Jr. Las Nueces en La Encalada, ello debido a los vehículos que circulan la zona.
- Punto 24, Camino Real con Juan Velasco Alvarado, ello debido a la gran cantidad de vehículos que transitan la zona.
- Punto 26, Jr. José Olaya, debido al transporte pesado que transita por esa calle.
- Punto 27, Jr. Bancharo Rossi que a pesar de colindar con industrias también tiene en frente a una zona residencial que se ve afectada por el ruido ocasionado por el transporte de carga pesada que transita en la zona.

Tabla N°9: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona residencial en horario nocturno.

Punto	LA eq	ECA	Diferencia excedente
Punto 7: Jr. Adolfo King con Calle Pablo Arguedas	50.0	50.0	0.0
Punto 9: Jr. Sinsontes con Jr. Albatros	52.6	50.0	2.6
Punto 14: Calle Las Pecanas – Portada de Ceres	53.7	50.0	3.7
Punto 16: Calle Los Portales – Cultura Peruana Moderna	63.1	50.0	13.1
Punto 21: Jr. Las Nueces – La Encalada	58.9	50.0	8.9

Punto 24: Av. Camino Real con Jr. Juan Velasco Alvarado	76.2	50.0	26.2
Punto 26: Jr. José Olaya con Jr. Manuel Gonzales Prada	61.2	50.0	11.2
Punto 27: Jr. Banhero Rossi con Jr. José Rodríguez de Mendoza	56.4	50.0	6.4

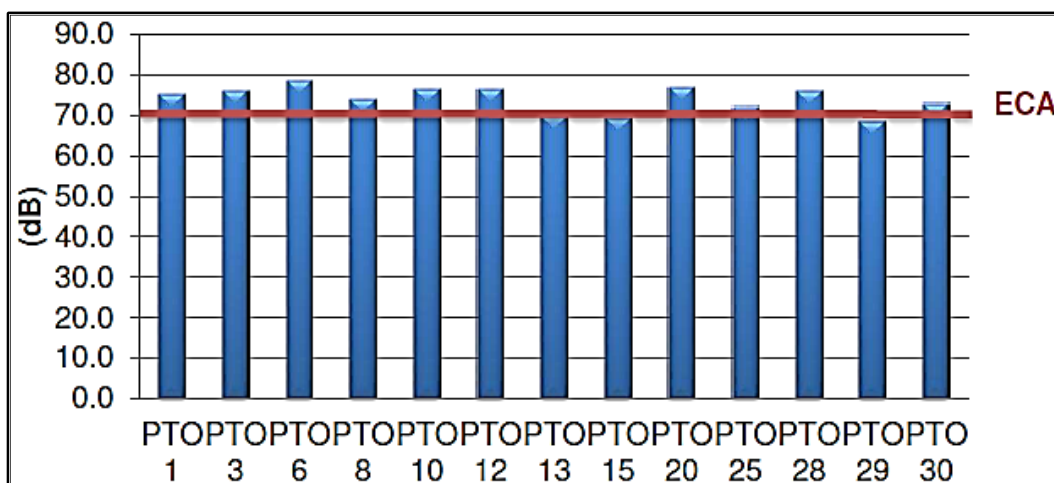
Fuente: Elaboración propia.

En la misma medida que el ítem anterior, las mediciones en el punto 24, exceden ampliamente los ECA Ruido.

C. Monitoreo en zona comercial en horario diurno.

La normatividad ya mencionada, establece que en horario diurno el ECA para zona comercial es de 70 dB.

Gráfico N°25: Monitoreo en zona comercial en horario diurno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los puntos de monitoreo de zona comercial, se puede observar en el gráfico, que 10 puntos se encuentran por encima de los estándares de calidad ambiental, estos son los ubicados en:

- Punto 1, cruce de Av. Santiago de Chuco con Ruisseños.
- Punto 3, mercado Los Chancas.

- Punto 6, cruce de Av. Francisco Bolognesi con Av. Eucaliptos.
- Punto 8, Esquina de Mall Plaza Santa Anita en la carretera Central.
- Punto 10, cruce de Av. Huancaray con Colectora Industrial.
- Punto 12, cruce de Av. Huancaray con Av. La Cultura.
- Punto 20, Mercado de Productores.
- Punto 25, cruce Av. Túpac Amaru con Jr. Juan Velasco Alvarado
- Punto 28, Av. Ruiseñores con Carretera Central.
- Punto30, Av. Santa Rosa con Pje. Los Tucanes.

Todos estos presentaron altos niveles de ruido ambiental debido al tránsito vehicular y a la diversidad de comercios cercanos. Uno de los puntos medidos preocupantes por su alto nivel de ruido y ello debido al uso inadecuado de las bocinas es el del Punto 6 (Av. Francisco Bolognesi con Av. Eucaliptos) que junto a los comercios cercanos especialmente un gimnasio cercano, ocasiona gran ruido ambiental, lo preocupante es que a una cuadra se encuentra un centro educativo por lo que es necesario un rápido accionar. Sucede lo mismo en el punto 3, cercano al Mercado Los Chancas Andahuaylas.

Tabla N°10: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona comercial en horario diurno.

Punto	LA eq	ECA	Diferencia excedente
Punto 1: Av. Santiago de Chuco con Av. Ruiseñores	75.3	70.0	5.3
Punto 3: Mercado Los Chancas	76.2	70.0	6.2
Punto 6: Av. Francisco Bolognesi con Av. Eucaliptos	78.5	70.0	8.5
Punto 8: Carretera Central	74.1	70.0	4.1
Punto 10: Av. Huancaray con Av. Colectora Industrial	76.4	70.0	6.4

Punto 12: Av. Huancaray con Av. Cultura	76.3	70.0	6.3
Punto 13: Av. La Cultura esquina de Mercado informal	70.0	70.0	0.0
Punto 15: Av. Huarochirí con Av. Ferrocarril	69.5	70.0	-0.5
Punto 20: Mercado Productores	76.9	70.0	6.9
Punto 25: Av. Túpac Amaru con Jr. Juan Velasco Alvarado	72.1	70.0	2.1
Punto 28: Av. Ruiseñores con Carretera Central	76.1	70.0	6.1
Punto 29: Jr. Flamencos con Pje. Marabú	68.4	70.0	-1.6
Punto 30: Av. Santa Rosa con Pje. Tucanes	72.9	70.0	2.9

