UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por Ley Nro. 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

TESIS

"RUIDO AMBIENTAL EN DOS I.E. DE NIVEL SECUNDARIO CONSIDERADO LAS ETAPAS (ACADÉMICA Y VACACIONAL) EN LA CIUDAD DE HUANCAVELICA Y EL DISTRITO DE ASCENSIÓN".

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

TECNOLOGÍA AMBIENTAL Y/O SANITARIA

PRESENTADO POR:

Bach. VILLALVA SUAREZ, BEATRIZ SOLEDAD
Bach. ZEVALLOS APARCO, ERNESTO

PARA OBTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO

HUANCAVELICA, PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

En la ciudad de Huancavelica, a los veintitrés días (23) del mes de junio del año 2021, siendo las quince horas (15:00), se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los docentes: **Mg. Héctor José LA ROSA GUERRERO (PRESIDENTE), M.Sc. Mabél Yésica ESCOBAR SOLDEVILLA (SECRETARIA), Mg. Wilfredo SÁEZ HUAMÁN (VOCAL),** reestructurado con Resolución de Decano Nº 011-2020-FCI-UNH, de fecha 08 de julio del 2020, a fin de proceder con la sustentación y calificación virtual mediante el aplicativo MEET del informe final de tesis titulado: "RUIDO AMBIENTAL EN DOS I.E. DE NIVEL SEGUNDARIO CONSIDERADO LAS ETAPAS (ACADÉMICA Y VACACIONAL) EN LA CIUDAD DE HUANCAVELICA Y EL DISTRITO DE ASCENSIÓN", presentado por los Bachilleres **Ernesto ZEVALLOS APARCO y Beatriz Soledad VILLALVA SUAREZ** para optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental y Sanitaria**. Finalizada la sustentación virtual a horas.....4:50 p.m..; se comunicó a los sustentantes y al público en general que los Miembros del Jurado abandonará el aula virtual para deliberar el resultado:

Ernesto ZEVALLOS APARCO

APROBADO [x] POR .....UNANIMIDAD.....

DESAPROBADO [ ]

Beatriz Soledad VILLALVA SUAREZ

APROBADO [x] POR .....UNANIMIDAD.....

DESAPROBADO [ ]

En señal de conformidad, firmamos a continuación:

Presidente

Secretario

Vocal

V° B° Decano (e)

TÍTULO:

RUIDO AMBIENTAL EN DOS I.E. DE NIVEL SECUNDARIO CONSIDERADO LAS ETAPAS (ACADÉMICA Y VACACIONAL) EN LA CIUDAD DE HUANCAVELICA Y EL DISTRITO DE ASCENSIÓN.

AUTORES:

Bach. Beatriz Soledad, Villalva Suarez

Bach. Ernesto, Zevallos Aparco

ASESOR:

M.Sc. Víctor Guillermo, Sánchez Araujo

DEDICATORIA

BEATRIZ

Dedico este proyecto de investigación a Dios, creador y todopoderoso del Universo, a mi madre Alicia Suarez Bendezú por ser mi principal apoyo moral y alentador durante el desarrollo de mi carrera estudiantil universitario, por darme la vida y guiarme en cada etapa de mi vida, agradezco todas sus enseñanzas, sacrificios y sus esfuerzos para que yo pueda triunfar en la vida, y obtener este logro Profesional.

A mi padre político Simón De La Cruz Paitan y mis hermanos Marko y Milagros que fueron mi fortaleza día a día.

ERNESTO

Primero a Dios por darle fortaleza y soporte a mi vida, seguidamente a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis sueños concretados se los debo a ellos entre los que se incluye este, finalmente al asesor M.Sc. Víctor Guillermo, Sánchez Araujo a quien le agradezco por su constante apoyo en este proyecto.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, por la fortaleza y perseverancia que impartió en nosotras para poder culminar con nuestro proyecto de investigación.

Mi agradecimiento a la Universidad Nacional de Huancavelica–Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, a los docentes que gracias a los conocimientos impartidos nos ayudó con el planteamiento del trabajo de investigación.

A mi asesor de tesis, el M.Sc. Víctor Guillermo Sánchez Araujo, que nos acogió, motivo y absolvió las dudas en el desarrollo de nuestro trabajo investigación, brindándonos las facilidades para desenvolvernos. Le agradecemos su confianza y tiempo.

Bach. Beatriz Soledad, Villalva Suarez

Bach. Ernesto, Zevallos Aparco

ÍNDICE GENERAL

TÍTULO: iii
AUTORES iv
ASESOR: v
DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTOS: vii
ÍNDICE GENERAL viii
ÍNDICE DE TABLAS xi
ÍNDICE DE FIGURAS xiii
RESUMEN xvi
ABSTRACT xvii
INTRODUCCIÓN xviii
CAPÍTULO I 1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1
1.1. Descripción del problema 1
1.2. Formulación del problema 2
1.2.1. Problema general 2
1.2.2. Problemas específicos 2
1.3. Objetivos 2
1.3.1. Objetivo general 2
1.3.2. Objetivos específicos 3
1.4. Justificación 3
CAPÍTULO II 5
MARCO TEÓRICO 5
2.1. Antecedentes 5
2.1.1. Antecedente a nivel internacional 5
2.1.2. Antecedentes a nivel Nacional 10
2.1.3. Antecedente a nivel local. 15
2.2. Bases teóricas 16
2.2.1. Teoría del sonido 16

2.2.2. Teoría de velocidad del sonido 17
2.2.3. Teoría de la velocidad de las ondas del sonido 17
2.2.4. Teoría de formación de ondas estacionarias 19
2.2.5. Teoría refracción y deflexión del sonido en el mar 19
2.3. Bases conceptuales 20
2.3.1. Ruido 20
2.3.2. El sonido 21
2.3.3. Sonómetro 21
2.3.4. Tipos de sonómetro 22
2.3.5. Velocidad del sonido 23
2.3.6. Propiedades del sonido 23
2.3.7. Contaminación sonora 23
2.3.8. Fuentes de ruido 24
2.3.9. Tipos de ruido 25
2.3.10. Niveles de ruido: 26
2.3.11. Niveles máximos de presión sonora 27
2.3.12. Bases legales 27
2.3.14. Efectos del ruido de la salud según la OMS 29
2.3.15. Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares 31
2.4. Definición de términos 31
2.5. Hipótesis 32
2.5.1. Hipótesis general 32
2.5.2. Hipótesis especificas 32
2.6. Variables 33
2.6.1. Variables en estudio 33
2.7. Operacionalización de variables 33
CAPÍTULO III 35
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 35
3.1. Ámbito temporal y espacial 35
3.1.1. Ámbito temporal 35
3.1.2. Ámbito espacial 36

3.2. Tipo de investigación 39
3.3. Nivel de investigación 39
3.3.1. Método general 40
3.3.2. Método Especifico 40
3.3.3. Diseño de investigación 40
3.4. Población, muestra y muestreo 41
3.4.1. Población 41
3.4.2. Muestra 41
3.4.3. Muestreo 41
3.5. Instrumentos y técnicas para recolección de datos 42
3.5.1. Técnicas de recolección de datos 42
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos de campo 42
3.5.3. Procedimiento de recolección de datos de campo 44
3.6. Técnicas y procesamiento de análisis de datos 60
3.6.1. Técnica 60
3.6.2. Procesamiento 60
CAPÍTULO IV 61
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 61
4.1. Análisis de información 61
4.2. Principios de la investigación y prueba de hipótesis 72
4.3. Discusión de resultados 83
CONCLUSIONES 85
RECOMENDACIONES 86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 87
APÉNDICE 92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tolerancias permitidas por tipo de sonómetros..... 22
Tabla 2 Niveles máximos de presión sonora según el Decreto Supremo N° 085- 2003-PCM. 27
Tabla 3 Operacionalización de variables estudiadas. 34
Tabla 4 Cronograma total de duración del proyecto de tesis 36
Tabla 5. Coordenadas de los puntos de monitoreo en ruido ambiental de la Institución Educativa Colegio Nacional la Victoria de Ayacucho. 47
Tabla 6 Coordenadas de los puntos de Monitoreo en ruido ambiental de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla 48
Tabla 7 Ruido ambiental en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundaria, considerando en la etapa académica 62
Tabla 8 Ruido ambiental en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundaria, considerando en la etapa vacacional. 64
Tabla 9 Ruido ambiental en la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundaria, considerando la etapa académica 67
Tabla 10 Ruido ambiental en la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundaria, considerando en la etapa vacacional. 69
Tabla 11 Test de normalidad de los noveles de ruido ambiental (decibeles) etapa académica 72
Tabla 12 Test de normalidad de los niveles de ruido ambiental (decibeles) etapa Vacacional. 72
Tabla 13 Test de normalidad de los niveles de contaminación sonora (decibeles) - Académica 73
Tabla 14 Test de normalidad de los niveles de contaminación sonora (decibeles) - Vacacional. 73
Tabla 15 Prueba de T de Student para decibeles (dB) en la etapa académica,..... 77
Tabla 16 Prueba de T de Student para decibeles (dB) en la etapa vacacional. 78
Tabla 17 Prueba de T de Student para decibeles (dB) en la etapa académica..... 79
Tabla 18 Prueba de T de Student para decibeles (dB) en la etapa vacacional. 80

Tabla 19 Matriz de Consistencia. 74
Tabla 20 Resultado de Ruido Ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundaria, considerando en la etapa académica..... 76
Tabla 21 Resultados de Ruido ambiental en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundaria, considerando en la etapa vacacional. 77
Tabla 22 Resultado de Ruido ambiental en la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundaria, considerando en la etapa académica 78
Tabla 23 Resultado de Ruido ambiental en la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundaria, considerando en la etapa vacacional. 79

ÍNDICE DE FIGURAS

figura 1 institución Educativa Publica Colegio Francisca Diez Canseco de Castilla. 37
figura 2 Institución Educativa Publica Colegio Nacional de Ciencias y Artes "La Victoria de Ayacucho". 38
figura 3 Ubicación del punto de área de estudio. 38
figura 4 Sonómetro ambiental 43
figura 5 Plano en donde se realizó la ubicación de los puntos I.E Francisca Diez Canseco de Castilla 46
figura 6 Ubicación de los ambientes de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla . 46
figura 7 Institución educativa Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho..... 48
figura 8 Institución educativa Francisca Diez Canseco de Castilla..... 49
figura 9 Distanciamiento de los puntos de monitoreo..... 51
figura 10 Ubicación de los puntales de madera en los puntos de monitoreo 52
figura 11 Ubicación de las mallas de plástico de polietileno. 53
figura 12 Ubicación del trípode a una distancia del suelo a 1.5 metros. 54
figura 13 Ubicación del equipo (SONÓMETRO)..... 55
figura 14 Lectura de los puntos de monitoreo en decibeles de las lecturas realizadas. 56
figura 15 Lectura y cuidado del micrófono del sonómetro 57
figura 16 Control del ojo de nivel para la ubicación del punto a monitorear..... 58
figura 17 Ruido ambiental de la de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional) 66
figura 18 Ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando las etapas (Académica y Vacacional) 71
figura 19 Resultados obtenidos en la campana de Gauss – Región de rechazo 78
figura 20 Resultados obtenidos en la campana de Gauss – Región de rechazo 79
figura 21 Resultados obtenidos en la campana de Gauss – Región de rechazo 80
figura 22 Resultados obtenidos en la campana de Gauss – Región de rechazo 81

figura 23 Distribución y trazado de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla – etapa académica 84
figura 24 histograma de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla – etapa académica 85
figura 25 Distribución y trazado de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla – etapa vacacional 85
figura 26 Histograma de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla – etapa vacacional 86
figura 27 Distribución y trazado de la I.E La Victoria de Ayacucho – etapa académica 86
figura 28 Histograma de la I.E La Victoria de Ayacucho – etapa académica 87
figura 29 Distribución y trazado de la I.E La Victoria de Ayacucho – etapa vacacional 87
figura 30 Histograma de la I.E La Victoria de Ayacucho – etapa vacacional 88
Figura 31 Ubicación de los puntales de madera 89
Figura 32 Ubicación de los puntos de monitoreo 89
Figura 33 Medida de los puntos de monitoreo Punto 1 89
Figura 34 Medida de los puntos de monitoreo Punto 2 89
Figura 35 Ubicación de puntales punto 3 89
Figura 36 Ubicación de puntales punto 4 89
Figura 37 Ubicación de puntales punto 8 89
Figura 38 Ubicación de puntales punto 9 89
Figura 39 Institución educativa L.V.A 89
Figura 40 Medida de los puntos de monitoreo Punto 1 89
Figura 41 Ubicación de malla de polietileno punto 2 89
Figura 42 Ubicación de malla de polietileno punto 3 89
Figura 43 Ubicación de malla de polietileno punto 4 89
Figura 44 Ubicación de malla de polietileno punto 5 89
Figura 45 Ubicación de malla de polietileno punto 6 89
Figura 46 Ubicación de malla de polietileno punto 7 89
Figura 47 Nivel de trípode 89
Figura 48 Ubicación del trípode 89

Figura 49 Lectura del punto 1 89
Figura 50 Lectura del punto 2 89
Figura 51 Lectura del punto 3 89
Figura 52 Lectura del punto 4 89
Figura 53 Lectura del punto 5 89
Figura 54 Lectura del punto 6 89
Figura 55 Lectura del punto 7 89
Figura 56 Equipo sonómetro 89
Figura 57 Lectura del punto 1 89
Figura 58 Lectura del punto 2 89
Figura 59 Lectura del punto 3 89
Figura 60 Lectura del punto 4 89
Figura 61 Lectura del punto 5 89
Figura 62 Lectura del punto 6 89
Figura 63 Lectura del punto 7 89
Figura 64 Lectura del punto 8 89
Figura 65 Lectura del punto 9 89
Figura 66 Lectura del punto 1 89
Figura 67 Lectura del sonómetro en decibeles (dB) 89
Figura 68 Registro de los puntos de monitoreo P1 89
Figura 69 Registro de los puntos de monitoreo P2 89
Figura 70 Registro de los puntos de monitoreo P3 89
Figura 71 Registro de los puntos de monitoreo P4 89
Figura 72 Registro de los puntos de monitoreo P5 89
Figura 73 Registro de los puntos de monitoreo P6 89
Figura 74 Registro de los puntos de monitoreo P7 89

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar el ruido ambiental en dos instituciones educativas de nivel secundario considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión. La recolección de datos de campo se realizó mediante la técnica de observación haciendo un diagnostico situacional para la elección de los lugares y puntos de muestreo se monitoreo a 2 instituciones educativas de nivel secundario, se tomó la lectura de 9 puntos de monitoreo por cada institución educativa, de nivel secundario (I.E La Victoria de Ayacucho y la I.E. Francisca Diez Canseco de Castilla), en total sumando 18 puntos, y se tomaron en el nivel académico y vacacional de la siguiente manera: nivel académico 9 puntos y vacacional 9 puntos por la I.E La Victoria de Ayacucho con 03 monitoreos en cada punto y en la I.E. Francisca Diez Canseco de Castilla con 03 monitoreos en cada punto. Los resultados obtenidos en la presente investigación se determinó el ruido ambiental en la Institución Educativa de nivel secundario Francisca Diez de Canseco de Castilla se realizó en el mes de diciembre donde se obtuvo un valor de 52.10 decibeles (dB) superior al ECAs y en el caso de la etapa vacacional se obtuvo valores de 38.53 decibeles (dB) Durante la investigación se obtuvo para la Institución Educativa Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho se evaluó en la etapa académica resultados de 64.22 dBA Para el caso de la etapa vacacional se observó que presento un resultado de 45.10 dBA inferior a al reglamento D.S. N° 085-2003-PCM, comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA´s) en áreas clasificadas como Zona de Protección Especial (50 dB(A),

Palabras clave: sonómetro, decibeles, ruido ambiental.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the environmental noise in two secondary level educational institutions considering the stages (academic and vacation) in the city of Huancavelica and the district of Ascensión. The field data collection was carried out through the observation technique making a situational diagnosis for the choice of places and sampling points, 2 educational institutions of secondary level were monitored, the reading of 9 monitoring points was taken for each educational institution , of secondary level (IE La Victoria de Ayacucho and IE Francisca Diez Canseco de Castilla), in total adding 18 points, and were taken at the academic and vacation level as follows: academic level 9 points and vacation 9 points for the IE La Victoria de Ayacucho with 03 monitoring at each point and at IE Francisca Diez Canseco de Castilla with 03 monitoring at each point.

The results obtained in the present investigation determined the environmental noise in the Francisca Diez de Canseco de Castilla secondary level Educational Institution, it was carried out in the month of December where a value of 52.10 decibels (dB) higher than the ECAs was obtained and in the case From the vacation stage, values of 38.53 decibels (dB) were obtained. During the investigation, the Victoria de Ayacucho National College of Sciences and Arts Educational Institution was obtained, results of 64.22 dBA were evaluated in the academic stage. observed that I present a result of 45.10 dBA lower than the DS regulation N ° 085-2003-PCM, compared to the National Environmental Quality Standards for Noise (ECA's) in areas classified as Special Protection Zone (50 dB (A),

Keywords: sound level meter, decibels, ambient noise.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación consiste en describir los niveles de contaminación sonora en dos instituciones educativas de nivel secundario considerando las etapas (académicas y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de ascensión, la cual en la actualidad es de mucha importancia ya que con este trabajo se conoció los niveles de contaminación sonora en las instituciones, las cuales nos servio para poder saber si superan los estándares de calidad ambiental ECAs en las instituciones educativas.

En el departamento de Huancavelica existen limitados trabajos de investigación en tema de contaminación sonora, ya que nuestras autoridades no toman interés en el tema de contaminación sonora de mucha importancia para una buena salud de las personas, en donde la aplicación del trabajo de investigación ayudo a resolver el problema de desconocimiento de contaminación sonora en las instituciones educativas mencionadas de nivel secundario en la ciudad de Huancavelica y Ascensión.

La contaminación acústica es un grave problema con efectos sobre la salud que pueden alcanzar gravedad. Los efectos sobre la salud de la contaminación acústica no se relacionan únicamente con daños auditivos, sino que también provocan otros efectos sobre el cuerpo que no son fácilmente atribuibles al ruido. La gran mayoría de la población desconoce los efectos que pueden tener el ruido sobre la salud y su grado de influencia en ciertas enfermedades, sobre todo las de tipo cardiovascular.

El término hace referencia al ruido, es decir un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas que circulan a nivel aéreo por las calles de una población. Como generalmente las ciudades poseen gran cantidad de elementos generadores de ruido. Como ser el transito e actividades generadoras de ruido se producen un conjunto un alto nivel sonoro que puedan llegar a perjudicar la integridad física y psíquica de los estudiantes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Actualmente nuestro planeta vive una serie de cambios y transformaciones generadas por el avance tecnológico pues esos avances tecnológicos hacen que la vida en sociedad cambie y cada día haya una mayor contaminación sonora que hace referencia al ruido cuando este excede los estándares establecidos por la norma, es decir, la exposición a un sonido molesto que puede producir efectos sobre grupos de personas y la salud individual, fisiológica y psicológica, pudiendo ocasionar malestar y fastidio, dolores de cabeza, estrés, pérdida de audición, irritabilidad exagerada entre otro (Jàuregui Huayapa, 2016)**.**

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación sonora es consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las ciudades, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas (Rivera Da Costa, 2014)**.**

En la actualidad el problema de ruido existe en diversas actividades que se desarrollan en la ciudad entre las que se encuentra la enseñanza – aprendizaje en colegios, institutos superiores y universidades en lo cual existen un gran número de estudios que indican un efecto negativo en los procesos de aprendizaje sobre estudiantes de cualquier nivel de educación, comparados con otros no sometidos a ambientes ruidosos. Una posible explicación de estos efectos podría ser que el sistema auditivo de estos niños y jóvenes sometidos a altas dosis de ruido se puede ver afectado, provocando una falla en la discriminación auditiva de los mensajes cognitivos (Meder, 2015).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el ruido ambiental en dos Instituciones Educativas de nivel secundario considerando las etapas (Académica y Vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión?

1.2.2. Problemas específicos

a) ¿Cuál será el ruido ambiental de la I.E. Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando las etapas (Académica y Vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión?

b) ¿Cuál será el ruido ambiental de la I.E. La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando las etapas (Académica y Vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión?

c) ¿Cuál de las instituciones educativas de nivel secundario de la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión cumplen con las ECAs para el ruido en zona de protección especial?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el ruido ambiental en dos Instituciones Educativas de nivel secundario considerando las etapas (Académica y Vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión.

1.3.2. Objetivos específicos

a) Determinar el ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión.
b) Determinar el ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando las etapas (Académica y Vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión.
c) Determinar que instituciones educativas de nivel secundario de la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión cumplen con las ECAs para el ruido en zona de protección especial.

1.4. Justificación

Social

El trabajo proporcionará el nivel de ruido ambiental en las Instituciones Educativas de nivel secundario de la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión, con este trabajo de investigación tendremos los conceptos bien en claro sobre los niveles de contaminación sonora ambiental.

Económico

Es sabido que el enfoque más difundido para atacar un mal ambiental es a través de la legislación, ciertamente contribuye amenguar en algo. Sin embargo, muy rara vez se legisla en el sentido de crear condiciones adecuadas para el cumplimiento espontáneo y voluntario de lo que prescribe la ley. Uno de los mecanismos más efectivos para crear esas condiciones es, a nuestro entender, la educación. A través de ella es posible informar al individuo acerca de diversos hechos, así como inculcarle principios y hábitos de cuidado ambiental. La educación ambiental no deberíamos entenderla sólo como no botar basura en las calles, no contaminar el aire, el agua.

Ambiental

El ruido también es contaminación ambiental. Ante este hecho el trabajo se justifica porque se necesita conocer cuáles son los grados de conocimiento

sobre ruido, por alumnos del nivel secundario en nuestra ciudad. Por ello el presente proyecto busca aproximarse a determinar cuáles son estos niveles de conocimiento con fines de planificación.

Cultural

El aporte del trabajo consistirá en mostrar datos reales y actuales sobre lo que conocen los estudiantes de educación secundaria sobre los niveles de contaminación por ruido, que puede servir para la organización de programas de educación y cultura ambiental y propuestas para en un futuro permitir el control de este tipo de contaminación en la ciudad.

