



UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS



ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA

LA CONTAMINACIÓN SONORA Y SU RELACIÓN CON EL GRADO DE
CONFORT SONORO EN LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE MOCHUMÍ, 2018.

TESIS

Para optar el título profesional de Licenciado en Física

Autores:

- Bach. Fís. Faustino Peche Álamo
- Bach. Fís. Cristian Anibal Quiroz Ramos

Asesor: Mag. Melchor Siesquén Sandoval

LAMBAYEQUE – PERÚ

2019

**LA CONTAMINACIÓN SONORA Y SU RELACIÓN CON EL GRADO DE
CONFORT SONORO EN LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE MOCHUMÍ, 2018.**

**TESIS PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN FÍSICA**

Mag. Melchor Siesquén Sandoval
Asesor

APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO

M.Sc. ALFONSO AUSBERTO MENDOZA GAMARRA
Presidente

M.Sc. GUSTAVO VICTOR MONTALVO SOBERÓN
Secretario

Lic.Fís. FRANCISCO SALAZAR ORDINOLA
Vocal

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	9
AGRADECIMIENTO	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 Situación Problemática	16
1.2. Formulación del problema de Investigación	17
1.2.1 Problemas Específicos	17
1.3 Justificación e importancia de la investigación	18
1.4 Objetivos de la Investigación	19
1.4.1 Objetivo general	19
1.4.2 Objetivos específicos	19

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO – CIENTÍFICO

2.1 Antecedentes de la investigación	19
2.2 Base teórica	23
2.2.1 Niveles máximos que permite la legislación Valenciana Europea	23
2.2.2. Niveles máximos que permite la legislación Valenciana, así como la Ordenanza de Prevención de la Contaminación Acústica.	25

2.2.3 La Contaminación Acústica	26
2.2.4 Interferencia en la comunicación oral	27
2.2.5. El Ruido	27
2.2.6 Medición del Ruido	28
2.2.7 Relación del ruido con la contaminación acústica.	29
2.2.8. ¿Cuáles son las principales fuentes emisoras de ruido?	29
2.2.9. Tipos de Ruidos	31
2.2.9.1 Ruido continuo	31
2.2.9.2 Ruido externo o interferencias	32
2.2.9.3. Ruido artificial	32
2.2.9.4 Ruido espacial	32
2.2.9.5 Ruido interno o inherente	33
2.2.9.6 Ruido térmico	33
2.2.9.7 Ruido de amplitud	33
2.2.9.8 Ruido de intermodulación	34
2.2.9.9 Ruido Blanco	34
2.2.9.10 Ruido rosa	34
2.2.9.11 Ruido en los canales telefónicos (diafonía o cruce aparente)	35
2.2.9.12 Ruido en los canales telefónicos (eco)	35
2.2.9.13 Ruido intermitente	35
2.2.9.14 Ruido impulsivo	35
2.2.9.15 Ruido de baja frecuencia	36

2.2.9.16 Ruido tonal	36
2.2.9.17 Ruido de trafico de aviones y ferrocarriles	37
2.3 ESTIMACION DEL RUIDO	37
2.4 Los Decibeles	38
2.5 APLICACIONES EN ACÚSTICA	40
2.6 HIPÓTESIS GENERAL	42
2.7 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	42
2.7.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	42
2.7.2 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	43

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 Tipo y diseño de estudio	44
3.1.2 Tipo de estudio	44
3.2.1 Población	45
3.2.2 Muestra	45
3.3 Materiales, técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
3.3.1 EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS	45
3.3.2 Técnicas	45
3.4 PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA INVESTIGACIÓN	46
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN	46

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Presentación y análisis de la información	47
---	----

CONCLUSIONES	59
--------------	----

RECOMENDACIONES	60
-----------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
----------------------------	--

RELACIÓN DE CUADROS

Nombre del Cuadro	Pag
• Cuadro No 1-A: Intensidad Sonora de la Av. San Martín del Distrito de Mochumí, 2018.	47
• Cuadro No 1-B: Valores promedio de la Intensidad Sonora de la Av. San Martín, 2018.	47
• Cuadro No 2-A: Intensidad Sonora en la Plaza de Armas del Distrito de Mochumí, 2018.	49
• Cuadro No 2-B: Valores promedio de la Intensidad Sonora en la plaza de armas del Distrito de Mochumí, 2018.	49
• Cuadro No 3-A: Intensidad Sonora en la Plaza de Armas hasta la comisaría del Distrito de Mochumí, 2018.	51
• Cuadro No 3-B: Valores promedio de la Intensidad Sonora de la Av. San Martín hasta la comisaria Distrito de Mochumí, 2018.	51
• Cuadro No 4-A: Intensidad Sonora en el exterior del Colegio A. B. Leguía del Distrito de Mochumí, 2018.	53
• Cuadro No 4-B: Valores promedio de la Intensidad Sonora en el exterior del Colegio A.B. Leguía del Distrito de Mochumí, 2018.	53
• Cuadro No 5: Intensidad Sonora en el Distrito de Mochumí, 2018.	55
• Cuadro No 6: Encuesta a 100 pobladores del Distrito de Mochumí, Departamento de Lambayeque, noviembre 2018.	56

RELACIÓN DE GRÁFICOS

Nombre del Gráfico	Pag
• Gráfico No 1: Intensidad Sonora Vs Tiempo en la Av. San Martín Del Distrito de Mochumí, 2018.	48
• Gráfico No 2: Intensidad Sonora Vs Tiempo en la Plaza de Armas Del Distrito de Mochumí, 2018.	50
• Gráfico No 3: Intensidad Sonora Vs Tiempo en la Av. San Martín hasta La comisaría del Distrito de Mochumí, 2018.	52
• Gráfico No 4: Intensidad Sonora Vs tiempo en el exterior del Colegio A.B. Leguía del Distrito de Mochumí, 2018.	54
• Grafico No 5: Encuesta realizada a los pobladores del Distrito de Mochumí, noviembre 2018	57

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Moisés Peche y Elena Álamo por sus valiosos esfuerzos que hicieron para brindarme educación.