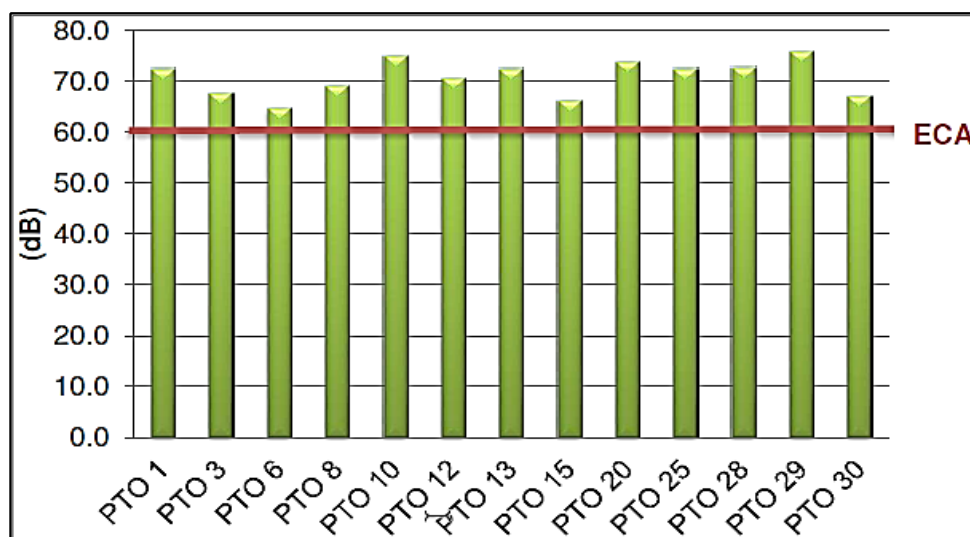
Fuente: Elaboración propia.

El punto 6, represente quien tiene mayor excedente en medición seguido por el punto 20, respecto al ECA Ruido.

D. Monitoreo en zona comercial en horario nocturno.

Los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, establece que en horario Nocturno el ECA para zona comercial es de 60 dB.

Gráfico N°26: Monitoreo en zona comercial en horario nocturno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en el siguiente gráfico que los 13 puntos se encuentran por encima de los estándares de calidad ambiental, estos son los ubicados en:

- Punto 1, cruce de Av. Santiago de Chuco con Ruiseñores.
- Punto 3, Av. Los Chancas Andahuaylas esquina de mercado Los Chancas.
- Punto 6, cruce de Av. Francisco Bolognesi con Av. Eucaliptos.
- Punto 8, Esquina de Mall Plaza Santa Anita.
- Punto 10, cruce de Av. Huancaray con Colectora Industrial.
- Punto 12, cruce de Av. Huancaray con Av. La Cultura.
- Punto 13, cruce Av. La Cultura con Jr. Juan Santos Chocano.
- Punto 15, cruce Av. Huarochirí con Av. Ferrocarril.
- Punto 20, cruce de Av. La Cultura con Av. Santa Ana.
- Punto 25, cruce Av. Túpac Amaru con Jr. Juan Velasco Alvarado.
- Punto 28, Av. Ruiseñores con Carretera Central.
- Punto 29, Cruce Jr. Los Flamencos con Pje. Marabú.
- Punto 30, Av. Santa Rosa con Pje. Los Tucanes.

Como ya hemos podido observar, todos estos presentaron altos niveles de ruido ambiental debido al tránsito vehicular y a la diversidad de comercios cercanos. El punto crítico fue el punto 29 (cruce de Jr. Los Flamencos con Psje. Marabú) debido a que en esta zona se encuentran concentrados las discotecas, pubs, casinos, etc que ocasionan altos niveles de ruido durante las noches ocasionando malestar en las viviendas cercanas.

Otro de los puntos críticos fue el punto 10 (Av. Huancaray con Av. Colectora Industrial) debido al tránsito fluido de camiones con canga pesada y

diversos autos ello debido a la cercanía del mercado mayorista de Lima y del mercado de Productores de Santa Anita.

Tabla N° 11: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona comercial en horario nocturno.

Punto	LA eq	ECA	Diferencia excedente
Punto 1: Av. Santiago de Chuco con Av. Ruiseñores	72.6	60.0	12.6
Punto 3: Mercado Los Chancas	67.7	60.0	7.7
Punto 6: Av. Francisco Bolognesi con Av. Eucaliptos	64.8	60.0	4.8
Punto 8: Carretera Central	69.1	60.0	9.1
Punto 10: Av. Huancaray con Av. Colectora Industrial	75.1	60.0	15.1
Punto 12: Av. Huancaray con Av. Cultura	70.7	60.0	10.7
Punto 13: Av. La Cultura esquina de Mercado informal	72.6	60.0	12.6
Punto 15: Av. Huarochirí con Av. Ferrocarril	66.2	60.0	6.2
Punto 20: Mercado Productores	73.8	60.0	13.8
Punto 25: Av. Túpac Amaru con Jr. Juan Velasco Alvarado	72.6	60.0	12.6
Punto 28: Av. Ruiseñores con Carretera Central	72.8	60.0	12.8
Punto 29: Jr. Flamencos con Pje. Marabú	75.9	60.0	15.9
Punto 30: Av. Santa Rosa con Pje. Tucanes	67.1	60.0	7.1

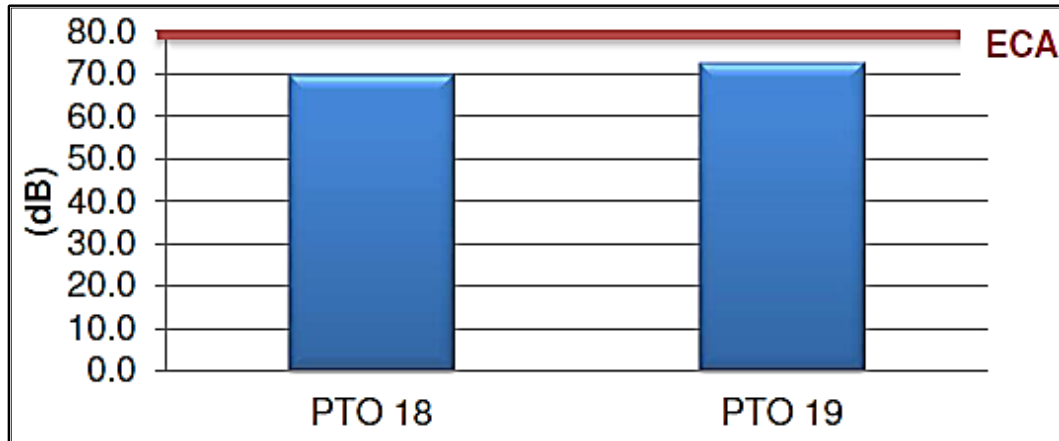
Fuente: Elaboración propia.

Aquí podemos apreciar, que en todos los casos se han excedido abrumadoramente las mediciones respecto a las ECA Ruido.

E. Monitoreo en zona industrial en horario diurno.

El D.S. N° 085 – 2003 – PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establece que en horario diurno el ECA para zona industrial es de 80 dB.