La aplicación del trabajo de investigación ayudara a resolver el problema de desconocimiento de contaminación sonora en las Instituciones Educativas de nivel secundario de la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedente a nivel internacional

Arenas, Gómez, & Vargas (2019) realizaron el trabajo de investigación "Estudio de Ruido en Aulas de Institución Educativa de Nivel Superior" en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez-México con el objetivo de evaluar el ruido existente en aulas de una escuela de nivel superior, mismas que tienen precedentes de alta percepción de ruido. La metodología bajo la que se trabajó fue de tipo descriptivo, cuantitativo, no experimental y transversal, y el desarrollo de la misma fue basado en la norma mexicana NOM-011-STPS-2001, para lo cual se recabaron 50 lecturas por muestra, en este caso en cuatro aulas, con cuatro puntos en cada una por prueba realizada. Una vez obtenidos los datos, se obtuvieron estadísticos descriptivos para determinar el cumplimiento con la norma de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). Como resultado se encontró que el promedio más alto de ruido fue el aula 4 con clase, que fue de 61.61 dBA, mientras que con

salón vacío el promedio más bajo se encontró en el aula 2, con 39.50 dBA. En conclusión, es importante conocer la cantidad de decibeles a los que se encuentran expuestos alumnos y docentes, ya que, al exceder de 80 dB por tiempo prolongado, estos pueden presentar problemas auditivos. Además, con este trabajo se determinó que los resultados obtenidos se encontraron dentro de los parámetros determinados por la norma y se estableció que el aula con mayor presencia de ruido fue la identificada como 4, con 68.10 dBA.

Beristain (2012) realizo la investigación "Ruido en el Interior de Escuelas" que tiene como objetivo fundamental, el de tipificar las condiciones de ruido ambiental que pueden encontrarse en distintas instituciones académicas a diversos niveles, de tal manera que se pueda determinar, cuáles son los momentos y puntos más críticos y que requieran análisis futuros más detallados para, en su caso, establecerlos como situaciones de riesgo. Se seleccionaron 2 áreas que contaran con oficinas, taller, laboratorios y salones de clase. El nivel de ruido en el área de un taller con oficinas y salón de clases tiene un valor de 85.73 dB, superando el nivel de ruido permisible para ambientes de trabajo en periodos de 8 Hs, aunque no deja de ser un ruido muy molesto para realizar actividades académicas, en las que se incluye además de las cátedras, actividades como estudio. El nivel de ruido en el área de laboratorio con oficinas y salón de clases tiene un valor de 84.03 dB, en este caso no se sobrepasó el nivel permitido para seguridad en ambientes de trabajo (90 dB (A)), pero sí son muy elevados para el desarrollo de actividades académicas. En ambos casos los niveles sonoros medidos en las condiciones descritas sí superan ampliamente el nivel de confort por ruido ambiental aceptado en forma genérica que correspondiente (65 dB (A) en la noche y 68 dB (A) durante el día, de 06:00 a 22:00 Hs.). Además de estar muy por arriba de los niveles de ruido recomendados tanto a nivel nacional como internacionalmente, para realizar las actividades de tipo académico con comodidad y eficiencia. El ruido de fondo en los

salones de este estudio vacíos es del orden de 35-40 dB (A), sobre todo por estar alejados de las avenidas y calles circundantes. Este nivel sí resulta apropiado para las funciones normales de los salones de clase.

Orozco & Figueroa (2012) realizaron el trabajo de investigación "Niveles de ruido y su relación con el aprendizaje y la percepción en escuelas primarias de Guadalajara, Jalisco, México" con el objetivo de contribuir al estudio de las condiciones sonoras en escuelas ubicadas en puntos críticos de tránsito vehicular, además de conocer la percepción de la problemática por alumnos y maestros, y la posible afectación de la capacidad de atención ligada al aprendizaje. A fin de evaluar el impacto de un ambiente ruidoso en el desempeño académico de los escolares de educación básica, se eligieron tres escuelas primarias, dos de ellas ubicadas en avenidas con alto flujo vehicular; y una tercera, localizada en un área de menos flujo vehicular en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México. Los resultados del estudio arrogaron niveles de 62.5 dB para la escuela ubicada en la zona de menos flujo vehicular, y un poco mayores a 71 dB para las escuelas ubicadas en zonas de alto tráfico vehicular. La OMS recomienda que, para oír y comprender los mensajes orales en el salón de clase, el nivel de sonido de fondo no debe ser mayor de 35 dB, por lo tanto, del estudio se concluyen que el ruido del tránsito afecta la capacidad de atención de los escolares, aunque resulta de mayor importancia el ruido inherente a las actividades intramuros.

Maldonado (2017) realizo la tesis "Análisis de los Niveles de Ruido Ambiental en Centros Escolares de la Zona Centro de Guadalajara" con el objetivo de analizar las condiciones de exposición a niveles de ruido, para ello se realizó un total de 15 mediciones en escuelas primarias y colegios contemplados dentro de la zona centro de Guadalajara. Las mediciones consisten básicamente en medir los niveles de ruido en los planteles educativos de las escuelas consideradas. Cabe destacar que el ruido captado en el interior, se debe a una serie de factores

producidos principalmente por los propios educandos y/o personal docente, cuando el grupo o las actividades didácticas que se realizan requiere de mucha energía o movimiento que produce ruido. Los niveles de ruido registrados en promedio oscilaron entre 70.3 como nivel sonoro continuo equivalente, 55.1 como nivel mínimo, 83.3 como nivel máximo en interiores. Y para el caso de exteriores se obtuvieron datos que oscilan entre 70.3 nivel sonoro continuo equivalente, 55.6 nivel mínimo, 85.7 como nivel máximo, lo cual nos habla de condiciones críticas de ruido. Para el caso de los niveles de ruido ambientales para exteriores en los diferentes centros escolares de nivel primaria para la zona centro de Guadalajara, habiendo encontrado un registro de nivel Máximo para (LEQ), Nivel Sonoro Continuo Equivalente de; 67.1 dB(A), y teniendo como Nivel Mínimo registrado de; 47.4 dB(A).

Quiroz et al. (2013) realizaron el trabajo de investigación "Efectos Auditivos y Neuropsicológicos por Exposición a Ruido Ambiental en Escolares, en una Localidad de Bogotá" con el objetivo de evaluar el efecto que ejerce el ruido ambiental en la salud auditiva, la aparición de síntomas neuropsicológicos, el desarrollo de actividades educativas y el descanso en estudiantes de una localidad en Bogotá, para el estudio se seleccionaron 2 instituciones educativas distritales definidas como de mayor exposición (75-80 dB) y de menor exposición (35-50 dB), según el mapa de ruido ambiental de la localidad. En la Institución Educativa Distrital de mayor exposición, se observó que, dentro de las aulas en horas de clase, los niveles de presión sonora alcanzan un valor máximo de 82,7dB (A) y un mínimo de 70,4dB (A) y en pasillos los valores son 82,6dB (A) y 72,8dB (A) respectivamente. En la Institución Educativa Distrital de menor exposición se obtiene un valor máximo en salones de 80,3dB (A) y un valor mínimo de 66,4dB (A) y en pasillos de 80,2dB (A) y 68,2 dB(A) respectivamente. El ruido del colegio más expuesto excede la normatividad de 65 dB para la zona de tranquilidad según la resolución, mientras que, en el colegio menos expuesto, no se

observa excedencia de ésta; para las dos instituciones se encuentra sobrepaso de la recomendación de la OMS de 55 dB. Así mismo El 14,8 % de los estudiantes presentaban algún grado de Hipoacusia, no se identificaron diferencias según exposición, sin embargo, al comparar los promedios de umbral auditivo, fueron mayores en el grupo de mayor exposición. Se encontró más prevalencia de hipoacusia y síntomas neuropsicológicos en la jornada mañana, y del reporte de síntomas otológicos y dificultad para dormir en estudiantes con mayor exposición.

Saquisilì (2015) realizó el estudio de "Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues", tuvo como objetivo medir, representar y evaluar los niveles de presión sonora en los distintos puntos de la zona urbana de la ciudad de Azogues, el nivel de la investigación fue exploratorio, el diseño de la investigación fue en campo, no se manipulo ni se controló ninguna variable las cuales como resulta se tuvo que la mayoría de los puntos no cumplen la normativa en la mañana, sin embargo, si lo hacen en el horario del medio día y de la tarde, a pesar de que la principal fuente de ruido es el tráfico vehicular, también existen otras actividades que contribuyen a la contaminación acústica de manera significativa y que su ausencia ocasionó que los valores registrados sean inferiores a los obtenidos en el primer monitoreo.

Moreno , Orozco y Zumaya (2015) denominado "Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión" en el país de México, el trabajo tuvo como objetivo realizar un estudio de ruido en las instalaciones de la biblioteca central de la Universidad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), y también determinar los niveles sonoros en los puntos determinados. Las metodologías usadas se consultó la normatividad vigente para fuentes fijas (García, 1994; Beristain, 1998; Villalobos y Elizondo, 1999; Chávez, 1998; Delgadillo, 1998; Soriano, 1995; Palafox, 2003, Orozco,

2008 y la NOM-081-SEMARNAT-1994, las cuales llegaron a la conclusión según los límites máximos recomendados por la Organización Mundial de la Salud (45 dBA); destaca que la mayoría de los registros se encuentran fuera de la norma para bibliotecas e incluso para las permitidas en zonas urbanas producidas por fuentes fijas, lo que da cuenta de la afluencia de alumnos y lo inadecuado del edificio.

Perea y Marìn (2014) titulado "Percepción del ruido por parte de habitantes del barrio Gran Limonar de la comuna 17 en la ciudad de Cali", Universidad del Valle sede Cali del país de Colombia, el trabajo tuvo como objetivo evaluar la percepción de las personas asociadas a los niveles de presión sonora provenientes de fuentes vehiculares y establecimientos nocturnos localizados en el sector mixto perteneciente al barrio Gran Limonar (Carretera 66 entre calle 13 y calle 10) de la comuna 17 de la ciudad de Cali. Los resultados de los niveles promedios de ruido obtenidos en la caracterización para los puntos, horarios y días determinados no cumplen con la Resolución Colombiana 0627 del 2006, además se corrobora esta condición con la percepción por parte de los habitantes de la zona de estudio, ya que el 77% manifestó reconocer un problema de contaminación ambiental, atribuible al exceso en los niveles de ruido en una zona catalogada como residencia.

2.1.2. Antecedentes a nivel Nacional

Mamani (2020), realizo el trabajo de investigación "Contaminación Acústica y su Percepción Ambiental en la Comunidad Educativa del Cercado de Tacna" que tuvo como objetivo evaluar el ruido ambiental en los alrededores de las instituciones educativas del cercado de Tacna y la percepción social que tiene la comunidad educativa sobre el ruido, para ello se comparó con la normativa nacional (Estándar de Calidad Ambiental) y la normativa internacional (Valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud), en la metodología: se realizaron monitoreos en 13 instituciones educativas, en horario escolar, entre los meses de mayo, junio y julio.

Posteriormente como instrumento de evaluación de la percepción social se realizaron 265 encuestas, para determinar el conocimiento de la comunidad educativa sobre ruido, las consecuencias en su calidad de vida, etc. Posteriormente se realizó la elaboración de un mapa de ruido ambiental. Como resultado, los valores promedio obtenidos oscilaban entre 43,18 dBA y 69,25 dBA. En conclusión, ninguna institución educativa cumple con la normativa internacional (35 dBA, según la OMS), cinco instituciones educativas sobrepasan los 50 dBA (ECA establecido para zonas de protección especial), asimismo, las personas que se exponen constantemente a elevados niveles de ruido presentan problemas en el desarrollo de clases, afectación en su calidad de vida y salud, como dolores constantes de cabeza, irritación, estrés y falta de concentración.

Guzmán, Valverde, & Quijano (2015)realizaron el trabajo de investigación "Evaluación del impacto sonoro para mitigar la contaminación sonora en una Institución Educativa, Lima" que tuvo como objetivo evaluar la implementación de una medida mitigadora para la reducción de ruido ambiental en la Institución Educativa PNP Precursores de la Independencia Nacional. La población con la que se realizó la investigación fue de 74 aulas (43 de educación secundaria y 31 de educación primaria) de la Institución Educativa de la Policía Nacional del Perú Precursores de la Independencia Nacional Las metodologías empleadas en la medición de ruido fueron dos normativas peruanas, NTP-1996-1:2007 y NTP 1996-2:2008, publicadas por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). Los resultados de la medición demuestran que el ruido en los alrededores del colegio no cumple con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) en zona residencial, ni con el ECA en zona especial. La distribución espacial del ruido mostró que la fuente principal de ruido es la Av. Panamericana con 70 dBA al oeste del colegio, el cual se distribuye y acumula al norte del colegio. Al norte

del colegio se identificó el aula con mayor ruido en interiores con 65.3 dBA. Los resultados de las mediciones luego de instalar la medida mitigadora demostraron que el ruido se redujo en 14.1% equivalente a 9 dBA de reducción de ruido al interior del aula seleccionada.

Santisteban (2019) realizo la tesis “Niveles de Ruido en Cinco Colegios de la Zona Urbana y su Percepción en el Estado Anímico de los Alumnos, Iquitos-Loreto” que tuvo como objetivo de determinar el nivel de contaminación sonora en el interior y exterior de los colegios de la zona urbana de la ciudad de Iquitos”. El método a que se utilizó es el evaluativo, porque permite la evaluación simple, basado en la recolección sistemática de datos cuantitativos y cualitativos. En cada colegio se tomaron 5 mediciones de un minuto c/u en el interior de cada colegio cada hora (de 08:00 am a 01:00 pm), 2 de las cuales, en el interior de las aulas y 3 restantes en el patio principal y corredores, también se tomó 1 medición en hora de recreo de 5 minutos. Además 2 mediciones de 2 minutos y 30 segundos cada uno en el exterior de cada colegio cada hora (de 08:00 am a 01:00 pm), como referencia del ruido exterior. En el monitoreo de ruido que se realizó en horas de 8:00 a.m. a 1:00 pm, en el exterior de los colegios se determinó en promedio que existe mayor intensidad de ruido en el colegio "Sagrado Corazón" con 81 dBA y menor intensidad de ruido en el colegio "Rosa Agustina con 74,9 dBA, con respecto al monitoreo que se realizó (8:00a.m. hasta 1:00 p.m.) en el interior de los colegios, se determinó en promedio que existe mayor intensidad de ruido en el colegio "César Vallejo" con 79,8 dBA y menor intensidad de ruido en el colegio "Rosa Agustina" con 70,2 dBA, Con respecto al nivel de ruido promedio encontrado en el interior de los colegios, comparados con el ECA en zona residencial horario diurno, se determinó que estos exceden de 10,2 dBA en el colegio "Rosa Agustina" y 19,8 dBA en el colegio "César Vallejo". Si comparamos los niveles de ruido encontrados en hora de recreo entre los niveles promedio de ruido encontrados en el exterior de cada colegio, se

determinó que éstos son mayores, lo cual significa que las voces y gritos de alumnos incrementan la intensidad del ruido interior, además en el interior como el exterior de casi todos los colegios monitoreados, los mayores niveles de ruido fueron encontrados de 12:00 a.m. a 1:00 p.m. provocando la contaminación sonora y el estado anímico de los alumnos.

Bardales, Osores, & Ruiz (2007) realizaron la tesis “Efectos de la Contaminación Sonora en el Rendimiento Académico en Alumnos de Segundo Año de la Educación Secundaria de la Institución Educativa la Inmaculada- Pucallpa” con el objetivo de analizar los efectos de la contaminación sonora en el rendimiento académico en alumnos de segundo año. Se utilizó el método descriptivo analítico por el tipo de ocurrencia de los hechos, la población estuvo conformada por 488 alumnos y se dividió en 4 zonas de evaluación sonora, las Zonas Internas "A" y "D" de la Institución Educativa "La Inmaculada" registran niveles altos de contaminación sonora, la Zona "A" está expuesta a l00 dB y la Zona "D" registra 96 dB. En el nivel medio se encuentra la Zona "C" con 69dB y la Zona "B" 50dB respectivamente. Estos niveles afectan a los alumnos en su rendimiento académico de manera significativa.

Meder (2015) a través del estudio “Diagnóstico preliminar del nivel de conocimiento sobre contaminación por ruido en alumnos de las diferentes facultades de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana – Iquitos”, la investigación tuvo como objetivo evaluar preliminarmente el nivel de conocimiento sobre ruido en alumnos de las diferentes facultades de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana de la ciudad de Iquitos, utilizando el método evaluativo en donde se aplicó una encuesta para evaluar el nivel de conocimiento sobre la problemática acústica, llegaron a la conclusión de los 338

estudiantes de las distintas facultades de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 277 alumnos alcanzaron notas aprobatorias entre 11 y 20, se aprecia además que 61 alumnos del global de la muestra obtuvieron notas entre 0 y 10, porcentualmente se reconoce que el 81,95 tienen conocimiento entre bueno y excelente sobre el ruido e sus consecuencias y 18,05% restante entre regular y deficiente, Se resalta que el 3,55% del total de la muestra obtuvieron el nivel de excelente**.**

Silva (2016) en su trabajo titulado "Evaluación de los niveles de ruido en zonas de las Avenidas la Marina y Abelardo Quiñones de la Ciudad de Iquitos - Universidad Nacional de la Amazonía Peruana", el presente investigación tuvo como meta evaluar los niveles de ruido en la Avenida La Marina y Abelardo Quiñones en relación a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, utilizando método fundamental el análisis descriptivo para obtener la información necesaria en donde se realizó la recolección de datos mediante las encuestas, llegando a las conclusión de acuerdo al monitorio que realizaron el promedio de ruido diurno supera al ruido nocturno en las dos zonas de estudio, Avenida Quiñones y Avenida la Marina con promedio de 77,11 dBA y 71,59 dBA para Quiñones y 77,62dBA y 66,57dBA en la Marina y también el promedio de ruido en todos los puntos de muestreo exceden los ECAs tanto en horario diurno como en el nocturno**.**

Vela (2015) en su trabajo titulado "Grado de conocimiento sobre ruido en estudiantes del 5to. Año de la educación secundaria en tres colegios de la zona urbana en Iquitos en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana", la investigación como objetivo evaluó el grado de conocimiento de los alumnos en relación al ruido en las distintas instituciones educativas de nivel secundario de la ciudad de Iquitos, usando el método evaluativo en donde permitió la evaluación simple basado en la recolección sistemática de datos numéricos de lo

cual se definió un programa modelo de capacitación en ruido para estudiantes del quinto año de secundaria llegando como fin de la investigación de que después de haber realizado el diagnostico preliminar del nivel de conocimiento sobre el ruido, de 105 estudiantes se observa que un total de 25 alumnos registraron nivel de conocimiento deficiente (23,81%), 78 alumnos calificaron con niveles de conocimiento regular (74.28%), 02 alumnos (1.9%), tuvieron una buena calificación, en ese entonces se ha verificado que con la capacitación en ruido ambiental, se ha logrado 49.07% de estudiantes que obtuvieron un nivel de conocimiento bueno excelente en donde ellos comprendieron todos los aportes durante las capacitaciones**.**

2.1.3. Antecedente a nivel local.

Según Becerra (2015) en el presente Informe de monitorio de ruido ambiental realizada del 1 al 3 de julio del 2015 en los distritos de Ascensión y Huancavelica juntamente con el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, el presente informe tuvo como objetivo evaluar el nivel de presión sonora en diez (10) puntos de medición ubicados en dichos distritos y analizar los resultados según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, la metodología para llevar acabo las mediciones se consideró varios de los criterios indicados en las normas técnicas que brinda los lineamientos requeridos para la medición de ruido ambiental: ISO 1996-1:1982 Y ISO1996-2:1987 , llegando a la conclusión que en las zonas comerciales, en punto de medición 080101,RUI-07(70,9 dBA) Excedió el valor establecido en los ECAs para ruido en zona comercial de 70 dB en horario de diurno, mientras que el punto de medición 080101,RUI-01 (67,9 dBA) no excedió valor establecido en los ECA para ruido en zona comercial de 60 dB en horario de nocturno.

Según los tesistas Rosas & Cesar (2019) en su trabajo denominado “Niveles de contaminación sonora en las I.E. de nivel secundario de los Distritos Huancavelica y Ascensión, año 2018”, el presente de investigación tuvo como objetivo de describir los niveles de

contaminación sonora en las instituciones educativas de nivel secundario de los distritos de Huancavelica y Ascensión, en donde se tomó 3 puntos de monitoreo por cada institución educativa, siendo 54 puntos de monitoreo en las 18 instituciones educativas, las lecturas se registró cada 40 minutos académicas desde las 8:00am-1:00pm, obteniendo 9 datos por día, sumando 27 datos por cada institución educativa, un total 486 datos en toda la institución educativa, se utilizó el R.M N° 227-2013-MINAM y el plan de monitoreo de ruido ambiental. Los resultados en el nivel bajo se encontró la institución educativa, Cesar Vallejo Mendoza con un valor de 39.76 dB, en el nivel medio se encontró 16 instituciones educativas con valores mayores a 40dB y menores a 70dB y en el nivel alto se encontró la institución educativa, La Victoria de Ayacucho con un valor de 70.45 dB. Finalmente para su evaluación del presente investigación se utilizó el reglamento D.S. 085-2003-PCM (en zona especial), concluyendo según el R.M N° 227-2013-MINAM, la institución educativa, Cesar Vallejo Mendoza se encuentra en el nivel bajo por ende cumple con el ECA, en el nivel medio existen 16 instituciones educativas de las cuales dos instituciones educativas cumplen con el ECA y 14 instituciones educativas no cumplen con el ECA y en el nivel alto existe la institución educativa, La Victoria de Ayacucho pero no cumple con el ECA.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Teoría del sonido

Según el físico Chladni, el sonido es la perturbación de las moléculas del aire cuando un objeto o cuerpo entra en vibración moléculas. Aquella vibración es cíclica y está conformada por una frecuencia y una amplitud en donde el sonido viaja por el aire y al llegar a nuestros oídos hace vibrar al tímpano, la cual contiene líquidos donde unas pequeñas vellosidades llamadas cilios convierten esta información en impulsos eléctricos la cual es interpretado por el cerebro (Romero & Villaseñor, 2012).

2.2.2. Teoría de velocidad del sonido

El sonido es un cambio de presión del aire, que se mueve como una ola circular a partir de una fuente, similar a ondas formadas por el agua. El sonido causa una alteración en la presión del medio capaz de producir una sensación auditiva en una persona, para poder trasmitirse origina en el medio una serie de compresiones y enrarecimientos, desplazándose a través de una velocidad que depende de la naturaleza del mismo medio. El sonido se propaga a través de medios gaseosos como el aire y también por medios líquidos y gaseosos (Kadilar, 2017). Estos cambios de presión entran en el canal auditivo, se transmiten del aire al tímpano del oído, que a su vez mueve los huesecillos del oído medio. Los huesecillos funcionan como un amplificador mecánico y pasan los movimientos al caracol, donde hacen moverse el líquido linfático que contiene. Este, al moverse estimula las células ciliadas que a su vez reaccionan generando impulsos nerviosos que se envían al cerebro, provocando el sonido en la persona (Herrmann, Schweizer, Creswick, & Bernal, 1979).