A mi esposa M. Juana Santisteban Ch, por su paciente comprensión y amor, a mis hijos Jonathan Alexander, Angie Briyipt y Jhosept Neftalí, herederos de mi arte e inspiración.

Faustino Peche Álamo

Dedico este trabajo a la memoria de mi padre: Cesar Aníbal Quiroz Díaz

A mi madre y a mis hermanos por su comprensión.

Cristian Quiroz Ramos

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por darnos la vida y la sabiduría para realizar el proyecto de tesis, a nuestro asesor Mg. Melchor Siesquén Sandoval por su apoyo incondicional y por nuestra formación como profesional.

Faustino Peche Álamo

Cristian Quiroz Ramos

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como propósito investigar el nivel de contaminación sonora en el distrito de Mochumí y relacionarlo con el grado de confort sonoro, así mismo se ha tomado datos de la intensidad sonora (dB) utilizando un sonómetro de las principales calles en el distrito de Mochumí donde el tráfico es más recurrente. Se tomó datos en cuatro tiempos: a las 5 a 5:30 am de la madrugada, a las 7 a 7:30 am de la mañana, a la 1 a 1:30 pm de la tarde y a las 6 a 6:30 pm de la tarde.

El problema es, ¿Cuál es el nivel de contaminación sonora y su relación con el grado de confort sonoro en la población del distrito de Mochumí, 2018? La hipótesis general es, Si, lográramos determinar cuáles son las fuentes de mayor emisión de ruido, entonces es posible controlar la contaminación sonora y lograr un grado de confort de este, en la población del distrito de Mochumí – Noviembre 2018.

Se aplicaron encuestas para estimar y contrastar el confort sonoro de la población del distrito de Mochumí. Después se realizó un análisis estadístico de los datos y se concluyó que, si existe contaminación sonora en el distrito de Mochumí el cual es de 75,7dB, y es mayor que el grado de confort sonoro que es 55dB, que el principal causante de la contaminación acústica es el tráfico rodado el mismo que puede afectar a la salud de la población.

Palabras clave: contaminación sonora, confort sonoro.

ABSTRACT

The purpose of this work was to investigate the level of noise pollution in the district of Mochumí and to relate it to the degree of sound comfort, as well as taking sound intensity data (dB) using a sound level meter from the main streets in the district of Mochumí where traffic is more recurrent. Data was taken in four times: at 5 a.m. to 5:30 a.m. in the morning, at 7 a.m. to 7:30 a.m. in the morning, at 1 a.m. to 1:30 p.m. in the afternoon and at 6 a.m. to 6:30 p.m. pm.

The problem is, what is the level of noise pollution and its relation to the degree of noise comfort in the population of the district of Mochumí, 2018? The general hypothesis is, Yes, we could determine which are the sources of the highest noise emission, then it is possible to control the noise pollution and achieve a degree of comfort of this, in the population of the district of Mochumí - November 2018.

Surveys were applied to estimate and constrain the sound comfort of the population of the district of Mochumí. Then a statistical analysis of the data was carried out and it was concluded that, if there is noise pollution in the district of Mochumí which is 75.7dB, and is greater than the sound comfort level that is 55dB, that the main cause of the Acoustic pollution is the same traffic that can affect the health of the population.

Keywords: sound pollution, sound comfort.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la población ha crecido enormemente, esta ha permitido que también el tráfico rodado crezca y con ello la contaminación sonora en el medio ambiente obtenga niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud y al bienestar humano. 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 sonora se mide en decibeles (dB). 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).

El oído humano es muy sensible a las fluctuaciones de presión del aire. La percepción sensorial de este fenómeno es lo que llamamos sonido. Dichas vibraciones del aire se propagan en forma ondulatoria desde la fuente de sonido, cuando la fuente deja de vibrar, el sonido se detiene. Llamamos ruido a un sonido no deseado o molesto. La clasificación de un sonido en la categoría de ruido es subjetiva, dependiendo de los individuos y las circunstancias. Las tres principales características del sonido son: amplitud, frecuencia y patrón temporal. La amplitud es percibida como la fuerza o sonoridad del sonido. El ruido comienza a dañar la audición aproximadamente a los 70 db. La OMS considera que el límite superior deseable es de 50 dB, mientras que en España ubica el nivel de confort acústico en

los 55 dB. Para entender el tipo de molestia que causan los distintos niveles sonoros, podemos basarnos en la siguiente tabla:

LIMITES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PERMISIBLES

ZONIFICACION	DIURNO 07:01 A 22:00 HRS	NOCTURNO 22:01 A 07:00 HRS
ZONA INDUSTRIAL	80 DECIBELES	70 DECIBELES
ZONA COMERCIAL	70 DECIBELES	60 DECIBELES
ZONA RESIDENCIAL	60 DECIBELES	50 DECIBELES
ZONA DE PROTECCION ESPECIAL	50 DECIBELES	40 DECIBELES