Gráfico N°27: Monitoreo en zona industrial en horario diurno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en el gráfico anterior que los 2 puntos monitoreados ubicados en Jr. Estrada Marthney (Punto 18) y en medio de la Av. Colectora Industrial (Punto 19), es decir en la zona industrial no superan los estándares de calidad ambiental. Ello se debe a que muchas de las industrias ubicadas dentro del distrito cuentan con certificaciones ambientales que le exigen mitigar los impactos entre los cuales se encuentra el ruido.

Tabla N°12: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona industrial en horario diurno.

Punto	LA eq	ECA	Diferencia excedente
Punto 18: Jr. Estrada Marthney	69.6	80.0	-10.4
Punto 19: Av. Colectora – San Jacinto	72.5	80.0	-7.5

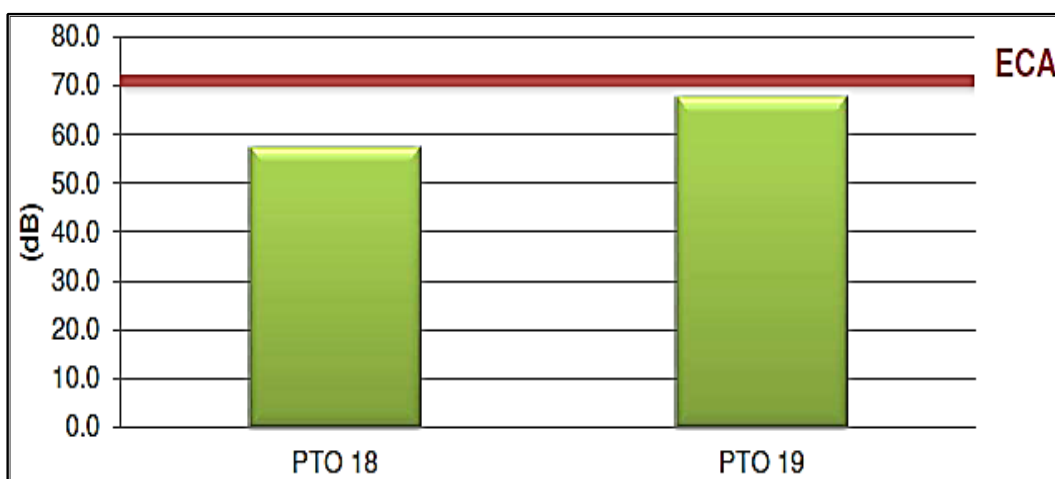
Fuente: Elaboración propia.

Aquí, podemos apreciar que ninguno supera los ECA Ruido y más bien las diferencias son considerablemente muy lejanas.

F. Monitoreo en zona industrial en horario nocturno.

La normativa ya mencionada, establece que en horario nocturno el ECA para zona industrial es de 70 dB.

Gráfico N°28: Monitoreo en zona industrial en horario nocturno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en el gráfico que los 2 puntos monitoreados ubicados en Jr. Estrada Marthney (Punto 18) y en medio de la Av. Colectora Industrial (Punto 19), es decir en la zona industrial no superan los Estándares de Calidad Ambiental.

Tabla N°13: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona industrial en horario nocturno.

Punto	LA eq	ECA	Diferencia excedente
Punto 18: Jr. Estrada Marthney	57.4	70.0	-12.6
Punto 19: Av. Colectora – San Jacinto	67.8	70.0	-2.2

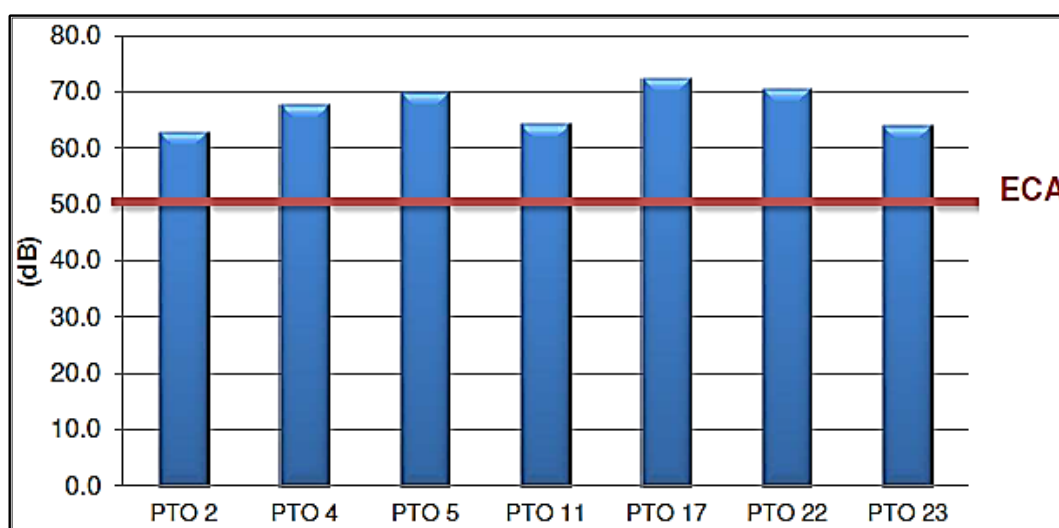
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados son similares a los del horario diurno; sin embargo, en el punto 19 la excedencia es más pequeña en relación a los ECA Ruido, y en el punto 18 se tiene excedencias más amplias.

G. Monitoreo en zona de protección especial en horario diurno.

El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establece que en horario diurno el ECA para zona de protección especial es de 50 dB.

Gráfico N°29: Monitoreo en zona de protección especial en horario diurno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico podemos observar que los 7 puntos monitoreados considerados de protección especial, todos sobrepasan los ECA y son como sigue:

- Punto 2, Jr. Cultura Mochica (Esquina de Parque Lampa de Oro), el cual cuenta con un centro de maternidad y con la casa del adulto mayor a lado.

- Punto 4, esquina de Parque Parodi, que cuenta con un centro educativo a lado.
- Punto 5, cruce de Av. Santa Rosa con Jr. Las Calandrias, en el cual se encuentra ubicado un centro educativo.
- Punto 11, cruce Jr. España con Jr. Portugal, en el cual se encuentra un centro educativo.
- Punto 17, cruce Av. Huarochirí con Jr. Cascanueces, en el cual se encuentra un centro de educación superior.
- Punto 22, Jr. Las Palmeras cdra. 5, en el cual se encuentra un centro educativo
- Punto 23, cruce Jr. José Martney con Jr. Zorro de abajo, en el cual se encuentra una posta médica.