La velocidad calculada por Newton fue:

$$\square = \sqrt{\frac{\square}{\rho}} = 298\ \square/\square$$

Donde:

□: Velocidad del sonido

□: Fuerza elástica

ρ: Densidad

2.2.3. Teoría de la velocidad de las ondas del sonido

La presente teoría es desarrollada por físico Newton, lo cual es desarrollado en cuatro experimentos:

- Primer experimento: Le pidió una campana de vidrio delgada que se tenga en la mano por el botón que hay en su parte superior, y aproxímese su boca a un cuerpo sólido quieto: si la distancia es pequeña, la campana por su movimiento de vibración tocará a muchas veces a este cuerpo.
- Segundo experimento: Una lámina de hierro elástica suspendida tiene un movimiento de vibración visible, si después de haber aproximado sus extremidades entre sí se suelta repentinamente, al paso que no se oye sonido alguno.
- Tercer experimento: Tómese por en medio, entre el pulgar y el índice un platillo de vidrio homogéneo, al que se le haya dado una figura regular cualquiera, y sobre cuya cara superior se haya esparcido arena muy fina; se hace resbalar por un borde un aro de violín, y al instante se ve excitarse un movimiento de vibración alrededor de ciertos puntos que reciben toda la arena antes diseminada por la superficie, de modo que formar una figura regular tanto más compuesta cuanto más alto es el tono. Sí se pone el platillo de otro modo, o se hace resbalar el arco por otro punto, la figura muda con el sonido.
- Cuarto experimento: Pónganse sobre la platina de la maquina neumática dos almohadillas de algodón encima de las que se coloca una pequeña plancha de plomo, que sostiene un despertador. Cúbrase todo con un recipiente de que se atrae el aire, no se oye sonido alguno.
- En donde concluyo que cuando la fuerza que da origen a estas ondas se aumenta, y de consiguiente que cuando sus distancias mutuas son también mayores, sus velocidades aumentan cómo las raíces cuadradas de sus distancias; y lo más articular es que hace ver el en todos los casos la velocidad es tal, que se si toma la longitud de un péndulo igual a las distancias de las ondas, estas correrán un espacio igual al mismo intervalo que hay entre dos ondas en el tiempo que el péndulo hará sus vibraciones.

- Newton dibujo aquí que la velocidad de estas ondas de aire, o lo que es lo mismo, que la velocidad del sonido es tal que podría correr un espacio igual a la circunferencia de un círculo cuyo radio fuese altura de la atmosfera reducida, en el tiempo que un péndulo de la misma longitud que este radio, haría una oscilación; o que la velocidad del sonido sería igual a la que adquiriera un cuerpo pensado cayendo de la mitad de la altura de la atmosfera reducida. Bajo estos datos hallo Newton por el cálculo, que el sonido debe correr 479,71 metros (1140 pies) por segundo (Libes, 1821).

2.2.4. Teoría de formación de ondas estacionarias

Según el físico Ernst Chladni (1756/1827) frecuentemente llamado el padre de la Acústica que fue el primero en realizar esta experiencia de la placa de Chladni lo cual constituye una demostración clásica de la formación de ondas estacionarias, consiste en una fina placa metálica cuadrada que a través de un altavoz se hace vibrar a diferentes frecuencias. El altavoz es alimentado por un generador de frecuencias. Sobre la placa espolvoreamos cloruro sódico. Cuando la placa vibra la sal empieza a moverse, hasta que finalmente se observan los patrones y líneas nodales. Estos patrones y líneas nodales se corresponden con las zonas y líneas en las cuales la placa no vibra o vibra menos, es decir, los nodos de las ondas estacionarias que se forman en la placa y por tanto, en ellos se produce una acumulación de sal, dando lugar a curiosas figuras (Kane y Sternheim, 2007).

2.2.5. Teoría refracción y deflexión del sonido en el mar

Según Kuwahara en 1975, el agua del mar no es un medio homogéneo, usualmente está compuesto por número de capas de distintas densidades causadas por variación de temperatura y salinidad. Es un principio general en física que las ondas que cruzan un límite de densidad serán desviadas o refractada a menos que crucen

perpendicularmente, la magnitud de la refracción depende del ángulo de cruce y de la diferencia entre las velocidades de propagación de la onda en las dos capas.

La velocidad del sonido en el agua de mar es función de temperatura y la salinidad de acuerdo con la formula empírica de Kuwahara (Urick en 1975), la velocidad del sonido en el agua de mar puede expresarse de la siguiente manera:

$$\square = \square\square\square\square + \square.\square\square\square - \square.\square\square\square^{\square} + \square.\square(\square - \square\square)$$

Donde:

c= velocidad del sonido (m/s)

t= temperatura (°C)

e= salinidad (‰) (Burczynski, 1892).

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Ruido

El ruido es caracterizado por un sonido transmitido por ondas sonoras a través de un canal que principalmente es el aire. Estas ondas sonoras provenientes de una fuente que través de medio se convierten en ondas mecánicas para posteriormente llegar al oído. las cuales no son asimiladas de forma agradable en por el mismo y el cerebro del receptor cuando que presenta elevadas frecuencias superiores a 1000 Hz e intensidades que se consideran nocivas en un rango entre 85 dB y 90 dB que con el tiempo pueden significar riesgos en la salud de la persona. Teniendo en cuenta lo anterior se puede ver la diferencia entre el sonido y el ruido; mientras el sonido se genera por vibraciones que se presentan con una frecuencia regular y se recibe de manera agradable por el receptor, el ruido corresponde principalmente a aquellas vibraciones que se producen con una frecuencia irregular y en altas intensidades

generando una sensación desagradable, y es considerada como la principal causa de la contaminación acústica (Chaparro & Linares, 2017). En nuestras casas, se puede buscar controlar el ruido, edificando con dobles tabiques, colocando cortinas, alfombras y en general siendo respetuosos con las horas de descanso de los demás (Antón, 2017).

2.3.2. El sonido

El sonido consiste en un movimiento de vibración imprimido a un cuerpo sonoro, comunicado después por este cuerpo al fluido que la rodea, y transmitido en fin por este fluido hasta el órgano del oído quien recibe la impresión. Vamos a examinarlo según estas diferentes relaciones.

Las moléculas de los cuerpos que dan sonido tienen un movimiento de vibración; porque se si hieren cuerpos que no sean elásticos no dan sonido alguno. Este movimiento de vibración se halla en todos los cuerpos sonoros; es sensible en las cuerdas de violín, de harpa, de clave; manifiéstese particularmente en las grandes campanas, y en muchos otros cuerpos.

Importa advertir que el sonido no depende in mediatamente de este movimiento de vibración, que se manifiesta a la vista sino de otro movimiento de vibración de que están animadas las menores moléculas en el movimiento que se trata.

La sonoridad no pertenece exclusivamente a los cuerpos solidos elásticos; los fluidos elásticos también tienen esta propiedad. Un golpe de látigo que sacude un postillón, el silbido de una varilla movida con mucha velocidad, no son otra cosa que el sonido dado por el aire cuyas moléculas se ponen en vibración, por ser heridas por un cuerpo sólido (Libes, 1821).

2.3.3. Sonómetro

El Sonómetro es un instrumento que mide la ¡intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa. Esla diseñado para responder al son ¡do en aproximadamente la misma manera que lo hace el oído humano y

dar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora. Es capaz de medir el nivel de ruido, de una zona en cuestión, analizando la presión sonora a la entrada de su micrófono convirtiendo la señal sonora a una señal eléctrica equivalente. Además de recoger las señales es capaz de ponderarla, en función de la sensibilidad real del oído humano a las distintas frecuencias y ofrecer un valor único en dBA (decibeles A) del nivel de ruido del lugar a analizar.

2.3.4. Tipos de sonómetro

Existen tres clases de sonómetros dependiendo de su precisión en la medida del sonido.

- Clase 0 y Clase 1: Es la más precisa, para efectos de la medición para ruido con fines de comparación con el ECA Ruido. y deben cumplir con lo especificado en la IEC 61672-1:2002, donde se especifica que los ¡instrumentos de clase 1 están determinados para temperaturas de aire desde -10º C hasta +50º C, y los instrumentos clase 2 desde 0º C hasta +40 ºC, dichas especificaciones deben ser consideradas al momento realizar el monitoreo.
- Clase 2: La menos precisa

En la siguiente tabla se muestran a modo de ejemplo ya que dependen de la frecuencia tolerancias permitidas para los distintos tipos de sonómetros según la IEC 60651 (MINAM, 2013).

Tabla 1 *Tolerancias permitidas por tipo de sonómetros.*

Tolerancias permitidas para los distintos tipos o clases definidas por la IEC 60651 Todas las tolerancias se expresan en decibelios (dB)	
Clase	Tolerancia
0	+/- 0.4
1	+/- 0.7
2	+/- 1.0

2.3.5. Velocidad del sonido

Esta velocidad aumenta a medida que crece la cohesión y la elasticidad entre las partículas del medio, por ello, el sonido viaja más deprisa en los sólidos que en los líquidos y en estos a un más que en los gases. En el caso de que el medio de propagación sea el aire, hay que tener en cuenta que el aíre es un medio cuyas propiedades varían con su densidad y la temperatura ambiente.

La densidad del aire depende de su composición, que varía con la altitud, por lo que cuando se hace una referencia genérica a la velocidad del sonido se sobreentiende que es a la altitud del nivel del mar. A medida que la temperatura del aire aumenta, l velocidad del sonido crece, de forma que a nivel del mar la velocidad del sonido en el aire es 331 m/s y a 20° c tiene el valor de 340 m/s (Antón, 2017).

2.3.6. Propiedades del sonido

El sonido se debe a la fluctuación de ondas de presión en el aire que son registradas por nuestro oído y el sistema nervioso. Por ruido se entiende un sonido indeseable para la persona que no lo escucha y, por lo general, tiene una o varias de las siguientes características:

- Es duradero
- De fuerte intensidad
- Elevada frecuencia
- Caótico

El sonido se toma contaminante cuando resulta dañino para la salud o disminuye la calidad de vida.

El sonido posee tres cualidades:

- Intensidad
- Tono
- Timbre

2.3.7. Contaminación sonora

La contaminación sonora es 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. Actualmente, este es uno de los problemas más importantes que pueden afectar a la población, ya que la exposición de las personas a niveles de ruido alto puede producir estrés, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla y pérdida de audición. Además, afecta particularmente a los niños y sus capacidades de aprendizaje. La intensidad de los distintos ruidos se mide en decibeles (dB). 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) (OEFA, 2003).

2.3.8. Fuentes de ruido

Las principales fuentes de generación de ruidos en el medio en el que vivimos son:

- Tráfico rodado: El 80% de la contaminación acústica que se genera en nuestras ciudades procede tráfico rodado, siendo por tanto la fuente principal de contaminación acústica y sobre el que se han de centrar los mayores esfuerzos.
- Tráfico por ferrocarril: Supone aproximadamente un 6% del ruido total. El ferrocarril genera ruidos por el movimiento e interacción rueda-raíl y el sistema de propulsión.
- Tráfico aéreo: Suele afectar a zonas muy localizadas cercanas a los aeropuertos, que sufren los ruidos de las aeronaves al tratarse de ruidos discontinuos durante las 24 horas del día.
- Actividades industriales y de comercio: Suponen aproximadamente un 10% del total de la contaminación acústica.

Este tipo de fuente es extremadamente variada, siendo el sector de la construcción el más importante en emisión de ruido.

- Construcción de edificios e infraestructuras: Debido sobre todo a la maquinaria pesada que se utiliza en las obras, (grúas, martillos hidráulicos, excavadoras, hormigoneras, etc.). El problema, es que se localizan en zonas muy puntuales, por lo que la molestia, en general, se restringe a un pequeño grupo de calles.
- Actividades de ocio: Discotecas y bares, salas de cine, verbenas y fiestas, megafonías en general (OSMAN, 2009).

2.3.9. Tipos de ruido

De acuerdo a la NTP ISO 1996-1 existen varios tipos de sonidos, que para efectos del presente protocolo lo denominaremos como ruido. Por otro lado, para efecto del presente protocolo Resolución Ministerial N° 227, 2013- PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL se considerarán los siguientes:

A. En función al tiempo:

- Ruido Estable: Es aquel que viene de cualquier tipo de fuente de manera que no ofrece fluctuaciones elevadas (más de 5 dB) en el tiempo de más de un minuto. Ejemplo: ruido producido por una industria o un concierto sin variaciones.
- Ruido fluctuante. Es el ruido generado de cuál sea del tipo de fuente y que ofrecen fluctuaciones por arriba de los 5 dB por un tiempo de un minuto ejemplo. Dentro del ruido estable de una discoteca se produce una elevación de los niveles del ruido por la presentación de un grupo musical.
- Ruido intermitente. Normalmente está presente durante ciertos momentos de tiempo y que son tales que la duración de cada una de estas ocurrencias es más que 5 segundos como por ejemplo el

ruido producido de una compresora de aire o de una avenida con poco movimiento vehicular.

- Ruido impulsivo. Es el ruido caracterizado por pulsos individuales de corta duración de presión sonora la duración del ruido impulsivo suele ser menor a 1 segundo, aunque pueden ser más prolongados. Tenemos como ejemplo el sonido ocasionado por un disparo de una pistola (MINAM, 2013)

B. En función al tipo de actividad generadora de ruido:
   - Ruido ocasionado por tráfico vehicular.
   - Ruido ocasionado por el tráfico ferroviario.
   - Ruido ocasionado por el tráfico de aeronaves.
   - Ruido ocasionado zonas industriales edificaciones (MINAM, 2013).

2.3.10. Niveles de ruido:

A. Nivel de ruido bajo o aceptable: Mide la respuesta del oído, ante un sonido de intensidad baja. Es la más semejante a la percepción logarítmica del oído humano. Se utiliza para establecer el nivel de contaminación acústica y el riesgo que sufre el hombre al ser expuesto a la misma.

B. Nivel de ruido medio: El nivel de ruido es un poco elevado. Algunos electrodomésticos como aspiradoras o batidoras no muy ruidosos, una concentración de gente en la calle, una oficina con mucha actividad, tráfico de una calle transitada, una televisión a volumen medio.

C. Nivel de ruido Alto: el nivel de ruido es muy elevado. A partir de los 75 decibelios el ruido comienza a causar daños. Una discusión a gritos, tráfico de una ciudad, electrodomésticos muy ruidosos, una

moto ruidosa a poca distancia, el interior de un avión (Campos Gómez, 2003).

2.3.11. Niveles máximos de presión sonora

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido establecen aquellos niveles máximos de presión sonora, tal que si son superados puede afectar la salud de la población y comprometer la calidad de vida de los mismos. Los ECAs consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A. Dichos niveles se establecen de acuerdo a intervalos horarios diurnos y nocturnos y así mismo de acuerdo a distintos ámbitos de aplicación: zonas urbanas, comerciales, industriales y de protección especial.

Tabla 2 *Niveles máximos de presión sonora según el Decreto Supremo N° 085- 2003- PCM.*

Zona de aplicación	**Decibeles (dBA)**	
	Diurno	**Nocturno**
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: (Jaramillo, 2007).

2.3.12. Bases legales

En el presente trabajo de investigación las bases legales utilizadas son los siguientes:

- ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO (Publicado el 24 de octubre del 2003) Articulo 4- De los estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud.
- RESOLUCION MINISTERIAL Nº 227-2013-MINAM-Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.

  Este protocolo fue concebido para establecer las metodologías, técnicas y procedimientos para que el monitoreo de ruido ambiental a realizarse sea el adecuado. El alcance del protocolo es nacional y debe ser usado por toda persona natural o jurídica pública o privada que desee realizar un monitoreo de ruido ambiental con fines de comparación con el Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Ruido (MINAM, 2013).
- Norma Técnica ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y medición de ruido ambiental (Magnitudes básicas y procedimientos)
- Norma técnica ISO 1996-2:1987: Acústica -Descripción y mediciones de ruido ambiental (Parte II: Recolección de datos)

2.3.13. Límite de exposición al ruido según la Organización Mundial de la Salud (OMS),

La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda como límite de exposición 35 dBA en las aulas debido a que la exposición prolongada al ruido, puede causar múltiples efectos a la salud entre los que podemos citar: respiratorios, cardiovasculares, digestivos, visuales, endocrinos y sistema nervioso. Se conoce que el ruido puede afectar adversamente a la lectura, la atención, la resolución de problemas y la memoria. Los fallos en el desempeño de la actividad laboral (aulas

talleres) pueden producir accidentes. Los niveles por encima de 80 dBA puede aumentar el comportamiento agresivo. La principal consecuencia social es el deterioro de la audición Los estudios realizados en la población escolar, tanto a nivel nacional como internacional, han mostrado que la exposición continuada a elevados niveles de ruido puede incidir de manera significativa en las aptitudes de atención y discriminación auditiva, así como en determinados aprendizajes y de manera especial en la lectura Nos referimos a la posible afectación negativa del rendimiento académico en centros educativos expuestos a niveles altos (significativos y severos) de contaminación sónica. Lo anteriormente planteado es una de las causas que puede conllevar al fracaso escolar. La exposición continuada a elevados niveles de ruido incide de manera significativa en los estudiantes y docentes en un aula de clases, interfieren en la atención y por lo tanto afectan el proceso enseñanza-aprendizaje (González & Fernández, 2014)

2.3.14. Efectos del ruido de la salud según la OMS

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) y la OMS existe evidencia suficiente de correlación entre nivel de ruido y los siguientes impactos en la salud:

- Molestias

  Las molestias por ruido de tráfico empiezan a partir de niveles de ruido relativamente bajos de 37 dB (A), este es un valor medio para ruido de tráfico rodado que pueden variar con las condiciones (tipo de tráfico)

- Alteraciones del sueño

  A partir de niveles de presión sonora muy bajos de 33 dB (A) medido dentro del dormitorio) el cuerpo responde a sonidos y se despierta con mayor frecuencia, aunque sean muy breves y las personas no se suelen acordar de ellos. Bajo condiciones normales (ausencia de ruido), las personas se despiertan 1-2 veces durante la noche. La OMS constata que el sueño es una función biológica

importante cuya alteración está relacionada con varias enfermedades. A niveles de 55 dB (A), más del 15% de las personas sufren alteraciones de sueño, y casi un 10% alteraciones graves

- Efectos cardiovasculares

  La OMS recomienda considerar los efectos cardiovasculares del ruido en la salud, ya que existe evidencia científica suficiente para la evaluación cuantitativa de riesgos: hipertensión e infartos de miocardio. La hipertensión se ha relacionado en varios estudios con ruido producido por aviones. Aunque los valores varían, la Agencia Europea de Medio Ambiente recomienda como aproximación calcular un incremento del riesgo de hipertensión del 13% por cada 10 dB (A)

  dentro del rango de 50-70 dB (A)

- Alteraciones de la capacidad cognitiva

  Existen correlaciones entre el nivel de ruido y las capacidades cognitivas. En niños se ha comprobado una reducción de las capacidades cognitivas a partir de niveles de 50 dBA (para ruido de aviones). A niveles altos de 95 dB se vieron afectados el 100% de los niños. Así por falta de datos más detallados se recomienda una aproximación lineal entre 50 y 95 dB (A).

- Efectos respiratorios

  A pesar de existir estudios previos que relacionaban el ruido con ingresos hospitalarios por problemas respiratorios, sobre todo en niños, un estudio publicado recientemente ha conseguido relacionar por vez primera el aumento de mortalidad por enfermedades respiratorias con el ruido ambiente, basándose en datos de la ciudad de Madrid. Se apunta que la causa del incremento podría estar ligada al aumento de los niveles de cortisol en sangre. El efecto del ruido sobre la mortalidad es del 6,2 % por cada dB(A) de incremento de los niveles de ruido. El grupo de

población más vulnerable es el de mayores de 65 años y el impacto sobre la mortalidad es similar al atribuible a la contaminación por partículas (Herrmann et al., 1979).

2.3.15. Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares.

Los principales efectos a la salud provocados por el ruido pueden ser auditivos y no auditivos. Entre los primeros se encuentran el desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición. Entre los segundos dilatación de las pupilas y parpadeo acelerado, agitación respiratoria, aceleración del pulso y taquicardias, aumento de la presión arterial, dolor de cabeza. Además, también encontramos afectaciones en la esfera psicológica como el insomnio, dificultades para conciliar el sueño, fatiga, estrés, depresión, irritabilidad, agresividad, entre otras. La exposición continuada a elevados niveles de ruido incide de manera significativa en los estudiantes y docentes en un aula de clases, interfieren en la atención y por lo tanto afectan el proceso enseñanza-aprendizaje (González & Fernández, 2014).

2.4. Definición de términos

- Decibelio (dBA)._ Unidad de medida del sonido (Leòn, 2004).
- Frecuencia._ Es el número de vibraciones por segundo de cualquier sonido extraño (Bartì, 2002).
- Intensidad._ Es la distinción de un sonido fuerte de otro que no lo es, por ello de un mismo sonido se puede obtener distintas intensidades (Bartì, 2002).
- Potencia._ Es una propiedad de cada fuente sonora o capacidad de hacer ruido de una máquina y es medido en watts acústico, que no deben confundirse con watts eléctricos (Bartì, 2002).
- Ruido._ Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad ya sean de industrias, centros comerciales, maquinarias, etc (Garcia, 1988).

- Ruido._ Es un subconjunto de la actividad humana, su manifestación más importante tiene lugar en los lugares donde se concentran tales actividades, es decir, en las industrias y centros de trabajo y, en general, en las ciudades grandes (Garcia, 1988).
- Sonido._ Es para los seres humanos uno de los medios de comunicación más importantes, para que un sonido se produzca, es necesario que haya vibraciones (Avilés y Perera, 2017).
- Sonómetro._ Es un instrumento normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora (Bartì, 2002).
- Zona comercial._ Realización de actividades comerciales y de servicios, debido a un efecto acumulativo aportan un importante número de decibelios (Avilés y Perera, 2017).
- Zona de protección especial._ Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos (Avilés y Perera, 2017)

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

El ruido ambiental en las dos instituciones educativas de nivel secundario considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 50 dB.

2.5.2. Hipótesis especificas

a) El ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 50 dB.

b) El ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 50 dB.

c) Las instituciones educativas de nivel secundario de la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión cumplen con las ECAs para el ruido en zona de protección especial.

2.6. Variables

2.6.1. Variables en estudio

- Contaminación sonora (dB)

2.7. Operacionalización de variables

Tabla 3 *Operacionalización de variables estudiadas.*

Variable 1	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Instrumento	Técnica
Ruido ambiental.	Presencia en el ambiente de niveles de ruido, que implique molestia, riesgo o daño a la salud y al bienestar humano para el desarrollo normal de sus actividades, que cause efectos significativos sobre el medio ambiente (OEFA, 2016).	La medición de los niveles de ruido ambiental se realizará a través del sonómetro en cada institución educativa de nivel secundario, de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R.M. 227-2013-MINAM)	Académica	Intervalo de 0 - 50 dB	dB (decibeles)	Sonómetro	Observación
			Vacacional	Intervalo de 0 - 50 dB	dB (decibeles)	Sonómetro	Observación

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito temporal y espacial

3.1.1. Ámbito temporal

La toma de datos y el procesamiento del trabajo de investigación se realizaron en los meses de noviembre del 2019 al mes de abril del 2020.