La frecuencia del sonido se percibe como el tono del mismo. Se expresa en Hertz (Hz). El oído humano joven puede percibir sonidos con frecuencias desde 20 Hz hasta 20 kHz (kiloHertz), con una respuesta sensible óptima a los sonidos entre 1 y 5 kHz. En el caso del sonido, el contaminante no es una sustancia química sino el fenómeno físico antes descrito. Sin embargo, este tipo de contaminación puede perfectamente ser medida y evaluada. También son conocidas las consecuencias que acarrea para la salud física y mental de las personas que se exponen a ella, los cuales podemos clasificar de la siguiente forma:

1. Efectos auditivos, como interferencia en la comunicación oral, desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición y en casos extremos, sordera.
2. Efectos no auditivos, a estos se los puede agrupar en distintas categorías:
Efectos físicos: como aumento de la presión arterial, taquicardia, jaquecas. Durante la exposición prolongada a más de 85 dB se han observado síntomas como gastritis, colitis, aumento de la glucemia y la colesterolemia. Efectos psicofísicos: irritabilidad, agresividad, pérdida de la atención, insomnio, fatiga y stress. Efectos sobre los niños: recibir educación en un ambiente ruidoso

dispersa la atención, retarda el aprendizaje, la comunicación oral y la habilidad para la lectura. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general: ¿Cuál es el nivel de contaminación sonora y su relación con el grado de confort sonoro en la población del distrito de Mochumí, 2018?

La finalidad de estudiar la contaminación sonora del distrito de Mochumí, no solo desde el punto de vista objetivo (medición de niveles de contaminación sonora en distintos puntos clave de la ciudad) sino también evaluando los aspectos subjetivos o percepción de los vecinos. Para conocer la percepción subjetiva que tienen los vecinos del ruido ciudadano, En este lugar se ha sobrepasado los niveles permisibles y por ende esta causa daño a la salud.

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Según la Organización para la Economía, Cooperación y Desarrollo (O.C.D.E) - 130 millones de personas, se encuentran con nivel sonoro superior a 65 dB (nivel sonoro equivalente al de una conversación animada). El límite aceptado por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S) y otros, 300 millones residen en zonas de incomodidad acústica, es decir entre 55 y 65 dB. Por debajo de 45 dB (ruido de fondo de una gran ciudad por la noche) no se perciben molestias. Con sonidos de 55 dB, un 10% de la población se ve afectada y con 85 dB de nivel sonoro constante (ruido equivalente a estar junto a una autovía), se imposibilita el desarrollo de la vida normalmente.

Las principales fuentes de contaminación acústica en la sociedad actual provienen de los vehículos de motor, que se calculan en casi un 80%; el 10% corresponde a las industrias; el 6% a ferrocarriles y el 4% a bares, locales públicos, pubs, talleres industriales, etcétera. Y sorprendentemente, aunque el causante de la mayoría de la contaminación acústica es el tráfico rodado, este casi nunca es señalado por la opinión pública como perturbador del descanso, es normalmente, el último 4% (bares, pubs, etc.) y el 10% de las industrias, los responsables de casi el 75% de las quejas que se generan.

La contaminación sonora genera efectos sobre la salud de las personas los cuales son similares a los asociados al miedo y la tensión, con un aumento de pulsaciones, modificación del ritmo respiratorio, tensión muscular, presión

arterial, resistencia de la piel, agudeza de visión y vasoconstricción periférica. Estos efectos no son permanentes, desaparecen al cesar el ruido, aunque pueden presentar estados de nerviosismo asociados y no hay constancia de que puedan afectar a la salud mental.

La pérdida de audición inducida por el ruido es irreversible por la incapacidad de regeneración de las células de la audición. La sordera podría aparecer en casos de soportar niveles superiores a 90 db y de forma continuada. En general puede ser negativo para otras afecciones, por incremento inductor de estrés, aumento de alteraciones mentales, tendencia a actitudes agresivas, dificultades de observación, concentración, rendimiento y facilita los accidentes.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

De todo lo expuesto anteriormente, nos planteamos el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es el nivel de contaminación sonora y su relación con el grado de confort sonoro en la población del distrito de Mochumí, 2018?

1.2.1 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Es posible medir el grado de contaminación sonora que existe en la población del distrito de Mochumí, 2018?
2. ¿Cuáles son los principales tipos de fuentes de ruidos que ocasionan la contaminación sonora en la población del distrito de Mochumí, 2018?

3. ¿Es posible constatar los niveles de ruido de las principales calles del Distrito de Mochumí - Lambayeque y compararlo con el grado de confort sonoro?

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Conforme avanzan los años, la población del distrito de Mochumí va en aumento, esto ocasiona que se incremente la compra de electrodomésticos, comercio ambulatorio, los mismos que utilizan para la difusión de su mercadería megáfonos y/o equipos de sonido, bares, discotecas, vehículos que son los causantes del mayor porcentaje de ruido en este distrito, entre otros.

La presente investigación tiene como propósito medir con un Sonómetro, el nivel del ruido que en forma total resulta de la emisión de cada uno de las fuentes emisoras; así como diagnosticar mediante una encuesta si la población se encuentra conforme o disconforme de este ruido y escuchar a cada uno de los encuestados los problemas por causa de este.