Todos estos puntos sobrepasan el estándar de calidad ambiental, y en todos los casos es debido al paso de vehículos de carga pesada y al uso inadecuado de bocinas. Sin embargo, en el caso de punto 4 ubicado en el parque Parodi se le suma la cercanía al mercado Los Chancas y en el caso del punto 2 ubicado en el Parque Lampa de Oro, el ruido además es generado por la música de la casa del adulto mayor quienes en sus ejercicios diarios colocan música a alto volumen perjudicando al centro de maternidad de al lado. Debido a ello, muchos de los vecinos mencionan que son estos mismos centros especiales los causantes de los ruidos.

Tabla N°14: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona de protección especial en horario diurno.

Punto	LA eq	ECA	Diferencia excedente
Punto 2: Parque Lampa de Oro	62.9	50.0	12.9
Punto 4: Parque Parodi	67.9	50.0	17.9
Punto 5: Av. Santa Rosa con Jr. Calandrias	70.0	50.0	20.0
Punto 11: Jr. España con Jr. Portugal Mangomarca	64.3	50.0	14.3
Punto 17: Av. Huarochirí con Jr. Cascanueces	72.4	50.0	22.4
Punto 22: Jr. Las Palmeras	70.5	50.0	20.5
Punto 23: Jr. José Martney con Zorro de Abajo	64.1	50.0	14.1

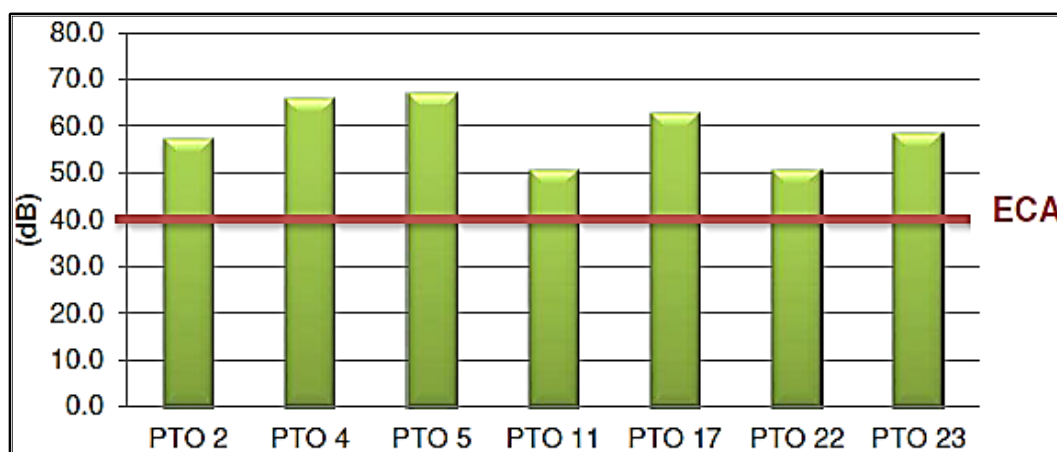
Fuente: Elaboración propia.

Podemos ver claramente, que las diferencias en exceso son muy amplias, teniendo al punto 17 con la diferencia más extensa respecto a los ECA Ruido.

H. Monitoreo en zona de protección especial en horario nocturno.

De acuerdo a la normativa ya descrita, establece que en horario nocturno el ECA para zona de protección especial es de 40 dB.

Gráfico N°30: Monitoreo en zona de protección especial en horario nocturno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el caso anterior, se puede observar en el gráfico que los 7 puntos monitoreados considerados de protección especial sobrepasan los

estándares de calidad ambiental, y en todos los casos es debido al inadecuado uso de la bocina por los vehículos que pasan por la zona. Se recomienda realizar un ordenamiento y fiscalización en vías para reducir el ruido alrededor de estas zonas.

Tabla N°15: Comparación de los valores obtenidos en campo y el ECA- ruido para zona de protección especial en horario nocturno.

Punto	LA eq	ECA	Diferencia excedente
Punto 2: Parque Lampa de Oro	57.4	40.0	17.4
Punto 4: Parque Parodi	66.1	40.0	26.1
Punto 5: Av. Santa Rosa con Jr. Calandrias	67.2	40.0	27.2
Punto 11: Jr. España con Jr. Portugal Mangamarca	50.7	40.0	10.7
Punto 17: Av. Huarochirí con Jr. Cascanueces	62.9	40.0	22.9
Punto 22: Jr. Las Palmeras	50.7	40.0	10.7
Punto 23: Jr. José Martney con Zorro de Abajo	58.5	40.0	18.5

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, como en el caso anterior, las diferencias en excedencias son bastante amplias, teniendo al punto 5 con la mayor diferencia respecto a los ECA Ruido.

Tras las mediciones realizadas se puede observar que las zonas de protección especial, comercial y residencial sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental tanto en horario diurno como nocturno, ello puede ocasionar efectos graves sobre la salud de los pobladores, especialmente de los más vulnerables es decir los niños y ancianos. Se determinó que la causa principal de niveles altos de ruido son el alto tráfico en las vías altamente transitadas tales como carretera central, vía expresa, etc. Sin embargo, no son las únicas ya que existen vías con niveles altos de ruido por el paso de vehículos pesados y uso innecesario de la

bocina. Es necesario realizar con urgencia planes de reducción de ruido ya que zonas de protección especial se están viendo expuestas a niveles altos de ruido debido a las actividades humanas externas. Para ello se ha elaborado la siguiente tabla que resume los puntos monitoreados que sobrepasan los valores del ECA Ruido por tipo de zona:

Tabla N°16: Número de puntos monitoreados que sobrepasan los valores del ECA – Ruido.

Zona - ECA	Puntos monitoreados	Puntos que sobrepasan el ECA – Ruido	
		Diurno	Nocturno
Protección especial	7	7	7
Residencial	8	6	7
Comercial	13	10	13
Industrial	2	0	0

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior, podemos apreciar que se tiene incumplimiento de los ECA – Ruido en todos los puntos de monitoreo por zona, a excepción de la zona industrial donde no se tiene problemas.

Esta situación es preocupante, ya que se puede observar que la zona de protección especial es la más vulnerable, es además la menos protegida ya que todos los puntos monitoreados en esta zona sobrepasaron el nivel estándar. Así mismo, la zona industrial toma mayor consideración con los impactos producidos por la contaminación sonora. Por otro lado, la zona comercial y residencial de Santa Anita se han visto afectados principalmente por el ruido del tránsito de los vecinos, por ello se registra valores altos en estas zonas, e incluso si consideramos los L máx muchos de ellos sobrepasan los 100 decibeles.

4.3. Prueba de hipótesis

Comprobando nuestra hipótesis general con los resultados obtenidos, nos permitimos validarla, mencionando entonces que: “La calidad sonora en el distrito de Santa Anita – Lima es mala de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019”.