Tabla 4 *Cronograma total de duración del proyecto de tesis.*

Actividades para la Realización del Trabajo de Investigación.	**Año 2019**												**Año 2020**															
	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Coordinación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Visita al ámbito de trabajo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Presentación del proyecto ante las autoridades de las instituciones.	x				x				x				x				x				x				x			
Aprobación del proyecto ante las autoridades de las instituciones.					x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Monitoreo en puntos considerables									x	x	x	x	x	x	x	x												
Recolección de datos.									x	x	x	x	x	x	x	x												
Procesamiento de datos									x	x	x	x	x	x	x	x												
Análisis e interpretación de datos obtenidos									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Elaboración de informe final																						x	x	x	x	x	x	x

3.1.2. Ámbito espacial

El espacio del presente trabajo de investigación se ubica en el área urbana de la provincia de Huancavelica, La Institución Educativa Emblemática Francisca Diez Canseco de Castilla y el Colegio Nacional de Ciencias y Artes “La Victoria de Ayacucho” los cuales de detalla a continuación:

Institución Educativa Emblemática Francisca Diez Canseco de Castilla

- Coordenadas UTM (*Universal Transverse Mercator*)
- 18L 0502567
- UTM 8586209
- Latitud 12.78867 m
- Longitud 74.97614 m
- Altitud aproximada de 3633 m.s.n.m.

- Medido con GPS Garmin, el tipo de clima es frio.
- Altitud 3681 msnm
- Total de alumnos 1371

figura 1 *institución Educativa Publica Colegio Francisca Diez Canseco de Castilla.*

Fuente: *Hearth. PRO (2020)*.

Institución Educativa Colegio Nacional de Ciencias y Artes "La Victoria de Ayacucho"

- Coordenadas UTM (*Universal Transverse Mercator*)
- 18L 0502418
- UTM 8586534
- Latitud -12.78565 m
- Longitud -74.98026 m
- Altitud aproximada de 3633 m.s.n.m.
- Medido con GPS Garmin, el tipo de clima es frio.
- Total de alumnos 1276
- Altitud 3682 msnm

figura 2 *Institución Educativa Publica Colegio Nacional de Ciencias y Artes "La Victoria de Ayacucho".*

Fuente: *Hearth. PRO (2020)*.

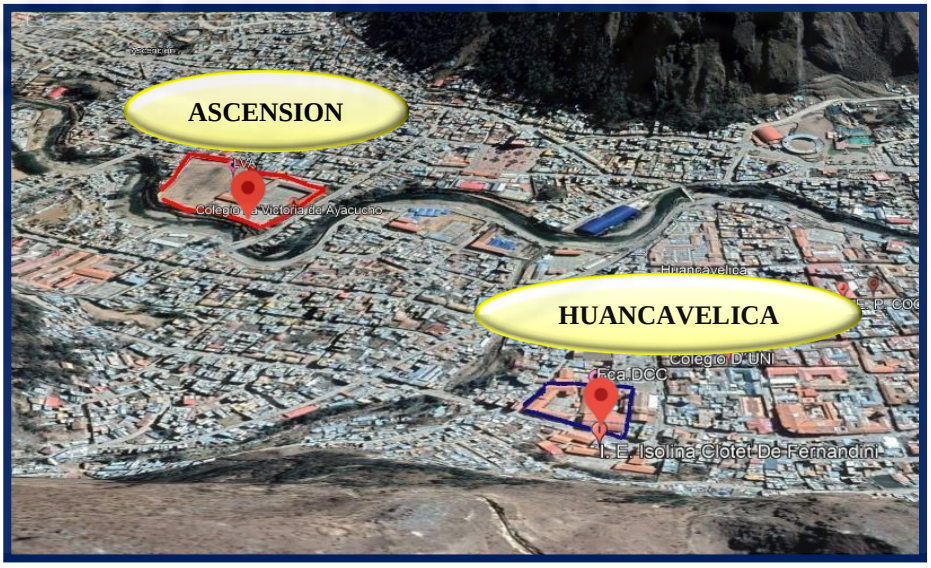
Lugar de ejecución del proyecto de tesis.

Departamento: Huancavelica

Provincia : Huancavelica

Distrito : Huancavelica – Ascensión

figura 3 *Ubicación del punto de área de estudio.*



Fuente: *Hearth. PRO (2020)*.

3.2. Tipo de investigación

La investigación se ubica dentro del tipo de investigación Básica, porque tuvo como propósito establecer leyes y principios referidos al conocimiento. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014), manifiesta que las investigaciones básicas tienen como finalidad el mejor conocimiento y comprensión de los fenómenos, asimismo porque es el fundamento de otras investigaciones.

La investigación básica busca el descubrimiento de principios básicos que constituyen punto de apoyo en la solución de alternativas sociales, con el fin de solucionar problemas (Tamayo, 2003).

3.3. Nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne para su nivel las características de un estudio descriptivo, que comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente (Tamayo, 2003).

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas, es decir, La manipulación de variables en la investigación descriptiva no hay manipulación de variables, estas se observan y se describen tal como se presentan en su ambiente natural. Su metodología es fundamentalmente descriptiva, aunque puede valerse de algunos elementos cuantitativos y cualitativos, (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014).

3.3.1. Método general

El método científico es un proceso sistemático para construir la ciencia y desarrollar el conocimiento científico que incluye dos actividades básicas: el razonamiento lógico (racionalismo) para deducir consecuencias contrastables de una teoría en la realidad, y la observación de los hechos empíricos (el empirismo) para corroborar o modificar lo predicho por la teoría. En este proceso el investigador necesita ir de los datos a la teoría y de la teoría a los datos. Con este fin se deducen una serie de respuesta al problema planteado, formuladas en términos de hipótesis operativas y contrastables. La inferencia inductiva resultante a la verificación de estas consecuencias formará parte del área de influencia de las explicaciones y teorías iniciales y permitirá aportar nuevos datos que ampliarán y complementarán sus estructuras y conceptos (Bisquerra, 2009).

3.3.2. Método Especifico

El método de investigación es el Analítico porque se encarga de desglosar las secciones que conforman la totalidad del caso a estudiar, establece las relaciones de causa, efecto y naturaleza. En base a los análisis realizados se pueden generar analogías y nuevas teorías para comprender conductas. Se desarrolla en el entendimiento de lo concreto a lo abstracto, descomponiendo los elementos que constituyen la teoría general para estudiar con mayor profundidad cada elemento por separado y de esta forma conocer la naturaleza del fenómeno de estudio para revelar su esencia (Hernández *et al.*, 2014).

3.3.3. Diseño de investigación

La presente investigación tiene un diseño no experimental de tipo Transversal. (Hernández *et al*., 2014) en un diseño no experimental la investigación se realiza, sin manipular deliberadamente las variables, solo se observa el fenómeno tal como se dan en su entorno natural. Dentro del cual encontramos una clasificación por su dimensión temporal

o el número de momentos o puntos en el tiempo, el diseño de investigación transeccional o transversal, ésta recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010)

Para realizar un adecuado trabajo se utilizará el siguiente esquema.

M ⟶ **O**

Donde:

M = Muestra ruido ambiental de las I.E. Nivel secundario

O = Observación

3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población

La población que se consideró para efectuar la presente tesis se consideró 2 instituciones educativas de nivel secundario de nivel público: I.E. La Victoria de Ayacucho y la I.E. Francisca Diez Canseco de Castilla.

3.4.2. Muestra

Se trabajará con nueve (9) puntos de monitoreo por cada Institución Educativa de nivel secundario, en total 18 lecturas durante dos periodos: (02) meses en los colegios. 1 mes de clases y 1 mes vacacional.

3.4.3. Muestreo

La técnica utilizada en la presente investigación se utilizó la técnica aplicada es no probabilística, y el tipo de utilizado muestreo en la presente investigación es por conveniencia.

3.5. Instrumentos y técnicas para recolección de datos

3.5.1. Técnicas de recolección de datos

La principal técnica que se utilizó para la recolección de datos en esta investigación fue la técnica de observación, donde mediante la observación se hizo un diagnostico situacional para la elección los lugares y puntos de muestreo, donde la técnica de muestreo para cada parámetro fue la muestras simples o puntuales determinando 9 puntos de monitoreo por cada Institución Educativa.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos de campo

Para la evaluación de las lecturas en decibeles (dB) de la tesis se utilizó el sonómetro ambiental de marca: Center 32 de clase: 2, Dicho equipo se utilizó para realizar las lecturas en las instituciones educativas donde se hizo la evaluación en del ruido ambiental con el objetivo de medir, representar y evaluar los niveles de presión sonora en los puntos de monitoreo.

- Sonómetro

  Center 32 de clase: 2, fue calibrado por el laboratorio de acústica - Instituto Nacional de Calidad (INACAL) ubicado en la Avenida Canadá N° 1542 San Borja – Lima, según la norma metrológica peruana MMP-011-2007 ´´Electroacústica´´ (equivalente a la IEC 61672-3:2006), donde se obtuvo la certificación para obtener los datos confiables.

figura 4 *Sonómetro ambiental*

Características generales:

- Sensor Sonómetro
- Rango de nivel inferior (30-90 dB)
- Rango de nivel medio (50-110 dB)
- Rango de nivel superior (70-130 dB)
- Rango de medición (30-130)
- Mediciones Rango Máximo 130
- Mediciones Rango Mínimo 30
- Acorde a la norma (IEC 61672-1)
- Exactitud (+-1.4 dB)
- Ponderación (A / C)
- Ponderación de tiempo (rápida y lenta)
- Batería (9V)

- Accesorios incluidos:
- Trípode con nivel
- Manual de usuario
- Funda de transporte
- Protector contra viento
- GPS diferencial Garmin

El GPS Garmin posee una pantalla de 2,6" que puede leerse a la luz del sol y un receptor GPS y GLONASS de alta sensibilidad con una antena Quadrifilar Helix para una capacidad de recepción de calidad superior, es compacto y resistente al agua el GPS incluye un altímetro barométrico y una brújula de tres ejes.

3.5.3. Procedimiento de recolección de datos de campo

La recolección de datos de campo se realizó mediante la técnica de observación haciendo un diagnostico situacional para la elección de los lugares y puntos de muestreo, de las Instituciones Educativas (colegio Nacional la Victoria de Ayacucho y Francisca Diez Canseco de Castilla).

- ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO (Publicado el 24 de octubre del 2003) Articulo 4- De los estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud.
- RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 227-2013-MINAM-Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental.
- Norma Técnica ISO 1996-1:1982: Acústica - Descripción y medición de ruido ambiental (Magnitudes básicas y procedimientos)
- Norma técnica ISO 1996-2:1987: Acústica -Descripción y mediciones de ruido ambiental (Parte II: Recolección de datos)

A. Reconocimiento del lugar y elección de los puntos de muestreo de ruido ambiental.

La selección de los lugares de monitoreo se determinó por conveniencia, de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Se eligió 2 Instituciones Educativas; Colegio Nacional la Victoria de Ayacucho y la Institución Educativa Francisca diez Canseco de castilla.
- Se eligió 9 puntos de monitoreo de acuerdo a la mayor cantidad de puntos de monitoreo de ruido ambiental ya que esto permite realizar mayor área de estudio y muestreo.
- Se eligieron puntos que tenga fácil acceso y que se encuentren en áreas comunes donde los alumnos se desenvuelven y realizan sus actividades en común.
- Reconocidos los lugares de monitoreo, se ubicaron los puntos de monitoreo en dos etapas (Académica y Vacacional), tomando los datos de su ubicación exacta de los puntos de monitoreo de ruido, con GPS Garmin, donde se tomaron los muestreos en los mismos lugares seleccionados.

figura 5 *Plano en donde se realizó la ubicación de los puntos I.E Francisca Diez Canseco de Castilla*

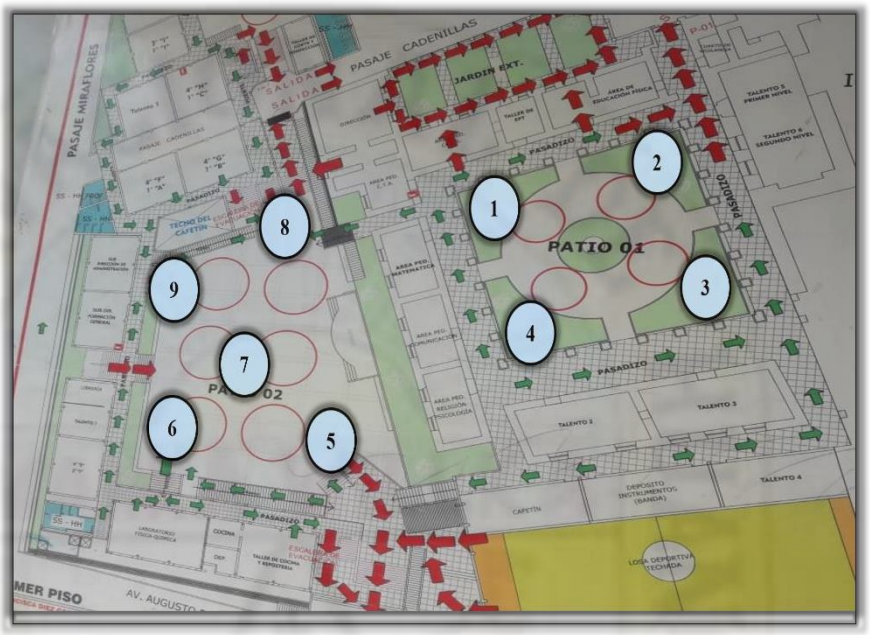


figura 6 *Ubicación de los ambientes de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla*

B. Visita a los lugares para ubicación de los puntos de monitoreo

- Se tomó la lectura de 9 puntos de monitoreo por cada Institución Educativa de nivel secundario, **(I.E La Victoria de Ayacucho y la I.E. Francisca Diez Canseco de Castilla),** en total sumando 18 puntos de monitoreo en estas dos Instituciones Educativas respectivamente.
- En relación al total de puntos se tomaron en el nivel Académico y Vacacional de la siguiente manera.
- Nivel académico 9 puntos y vacacional 9 puntos para la ***I.E La Victoria de Ayacucho con 03 monitoreos en cada punto***.
- Nivel vacacional 9 puntos y vacacional 9 puntos para la ***I.E. Francisca Diez Canseco de Castilla con 03 monitoreos en cada punto.***

Tabla 5. *Coordenadas de los puntos de monitoreo en ruido ambiental de la Institución Educativa Colegio Nacional la Victoria de Ayacucho.*

Puntos de monitoreo	Punto A (Académico)	Punto B (Vacacional)	Coordenadas UTM (m Este)	Coordenadas UTM (m Sur)	Alt. (msnm)
1	L 1 - A1	L 1 – B1	506631.71	8501206.4	3680
2	L 2– A2	L 2– B2	503253.15	8504362.9	3680
3	L 3– A3	L 3– B3	501345.51	8504297.7	3680
4	L 4– A4	L 4– B4	505111.92	8504388.3	3682
5	L 5– A5	L 5– B5	505011.58	8504468.4	3682
6	L 6– A6	L 6– B6	505201.56	8504264.9	3686
7	L 7– A7	L 7– B7	505445.12	8504567.2	3686
8	L 8– A8	L 8– B8	505332.34	8504765.1	3686
9	L 9– A9	L 9– B9	505221.45	8504345.3	3686

Para la determinación de los puntos de monitoreo, se consideró la dirección del viento debido a que, a través de este, la propagación del ruido puede variar.

figura 7 *Institución educativa Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho.*

Tabla 6 *Coordenadas de los puntos de Monitoreo en ruido ambiental de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla.*

Puntos de monitoreo	Punto A (Académico)	Punto B (Vacacional)	Coordenadas UTM (m Este)	Coordenadas UTM (m Sur)	Alt. (msnm)
1	P 1 - A1	P 1 – B1	515567.73	8586199.4	3670
2	P 2– A2	P 2– B2	512111.15	8586229.9	3670
3	P 3– A3	P 3– B3	512019.51	8586118.7	3674
4	P 4– A4	P 4– B4	512009.92	8586113.3	3672
5	P 5– A5	P 5– B5	512006.58	8586556.4	3672
6	P 6– A6	P 6– B6	513002.56	8586113.9	3676
7	P 7– A7	P 7– B7	513005.12	8586445.2	3676
8	P 8– A8	P 8– B8	514098.34	8586334.1	3676
9	P 9– A9	P 9– B9	513034.45	8586667.3	3676

Fuente: Elaboración propia.

figura 8 *Institución educativa Francisca Diez Canseco de Castilla.*

- Se tomó las coordenadas UTM de cada punto de monitoreo.

El monitoreo de ruido ambiental en las dos Instituciones Educativas de nivel secundario de modalidad pública en los distritos de Huancavelica y Ascensión se elaboró un plan de monitoreo de ruido ambiental que permite la recolección de información adecuada y valedera, luego una semana antes de la ejecución se entregó a los directores de las 2 instituciones educativas se presentó un permiso del ambiente de las instituciones.

C. Instalación del área de trabajo para los monitoreos en las Instituciones Educativas.

Para poder tener las condiciones necesarias para el control y lectura de los monitoreos del ruido ambiental se requiere condiciones de espacio seguro para eso se tuvo los puntales de madera para separación del área de muestreo.

También se utilizó Equipos de protección personal (EPP):

- Cascos protectores de policarbonato color blanco.
- Chaleco de seguridad con bandas reflejantes, broche y material de fondo.
- Botas de seguridad para protección de pies.

Dichos implementos nos permitieron tener las condiciones de protección y cuidado dentro de cada Institución Educativa. También se necesitó una cinta métrica para la medición del distanciamiento de los puntos de monitoreo, también se utilizó las mallas de plástico de polietileno los cuales son resistentes a la humedad y a las condiciones climáticas de nuestro medio geográfico.

D. Procedimiento de Instalación del sonómetro en campo

Para la recolección de muestras se tuvo en cuenta:

- El programa de monitoreo, los puntos de monitoreos.
- Los equipos y procedimientos para la toma de muestras.

Debido a que es una investigación descriptiva el método utilizado fue la observación directa, y se tomó las muestras siguiendo las pautas de la guía de Resolución Ministerial (R.M.) N° 227-2013-MINAM, que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental para

establecer las metodologías, técnicas y procedimientos que se deben considero para tener un monitoreo de ruido ambiental.

figura 9 *Distanciamiento de los puntos de monitoreo.*

i. ***Procedimiento de Instalación del área de trabajo puntales de madera***

   Se midió el distanciamiento de punto a punto para considerar todos los ambientes de la Institución Educativa. Del punto P-1 al punto P-9 considerando visibilidad afluencia y tomar los datos de manera libre.

   Cada punto se ubicó cada a una distancia de 10 metros y ahí se fijó el punto.

   - Para realizar las tomas de muestra de los puntos de monitoreo se ubicó a un trípode.

figura 10 *Ubicación de los puntales de madera en los puntos de monitoreo*

ii. Procedimiento instalación de las mallas plásticas de polietileno

Para la instalación de las mallas de polietileno se tuvo que tensar un área de 3 metros cuadrados para la ubicación y lectura del equipo e impedir la obstrucción y el manipuleo de parte de personas que se encuentran dentro de la Institución Educativa.

Las mallas plásticas de polietileno tienen una altura de 1 metro de altura, son de buena durabilidad y permite una buena ubicación de las áreas ya sean irregulares y planas permitiendo la manipulación.

figura 11 Ubicación de las mallas de plástico de polietileno.

iii. Procedimiento de nivelación del trípode del sonómetro

El sonómetro consta de un trípode con un nivel que nos permitió poder nivelar el área irregular de cada terreno, se ubicó del piso al equipo a una altura de 1.5 m de altura así con un ojo de nivel que permitió desechar pendientes irregulares y cóncavas. Cada punto tuvo que ser nivelado desentendiendo del lugar de la Institución Educativa.

figura 12 Ubicación del trípode a una distancia del suelo a 1.5 metros.

iv. Ubicación del sonómetro en al área de monitoreo.

Una vez instalado el sonómetro se dejó que el equipo realice las lecturas de los decibeles y cada 40 minutos se verifico la lectura correcta. Se monitoreo también los factores que pudieran alterar las lecturas tomadas en una ficha de campo donde se registró por cada punto de monitoreo realizado.

figura 13 *Ubicación del equipo (SONÓMETRO)*

v. Frecuencia de monitoreo

La frecuencia de monitoreo se estableció para medir los cambios sustanciales que ocurren en determinados periodos de tiempo, el seguimiento periódico se realizó cada 40 minutos se registra en el equipo determinando una lectura Máxima (Db), lectura Mínima (Db) y lectura promedio (Db) lo cual permitido poder medir la lectura de cada punto de monitoreo.

La lectura comenzó a las 7:00 am hasta las 12:30 pm por cada punto de monitoreo.

Para la lectura de los puntos se tomó en cuenta la fuente emisora donde registra la lectura.

Dirigir el micrófono hacia la fuente emisora y registrar las lecturas.

figura 14 *Lectura de los puntos de monitoreo en decibeles de las lecturas realizadas.*

vi. Identificación de los puntos de monitoreo

Reconocidos los lugares de monitoreo, se ubicaron los puntos de monitoreo, estableciendo dos puntos de monitoreo en el nivel académico y Vacacional.

- Académico (A): Consta la visita a los colegios y se realizó en el mes de diciembre, cuando se tiene mayor cantidad de afluencia por parte de los adolescentes en el cual se tuvo mayor cuidado para impedir cualquier interferencia de los datos.

  Y evitar la distorsión del muestreo y el correcto funcionamiento del equipo.

figura 15 *Lectura y cuidado del micrófono del sonómetro*

Vacacional (V): Las muestras del monitoreo tomadas en la etapa vacacional se desarrolló en el mes de febrero y tuvo condiciones diferentes de afluencia y ubicación en esta etapa se tuvo también el control necesario del recojo de muestras.

Las lecturas se registran cada 40 minutos lo cual permitió la gran cantidad de datos representativos del punto de muestreo y el mayor control de los puntos.

figura 16 *Control del ojo de nivel para la ubicación del punto a monitorear.*

vii. Lectura de los puntos de monitoreo.

No se realizaron las lecturas que tuvieron condiciones de lluvia granizo (meteorológicas extremas) que puedan afectar la medición.

Antes de iniciar la medición se verifico el sonómetro esté en ponderación A y modo Slow. Para el caso de tránsito automotor, se utiliza el modo Fasf.

viii. Identificación de las unidades de ruido

Los parámetros evaluados en la tesis son:

- **Presión sonora continúo equivalente (Leq):** Nivel de un ruido continuo que contiene la misma energía que el ruido medido, y consecuentemente también posee la misma capacidad de dañar el sistema auditivo.

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

- **Presión sonora máxima (Lmax):** Es el máximo Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un período de medición dado.
- **Presión sonora mínima (Lmin):** Es el mínimo Nivel de Presión Sonora (NPS) registrado durante un período de medición.

ix. Medición del ruido en decibeles (Db)

En cada lectura utilizamos la Hoja de campo donde se registró los valores que se observó en la pantalla del sonómetro como:

- Lmax igual a límite máximo en decibeles (dB)
- Lmin igual a límite mínimo en decibeles (dB)
- LAeqT igual a límite promedio en decibeles (dB)

También se realizó el monitoreo de ruido ambiental en las dos (2) instituciones educativas de nivel secundario de modalidad pública en los distritos de Huancavelica y Ascensión, cumpliendo el periodo programado en el plan de monitoreo Diciembre académico y Febrero vacacional en la evaluación de ruido ambiental.