Finalmente, los autores darán a conocer los resultados obtenidos a las autoridades que tengan que ver con el control del ruido para su disminución respectiva teniendo como base las recomendaciones dadas en el presente trabajo de investigación para beneficio de la misma.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar cuál es el nivel de contaminación sonora y su relación con el grado de confort sonoro en la población del distrito de Mochumí – 2018.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Medir el grado de contaminación sonora que existe en la población del distrito de Mochumí, 2018?
2. Determinar cuáles son los principales tipos de fuentes de ruidos que ocasionan la contaminación sonora en la población del distrito de Mochumí, 2018
3. ¿Es posible constatar los niveles de ruido de las principales calles del Distrito de Mochumí - Lambayeque y compararlo con el grado de confort sonoro?

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO CIENTÍFICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A NIVEL INTERNACIONAL

Cattaneo, Maricel. Vecchio, Ricardo. López Sardi, Mónica. Navilli, Luciano. Scrocchi, Federico. (2010). ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE BUENOS AIRES.

La primera declaración internacional que contempló las consecuencias del ruido sobre la salud humana se remonta a 1972, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) decidió catalogarlo genéricamente como un tipo más de contaminación. Siete años después, la Conferencia de Estocolmo clasificaba al ruido como un contaminante específico. Aquellas primeras disposiciones oficiales fueron ratificadas posteriormente por la entonces emergente Comunidad Económica Europea, CEE, que requirió a los países miembros un esfuerzo para regular legalmente la contaminación acústica. En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Palermo, un grupo de docentes y estudiantes de Ingeniería Industrial, estamos llevando adelante una investigación con la finalidad de estudiar la contaminación sonora de la ciudad de Buenos Aires. El presente trabajo se propone transferir a la comunidad académica los resultados alcanzados hasta el momento.

El oído humano es muy sensible a las fluctuaciones de presión del aire. La percepción sensorial de este fenómeno es lo que llamamos sonido. Dichas vibraciones del aire se propagan en forma ondulatoria desde la fuente de sonido, cuando la fuente deja de vibrar, el sonido se detiene. Llamamos ruido a un sonido no deseado o molesto. La clasificación de un sonido en la categoría de ruido es subjetiva, dependiendo de los individuos y las circunstancias. Las tres principales características del sonido son: amplitud, frecuencia y patrón temporal. La amplitud es percibida como la fuerza o sonoridad del sonido. Se la cuantifica a través del Nivel de Presión Sonora, expresado en decibeles. El valor mínimo que puede percibir el oído humano es de 0 dB. Al valor máximo se lo denomina umbral de dolor y es de unos 130 dB. El ruido comienza a dañar la audición aproximadamente a los 70 db.

La OMS considera que el límite superior deseable es de 50 dB, mientras que España ubica el nivel de confort acústico en los 55 dB. Para entender el tipo de molestia que causan los distintos niveles sonoros, podemos basarnos en la siguiente tabla, que presenta ejemplos de comparación: Grupo GIIIS. Facultad de Ingeniería. Universidad de Palermo.

2	Muy bajo	Entre 10 y 30 dB	Por ejemplo: Biblioteca
Bajo	Entre 30 y 55 dB	Por ejemplo: el ruido provocado por el aire acondicionado o el tránsito de vehículos livianos.	
Ruidoso	Entre 55 y 75 dB	Por ejemplo: una aspiradora 65 dB, un camión recolector de residuos 75 dB.	
Ruido fuerte	Entre 75 y 100 dB	Por ejemplo: un atasco de tránsito o la circulación de un camión pesado, 90 dB.	
Ruido Intolerable	A partir de 100 dB.	Por ejemplo: pista de discoteca, aeropuerto, discusión a gritos, aproximadamente 110 dB.	
Daño al oído	Más de 120 dB	Por ejemplo: un taladro 120 dB, estar a 25 metros o menos de un avión que despegando, 130 dB.	

La frecuencia del sonido se percibe como el tono del mismo. Se expresa en Hertz (Hz). El oído humano joven puede percibir sonidos con frecuencias desde 20 Hz hasta 20 kHz (kiloHertz), con una respuesta sensible óptima a los sonidos entre 1 y 5 kHz. Los patrones temporales permiten clasificar los sonidos según su duración en el tiempo, por ejemplo, en continuos, fluctuantes, intermitentes, impulsivos, etc. Estamos acostumbrados a definir y evaluar la contaminación ambiental mediante la detección de sustancias químicas ajenas, tóxicas o nocivas para la salud de los seres vivos en los distintos medios, por ejemplo: residuos en el entorno, hidrocarburos en el agua, óxidos de nitrógeno en el aire, etc. En el caso del sonido, el contaminante no es una sustancia química sino el fenómeno físico antes descrito. Sin embargo, este tipo de contaminación puede perfectamente ser medida y evaluada. También son conocidas las consecuencias que acarrea para la salud física y mental de las personas que se exponen a ella, los cuales podemos clasificar de la siguiente forma:

- 1.- Efectos auditivos, como interferencia en la comunicación oral, desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición y en casos extremos, sordera.
- 2.- Efectos no auditivos, a estos se los puede agrupar en distintas categorías:
 - Efectos físicos: como aumento de la presión arterial, taquicardia, jaquecas. Durante la exposición prolongada a más de 85 dB se han observado síntomas como gastritis, colitis, aumento de la glucemia y la colesterolemia.
 - Efectos psicofísicos: irritabilidad, agresividad, pérdida de la atención, insomnio, fatiga y

stress. Efectos sobre los niños: recibir educación en un ambiente ruidoso dispersa la atención, retarda el aprendizaje, la comunicación oral y la habilidad para la lectura. En casos extremos se observa aislamiento y poca sociabilidad en los niños. El proyecto, llevado adelante por docentes y estudiantes de Ingeniería Industrial en la Universidad de Palermo, tiene la finalidad de estudiar la contaminación sonora de la ciudad de Buenos Aires no solo desde el punto de vista objetivo (medición de niveles de presión sonora en distintos puntos clave de la ciudad) sino también evaluando los aspectos subjetivos o percepción de los vecinos. Para conocer la percepción subjetiva que tienen los vecinos del ruido ciudadano, se llevó adelante una encuesta en los últimos meses de 2010, cuyos principales resultados se exponen en el presente trabajo. Para la evaluación objetiva de los niveles de ruido ciudadano se toman muestras de campo de los niveles de presión sonora, expresados en decibeles, con equipos decibelímetros Clase 2.