Sin embargo, de acuerdo a los resultados de la aplicación de encuesta de percepción sonora, no podemos validar la primera hipótesis específica, que dice: “El nivel de percepción sonora en la población del distrito de Santa Anita – Lima es alto y de incomodidad”; ya que para la mayor parte de la población el ruido ambiental generado en el distrito es levemente molesto para sus actividades.

Por otro lado, la segunda hipótesis específica: “Las fuentes emisoras de niveles de sonido superiores a los estándares de calidad ambiental para el ruido en el distrito de Santa Anita – Lima son fijas (comercio e industrias) y móviles (tráfico vehicular)” y la tercera hipótesis específica: “No, las mediciones en los puntos de monitoreo en el distrito de Santa Anita – Lima no cumplen con los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019”; si son validadas, debido a que se cumplen por los resultados obtenidos a lo largo de la investigación.

4.4. Discusión de resultados

Diversos autores, mencionan que el ruido es un sonido desagradable que interfiere con la actividad humana, por lo que se debe considerar la capacidad que el ruido tiene de interferir con las distintas actividades que el hombre desarrolla, es decir será más molesto cuanto más perturbe la realización de un trabajo. Así

mismo, el Decreto Supremo N° 085 – 2003 – PCM menciona la capacidad del ruido de generar daño brindando así los estándares de calidad ambiental los cuales son niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse a fin de proteger la salud humana.

Pero luego de la aplicación de la encuesta de percepción sonora, se determinó que la mayoría población del distrito encuentra a las diferentes fuentes de contaminación sonora en el rango de absolutamente nada molesto a levemente molesto, es decir que, según la percepción de los pobladores, estos no tendrían el carácter de “ruido”; sin embargo, tras la realización del monitoreo se observa que sobrepasan los niveles establecidos. Por ello podríamos decir que, estos niveles de sonido percibidos por los vecinos del distrito de Santa Anita son ruidos, los cuales no son definidos como tal por los mismos. Ello puede ser explicado por la ley de Weber y Fechner, descrita en el capítulo II, por el cual determinaron que la respuesta de los sentidos frente a los estímulos que reciben no es lineal, es decir que al aumento de un estímulo no le corresponde el mismo aumento en sensación.

Además de ello, para evaluar los efectos en la salud no sólo se debe tener en cuenta las propiedades físicas de los sonidos, sino que en muchas ocasiones tienen más importancia los aspectos relacionados con la situación y el contexto particular en que es percibido. Es decir que existen muchos factores que pueden influir para aumentar la sensación de ruido; se debe a esto que los vecinos no encuentran molesto el ruido, aunque a la larga afecte su salud.

Según el Ministerio del Ambiente, la tipología de fuentes de ruido varía según el tipo de ruido que emite éste. Es así que se puede encontrar ruidos de fuentes fijas puntuales, fuentes fijas zonales o de área, fuentes móviles detenidas

y móviles lineales. En el presente estudio, todos estos tipos de fuente de ruido fueron encontrados dentro del distrito de Santa Anita dispersándose en toda el área, es así que se pudo identificar a los comercios e industrias como fuentes fijas puntuales, a los mercados como fuentes zonales, a los puntos de semáforos como móviles detenidos y a las vías de tránsito como móviles lineales. Aun así, cabe resaltar que muchas de las fuentes fijas puntuales tienen ruido intermitente, fluctuante e impulsivo por lo que fue necesario la medición durante 1 hora en cada punto de monitoreo para registrar estos tipos de ruido ya que, si bien producían ruidos altos, estos variaban en función al tiempo.

Tras la medición realizada se encontró que los puntos ubicados en zona comercial, zona residencial, zona mixta son los que sobrepasan los ECAs- Ruido dándonos un total de 27 puntos que sobrepasan los ECAs sea en horario nocturno o diurno, lo cual concuerda con los informes emitidos por la OEFA los últimos dos años, en los cuales se detalla, además, que la zona industrial no sobrepasa los ECAs- Ruido al igual que se determinó en el estudio realizado.

CONCLUSIONES

1. Luego de la aplicación de la encuesta de percepción sonora, se determinó que muchos pobladores del distrito de Santa Anita se han adaptado al ruido existente en el ambiente por lo que no perciben la incidencia del ruido sobre ellos, por lo que no perciben un daño. Sin embargo, el monitoreo es necesario para verificar ello y además para cumplir la exigencia de los organismos supervisores de calidad ambiental.
2. Se identificó diversas fuentes de ruido de diversa magnitud sonora y tipo, encontrándose en mayor cantidad fuentes fijas puntuales (comercios, talleres, industrias, obras) y fuentes móviles lineales como las avenidas y jirones más transitados. Por lo que existe gran exposición al ruido.
3. Se determinó 30 puntos de monitoreo de ruido, estos se encuentran distribuidos entre zonas comerciales, industriales, residenciales y de protección especial. El monitoreo fue realizado con las calibraciones respectivas, siendo de 1 hora en horario diurno y 30 minutos en nocturno.
4. La problemática del ruido ambiental en el distrito de Santa Anita es grave, debido a las actividades comerciales y el tráfico vehicular existente asociado al uso indiscriminado de sus bocinas. Es por ello que la zona residencial, comercial y de protección especial necesitan ser protegidas ya que sobrepasan los ECAs – Ruido.

RECOMENDACIONES

1. Las autoridades Municipales deben de formular Ordenanzas Municipales para establecer los niveles sonoros permitidos dentro de su zona de jurisdicción ya que, si bien existe normativa ambiental, la ordenanza permitirá la especificidad en la zona considerando las actividades y características particulares de la misma. Además, este brindará una herramienta sancionatoria para casos de fiscalización brindando un resguardo a la población.
2. La municipalidad debe trabajar coordinadamente con la Dirección de Salud Ambiental de la región Lima en la sensibilización para prevenir los efectos a la salud por la contaminación sonora.
3. Ejecutar programas de disminución de contaminación sonora en todo el distrito, desde sensibilización hasta la formulación de la zonificación sonora debido a que el nivel de contaminación es alto, y esto nos permitirá capacitar no solo a los pobladores sino a las empresas de transporte y a los conductores particulares. Así mismo, al establecer la zonificación sonora podemos identificar las zonas aptas para la realización de futuros proyectos en el distrito.
4. Aplicar encuestas de percepción sonoras de manera frecuente principalmente a los pobladores de mayor edad, debido a que la sensibilidad acústica disminuye conforme pasan los años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica* (1ra. ed.). Arequipa, Perú: Enfoques Consulting. Obtenido de www.cienciaysociedad.org
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación* (3ra. ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Barrero, J. (2022). *Apuntes sobre metodología de la investigación científica* (1ra. ed.). La Paz, Bolivia: Colecciones culturales Editores Impresores.
- Chávez, J. (2006). Ruido: efectos sobre la salud y criterio de su evaluación al interior de recintos. *Ciencia y Trabajo*, 8(20), 42 - 46. Obtenido de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-444105>
- Comisión de las Comunidades Europeas. (1996). *Política futura de lucha contra el ruido*. Obtenido de Libro Verde de la Comisión Europea: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:1996:0540:FIN:ES:PDF>
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2019). *Metodología de la investigación* (6ta. ed.). México D.F., México: McGraw Hill.
- Ignasi, D., & Gómez, E. (2011). *Manual técnico de sonido*. Madrid, España: Editorial Paraninfo.
- Jara, J. (2016). *Relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora en horario nocturno San Borja - Lima 2015*. Tesis de titulación, Universidad Científica del Sur, Facultad de Ciencias Ambientales, Lima. Obtenido de <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/250>
- Limaylla, J. (2021). *Evaluación de la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población – 2019*.