Los niveles de contaminación sonora fueron evaluados de acuerdo a sus niveles bajo de (0-40 dB), medio de (40-70 dB), y alto de (70-

100 dB) respectivamente, según el protocolo nacional de monitorio de ruido ambiental.

Se utilizó el reglamento D.S. N° 085-2003-PCM, para la evaluación del presente trabajo de investigación en donde se ha comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA´s) en áreas clasificadas como Zona de Protección Especial 50 dB(A) .

3.6. Técnicas y procesamiento de análisis de datos

3.6.1. Técnica

Se realizó el monitoreo de (02) Instituciones Educativas, Colegio Nacional la Victoria de Ayacucho y el Colegio Francisca Diez Canseco de Castilla en dos periodos académico y vacacional donde se obtuvo los resultados en decibeles (Db). El parámetro de campo fue el ruido ambiental registrado en el sonómetro y transportado a una hoja de caculo de Excel.

3.6.2. Procesamiento

Para el procesamiento y análisis de datos se utilizó el paquete estadístico SAS versión 9.4 donde se realizó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro Wilk. El estadígrafo de la Prueba T-Student cuyo objeto es determinar la existencia de la hipótesis nula o la hipótesis de investigación, con una confiabilidad de 95% y el programa Microsoft Office Excel 2017.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de información

Se presenta los resultados para los objetivos específicos en términos de ruido ambiental en decibeles (Db) en dos Instituciones Educativas de nivel secundario: Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla y la Institución Educativa Colegio de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho para el último objetivo específico se evaluó el ruido ambiental se utilizó el reglamento D.S. N° 085-2003-PCM, comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA´s) en áreas clasificadas como Zona de Protección Especial 50 dB(A).

El proceso de obtención de los datos constituyo de 3 monitoreos con 9 días de lectura en cada Instituciones Educativas de nivel secundario en dos etapas Académico realizado en el mes de diciembre.

En la etapa Vacacional realizada en el mes de febrero se realizó 3 monitoreos con 9 días de lectura.

Aquí se muestra los resultados obtenidos en las dos etapas de evaluación se realizó en dos horarios de mañanas de 7:00 am hasta la 12:30 pm. En la Institución Educativa 1 es decir Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla.

Y el segundo monitoreo se realizó en la Institución Educativa número 2 es decir Institución Educativa Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho en las tardes de 1:30 pm hasta 6: 00 pm

Estos horarios estuvieron distribuidos porque el alquiler del equipo contemplo aprovechar los horarios de la mañana y tarde.

4.1.1. Ruido ambiental en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando en la etapa Académica

Tabla 7 *Ruido ambiental en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundaria, considerando en la etapa académica.*

Monitoreo	Punto	Fecha	dBA MAX	dBA MIN	Leq (dBA)	D.S N° 085-2003-PCM
Monitoreo 1	P-1	02/12/2019	52.4	40.1	46.25	50
	P-2	03/12/2019	63.2	40.3	51.75	50
	P-3	04/12/2019	58.6	48.5	53.55	50
	P-4	05/12/2019	52.5	49.5	51	50
	P-5	06/12/2019	54.3	40.5	47.4	50
	P-6	07/12/2019	50.7	40.6	45.65	50
	P-7	08/12/2019	57.6	41.5	49.55	50
	P-8	09/12/2019	58.9	42.6	50.75	50
	P-9	10/12/2019	64.3	40.3	52.3	50
$\overline{X}_M$			56.94	42.66	49.80	
Monitoreo 2	P-1	11/12/2019	59.5	40.8	50.15	50
	P-2	12/12/2019	52.7	41.7	47.2	50
	P-3	13/12/2019	60	40.1	50.05	50
	P-4	14/12/2019	64.6	40.7	52.65	50
	P-5	15/12/2019	51.6	43.7	47.65	50
	P-6	16/12/2019	63.3	49.6	56.45	50
	P-7	17/12/2019	56.7	41.1	48.9	50
	P-8	18/12/2019	67.3	47.8	57.55	50
	P-9	19/12/2019	72.4	43.3	57.85	50
$\overline{X}_M$			60.90	43.20	52.05	
Monitoreo 3	P-1	20/12/2019	55.5	43.4	49.45	50
	P-2	21/12/2019	76.8	48.9	62.85	50
	P-3	22/12/2019	77.5	48.5	63	50

P-4	23/12/2019	57.9	42.3	50.1	50

	P-5	24/12/2019	74.7	48.1	61.4	50
	P-6	25/12/2019	59.7	43.7	51.7	50
	P-7	26/12/2019	70	33.4	51.7	50
	P-8	27/12/2019	68.4	34.1	51.25	50
	P-9	28/12/2019	55.1	41.9	48.5	50
M			66.18	42.70	54.44	
X_T			61.34	42.85	52.10	
$\overline{X}$						

En la tabla 7 se observa que la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla que los decibeles (dBA), en la categoría Zona de protección especial supera los 50 (dBA) debido a que se tuvo mayor cantidad de afluencia de personas. Se muestra también que la ubicación de los puntos de monitoreo fue en el patio principal 5 puntos de monitoreo y en el patio trasero 4 puntos de monitoreo haciendo un total de 9 puntos de monitoreo el cual se desarrolló en el mes de diciembre, en tres monitoreos los cuales permitieron mayor cantidad de lecturas con el sonómetro.

Un factor que afectó también en el monitoreo del ruido ambiental fue las lluvias los cuales hicieron variar los resultados obtenidos.

La lectura de los datos se realizó en las mañanas desde las 7:00 am a 12:30 pm las lecturas se registraron en periodos de 40 minutos. Y en las tardes de 1:30 pm a 6:00 pm.

También se observó la aglomeración de los alumnos en horarios de formación, recreo y salida donde se tiene mayor cantidad de aforo de los alumnos, también se puede observar que existe causas externas que influyen también de manera indirecta al ruido ambiental se puede nombrar el parque automotor que aumenta debido a la demanda de la población de Huancavelica la cual provoca una contaminación sonora, no solo la contaminación por el CO_2, sino también la que ahora se puede identificar y talvez llegara a un punto de saturación.

El factor de conglomeración es decir la concentración de personas se debe a que la prestigiosa Institución Educativa tiene una masiva concentración de alumnas.

Existe infraestructura moderna la cual es de nivel alto y también existe infraestructura antigua la cual es de niveles bajos y de material rustico, revestido con yeso pulido.

Existe momentos donde se desborda todo el control de las alumnas en horario de recreo donde aumenta los niveles de ruido ambiental, también se identificó en el momento de salida existe una mayor influencia de parte de las alumnas.

4.1.2. Ruido ambiental en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando en la etapa Vacacional.

Tabla 8 *Ruido ambiental en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundaria, considerando en la etapa vacacional.*

Monitoreo	Punto	Fecha	dBA MAX	dBA MIN	Leq (dBA)	D.S N° 085-2003-PCM
Monitoreo 1	P-1	01/02/2020	41.8	30.6	36.2	50
	P-2	02/02/2020	48.8	30.4	39.6	50
	P-3	03/02/2020	49	34.9	41.95	50
	P-4	04/02/2020	48.6	38.8	43.7	50
	P-5	05/02/2020	47.5	31.5	39.5	50
	P-6	06/02/2020	44.3	37.3	40.8	50
	P-7	07/02/2020	44.8	33.3	39.05	50
	P-8	08/02/2020	48.8	39.3	44.05	50
	P-9	09/02/2020	49.1	31.4	40.25	50
$\overline{X}_M$			46.97	34.17	40.57	
Monitoreo 2	P-1	10/02/2020	43.8	30.2	37	50
	P-2	11/02/2020	48.8	39.5	44.15	50
	P-3	12/02/2020	42	32.2	37.1	50
	P-4	13/02/2020	48.8	31.4	40.1	50
	P-5	14/02/2020	45	31.6	38.3	50
	P-6	15/02/2020	46.5	32.5	39.5	50
	P-7	16/02/2020	48.2	32.9	40.55	50
	P-8	17/02/2020	48.8	34.2	41.5	50
	P-9	18/02/2020	43.5	34.9	39.2	50
$\overline{X}_M$			46.16	33.27	39.71	
Monitoreo 3	P-1	19/02/2020	42.4	32	37.2	50
	P-2	20/02/2020	42.4	32.4	37.4	50
	P-3	21/02/2020	44	31.5	37.75	50
	P-4	22/02/2020	42.4	34	38.2	50
	P-5	23/02/2020	42.4	37.4	39.9	50

	P-6	24/02/2020	43.8	30.9	37.35	50
	P-7	25/02/2020	42.4	30	36.2	50
	P-8	26/02/2020	45.8	34.5	40.15	50
	P-9	27/02/2020	49.7	35.5	42.6	50
$\overline{X}_M$			43.92	33.13	38.53	
$\overline{X}_T$			45.68	33.52	39.60	

En la siguiente tabla 8 se observa los valores de ruido ambiental en la etapa Vacacional de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla el comportamiento de los datos muestra que el promedio en el primer monitoreo el valor del sonómetro se obtuvo una media 40.57 de Leq (dBA) comparándose muestra un valor menor a la norma.

El valor de ruido ambiental que se utilizó es el reglamento D.S. N° 085-2003-PCM, comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA´s) en áreas clasificadas como Zona de Protección Especial (50 dB(A) se observó en el segundo monitoreo el valor del sonómetro se obtuvo una media de 39.71 Leq (dBA) el cual no supera en límite del ECAs.

El valor que se obtuvo se debe a que la aglomeración de estudiantes en esta etapa fue evaluada en el mes de febrero donde las actividades vacacionales como ciclos de verano y academias que funcionan son controladas por los docentes encargados los cuales solo permiten el desarrollo de las clases.

Se observa también que las alumnas estuvieron en conglomeración en actividades de recreo el cual se desarrolló en los patios, jardines y áreas comunes donde los alumnos tienen mayor libertad en el desarrollo de actividades.

Las áreas comunes son más visitadas y es donde se observa mayor juego y desarrollo de actividades deportivas de parte de los jóvenes.

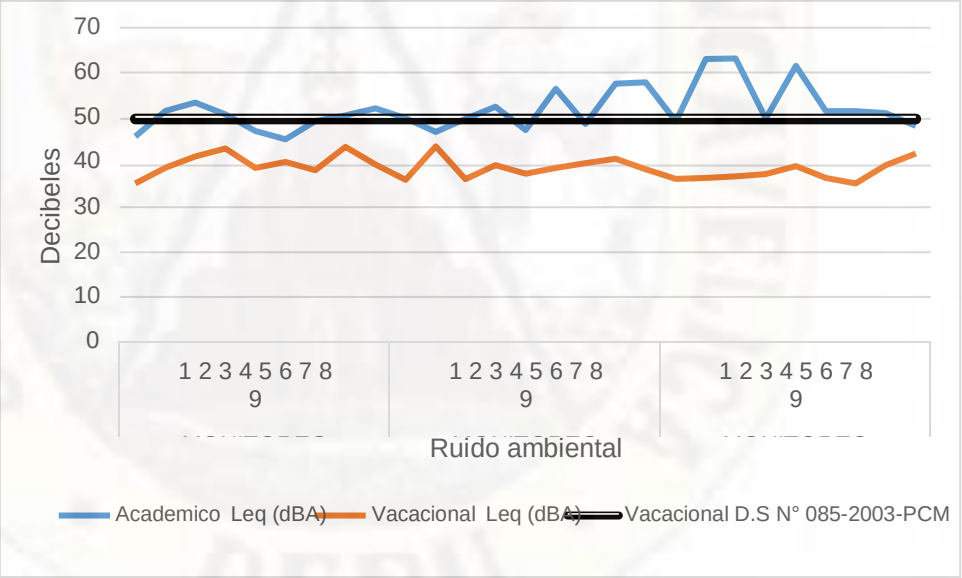
El punto colocado en la puerta de ingreso tuvo mayor índice de ruido ambiental en el cual se tome mayor precaución con el equipo y con el normal ingreso y salida de los alumnos, también se buscó el menor estrés entre los estudiantes por lo que siempre se buscó horario y espacio que permitan un normal desarrollo.

El ruido ambiental se observó que se debe factores indirectos como es el parque automotor el cual también está aumentando de manera exponencial debido a la demanda y oferta los taxis colectivas y camiones.

También se observó que existen instituciones aledañas los cuales también tienen afluencia de personas y que también influyen de manera externa y así provoco un índice regular de contaminación sonora.

4.1.3. Ruido ambiental de la de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando las etapas (Académica y Vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión.

figura 17 *Ruido ambiental de la de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional)*



En la figura 16 se presenta los ECAS donde presentan un decibel (dB) máximo de 50 por tanto se ve que superan ligeramente y los valores tomados en cada monitoreo realizado en los 9 puntos de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando las etapas académicas.

Y en relación a la etapa Vacacional se observa que no supera los 50 decibeles (dB).

4.1.4. Ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando en la etapa académica.

Tabla 9 *Ruido ambiental en la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundaria, considerando la etapa académica.*

Monitoreo	Punto	Fecha	dBA MAX	dBA MIN	Leq (dBA)	D.S N° 085-2003-PCM
Monitoreo 1	P-1	02/12/2019	73	50	61.5	50
	P-2	03/12/2019	80.6	56	68.3	50
	P-3	04/12/2019	82.2	50.9	66.55	50
	P-4	05/12/2019	66	50.1	58.05	50
	P-5	06/12/2019	79.1	58.7	68.9	50
	P-6	07/12/2019	71.6	56.4	64	50
	P-7	08/12/2019	78.6	54.3	66.45	50
	P-8	09/12/2019	70	59.3	64.65	50
	P-9	10/12/2019	77.1	52.3	64.7	50
$\overline{X}_M$			75.36	54.22	64.79	
Monitoreo 2	P-1	11/12/2019	74.7	57.3	66	50
	P-2	12/12/2019	71.8	51.6	61.7	50
	P-3	13/12/2019	72.1	55.9	64	50
	P-4	14/12/2019	64.9	59.3	62.1	50
	P-5	15/12/2019	79.6	51.5	65.55	50
	P-6	16/12/2019	73.4	58.9	66.15	50
	P-7	17/12/2019	57.5	50	53.75	50
	P-8	18/12/2019	73.3	51.6	62.45	50
	P-9	19/12/2019	72	51.5	61.75	50
$\overline{X}_M$			71.03	54.18	62.61	
Monitoreo 3	P-1	20/12/2019	80.1	59.8	69.95	50
	P-2	21/12/2019	69.2	58.5	63.85	50
	P-3	22/12/2019	68	59.5	63.75	50
	P-4	23/12/2019	75.7	50.2	62.95	50
	P-5	24/12/2019	74.8	55.9	65.35	50
	P-6	25/12/2019	74.2	56.9	65.55	50
	P-7	26/12/2019	65.7	52.1	58.9	50
	P-8	27/12/2019	74.7	53.1	63.9	50
$\overline{X}$	P-9	28/12/2019	73.2	73.4	73.3	50
$\overline{X}_M$			72.84	57.71	65.28	

T			73.08	55.37	64.22

El ruido ambiental observado en la siguiente tabla 9 se realizó en el mes de diciembre del año 2019 se desarrolló en un mes porque el equipo tuvo tres valores de registro de datos entre estos:

Valor máximo (*dBA MAX),*

Valor mínimo *(dBA MIN)*

Valor medio *Leq (dBA)*

Estos valores permitieron ser más exactos en la toma de información.

La media general de ruido ambiental registrado es de 64.22 (dB) valor superior registrado a la norma el cual se debe a la mayor afluencia de parte de los alumnos en las áreas de esparcimiento.

Se tuvo como menor valor *(dBA MIN)* 55.37 valor que supera la norma del Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM, del Reglamento De Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Para instalar el sonómetro se realizó lo siguiente, se verifico el sonómetro esté en ponderación A y modo Slow. Para el caso de tránsito automotor, se utiliza el modo Fasf.

La instalación del sonómetro permitió ubicar 9 puntos de monitoreo entre los cuales 5 puntos en el patio principal y 4 puntos en el patio para abarcar toda el área de estudio de la Institución Educativa Colegio Nacional de Ciencias y Artes y Victoria de Ayacucho.

Se identificó puntos de concentración de alumnos en donde se registró mayor afluencia de alumnos.

En las áreas comunes pasillos patio y jardines se ubicó mayor cantidad de alumnos los cuales provocan mayor afluencia y aglomeración de los alumnos.

Se tuvo mucho cuidado al instalar el trípode a una altura de 1.5 m sobre el piso por lo que al identificar los puntos de monitoreo se tuvo mucho cuidado para evitar tropiezos y así evitar accidentes.

4.1.5. Ruido ambiental de la I.E Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando en la etapa Vacacional.

Tabla 10 *Ruido ambiental en la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundaria, considerando en la etapa vacacional.*

Monitoreo	Punto	Fecha	dBA MAX	dBA MIN	Leq (dBA)	D.S N° 085-2003-PCM
	P-1	01/02/2020	57.1	32.3	44.7	50
	P-2	02/02/2020	54.7	37.3	46	50
	P-3	03/02/2020	51.8	31.6	41.7	50
	P-4	04/02/2020	52.1	35.9	44	50
Monitoreo 1	P-5	05/02/2020	54.8	35.9	45.35	50
	P-6	06/02/2020	54.2	36.9	45.55	50
	P-7	07/02/2020	55.7	32.1	43.9	50
	P-8	08/02/2020	54.7	33.1	43.9	50
	P-9	09/02/2020	53.2	33.4	43.3	50
$\overline{X}_M$			54.26	34.28	44.27	
	P-1	10/02/2020	53	34	43.5	50
	P-2	11/02/2020	58.4	33.7	46.05	50
	P-3	12/02/2020	52.2	30.8	41.5	50
	P-4	13/02/2020	54.9	39.3	47.1	50
Monitoreo 2	P-5	14/02/2020	59.6	31.5	45.55	50
	P-6	15/02/2020	53.4	38.9	46.15	50
	P-7	16/02/2020	57.5	30	43.75	50
	P-8	17/02/2020	53.3	31.6	42.45	50
	P-9	18/02/2020	56	35.6	45.8	50
$\overline{X}_M$			55.37	33.93	44.65	
	P-1	19/02/2020	59.1	31	45.05	50
	P-2	20/02/2020	51.6	36.4	44	50
	P-3	21/02/2020	58.6	34.3	46.45	50
	P-4	22/02/2020	50	39.3	44.65	50
Monitoreo 3	P-5	23/02/2020	72	31.5	51.75	50
	P-6	24/02/2020	50.1	39.8	44.95	50
	P-7	25/02/2020	59.2	38.5	48.85	50
	P-8	26/02/2020	58	39.5	48.75	50
$\overline{X}$	P-9	27/02/2020	55.7	30.2	42.95	50
$\overline{X}_M$			57.14	35.61	46.38	
T			55.5	34.61	45.10	

9

En relación a la Institución Educativa el Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho se observa en la tabla 10. Que los datos registrados se tuvo una media de 45.10 dB inferior a la norma.

También se observa que el menor valor se obtuvo de 34.61 dB en relación al Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, norma que exige que cumplir el reglamento dicho para así tener un mejor ambiente, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

Se realizó 3 monitoreos, en la Institución Educativa con 9 puntos de monitoreo, la fecha en el cual se ejecutó y tomo los datos de monitoreo del ruido ambiental fue en la etapa vacacional que comprende el mes de febrero.

Dentro de este mes se puede observar que hubo una afluencia de alumnos en etapa vacacional y academias que funcionan por lo que se detalla lo siguiente. Existen puntos en donde se concentran los alumnos en mayor cantidad.

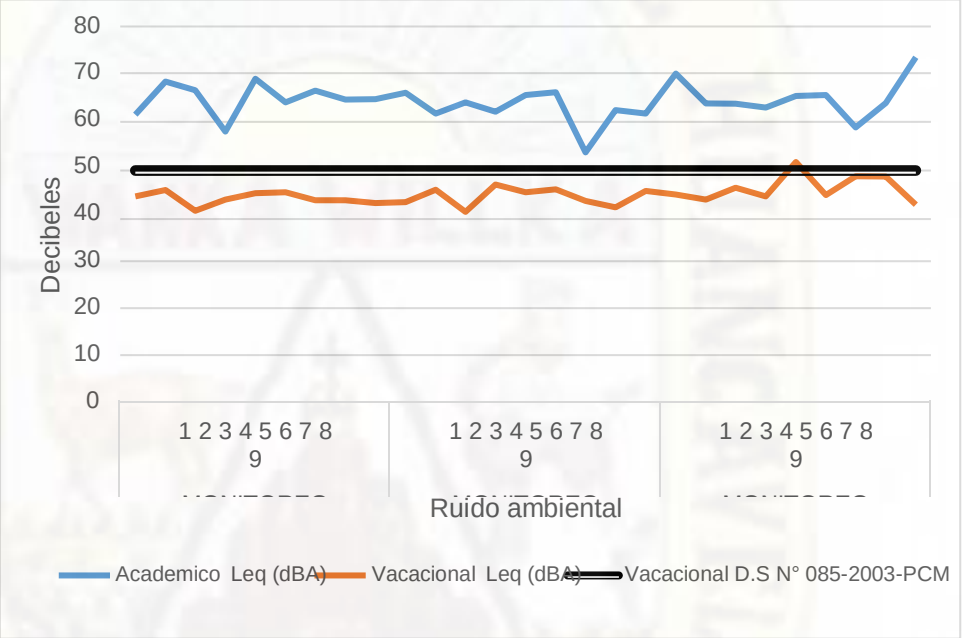
Las áreas comunes identificadas son áreas comunes como patio principal patio trasero pasadizos en donde la fluencia de los alumnos fue de manera masiva esto en horario de recreo y salida de las Institución Educativa en donde se observó e identifico.

Existe factores indirectos que también se pudo observar como es la cercanía al parque automotor el cual afecta directamente con el ruido ambiental,

También se identificó, como factor indirecto a algunas actividades que se encuentran frente y a costado de la Institución Educativa como son talleres, tiendas. Pero que estos no son representativos a los valores obtenidos pudiendo ser valores intrínsecos de la variable en estudio.

4.1.6. Ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando las etapas (Académica y Vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión.

figura 18 *Ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando las etapas (Académica y Vacacional)*



En la figura 18 se observa que supera los ECAS en la Institución Educativa La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando las etapas Académica por tanto se debió a factores como la afluencia de alumnos superando los 50 decibeles (dB) de ruido ambiental y mayor tránsito vehicular que cada vez aumenta debido a la demanda de la población.

En relación a la etapa vacacional no supera los 50 decibeles (dB) esto se debe también a que no existe mucha afluencia de parte de los alumnos y menor condición de tránsito vehicular

4.2. Principios de la investigación y prueba de hipótesis

4.2.1. Principios de la investigación

Se realizó el test de normalidad utilizando el estadístico de **Shapiro-Wilk,** porque la cantidad de datos evaluados de cada parámetro son menores a 50 datos (n < 50).