CONCLUSIÓN Y OPCIONES PERSONALES Las principales causas de ruidos molestos en la Ciudad de Buenos Aires, según la percepción subjetiva de los vecinos, provienen del transporte público, las obras en construcción, las reparaciones en la vía pública, los centros comerciales y los locales de esparcimiento. Las valoraciones subjetivas de los encuestados no siempre coinciden con los datos de las mediciones. Algunos encuestados calificaron de intensamente ruidosas actividades que demostraron no serlo especialmente, posiblemente como forma de expresar su protesta contra la instalación de esa actividad en las inmediaciones de su domicilio. Según las mediciones efectuadas hasta el momento en nuestro trabajo de campo, el nivel de ruido en la ciudad supera, en muchos casos ampliamente, los valores admitidos por las leyes y ordenanzas. La reducción de la contaminación sonora es posible mediante la aplicación de una serie de medidas. Una lectura atenta de las reglamentaciones vigentes en la ciudad, hace evidente que la implementación efectiva de las mismas, mediante controles eficientes y aplicación de las sanciones económicas reglamentadas a los infractores, disminuiría notablemente este tipo de contaminación. Los métodos para contrarrestar el ruido se dividen en activos o pasivos: Los métodos pasivos son los más desarrollados, no disminuyen la generación del ruido, sino su propagación. Entre ellos se encuentran las pantallas acústicas y distintos materiales porosos, absorbentes e insonorizantes.

Generalmente van asociados a la arquitectura, como en el caso de la construcción de cines, teatros y auditorios. Los métodos activos residen en cambios en la conducta y en las metodologías de trabajo, implican cumplimiento de las normas e inversión en el mantenimiento de maquinarias y vehículos. En este terreno se ubican las acciones oficiales tendientes a favorecer el cumplimiento de la ley. Desde el ámbito institucional, se impone la necesidad de efectuar controles al transporte público (ómnibus, trenes y subterráneos), e inspecciones a las obras en construcción, talleres, fábricas, locales de esparcimiento público y recitales. Pero también podemos contribuir a la disminución del ruido optando por un cambio proactivo desde la actitud personal. Algunas de estas opciones personales son: Adecuado mantenimiento de nuestros autos y motocicletas, especialmente de los sistemas de caños de escape. En los vehículos, a mayor velocidad, mayor ruido. Este es otro factor que hace conveniente respetar los límites de velocidad. Evitar las frenadas y la aceleración brusca. Usar la bocina del automóvil sólo cuando es estrictamente necesario. Respetar las reglamentaciones y los horarios adecuados para realizar actividades que generan ruidos, como reuniones y fiestas familiares. Regular el volumen de la música que escuchamos, de la radio y la televisión. Evitar las conversaciones donde hablan muchas personas a la vez, tratando de hacerse oír unos sobre otros. En resumen: las claves para disminuir este tipo de contaminación son la educación y el conocimiento, el respeto a las normas de convivencia, la aplicación de los controles adecuados y una urbanización planificada.

De Arango (2009), el trabajo académico: “El comunicador social como agente sensibilizador para la promoción de la educación y cultura ambiental en el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión del ruido en la vereda de Vorágine, corregimiento de Pance, Municipio de Santiago de Cali, Departamento del Valle de Cauca.”, Colombia, concluyó que: La ejecución de la campaña educativa, la visita a medios radiales, la invitación de grupos ambientales y el desarrollo de actividades lúdicas, generaron impacto positivos en la acogida de la comunidad de La Vorágine y los turistas, frente a la concientización del problema de contaminación auditiva; en donde el comunicador social facilita puntos de encuentro para la comunidad, y moviliza a las personas hacia la búsqueda de soluciones a las problemáticas por medio de productos comunicativos, logrando producir cambios

significativos en los hábitos y conductas de las personas. 2 Los medios de comunicación como la radio, son importantes fuentes de divulgación de programas y actividades, en los cuales las comunidades pueden apoyarse para promover lugares de interés general como la zona eco turístico del sector de La Vorágine. Es importante facilitar espacios de dialogo entre grupos que se encuentran afectados y aislados por los problemas socio-ambientales; ya que de este modo se logra llegar a acuerdos y se mejora la convivencia. Los proyectos que se realizan en un sector y se hace con la comunidad generan un nivel de participación y de apoyo al desarrollo de cada actividad mucho más alto.