- Informe de investigación, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión,
Facultad de Ingeniería. Obtenido de
http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2344/1/T026_47244604_T.pdf
- Lobos, V. (2008). *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt*. Tesis de licenciatura, Universidad Austral de Chile, Escuela de Ingeniería Civil Acústica, Valdivia. Obtenido de
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfci1779e/sources/bmfci1779e.pdf>
- Martínez, E., & Díaz, Y. (2004). *Contaminación atmosférica*. Cuenca, España: Ediciones de la Universidad de Castilla - La Mancha. Obtenido de
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=6152>
- Martínez, J., & Peters, J. (2015). *Contaminación acústica y ruido*. Madrid: Ecologistas en acción. Obtenido de https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
- Mateo, P. (1999). *La prevención del ruido en la empresa*. Madrid, España: Fundación Confemetal. Obtenido de <https://books.google.co.ve/books?id=ucl-0cx9b58C>
- Miranda, M. (2011). *Estudio de los efectos que causa el ruido a los estudiantes de la UNDAC - 2010*. Tesis de titulación, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ingeniería, Cerro de Pasco.
- Morán, G., & Alvarado, D. (2010). *Métodos de investigación* (1ra. ed.). México: Pearson Educación.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación; Cualitativa - Cuantitativa y Redacción de la tesis* (4ta. ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

- OEFA. (2016). *La Contaminación sonora en Lima y Callao*. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Obtenido de <https://repositorio.oefa.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12788/64/la-contaminacion-sonora-en-Lima-y-Callao.pdf>
- Rodríguez, C., Breña, J., & Doris, E. (2021). *Las variables en la metodología de investigación científica* (1ra. ed.). Alicante, España: Editorial Área de Innovación y Desarrollo,S.L. doi:10.17993/IngyTec.2021.78
- Rosales, J. (2017). *Efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en los niveles de audición de los pobladores de la localidad de Santa Clara– Ate 2017*. Tesis de titulación, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/3604>
- Ruiz, C., & Valenzuela, M. (2022). *Metodología de la investigación* (1ra. ed.). Huancavelica, Perú: Fondo editorial de la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo. Obtenido de <https://fondoeditorial.unat.edu.pe>
- Santos, E. (2007). Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado. *Industrial Data*, 10(1), 11 - 15. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81610103.pdf>
- Saquisilí, S. (2015). *Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues*. Informe de titulación, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas, Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21945>

- Solis, I. (2013). Influencia de la contaminación sonora en la salud pública del poblador del Cercado de Lima. *Paideia XXI*, 3(4), 47 - 59. Obtenido de <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/926>
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica* (4ta. ed.). México: Linusa Noriega Editores.
- Tortosa, D., Llimpe, C., & Martínez, J. (2017). Análisis de la contaminación sonora a través de mapas de ruido y de encuestas de percepción subjetiva en el distrito de San Isidro, Lima, Perú. *Tecniacústica 2017*. La Coruña. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6204350>
- UNDAC. (2019). *Líneas de investigación*. Resolución C.U. N° 0849 - 2019 - UNDAC - C.U. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/13dTY-Pshvz8fq6w1Mx3xCJXAwqX3nVcQ/view>
- Vera, J., Castaño, R., & Torres, Y. (2018). *Fundamentos de metodología de la investigación científica* (1ra. ed.). Guayaquil, Ecuador: Ediciones Grupo Compás.

ANEXOS

MODELO DE ENCUESTA



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA ANITA
Gerencia de Servicios Públicos y Desarrollo Social
Sub Gerencia de Limpieza Pública, Áreas Verdes y Medio Ambiente
Jefatura de Medio Ambiente

ENCUESTA SOBRE PERCEPCIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL POR PARTE DE LA COMUNIDAD

Fecha: N° de la encuesta: Zona a encuestar:
 Nombre del encuestador: D.N.I.: Ubicación:

Objetivo: Realizar un estudio acerca de la percepción de ruido ambiental en el Distrito de Santa Anita.

Indicaciones: Vecino (a) Santanitecnce. La Jefatura de Medio Ambiente perteneciente a la Municipalidad Distrital de Santa Anita, está realizando la aplicación de encuestas de percepción de ruido ambiental como parte de un Estudio de Diagnóstico de Calidad de Ruido Ambiental en el Distrito de Santa Anita, que nos permitirá conocer el nivel de ruido ambiental percibido por la comunidad, así como los efectos percibidos en su salud; lo cual nos permitirá conocer y desarrollar lineamientos al respecto. Por consiguiente invocamos a usted responder con honestidad las preguntas formuladas en el siguiente cuestionario.

MARQUE CON UN ASPA LA OPCIÓN QUE SE ADECUA A SU REALIDAD:

A. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE VIVIENDA:

1. LOCALIZACIÓN DE VIVIENDA: 2. MATERIAL DE LA VIVIENDA:

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO: Mayor generador de ruido en las cercanías de su vivienda:

Tránsito Vehicular		Taller	Industria	Obras de construcción	Discoteca, pub o lugar de diversión	Mercados	Comercios	
Mayor (autos, camiones, buses, etc)	Menor (motos, trimóviles, etc)						Mayor	Menor

B. DATOS GENERALES:

4. GÉNERO: M () F () 5. ESTADO CIVIL: 6. EDAD:
 7. ACTIVIDAD QUE REALIZA: 8. TIEMPO DE RESIDENCIA EN EL DISTRITO : 9. PARENTESCO:

C. SENSIBILIDAD AL RUIDO AMBIENTAL:

10. ¿Es usted sensible al ruido?: Muy sensible () Moderadamente sensible () Ligeramente sensible () No, nada sensible ()
 11. ¿Cuán audible es el ruido ambiental exterior?: Extremadamente audible () Muy Audible () Medianamente audible ()
 Ligeramente audible () Nada audible ()