A. Test de normalidad

- **Test de normalidad para la I.E. Francisca Diez Canseco de Castilla.**

Tabla 11 *Test de normalidad de los noveles de ruido ambiental (decibeles) etapa académica.*

Test para normalidad				
Test	Estadístico		p valor	
Shapiro Wilk	W	0.9654	Pr < W	0.4870

Tabla 12 *Test de normalidad de los niveles de ruido ambiental (decibeles) etapa Vacacional.*

Test para normalidad				
Test	Estadístico		p valor	
Shapiro Wilk	W	0.9480	Pr < W	0.1922

Se realizó el test de normalidad con el estadístico de **Shapiro Wilk**, porque el número de datos son menores a 50 datos, resultando que el ruido ambiental presenta una distribución normal para los datos de Académico y Vacacional ambos muestran un comportamiento normal. Debido a que el nivel de significancia es 0.05 y el valor de p- valor es mayor.

- **Test de normalidad para la I.E. Colegio Nacional de ciencias y artes la Victoria de Ayacucho.**

Tabla 13 *Test de normalidad de los niveles de contaminación sonora (decibeles) - Académica.*

Test para normalidad				
Test	Estadístico		p valor	
Shapiro Wilk	W	0.9619	Pr < W	0.4092

Tabla 14 *Test de normalidad de los niveles de contaminación sonora (decibeles) - Vacacional.*

Test para normalidad				
Test	Estadístico		p valor	
Shapiro Wilk	W	0.9365	Pr < W	0.0999

Se realizó el test de normalidad con el estadístico de **Shapiro Wilk**, porque el número de datos son menores a 50 datos, resultando que el ruido ambiental presenta una distribución normal para los datos de académico y vacacional ambos muestran un comportamiento normal. Debido a que el nivel de significancia es 0.05 y el valor de p- valor es mayor

4.2.2. Prueba de hipótesis

Como señala Hernández *et al.* (2014), La contratación de hipótesis se resume a 6 pasos, y estando en este último paso, se tiene ya la posibilidad de tomar la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis nula; atendiendo a este planteamiento, que a criterio propio es el más coherente; sin dejar de lado otros planteamientos, se ha optado por seguir estos pasos para el contraste de la hipótesis:

1. Formular la hipótesis nula y alterna de acuerdo al problema.
2. Escoger un nivel de significancia o riesgo "α".
3. Escoger el estadígrafo de prueba más apropiado.
4. Establecer la región crítica.
5. Calcular los valores de la prueba estadística de una muestra aleatoria de tamaño "n".
6. Decisión estadística: rechazar la hipótesis nula (H_o) si el estadígrafo tiene un valor en la región crítica y no rechazar (aceptar) igual en el otro caso.

1. Formulación de la hipótesis nula y alterna

- *Formulación de la hipótesis nula y alterna, Francisca Diez Canseco de Castilla etapa Académica*

  Ho: El ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando en la etapa académica en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 50 dB.

  $$Ho: P \leq 50$$

  Ha: El ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando en la etapa Académica en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión superan los 50 dB.

  $$Ho: P > 50$$

- *Formulación de la hipótesis nula y alterna Francisca Diez Canseco de Castilla etapa Vacacional*

Ho: El ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando en la etapa vacacional en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión superan los 50 dB.

Ho: $P > 50$

Ha: El ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando en la etapa vacacional en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 50 dB.

Ho: $P < 50$

- *Formulación de la hipótesis nula y alterna, I.E La Victoria de Ayacucho etapa Académica*

Ho: El ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando en la etapa académica en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 50 dB.

Ho: $P \leq 50$

Ha: El ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando en la etapa académica en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión superan los 50 dB.

Ho: $P > 50$

- *Formulación de la hipótesis nula y alterna I.E La Victoria de Ayacucho etapa Vacacional*

Ho: El ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando en la etapa vacacional en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión superan los 50 dB.

Ho: $P > 50$

Ha: El ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando en la etapa vacacional en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 50 dB.

Ho: $P < 50$

2. **Nivel de significación**

En la presente investigación se trabajó con un error de 5 %; es decir: $\alpha = 0.05$, por lo que el error del trabajo no debe ser mayor al planteado y con un grado de confianza de 95 %, es decir con $1- \alpha = 0.095$.

3. **Estadístico de prueba**

El estadístico de prueba utilizado fue el "T de Student" debido a que los datos analizados son menores a 30 datos, por cada parámetro para analizar el comportamiento de los datos (Sampieri, 2010).

4. **Valor crítico y regla de decisión**

A partir de la hipótesis planteada la Ha (>), indica que tendrá una cola hacia la derecha y cuando Ha (<), indica que tendrá una cola hacia la izquierda para un nivel de confianza de 95% con un error $\alpha = 0.05$ en la tabla de T de Student tenemos los valores críticos de T de tabla y α error.

$T_{tabla} = 1/27 = 1.7033$

Gl= 27 – 1; porque se tiene 9 puntos por 3 monitoreos.

$T_{cal} <$ = que el valor T de la tabla se acepta la hipótesis nula

$T_{cal} >$ = que el valor T de la tabla se rechaza la hipótesis nula.

5. Cálculo de los estadígrafos de prueba

a) T de Student para decibeles (dB) en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla en la etapa académica.

Tabla 15 *Prueba de T de Student para decibeles (dB) en la etapa académica,*

Nivel de significancia (NS)	0.05
Nivel de confianza (NC)	0.95
Media (x)	52.1
Valor hipotético (μ)	50.0
Muestra (□)	27
Desviación estándar (□)	4.8
T de tabla (valor crítico)	1.7033
T de Student calculado	**2.30**

Reemplazando los datos en la siguiente formula de la prueba de T de Student se obtiene:

$$t = \frac{x - \mu}{\square\sqrt{\square}}$$

Donde:

t = t de Student calculado

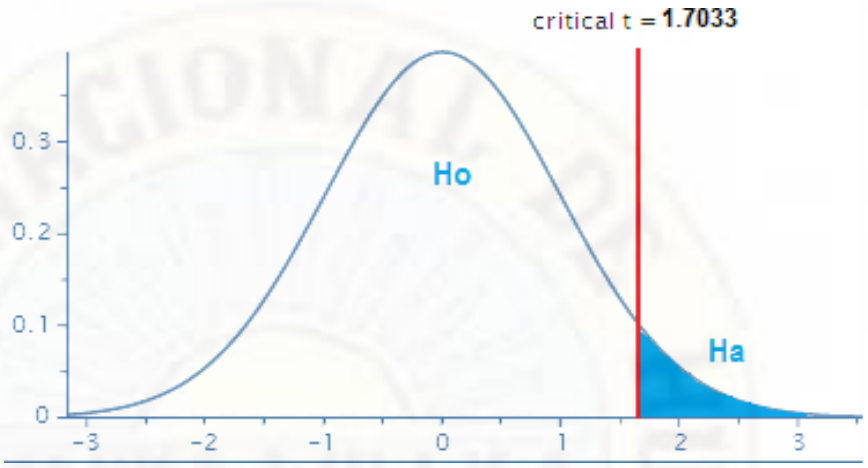
x = Media

μ = Valor hipotético

□ = Desviación estándar

□ = Muestra

figura 19 *Resultados obtenidos en la campana de Gauss – Región de rechazo*



Obteniendo que el T cal o T de Student es = 2.30

Con T de tabla = 1.7033

b) T de Student para decibeles (dB) en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla en la etapa vacacional.

Tabla 16 *Prueba de T de Student para decibeles (dB) en la etapa vacacional.*

Nivel de significancia (NS)	0.05
Nivel de confianza (NC)	0.95
Media (x)	39.6
Valor hipotético (μ)	50
Muestra (□)	27
Desviación estándar (□)	2.3
T de tabla (valor crítico)	1.7033
T de Student calculado	**-23.4**

Reemplazando los datos en la siguiente formula de la prueba de T de Student se obtiene:

$$t = \frac{x - \mu}{\square\sqrt{\square}}$$

Donde:

t = t de Student calculado

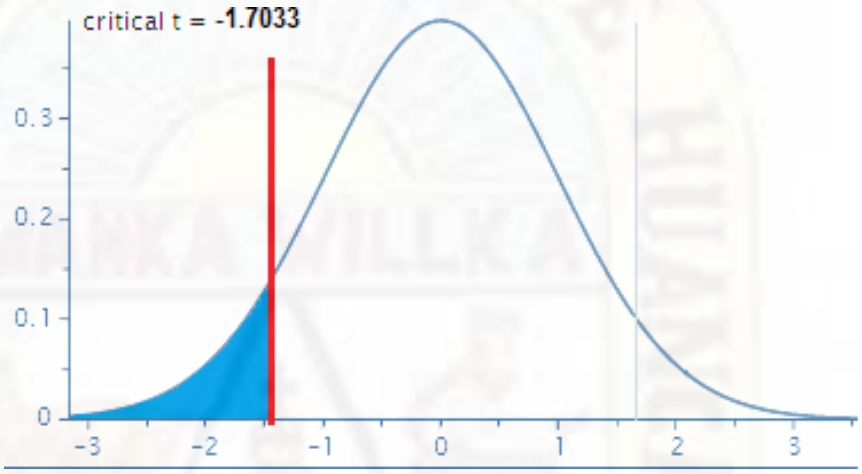
x = Media

μ = Valor hipotético

□ = Desviación estándar

□ = Muestra

figura 20 *Resultados obtenidos en la campana de Gauss – Región de rechazo*



Obteniendo que el T cal o T de Student es = -23.4

Con T de tabla = 1.7033.

c) T de Student para decibeles (dB) en la I.E Colegio Nacional La Victoria de Ayacucho en la etapa académica.

Tabla 17 *Prueba de T de Student para decibeles (dB) en la etapa académica.*

Nivel de significancia (NS)	0.05
Nivel de confianza (NC)	0.95
Media (x)	64.2
Valor hipotético (μ)	50.0
Muestra (□)	27
Desviación estándar (□)	3.8
T de tabla (valor crítico)	1.7033
T de Student calculado	**19.3**

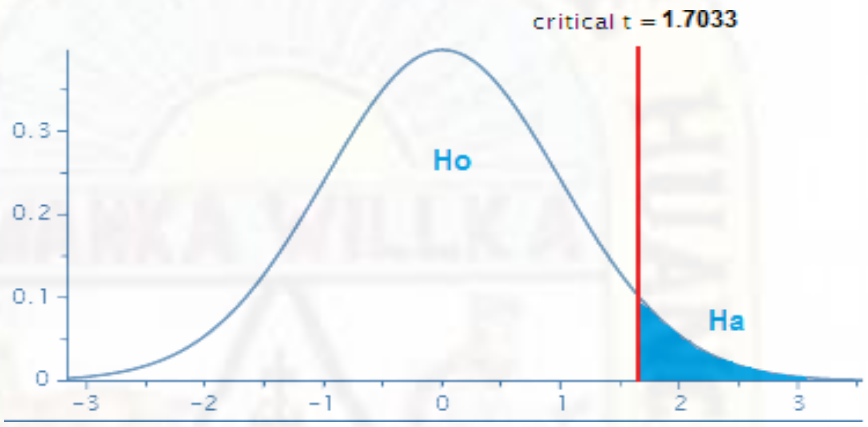
Reemplazando los datos en la siguiente formula de la prueba de T de Student se obtiene:

$$t = \frac{x - \mu}{\square\sqrt{\square}}$$

Donde:

t = t de Student calculado
x = Media
μ = Valor hipotético
☐ = Desviación estándar
☐ =Muestra

figura 21 *Resultados obtenidos en la campana de Gauss – Región de rechazo*



Obteniendo que el T cal o T de Student es = 19.3

Con T de tabla = 1.7033

d) T de Student para decibeles (dB) en la I.E Colegio Nacional La Victoria de Ayacucho en la etapa vacacional.

Tabla 18 *Prueba de T de Student para decibeles (dB) en la etapa vacacional.*

Nivel de significancia (NS)	0.05
Nivel de confianza (NC)	0.95
Media (x)	45.1
Valor hipotético (μ)	50
Muestra (☐)	27
Desviación estándar (☐)	2.2
T de tabla (valor crítico)	1.7033
T de Student calculado	**-11.4**

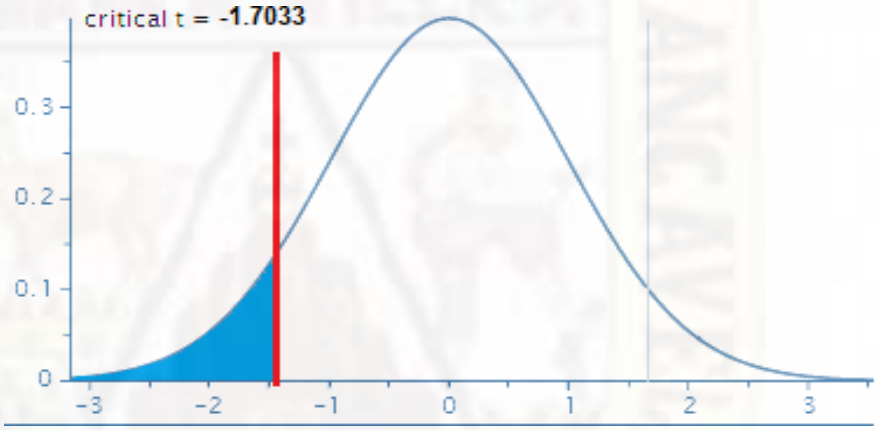
Reemplazando los datos en la siguiente formula de la prueba de T de Student se obtiene:

$$t = \frac{x - \mu}{\square\sqrt{\square}}$$

Donde:

t = t de Student calculado
x = Media
μ = Valor hipotético
□ = Desviación estándar
□ = Muestra

figura 22 *Resultados obtenidos en la campana de Gauss – Región de rechazo*



Obteniendo que el T cal o T de Student es = -11.4

Con T de tabla = 1.7033

6. Decisión estadística

a) Decisión estadística del nivel decibeles (dB) en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla en la etapa académica

Rechazo la hipótesis nula (Ho) y acepto la hipótesis alterna (Ha) Debido a que el valor de T calculado para proporciones es 2.30 > que el valor de T de la tabla 1.7033, lo que indica que el valor del estadístico muestral (T calculado), se encuentra en la región de rechazo para Ho, entonces la hipótesis nula (Ho) se rechaza, y concluimos que: El ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando en la etapa académica

en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión superan los 50 dB.

b) Decisión estadística del nivel decibeles (dB) en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla en la etapa vacacional

Rechazo la hipótesis nula (Ho) y acepto la hipótesis alterna (Ha) Debido a que el valor de T calculado para proporciones es 2.30 > que el valor de T de la tabla 1.7033, lo que indica que el valor del estadístico muestral (T calculado), se encuentra en la región de rechazo para Ho, entonces la hipótesis nula (Ho) se rechaza, y concluimos que: El ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando en la etapa vacacional en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 50 dB.

c) Decisión estadística del nivel decibeles (dB) en la I.E Colegio Nacional La Victoria de Ayacucho en la etapa académica

Rechazo la hipótesis nula (Ho) y acepto la hipótesis alterna (Ha) Debido a que el valor de T calculado para proporciones es 2.30 > que el valor de T de la tabla 1.7033, lo que indica que el valor del estadístico muestral (T calculado), se encuentra en la región de rechazo para Ho, entonces la hipótesis nula (Ho) se rechaza, y concluimos que: El ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando en la etapa académica en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión superan los 50 dB.

d) Decisión estadística del nivel decibeles (dB) en la I.E Colegio Nacional La Victoria de Ayacucho en la etapa vacacional

Rechazo la hipótesis nula (Ho) y acepto la hipótesis alterna (Ha) Debido a que el valor de T calculado para proporciones es 2.30 > que el valor de T de la tabla 1.7033, lo que indica que el valor del estadístico muestral (T calculado), se encuentra en la región de

rechazo para Ho, entonces la hipótesis nula (Ho) se rechaza, y concluimos que: El ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando en la etapa vacacional en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 50 dB.

- **Conclusiones de la prueba de hipótesis.**

Según el análisis estadístico T de Student, para el objetivo general, se asegura el ruido ambiental en la etapa académica supera los 50 dB y que en la etapa vacacional no supera los 50 dB en las dos instituciones educativas de nivel secundario Colegio Francisca Diez Canseco de Castilla y Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho. Debido al cumplimiento de todos los objetivos específicos planteados, en términos ruido ambiental.

4.3. Discusión de resultados

4.3.1. Ruido ambiental en la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla.

Los resultados obtenidos en la presente investigación permitió determinar el ruido ambiental en la Institución Educativa de nivel secundario Francisca Diez de Canseco de Castilla esto realizado en la etapa de nivel Académico realizado en el mes de diciembre donde se pudo obtener un valor de 52.10 decibeles (dB) y según Guzmàn , Valverde y Quijano (2015) muestra un comportamiento para la "evaluación del impacto sonoro para mitigar la contaminación sonora en una Institución Educativa PNP Precursores de la Independencia Nacional - ciudad de Lima en la Universidad Cesar Vallejo" un valor de al interior del aula de 65.3 dBA, reportando valores similares en los resultados de mediciones obtenidos al interior de la institución educativa.

En el caso de la etapa vacacional se obtuvo valores de 38.53 decibeles (dB) inferior al reglamento D.S. N° 085-2003-PCM, comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA´s) en áreas clasificadas como Zona de Protección Especial (50 dB(A) valores

obtenidos en la época de vacaciones donde se tuvo menor influencia de alumnos. Moreno , Orozco y Zumaya (2015) denominado **"Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión"** obtuvieron valores de 45 dBA comparado a nuestro resultado se observa niveles inferiores debido a la presente investigación esto debido presumiblemente a la afluencia de alumnos y la estructura del edificio.

4.3.2. Ruido ambiental en la Institución Educativa Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho.

Durante la investigación se obtuvo para la Institución Educativa Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho se evaluó en el nivel académico resultados de 64.22 dBA como máximo valores. Según Silva (2016) en su trabajo titulado **"Evaluación de los niveles de ruido en zonas de las Avenidas la Marina y Abelardo Quiñones de la Ciudad de Iquitos - Universidad Nacional de la Amazonía Peruana obtuvo valores de** zonas de estudio, Avenida Quiñones y Avenida la Marina con promedio de 77,11 dBA y 71,59 dBA para Quiñones y 77,62dBA y 66,57dBA en la Marina y también el promedio de ruido en todos los puntos de muestreo exceden los ECAs esto se debe presumiblemente a horario diurno como en el nocturno, se puede deducir que en el trabajo también se tiene causas como la fluencia y la distribución de la infraestructura.

Para el caso de la etapa vacacional se observó que presento un resultado de 45.10 dBA inferior a al reglamento D.S. N° 085-2003-PCM, comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA´s) en áreas clasificadas como Zona de Protección Especial (50 dB(A), esto causado también debido a factores que influyen de manera significativa en los valores inferiores.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se llegaron al finalizar la presente tesis fueron las siguientes

- En la etapa académica el ruido ambiental en la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla proveniente del mes (diciembre) supera levemente en la categoría Zona de protección especial.
- En la etapa vacacional el ruido ambiental en la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla proveniente del mes (febrero) no supera en la categoría Zona de protección especial.
- En la etapa académica el ruido ambiental en la Institución Educativa Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho proveniente del mes de (diciembre) supera levemente en la categoría Zona de protección especial.
- En la etapa vacacional el ruido ambiental en la Institución Educativa Colegio Nacional de Ciencias y Artes la Victoria de Ayacucho proveniente del mes (febrero) no supera en la categoría Zona de protección especial.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar pruebas de ruido ambiental en diversas actividades que conlleve estudio de contaminación sonora.
- Se recomienda hacer estudios en horarios nocturnos donde se pueda observar otros factores que influyan estudio de ruido ambiental.
- Re recomienda hacer pruebas de randomizacion de muestreo que permitan una mayor colección datos en cada unidad en estudio.
- Se recomienda hacer estudio por más tiempo que permita poder observar comportamiento del ruido ambiental.
- Se recomienda poder implementar equipos a los laboratorios de Ambiental y Sanitaria debido a que las escuelas que cuentan con estos equipos no permiten el uso del mismo para realizar trabajos de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antón Bozal, J. L. (2017). Física 2º edición bachillerato. España.

Arenas, T., Gómez, K., & Vargas, M. (2019). Estudio de Ruido en Aulas de Institución Educativa de Nivel Superior. *Cultura Científica y Tecnológica*, *16*(1), 18–23. https://doi.org/10.20983/culcyt.2019.1.2.3

Avilés López, R., & Perera Martín, R. (2017). Manual de acústica ambiental y arquitectónica. España: Paraninfo.

Bartì Domingo, R. (2002). Acústica medioambiental. San Vicente: Editorial club universitario.

Bardales, C., Osores, V., & Ruiz, A. (2007). Efectos de la Contaminacion Sonora en el Rendimiento Academico en los Alumnos de Segundo Año de Educacion Secundaria de la Institucion Educativa la Inmaculada-Pucallpa.

Beristain, S. (2012). *Ruido en el Interior de Escuelas*. 1–6.

Burczynski, J. (1892). Introducción al uso de sistemas sonar para la estimación de la biomasa de peces.

Campos Gómez, I. (2003). Saneamiento Ambiental.

Chaparro León, A. M., & Linares Mendoza, C. (2017). Evaluación del cumplimiento de los niveles de presión sonora(ruido ambiental) en la Universidad libre Sede El Bosque, 113.

Dìas Cotrina, L. (2015). Contaminación acústica - consecuencias.

Espinoza Ormeño, Y., Hernàndez Cazcarra, K., Ortega Lopez, G., & Pilquil Fernandez, M. (2013). Niveles de ruido ocupacional y desempeño audiológico en estudiantes y profesionales de odontología.

Garavito, J. (2007). Niveles de ruido protocolo.

Garcia, A. (1988). La contaminación acústica. España: Universidad de Valencia.

Giuliana Becerra, C. (2015). Informe N° 036 - 2016 - OEFA - DE - SDCA - Huancavelica.

González, A. E. (2013). Contaminación Sonora y Derechos Humanos., 53(9), 1689–1699. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

González, Y., & Fernández, Y. (2014). Efectos de la Contaminación Sónica Sobre la Salud de Estudiantes y Docentes, en Centros Escolares. Revista Cubana de Higiene y Epidemiologia, 52(3), 402–410.

Guzmán, M., Valverde, J., & Quijano, J. (2015). Evaluación del Impacto Sonoro para Mitigar la Contaminación Sonora en una Institución Educativa, Lima. Ucv - Scientia, 7(1), 19–26.

Guzmán Collazos, M., Valverde Flores, J. W., & Quijano Vargas, J. J. (2003). Evaluación del impacto sonoro para mitigar la contaminación sonora en una Institución Educativa , Lima., 19–26.