De Reyes (2011), su trabajo de tesis: “La necesidad de crear los reglamentos para evitar la contaminación auditiva en antigua Guatemala del departamento de Sacatepéquez”, ultimó que: La contaminación del medio ambiente es producida por el uso inadecuado de los recursos naturales y el desarrollo de las actividades del hombre para satisfacer sus necesidades de supervivencia, ante la ausencia de poder estatal que a través de normas regule los decibelios en la emisión de sonidos que la población produzca en sus diferentes actividades. La contaminación auditiva radica en la falta de prevención del ruido, creando por parte del Estado, en políticas de gobierno que permitan concientizar a la población sobre la necesidad de erradicar los ruidos; además la falta de reglamentos para el control y prevención del ruido como contaminante del medio ambiente en Antigua Guatemala. La contaminación por ruido en Antigua Guatemala, del departamento de Sacatepéquez ha avanzado considerablemente, al grado de causar malestar físico y mental en sus habitantes, circunstancias que hace necesario deducir responsabilidades civiles, penales y administrativas según sea el caso, contra las personas que generen contaminación auditiva.

A NIVEL NACIONAL

De Saavedra (2011), su proyecto: “Resultado del estudio subjetivo del ruido y de las mediciones de los niveles de presión sonora en el distrito de Miraflores”, concluyo que: El tráfico vehicular, constituye la fuente de sonido principal que según los encuestados en donde viven genera ruido entre muy fuerte a fuerte, seguido por el producido por las construcciones y las obras de edificación que

también generan ruido entre muy fuerte a fuerte y la producida por los locales de diversión nocturna entre otros establecimientos comerciales. Asimismo, las horas de mayor molestia de ruido por el tráfico vehicular se da entre los horarios de 8:00 a 13:00, de 14:00 a 18:00, de 19:00 a 23:00, y de 00:00 a 3:00, es decir, presente casi las 24 horas que comprende un día. De las políticas que los vecinos mirafloresinos proponen que debería implementarse a los vehículos, fábricas y establecimientos comerciales son las multas, incluyendo a aquellos que generan ruidos molestos en zonas residenciales; entre otras medidas para reducir el ruido se propone educar a la población acerca del ruido y endurecer la legislación sobre las faltas que se comete.

De Chinen (2011), su trabajo de investigación: “Evaluación rápida de ruido ambiental en la ciudad de Trujillo en el plan operativo institucional 2011 de la dirección de evaluación”, el cual se realizó el 14 al 16 de agosto se realizó la evaluación rápida de ruido ambiental en treinta y cinco (35) puntos comprendidos en los distritos de La Esperanza, El Porvenir, Huanchaco y Trujillo; concluyó que: Las municipalidades distritales y provinciales de acuerdo con la Ley Orgánica de Municipalidades tienen competencia de fiscalización ambiental, refrendado por la Ley General del Ambiente. Los niveles de ruido obtenidos durante la evaluación rápida son comparados con la Ordenanza Municipal N° 008- 2007-MPT “Valores Límite en el Medio Exterior” de la Municipalidad Provincial de Trujillo; dado que dicha Ordenanza no se contraponen a lo establecido en el D.S. N° 085-2003-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Los resultados obtenidos responden principalmente a la generación de ruidos molestos producto del tránsito de transporte público, vehículos taxis, particulares, camionetas, transporte de alto tonelaje y transporte interprovincial, ya que gran parte de este parque automotor se encuentra en la parte céntrica de la ciudad de Trujillo ocasionando un congestionamiento en las vías públicas. Impulsando las campañas de sensibilización ambiental por parte de las municipalidades así como la capacitación a su personal técnico en tema de monitoreo y fiscalización en tema de ruido.

Gilberto D’Azevedo García(2014). “Contaminación sonora y su relación con el clima local e impacto de su valoración económica en la ciudad de Iquitos-2012”. El trabajo de investigación tuvo como objetivos: Analizar los niveles de contaminación sonora y correlacionarlos directamente con el clima local. Determinar el impacto ambiental de la contaminación sonora en la ciudad de Iquitos. Determinar la valoración económica de la contaminación sonora en la ciudad de Iquitos. Las hipótesis fueron: Los niveles de contaminación sonora y el clima local son variables correlacionadas en la ciudad de Iquitos. La contaminación sonora genera impacto significativo en la ciudad de Iquitos. La contaminación sonora genera un valor económico en la ciudad de Iquitos. La población estuvo constituida por todos los moradores que habitan el Jirón Próspero desde la esquina con Abtao hasta la esquina con Napo, y de acuerdo a la fórmula propuesta estuvo constituida por 263 vecinos del lugar. El diseño de investigación utilizado fue el Diseño Correlacional. Para determinar el impacto ambiental se utilizó la matriz de Leopold y para efectos de la valoración económica del impacto ambiental se utilizó el Método Contingente. Con los resultados obtenidos se demuestra que existe correlación entre la contaminación sonora con el clima local; se obtuvo resultados con los indicadores precipitación pluvial Vs contaminación sonora, de $r = -.107$ y con un $pp .047$. De igual forma se determinó que existe impacto ambiental por contaminación sonora en la ciudad de Iquitos, especialmente en el Jirón Próspero, por lo que se reporta una magnitud de -1373 y una importancia de 2106 . Se determinó también que los vecinos del Jirón Próspero estarían dispuestos a pagar la suma de 15 nuevos soles por concepto de impuesto predial para evitar el ruido en la zona donde viven. Asimismo, indicaron los encuestados realizar campañas de educación ambiental a la población para evitar mayor contaminación sonora. También se desprende que la población de la ciudad maneja muy poca información sobre este tema. Con los resultados obtenidos se contrastó la hipótesis de investigación planteada en el capítulo de metodología, donde se indica que la contaminación sonora y la precipitación pluvial son dos variables asociadas entre sí.