D. FUENTES DE RUIDO AMBIENTAL:

Cuán molesto es:	Durante	Extremadamente molesto	Demasiado molesto	Medianamente molesto	Levemente molesto	Absolutamente nada molesto
El tránsito vehicular	Día					
	Noche					
Talleres	Día					
	Noche					
Industrias	Día					
	Noche					
Obras de construcción	Día					
	Noche					
Ruido de vecinos	Día					
	Noche					
Lugares de diversión	Día					
	Noche					

E. IMPACTO DEL RUIDO AMBIENTAL:

El ruido ambiental	No, Nunca	Sí, Pocas veces	Sí, a menudo	Sí, Siempre
Lo pone nervioso				
Le produce insomnio				
Perturba su actividad laboral				
Aumenta su agresividad				
Le impide escuchar música o televisión				
Perturba su dormir				
Interrumpe sus conversaciones				
Interrumpe el estudio o la lectura				
Disminuye su concentración				
Impide su descanso				
Le produce su dolor de cabeza				

FICHA DE DATOS DE TRABAJO DE CAMPO



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA ANITA
Gerencia de Servicios Públicos y Desarrollo Social
Sub Gerencia de Limpieza Pública, Áreas Verdes y Medio Ambiente
Jefatura de Medio Ambiente

HOJA DE CAMPO

Ubicación del punto: _____ Provincia: _____ Distrito: _____

Código del punto: _____ Zonificación de acuerdo al ECA: _____

Coordenada del punto: _____

Fuente generadora de ruido (marca con una x): Fija: Móvil:

Descripción de la fuente: _____

Horario: Diurno: Nocturno:

Hora de inicio de la medición: _____

Hora de término de la medición: _____

DESCRIPCIÓN DEL SONÓMETRO:

Marca: _____

Modelo: _____


Clase: _____

Nº de serie: _____

Calibración en laboratorio: _____

Fecha: _____

Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA ANITA
Gerencia de Servicios Públicos y Desarrollo Social
Sub Gerencia de Limpieza Pública, Áreas Verdes y Medio Ambiente
Jefatura de Medio Ambiente

Toma de dato	Tiempo de medición (minutos acumulados)	L _{min}	L _{max}	L _{AeqT}	Variación de la medición en modo L _{Aeq} ≥ 5dB(A)		Número de vehículos		Observación/incidencia
					SI	NO	P	L	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									

P: vehículo pesado L: vehículo liviano

Descripción del entorno ambiental:-

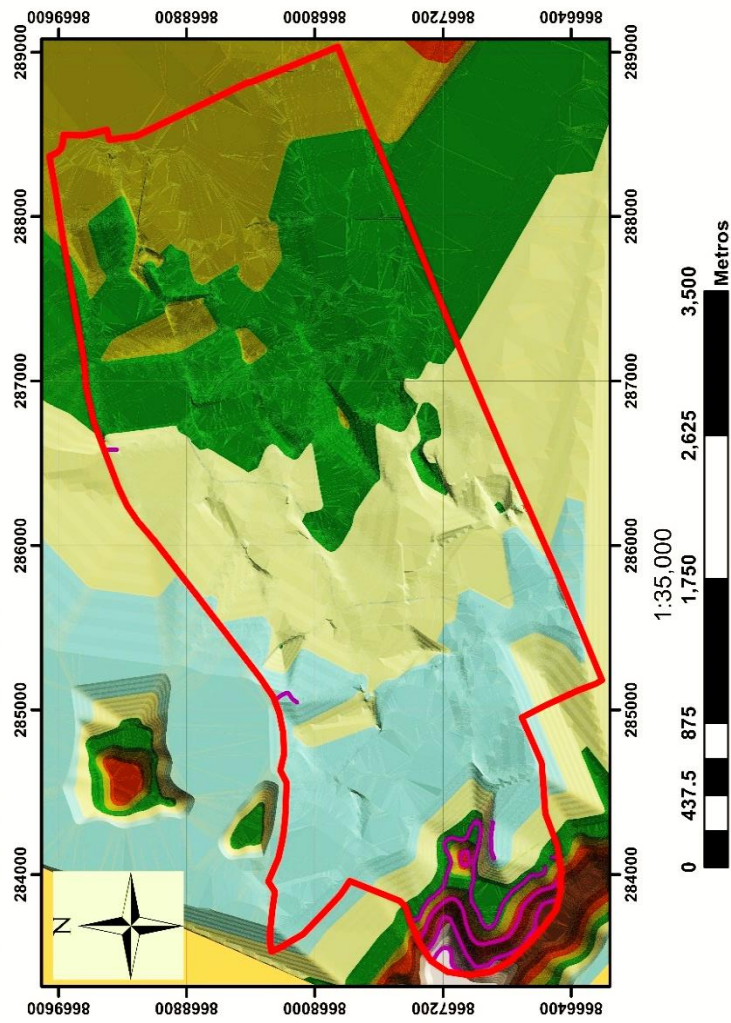
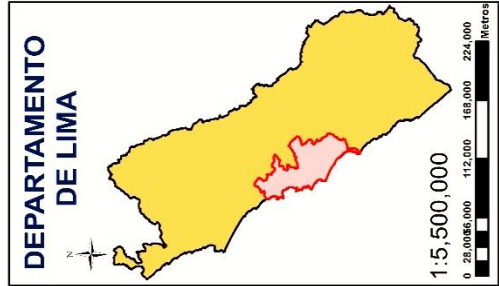
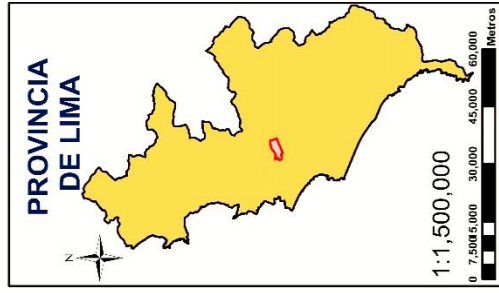
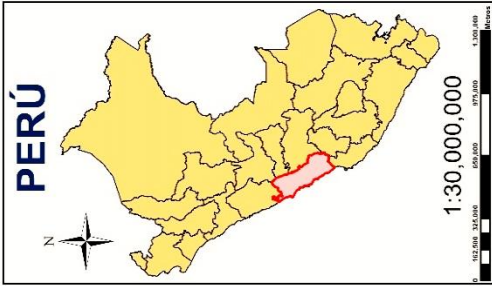
MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE SANTA ANITA

LEYENDA

- SANTAANITA
- Curvas de Nivel
- Río Surco
- Departamento- Provincia-Distrito
- País-Departamento-Provincia
- Modelo de Elevación Digital