Herrmann, W., Schweizer, I., Creswick, M., & Bernal, I. (1979). Contaminacion Acustica y Ruido. *Journal of Organometallic Chemistry*, *165*(1). https://doi.org/10.1016/S0022-328X(00)81147-X

Hernández Sampiere, R., Fernández Callado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). Metodologia de la Investigación.

Hernández Sampiere, R., Fernández Callado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). Metodología de la investigación. (Vol. 53).

Jaramillo Jaramillo, A. M. (2007). La ciencia del sonido.

Jàuregui Huayapa, F. (2016). Regulación legal sobre la contaminación sonora producida po los medios de transporte público y privada en la ciudad de Juliaca, 1–92.

Jiménes Cisneros, B. E. (2001). La Contaminación Ambiental en México.

Kane, J. W., & Sternheim, M. M. (2007). Física.

Kadilar, C. (2017). Conceptos Basicos de Ruido Ambiental. AIP Conference Proceedings, 1863. https://doi.org/10.1063/1.4992403

Ladreda, F. (2008). Manual para la formación en medio ambiente.

León Valle, F. javier. (2004). La contaminación acústica en las calles españolas. España: Editorial club universitario.

Libes, A. (1821). Tratado de Física completo y elemental.

Maldonado, J. (2017). Análisis de los Niveles de Ruido Ambiental en Centros Escolares de la Zona Centro de Guadalajara. Revista Interdisciplinaria en Nanociencia y Nanotecnología, 9(17), 43. https://doi.org/10.22201/ceiich.24485691e.2016.17.58150

Mamani, M. (2020). Contaminacion Acustica y su Percepcion Ambiental en la Comunidad Educatica del Cercado de Tacna. 2.

Martìnez Llorente, J., & Peters, J. (2015). Contaminación acústica y ruido., 23, 28.

Martínez Placer, D. (2017). Manual prevención de la contaminación acústica.

Meder Rios, A. J. (2015). Diagnostico preliminar del nivel de conocimiento sobre contaminación por ruido en alumnos de las diferentes facultades de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana - Iquitos - Perú-2014.

Menéndez Díez, F. (2005). Higiene industrial, manual para la formación de especialistas.

MINAM, M. del A. P. (2013). Resolucion Ministerial 227-2013-MINAM. (1013), 36. Recuperado de http://www.minam.gob.pe/consultaspublicas/wp-

content/uploads/sites/52/2014/02/rm_227-2013-minam_01.pdf

Miyara, F. (2010). Niveles Sonoros. 1–5.

MINAM. (2010). Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM.

MINAM. (2013). Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental., (1013).

Moreno Faustino, C., Martha Georgina, O. M., & María del Rocío, Z. L. (2015). Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión., 29(66), 197–224. https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.02.031

OEFA, (2003). Contaminacion Sonora en Lima-Callao. *OEFA*, (1), 6–8. https://doi.org/10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004

Orozco, M., & Figueroa, A. (2012). Niveles de Ruido y su Relación con el Aprendizaje y la Percepción en Escuelas Primarias de Guadalajara, Jalisco, México. *Ingeniería*, *16*(3), 175–181.

OSMAN, (2009). Ruido y Salud. *Junta de Andalucía*, 68. http://www.osman.es/contenido/profesionales/ruido_salud_osman.pdf

OEFA. (2016). La contaminación sonora en Lima y Callao., Primera Ed, 1–52.

Perea Escobar, X., & Martìn Toro, E. (2014). Percepción del ruido por parte de habitantes del barrio gran Limonar de comuna 17 en la Ciudad de Cali.

Quiroz, L., Luís, H., Jeimy, C., Viviana, R., Claudia, R., & Katalina, M. (2013). Efectos auditivos y neuropsicológicos por exposición a ruido ambiental en escolares, en una localidad de Bogotá. *Revista de Salud Publica*, *15*(1), 116–128.

Rivera Da Costa, A. S. (2014). Estudio de niveles de ruido y los ECAS para ruido en

los principales centros de salud, en la ciudad de Iquitos, en Deciembre 2013 y Enero 2014.

Romero, E., & Villaseñor, H. (2012). Música por computadora Sesión 9 Teoría del sonido, 1–13.

Santisteban, F. (2019). Niveles de Ruido en Cinco (5) Colegios de la Zona Urbana y su Percepcion en el Estado Animico de los Alumnos, Iquitos-Loreto. Psikologi Perkembangan, (October 2013), 1–224. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Santisteban Guerra, F. E. (2013). Niveles de ruido en cinco (5) colegios de la zona urbana y su percepción en el estado anímico de los alumnos Iquitos-Loreto.

Saquisilì Guartamber, S. C. (2015). Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues.

Silva López, F. A. (2016). Evaluación de los niveles de ruido en zonas de las avenidas la Marina y Aberdo Quiñones de la ciudad de Iquitos. Loreto. 2014.

Vela Macedo, C. V. (2015). Grado de conocimiento sobre ruido en estudiantes del 5to. año de educacon secundaria en tres colegios de la zona urbana en Iquitos - Perú - 2014.

Yagua Almonte, W. G. (2016). Evaluación de la contaminación acústica en el centro histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido - 2016.

APÉNDICE

Apéndice 1.

Tabla 19 *Matriz de Consistencia.*

Problema general	Objetivo general	Hipótesis	Variables	Investigación
¿Cuál es el ruido ambiental en dos instituciones educativas de nivel secundario considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad Huancavelica y el distrito de Ascensión?	Determinar el ruido ambiental en dos instituciones educativas de nivel secundario considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión.	El ruido ambiental en dos instituciones educativas de nivel secundario considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 50 dB. .	**Investigación** Ruido ambiental (dB) **Dimensiones** ➢ Académica ➢ Vacacional	**Tipo de investigación:** Básico **Nivel de investigación:** Descriptivo **Método de investigación:** Cuantitativo **Diseño de investigación:** No experimental / diseño transversal **Población y muestra** **Población:** 2 Instituciones educativas de nivel secundario modalidad pública en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión. **Muestra:** 2 Instituciones educativas de nivel secundario modalidad pública de la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión, donde se trabajará con nueve (9) puntos de monitoreo, 18 lecturas durante dos (02) meses en los colegios. 1 mes de clases y 1 mes vacacional. **Técnicas e instrumentos de recolección de datos:** **Técnicas de procesamiento y análisis de datos:** Para el procedimiento estadística se utilizará una base de datos (Excel) y el análisis estadístico se realizará por medio de cálculos porcentuales. Para la contratación de hipótesis se utilizará la prueba de T de Student, utilizando el software SAS 9.4.

Problemas Específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas
¿Cuál será el ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión?	Determinar el ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión.	El ruido ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 40 dB.
¿Cuál será el ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión?	Determinar el ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión.	El ruido ambiental de la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando las etapas (académica y vacacional) en la ciudad de Huancavelica y el distrito de Ascensión no superan los 40 dB.

Apéndice 1.

Resultado del ruido ambiental.

Tabla 20 *Resultado de Ruido Ambiental de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundaria, considerando en la etapa académica.*

Etapa	Punto	Fecha	dBA MAX	dBA MIN	Leq (dBA)	D.S N° 085-2003 - PCM
Académica	P-1	02/12/2019	52.4	40.1	46.25	50
Académica	P-2	03/12/2019	63.2	40.3	51.75	50
Académica	P-3	04/12/2019	58.6	48.5	53.55	50
Académica	P-4	05/12/2019	52.5	49.5	51	50
Académica	P-5	06/12/2019	54.3	40.5	47.4	50
Académica	P-6	07/12/2019	50.7	40.6	45.65	50
Académica	P-7	08/12/2019	57.6	41.5	49.55	50
Académica	P-8	09/12/2019	58.9	42.6	50.75	50
Académica	P-9	10/12/2019	64.3	40.3	52.3	50
Académica	P-1	11/12/2019	59.5	40.8	50.15	50
Académica	P-2	12/12/2019	52.7	41.7	47.2	50
Académica	P-3	13/12/2019	60	40.1	50.05	50
Académica	P-4	14/12/2019	64.6	40.7	52.65	50
Académica	P-5	15/12/2019	51.6	43.7	47.65	50
Académica	P-6	16/12/2019	63.3	49.6	56.45	50
Académica	P-7	17/12/2019	56.7	41.1	48.9	50
Académica	P-8	18/12/2019	67.3	47.8	57.55	50
Académica	P-9	19/12/2019	72.4	43.3	57.85	50
Académica	P-1	20/12/2019	55.5	43.4	49.45	50
Académica	P-2	21/12/2019	76.8	48.9	62.85	50
Académica	P-3	22/12/2019	77.5	48.5	63	50
Académica	P-4	23/12/2019	57.9	42.3	50.1	50
Académica	P-5	24/12/2019	74.7	48.1	61.4	50
Académica	P-6	25/12/2019	59.7	43.7	51.7	50
Académica	P-7	26/12/2019	70	33.4	51.7	50
Académica	P-8	27/12/2019	68.4	34.1	51.25	50
Académica	P-9	28/12/2019	55.1	41.9	48.5	50

Tabla 21 *Resultados de Ruido ambiental en la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla de nivel secundaria, considerando en la etapa vacacional.*

Etapa	Punto	Fecha	dBA MAX	dBA MIN	Leq (dBA)	D.S N° 085-2003-PCM
Vacacional	P-1	01/02/2020	41.8	30.6	36.2	50
Vacacional	P-2	02/02/2020	48.8	30.4	39.6	50
Vacacional	P-3	03/02/2020	49	34.9	41.95	50
Vacacional	P-4	04/02/2020	48.6	38.8	43.7	50
Vacacional	P-5	05/02/2020	47.5	31.5	39.5	50
Vacacional	P-6	06/02/2020	44.3	37.3	40.8	50
Vacacional	P-7	07/02/2020	44.8	33.3	39.05	50
Vacacional	P-8	08/02/2020	48.8	39.3	44.05	50
Vacacional	P-9	09/02/2020	49.1	31.4	40.25	50
Vacacional	P-1	10/02/2020	43.8	30.2	37	50
Vacacional	P-2	11/02/2020	48.8	39.5	44.15	50
Vacacional	P-3	12/02/2020	42	32.2	37.1	50
Vacacional	P-4	13/02/2020	48.8	31.4	40.1	50
Vacacional	P-5	14/02/2020	45	31.6	38.3	50
Vacacional	P-6	15/02/2020	46.5	32.5	39.5	50
Vacacional	P-7	16/02/2020	48.2	32.9	40.55	50
Vacacional	P-8	17/02/2020	48.8	34.2	41.5	50
Vacacional	P-9	18/02/2020	43.5	34.9	39.2	50
Vacacional	P-1	19/02/2020	42.4	32	37.2	50
Vacacional	P-2	20/02/2020	42.4	32.4	37.4	50
Vacacional	P-3	21/02/2020	44	31.5	37.75	50
Vacacional	P-4	22/02/2020	42.4	34	38.2	50
Vacacional	P-5	23/02/2020	42.4	37.4	39.9	50
Vacacional	P-6	24/02/2020	43.8	30.9	37.35	50
Vacacional	P-7	25/02/2020	42.4	30	36.2	50
Vacacional	P-8	26/02/2020	45.8	34.5	40.1	50

					5	
Vacacional	P-9	27/02/2020	49.7	35.5	42.6	50

Tabla 22 *Resultado de Ruido ambiental en la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundaria, considerando en la etapa académica.*

Etapa	Punto	Fecha	dBA MAX	dBA MIN	Leq (dBA)	D.S N° 085-2003-PCM
Académica	P-1	02/12/2019	73	50	61.5	50
Académica	P-2	03/12/2019	80.6	56	68.3	50
Académica	P-3	04/12/2019	82.2	50.9	66.55	50
Académica	P-4	05/12/2019	66	50.1	58.05	50
Académica	P-5	06/12/2019	79.1	58.7	68.9	50
Académica	P-6	07/12/2019	71.6	56.4	64	50
Académica	P-7	08/12/2019	78.6	54.3	66.45	50
Académica	P-8	09/12/2019	70	59.3	64.65	50
Académica	P-9	10/12/2019	77.1	52.3	64.7	50
Académica	P-1	11/12/2019	74.7	57.3	66	50
Académica	P-2	12/12/2019	71.8	51.6	61.7	50
Académica	P-3	13/12/2019	72.1	55.9	64	50
Académica	P-4	14/12/2019	64.9	59.3	62.1	50
Académica	P-5	15/12/2019	79.6	51.5	65.55	50
Académica	P-6	16/12/2019	73.4	58.9	66.15	50
Académica	P-7	17/12/2019	57.5	50	53.75	50
Académica	P-8	18/12/2019	73.3	51.6	62.45	50
Académica	P-9	19/12/2019	72	51.5	61.75	50
Académica	P-1	20/12/2019	80.1	59.8	69.95	50
Académica	P-2	21/12/2019	69.2	58.5	63.85	50
Académica	P-3	22/12/2019	68	59.5	63.75	50
Académica	P-4	23/12/2019	75.7	50.2	62.95	50

Académica	P-5	24/12/2019	74.8	55.9	65.35	50
Académica	P-6	25/12/2019	74.2	56.9	65.55	50
Académica	P-7	26/12/2019	65.7	52.1	58.9	50
Académica	P-8	27/12/2019	74.7	53.1	63.9	50
Académica	P-9	28/12/2019	73.2	73.4	73.3	50

Tabla 23 *Resultado de Ruido ambiental en la I.E La Victoria de Ayacucho de nivel secundaria, considerando en la etapa vacacional.*

Etapa	Punto	Fecha	dBA MAX	dBA MIN	Leq (dBA)	D.S N° 085-2003-PCM
Vacacional	P-1	01/02/2020	57.1	32.3	44.7	50
Vacacional	P-2	02/02/2020	54.7	37.3	46	50
Vacacional	P-3	03/02/2020	51.8	31.6	41.7	50
Vacacional	P-4	04/02/2020	52.1	35.9	44	50
Vacacional	P-5	05/02/2020	54.8	35.9	45.35	50
Vacacional	P-6	06/02/2020	54.2	36.9	45.55	50
Vacacional	P-7	07/02/2020	55.7	32.1	43.9	50
Vacacional	P-8	08/02/2020	54.7	33.1	43.9	50
Vacacional	P-9	09/02/2020	53.2	33.4	43.3	50
Vacacional	P-1	10/02/2020	53	34	43.5	50
Vacacional	P-2	11/02/2020	58.4	33.7	46.05	50
Vacacional	P-3	12/02/2020	52.2	30.8	41.5	50
Vacacional	P-4	13/02/2020	54.9	39.3	47.1	50
Vacacional	P-5	14/02/2020	59.6	31.5	45.55	50
Vacacional	P-6	15/02/2020	53.4	38.9	46.15	50
Vacacional	P-7	16/02/2020	57.5	30	43.75	50
Vacacional	P-8	17/02/2020	53.3	31.6	42.45	50
Vacacional	P-9	18/02/2020	56	35.6	45.8	50
Vacacional	P-1	19/02/2020	59.1	31	45.05	50
Vacacional	P-2	20/02/2020	51.6	36.4	44	50
Vacacional	P-3	21/02/2020	58.6	34.3	46.45	50
Vacacional	P-4	22/02/2020	50	39.3	44.65	50
Vacacional	P-5	23/02/2020	72	31.5	51.75	50
Vacacional	P-6	24/02/2020	50.1	39.8	44.9	50

					5	
Vacacional	P-7	25/02/2020	59.2	38.5	48.85	50
Vacacional	P-8	26/02/2020	58	39.5	48.75	50
Vacacional	P-9	27/02/2020	55.7	30.2	42.95	50

Apéndice 2

Datos de ruido ambiental en el Sistema SAS

Ruido ambiental en la Institución educativa Francisca Diez Canseco de castilla Etapa académica

```
DATA  ESTDVILLALVAZEVALLOS;
INPUT DECIBELES_FDCDC_ACADEMICO;
CARDS;
46.25
41.75
53.55
51
47.4
45.65
49.55
50.75
47.3
50.15
47.2
45.05
47.65
47.65
51.45
48.9
52.55
47.85
49.45
52.85
53
50.1
51.4
51.7
46.7
51.25
48.5
PROC UNIVARIATE PLOT NORMAL DATA=ESTDVILLALVAZEVALLOS;
VAR DECIBELES_FDCDC_ACADEMICO;
```

```
HISTOGRAM;
RUN;
```

Ruido ambiental en la Institución educativa Francisca Diez Canseco de castilla Etapa vacacional

```
DATA ESTDVILLALVAZEVALLOS;
INPUT DECIBELES_FDCDC_VACACIONAL;
CARDS;
36.2
39.6
41.95
43.7
39.5
40.8
39.05
44.05
40.25
37
44.15
37.1
40.1
38.3
39.5
40.55
41.5
39.2
37.2
37.4
37.75
38.2
39.9
37.35
36.2
40.15
42.6
PROC UNIVARIATE PLOT NORMAL DATA=ESTDVILLALVAZEVALLOS;
```

```
VAR DECIBELES_FDCDC_VACACIONAL;
HISTOGRAM;
RUN;
```

Ruido ambiental en la Institución educativa *La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando en la etapa académica*

```
DATA ESTDVILLALVAZEVALLOS;
INPUT DECIBELES_LVA_ACADEMICO;
CARDS;
61.5
68.3
66.55
58.05
68.9
64
66.45
64.65
64.7
66
61.7
64
62.1
65.55
66.15
53.75
62.45
61.75
69.95
63.85
63.75
62.95
65.35
65.55
58.9
63.9
73.3
PROC UNIVARIATE PLOT NORMAL DATA=ESTDVILLALVAZEVALLOS;
VAR DECIBELES_LVA_ACADEMICO;
```

```
HISTOGRAM;
RUN;
```

Ruido ambiental en la Institución educativa *La Victoria de Ayacucho de nivel secundario, considerando en la etapa vacacional*

```
DATA ESTDVILLALVAZEVALLOS;
INPUT DECIBELES_LVA_VACACIONAL;
CARDS;
44.7
46
41.7
44
45.35
45.55
43.9
43.9
43.3
43.5
46.05
41.5
47.1
45.55
46.15
43.75
42.45
45.8
45.05
44
46.45
44.65
51.75
44.95
48.85
48.75
42.95
PROC UNIVARIATE PLOT NORMAL DATA=ESTDVILLALVAZEVALLOS;
VAR DECIBELES_LVA_VACACIONAL;
HISTOGRAM;
RUN;
```

Apéndice 3
Gráficos de distribución

figura 23 *Distribución y trazado de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla – etapa académica*

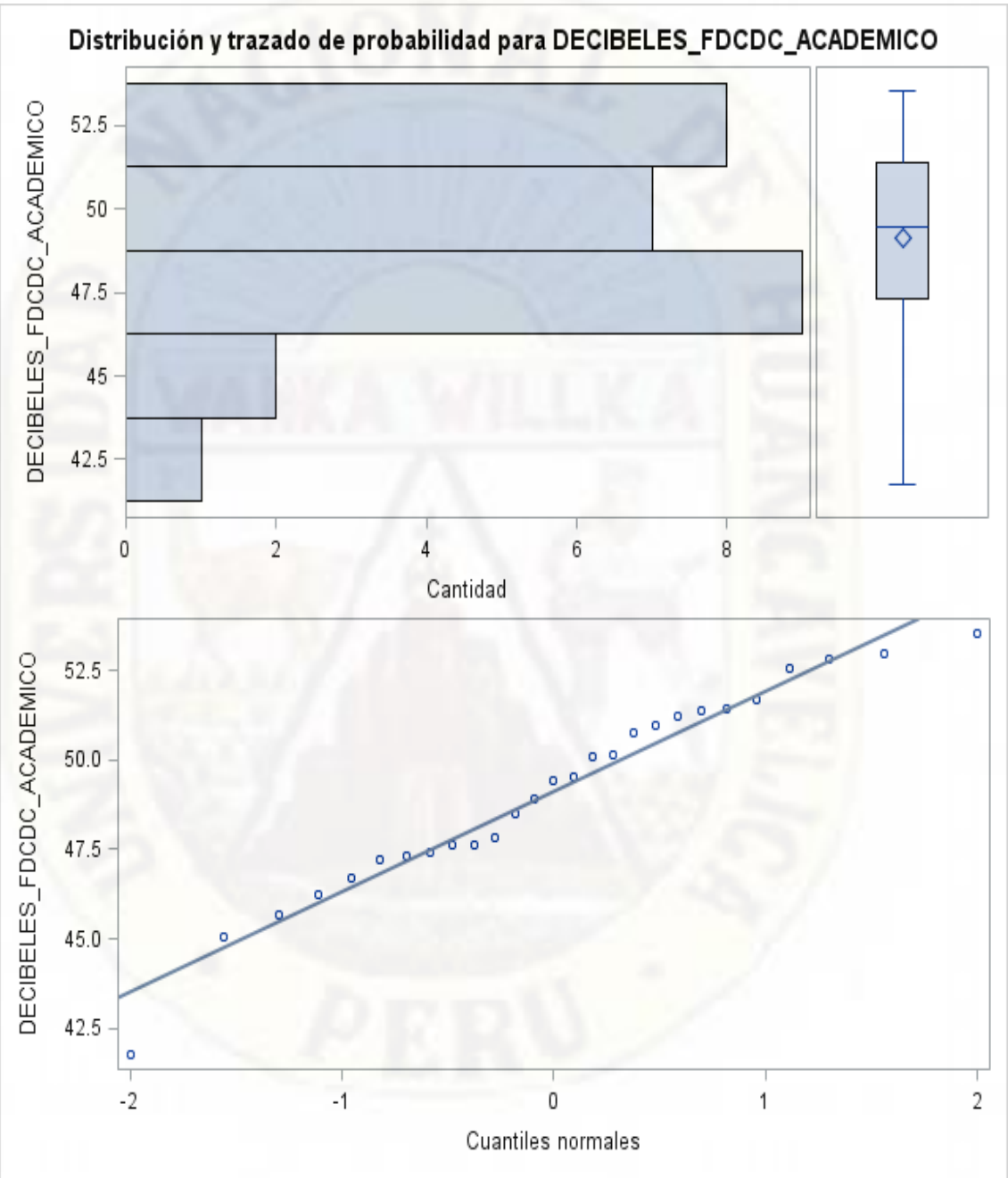


figura 24 *histograma de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla – etapa académica*