A NIVEL LOCAL

GARCIA RAMIREZ (2018). “ESTUDIO DE LOS NIVELES DE RUIDO QUE SE GENERAN EN LOS CENTROS COMERCIALES Y SUS LINEAMIENTOS DE MITIGACIÓN, CIUDAD DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, ENERO – JUNIO 2017”.

Con el objetivo de medir los niveles de ruido que se generan en los centros comerciales de la ciudad de Chiclayo, durante los meses de Enero – Junio 2017 se identificaron 9 centros comerciales, Hipermercados Tottus de calle san José, Metro de avenida Luis Gonzales; Mercado Modelo, Mercado Central; Metro de Av. Balta; SODIMAC de Open Plaza; Tottus de Open Plaza; PROMART y Plaza Vea de Real Plaza. Se hicieron mediciones en cuatro puntos del interior de cada centro comercial desde el 1 al 31 de mayo de 2017, en horarios de 9 am, 2 pm y 7 pm durante 15 minutos de acuerdo al procedimiento indicado por Miyara (2000) citado por Gutiérrez (2009). Se utilizó un Sonómetro marca Cirrus modelo 821 C (Fabricado en Inglaterra) con rango de medición desde 20 hasta 140dBA, sensibilidad 0.1dBA, ponderación A y Respuesta lenta. Se realizó conteo de Unidades móviles que transitaron por el exterior de cada centro comercial. Los datos fueron ordenados en tablas a partir de los cuales se generaron figuras. Los datos fueron validados con la prueba de ANOVA, Post Hoc, DMS, Duncan incluidas en el software SPSS versión 24. Se concluyó que: 1. Los niveles ruido máximos, de presión sonora equivalente y pico medidos en los centros comerciales de Chiclayo y en los diferentes horarios determinados, superaron los Límites Máximos Permisibles establecidos por el D.S. N° 085-2003-PCM; 2. Las fuentes fijas y móviles generadoras de ruido, en el interior de los centros comerciales fueron el tránsito peatonal y el alto volumen de la zona de electrodomésticos; También el flujo vehicular y el uso indiscriminado de bocinas o claxon de vehículos, el perifoneo continuo de ambulantes. 3. El nivel de ruido mínimo varió desde 39.7 dBA ubicados en Sodimac Open Plaza, en la entrada del centro comercial, hasta 65.4 dBA ubicados en Sodimac Open Plaza en la salida del patio constructor. Los niveles de ruido máximo variaron desde 73.3 dBA ubicado en Hipermercados Tottus Open Plaza, en el área de electrodomésticos, hasta 98.1 dBA ubicado en Mercado Modelo de Chiclayo, específicamente en la esquina de la calle

Juan Cuglievan y Av. Arica. Los niveles de ruido promedio variaron desde 80.2 dBA ubicado en Hipermercados Tottus Open Plaza, en el área de electrodomésticos, hasta 113.6 dBA ubicado en el Mercado Central de Chiclayo, específicamente en la entrada de Av. Balta. 4. 4. Los lineamientos de mitigación de ruido en los centros comerciales, propuestos en este trabajo de investigación, básicamente se orientan a la sensibilización y promocionar de acciones que minimicen el riesgo para la salud humana que existe por la contaminación acústica tanto para directivos, personal, autoridades municipales y conductores.

IDROGO IDROGO (2018). NIVELES DE RUIDO QUE SE PRODUCEN EN EL INTERIOR DEL HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE BELÉN DE LAMBAYEQUE Y QUE GENERAN CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

Se midieron los niveles de ruido generados en el interior del Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque, La muestra estuvo constituida por los niveles de ruido medidos en 45 puntos de las distintas áreas administrativas y asistenciales del Hospital. Georeferenciados en coordenadas UTM WGS 84 con un GPS marca Garmin modelo 62s y los niveles de ruido se midieron con un SONÓMETRO marca Pulsar Modelo Nova i43 con rango de medición desde 20 hasta 140 dBA y sensibilidad a 0,1 dBA, en las horas de mayor trabajo, paso peatonal, actividades asistenciales en los turnos de: mañana, tarde y noche, durante 10 minutos, por 06 días desde el 20 de Enero hasta el 30 de marzo de 2018.- El micrófono del sonómetro se colocó a una distancia de 2 a 4 m de superficies reflectantes (pared) y a 1,20 m de altura del suelo registrándose los niveles de ruido mínimo, máximo, pico y promedio en decibeles dBA. El número de personas que transitaron por cada uno de los puntos de muestreo se determinó por conteo directo. Se utilizó una encuesta tipo LICKERT para medir la actitud de los profesionales, personal y usuarios del Hospital Belén. La información obtenida está ordenado en cuadros y presentado en figuras. Los datos fueron ingresados en la hoja Excel 2013. Y validados con ANOVA con 95% de confiabilidad, Utilizando el Software SPSS (Statistical PAckage for Socia Sciences) versión 24. Se elaboró un mapa de ruidos para identificar las zonas críticas de los niveles de ruido, en el Programa computacional ARCGIS (2014). Se concluyó que: 1. El nivel de ruido en el interior de Hospital Provincial Docente Belén de