Elevación

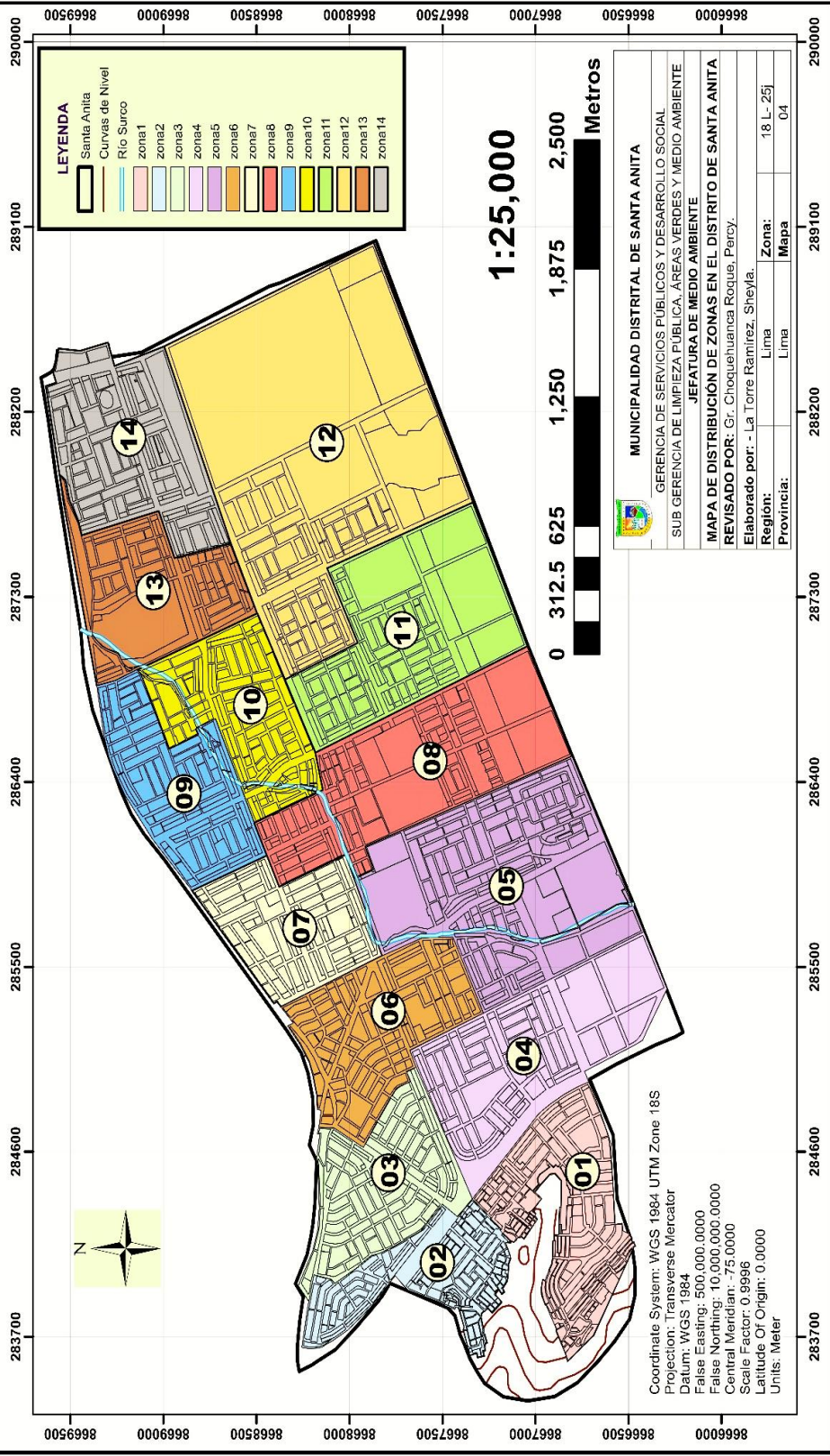
425.444 - 448
402.889 - 425.444
380.333 - 402.889
357.778 - 380.333
335.222 - 357.778
312.667 - 335.222
290.111 - 312.667
267.556 - 290.111
245 - 267.556



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA ANITA	
GERENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS Y DESARROLLO SOCIAL	
SUB GERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA, ÁREAS VERDES Y MEDIO AMBIENTE	
JEFATURA DE MEDIO AMBIENTE	
MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE SANTA ANITA	
Revisado por: Ing. Choquehuanca Roque, Percy.	
Elaborado por: La Torre Ramírez, Shelya Katherine.	
Región:	Lima
Zona:	18 L - 25j
Provincia:	Lima
Mapa:	01

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 18S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 10,000,000.0000
 Central Meridian: -75.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE ZONAS EN EL DISTRITO DE SANTA ANITA



MATRIZ DE CONSISTENCIA

Evaluación de la calidad sonora en el distrito de Santa Anita - lima de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019		
<p>General: ¿Cuál es la calidad sonora en el distrito de Santa Anita – Lima durante el periodo de enero a marzo del 2019?</p>	<p>General: Evaluar la calidad sonora en el distrito de Santa Anita – Lima, de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019.</p>	<p>General: La calidad sonora en el distrito de Santa Anita – Lima es mala de acuerdo a los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019.</p>
<p>Específicos: ¿Cuál es el nivel de percepción sonora en la población del distrito de Santa Anita – Lima?</p> <p>¿Cuáles son las fuentes emisoras de niveles de sonido superiores a los estándares de calidad ambiental para el ruido en el distrito de Santa Anita – Lima?</p> <p>¿Las mediciones en los puntos de monitoreo en el distrito de Santa Anita – Lima cumplen con los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019?</p>	<p>Específicos: Describir el nivel de percepción sonora en la población del distrito de Santa Anita – Lima.</p> <p>Identificar las fuentes emisoras de niveles de sonido superiores a los estándares de calidad ambiental para el ruido en el distrito de Santa Anita – Lima.</p> <p>Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental para el ruido en los puntos de monitoreo en el distrito de Santa Anita – Lima durante el periodo de enero a marzo del 2019.</p>	<p>Específicos: El nivel de percepción sonora en la población del distrito de Santa Anita – Lima es alto y de incomodidad.</p> <p>Las fuentes emisoras de niveles de sonido superiores a los estándares de calidad ambiental para el ruido en el distrito de Santa Anita – Lima son fijas (comercio e industrias) y móviles (tráfico vehicular).</p> <p>No, las mediciones en los puntos de monitoreo en el distrito de Santa Anita – Lima no cumplen con los estándares de calidad ambiental para el ruido durante el periodo de enero a marzo del 2019.</p>
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p>		Estándares de calidad ambiental para el ruido.
<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p>		Calidad Sonora en el Distrito de Santa Anita – Lima