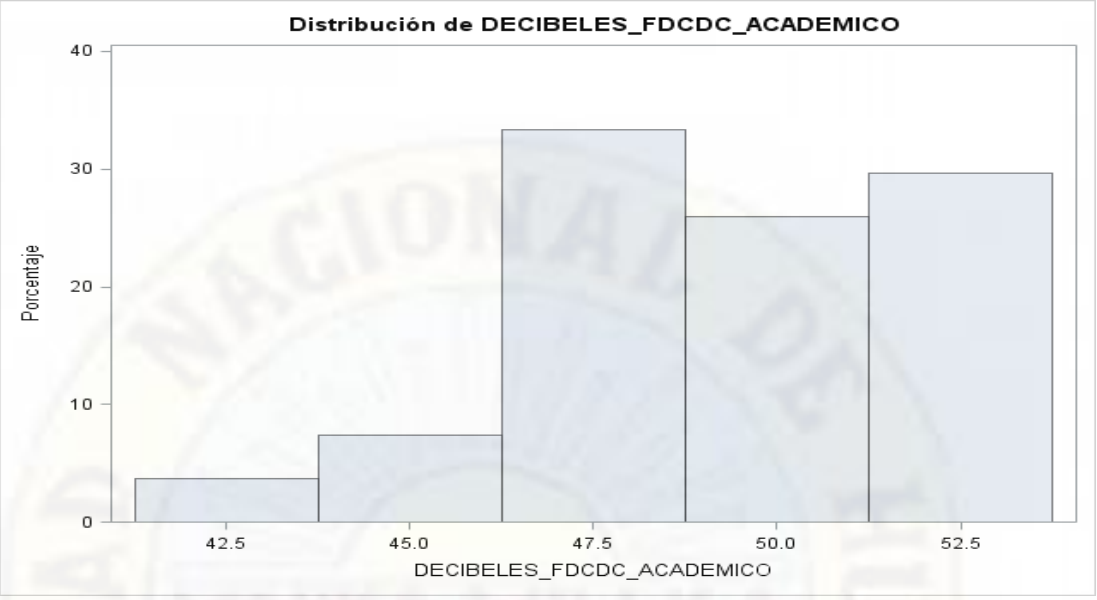


figura 25 *Distribución y trazado de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla – etapa vacacional*

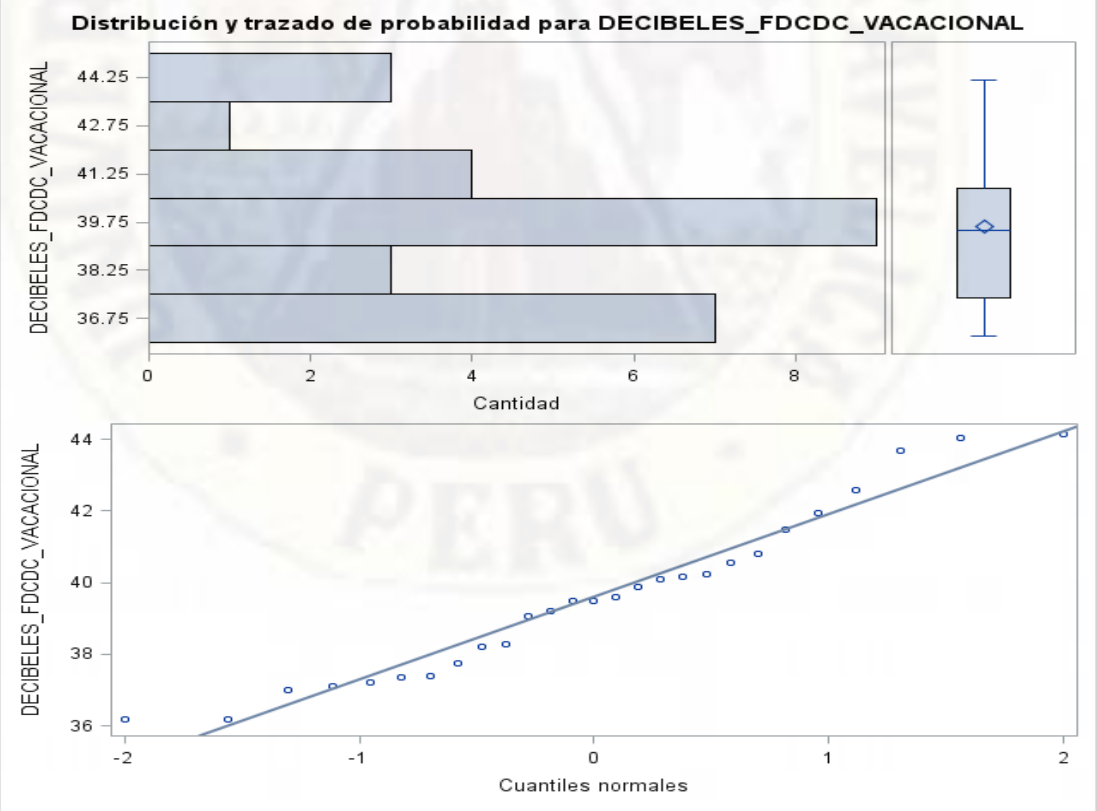


figura 26 *Histograma de la I.E Francisca Diez Canseco de Castilla – etapa vacacional*

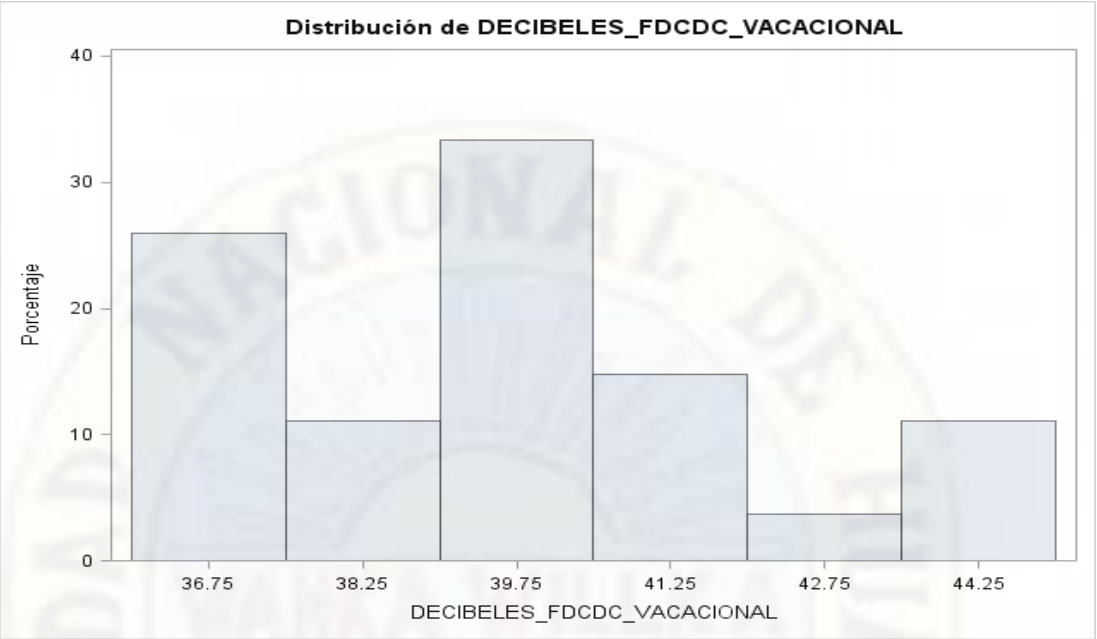


figura 27 *Distribución y trazado de la I.E La Victoria de Ayacucho – etapa académica*

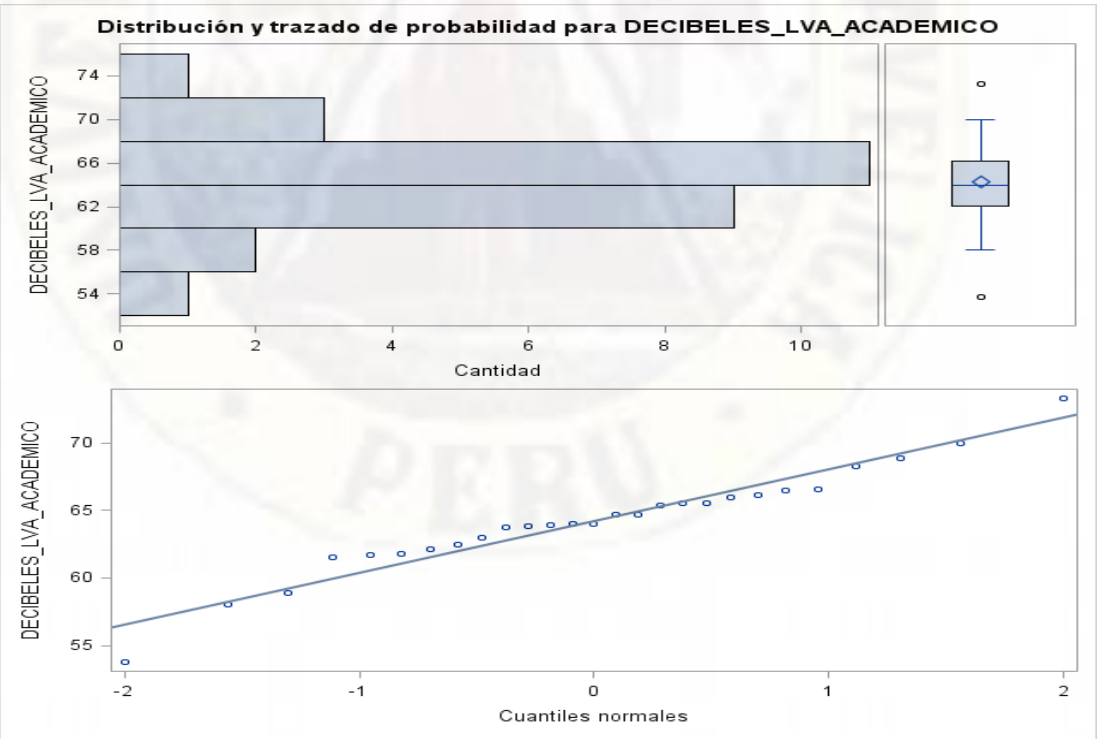


figura 28 *Histograma de la I.E La Victoria de Ayacucho – etapa académica*

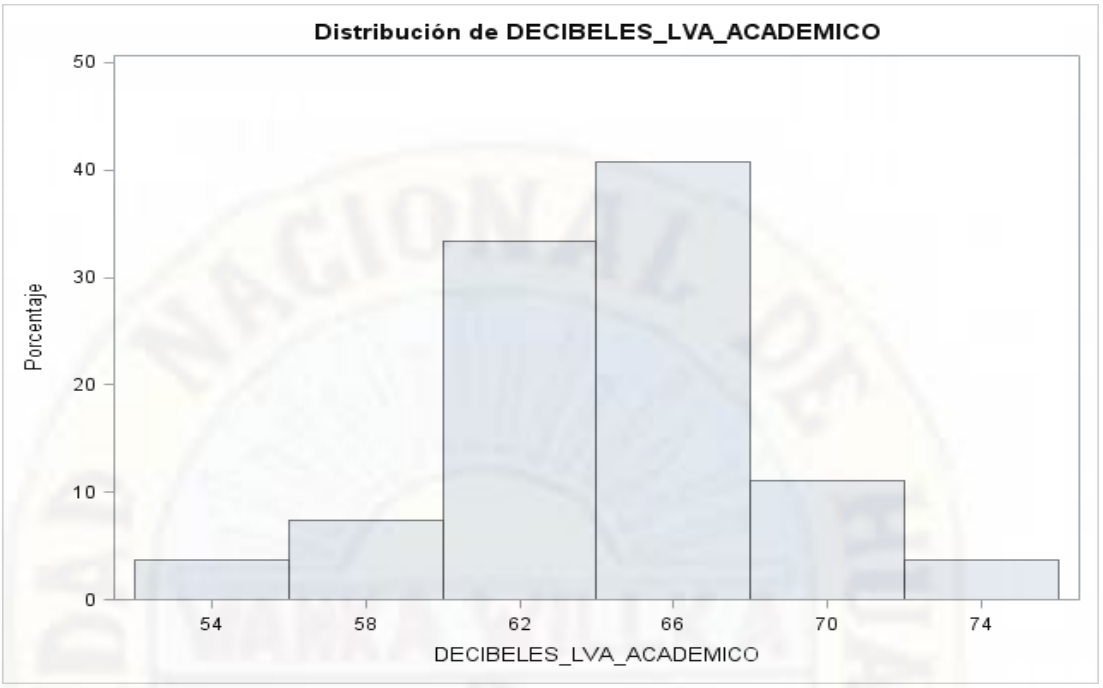


figura 29 *Distribución y trazado de la I.E La Victoria de Ayacucho – etapa vacacional*

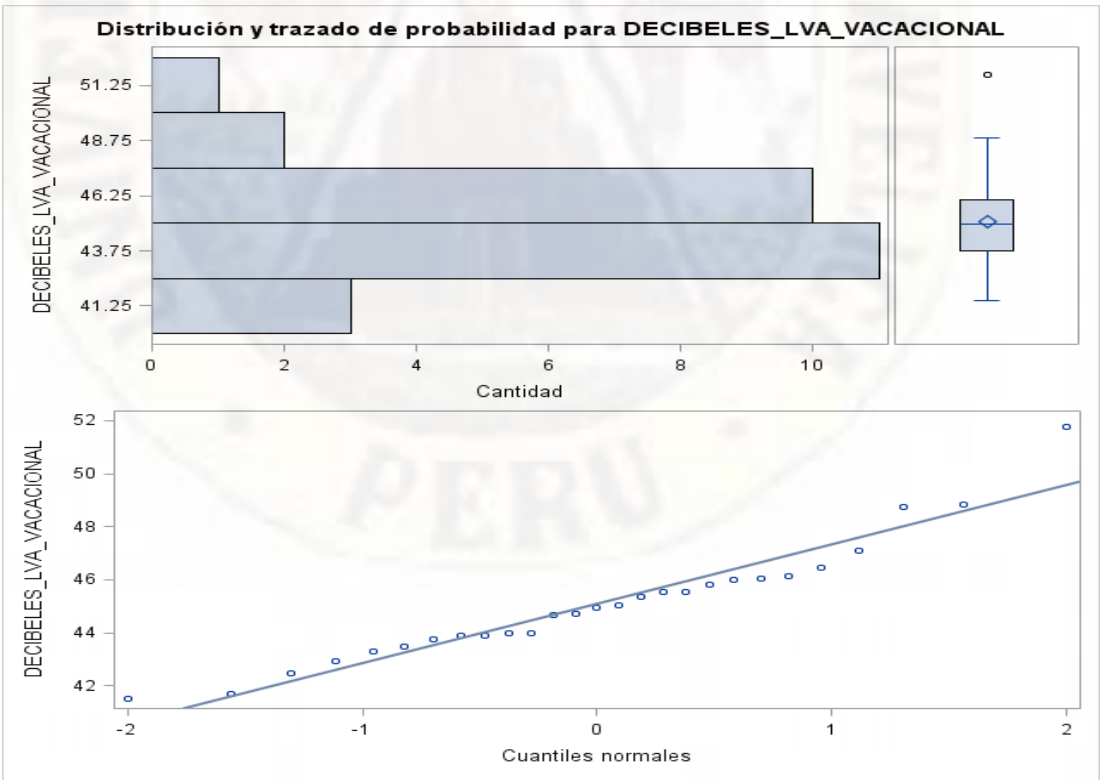
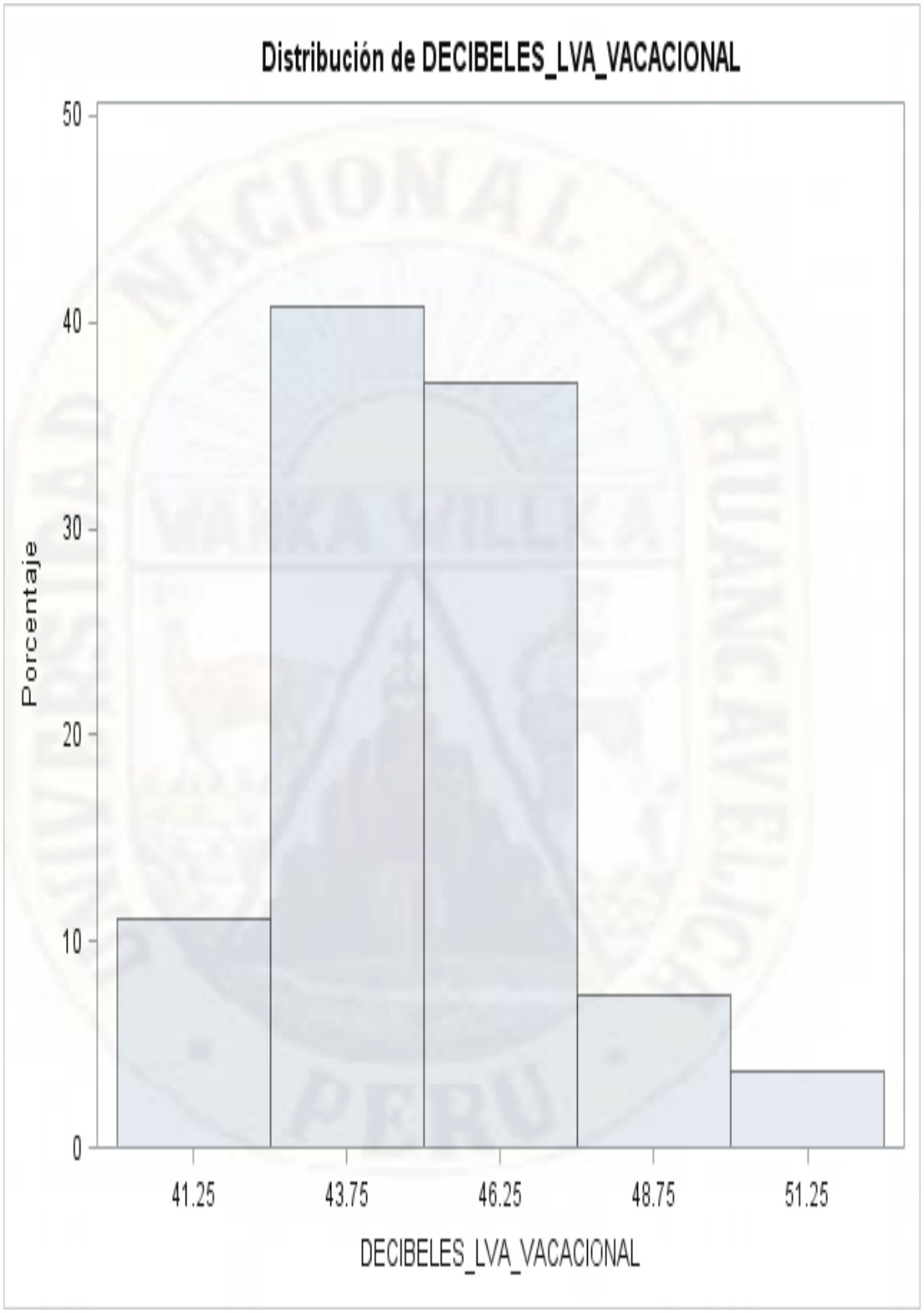


figura 30 *Histograma de la I.E La Victoria de Ayacucho – etapa vacacional*



Panel fotográfico

Figura 31
Ubicación de los puntales de madera

Figura 32
Ubicación de los puntos de monitoreo

Figura 33
Medida de los puntos de monitoreo Punto 1

Figura 34
Medida de los puntos de monitoreo Punto 2

Figura 35
Ubicación de puntales punto 3

Figura 36
Ubicación de puntales punto 4

Figura 37
Ubicación de puntales punto 8

Figura 38
Ubicación de puntales punto 9

Figura 39
Institución educativa L.V.A

Figura 40
Medida de los puntos de monitoreo Punto 1

Figura 41
Ubicación de malla de polietileno punto 2

Figura 42
Ubicación de malla de polietileno punto 3

Figura 43
Ubicación de malla de polietileno punto 4

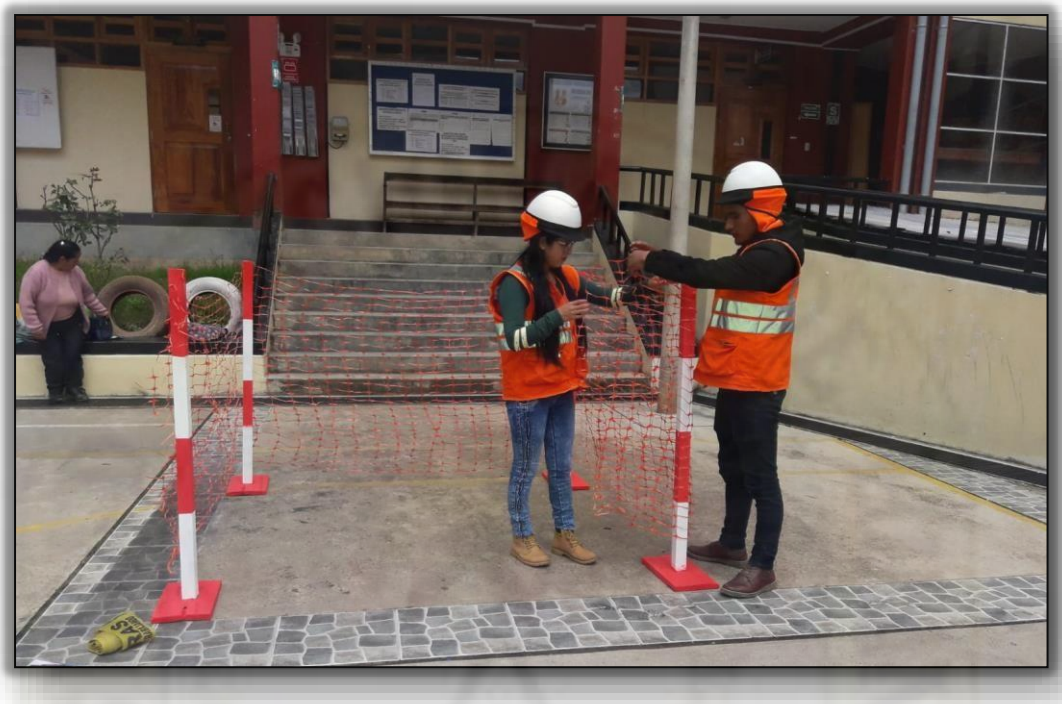


Figura 44
Ubicación de malla de polietileno punto 5

Figura 45
Ubicación de malla de polietileno punto 6

Figura 46
Ubicación de malla de polietileno punto 7

Figura 47
Nivel de trípode

Figura 48
Ubicación del trípode

Figura 49
Lectura del punto 1

Figura 50
Lectura del punto 2

Figura 51
Lectura del punto 3

Figura 52
Lectura del punto 4

Figura 53
Lectura del punto 5

Figura 54
Lectura del punto 6

Figura 55
Lectura del punto 7

Figura 56
Equipo sonómetro

Figura 57
Lectura del punto 1

Figura 58
Lectura del punto 2

Figura 59
Lectura del punto 3

Figura 60
Lectura del punto 4

Figura 61
Lectura del punto 5

Figura 62
Lectura del punto 6

Figura 63
Lectura del punto 7

Figura 64
Lectura del punto 8

Figura 65
Lectura del punto 9

Figura 66
Lectura del punto 1

Figura 67
Lectura del sonómetro en decibeles (dB)

Figura 68
Registro de los puntos de monitoreo P1

Figura 69
Registro de los puntos de monitoreo P2

Figura 70
Registro de los puntos de monitoreo P3

Figura 71
Registro de los puntos de monitoreo P4

Figura 72
Registro de los puntos de monitoreo P5

Figura 73
Registro de los puntos de monitoreo P6

Figura 74
Registro de los puntos de monitoreo P7