Lambayeque varió desde 35.5 dBA el día 16 de marzo de 2018 turno tarde medido en Sala de hospitalización de Ginecología, hasta 124.9 dBA medido frente a la puerta principal del Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque el día 21 de marzo turno mañana 2 El valor de LAeqt varió desde 50.8 dBA registrado en Sala de Cuidados Intensivos el día 4 turno tarde hasta 78.7 dBA registrado en Triage el día 4 turno mañana. El valor de LCpeak varió desde 80.1 dBA registrado en sala de observaciones Neonatología hasta 124.9 medido frente a la puerta principal del Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque. 3. Existe contaminación acústica, en la mayoría de ambientes del Hospital Provincial Regional Docente Belén de Lambayeque pues los valores registrados fueron superiores al Límite Máximo Permisible de 50 dBA establecido por el DS 085-2003-PCM vigente. 4 Se formula una propuesta de minimización de niveles de ruido en el interior del Hospital Provincial Regional Docente Belén de Lambayeque que incluyen, capacitación sobre el peligro del ruido para la salud, colocación de dos gigantografías de 4x2 m con figuras que orienten al silencio, distribución de dípticos con temas relacionados con la gestión del ruido y señalización para tránsito peatonal.

Farroñán Díaz, Cinthia Carolina (2017). Concentraciones de gases y niveles de ruido según los estándares de calidad ambiental (ECA) en las estaciones de servicio en la ciudad de Chiclayo. 2012 -2014.

La presente investigación se basó en los datos de concentraciones de gases y niveles de ruido de las estaciones de servicio de la ciudad de Chiclayo específicamente para los años 2012-2014, para compararlos con los estándares de calidad ambiental para aire y ruido, con la finalidad de conocer el estado de la calidad de aire durante los años investigados, planteándose el objetivo general: Determinar las concentraciones de gases y niveles de ruido según los Estándares de Calidad Ambiental en las estaciones de servicio en la ciudad de Chiclayo 2012-2014 y los objetivos específicos: Determinar las concentraciones de gases y niveles de ruido obtenidos, durante los años 2012-2014, comparar los resultados de niveles de gases obtenidos con los Estándares de Calidad Ambiental establecidos para aire, según la norma nacional; y comparar los resultados obtenidos de ruido con los estándares de calidad ambiental para ruido según la normativa nacional. El

problema de la investigación fue la siguiente: ¿Las concentraciones de gases (CO, NOx, H2S Y SO2) y niveles de ruido desde el 2012 al 2014 en las Estaciones de Servicio de la ciudad de Chiclayo, están dentro de lo establecido en los ECAs para aire y ruido? La metodología empleada para la determinación de las concentraciones de gases (CO, NOx, H2S y SO2), fue de acuerdo a lo establecido en el Protocolo de Monitoreo de Aire y Gestión de datos aprobados por la DIGESA mediante Resolución Directoral 1404-2005-DIGESA-SA y para la determinación de los niveles de ruido fue el Protocolo de Monitoreo de ruido aprobado por el Ministerio del Ambiente, mediante Resolución Ministerial-227-2013- MINAM, comparando los resultados con los estándares de calidad ambiental respectivamente. Así mismo el tipo de investigación fue descriptiva longitudinal, con un diseño no experimental longitudinal de tendencia. Para la recolección de datos, se realizó monitoreos de aire y de ruido y el procesamiento de datos con el programa SPSS versión 22. Finalmente, los resultados de los niveles de concentración de los gases analizados de monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO2) y sulfuro de hidrógeno (H2S), de los años 2012-2014, se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, excepto para el dióxido de azufre (SO2) que supera a los Estándares de Calidad ambiental (aire). Asimismo, los resultados de los niveles de ruido en los años 2012-2014, de las estaciones de servicio ubicadas en la zona comercial (Av. Salaverry y Av. Pedro Ruiz) e industrial (Carretera Panamericana) de la ciudad de Chiclayo, se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, cumpliéndose con lo establecido; excepto en la estación de servicio ubicada en la zona residencial (Urb. Primavera) donde fueron superiores a lo establecido en los ECA.

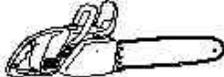
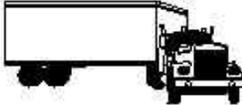
2.2 BASE TEÓRICA:

Se tendrá en cuenta la siguiente teoría para este trabajo de investigación:

2.2.1 Niveles máximos que permite la legislación Valenciana Europea

En cuanto a los niveles racionales, las cifras medias de las legislaciones europeas, marcan como límite aceptable 65 db durante el día y 55 db durante la noche, ya que la capacidad auditiva se deteriora en la banda comprendida entre 75 db y 125 db y pasa a un nivel doloroso, cuando se superan los 125 db, El umbral de dolor llega a los 140 db.

Algunos ruidos y sus niveles

Efecto en los seres humanos	Nivel sonoro en dB(A)	Fuente del sonido
Sumamente lesivo	140	Motor de aparato a reacción Remachadora
	130	
-----		UMBRAL DEL DOLOR
	120	Avión a hélice
Lesivo	110	Perforadora de rocas Sierra mecánica Taller de metalistería
	100	
Peligroso	90	Camión
	80	
Impide hablar	70	Calle con mucho tráfico
	60	Automóvil de turismo
Irritante	50	
	40	Conversación normal
	30	Conversación en voz baja
	20	Música emitida por radio a bajo volumen
	10	Susurros
	0	Piso tranquilo de una ciudad
		Susurro de hojas
-----		UMBRAL DE LA AUDICIÓN

2.2.2. Niveles máximos que permite la legislación Valenciana, así como la Ordenanza de Prevención de la Contaminación Acústica.

Se puede diferenciar dos tipos de niveles sonoros (ruido) según venga el ruido del exterior o de alguna otra parte del edificio que se habita.

En el caso de que el ruido provenga del exterior, los niveles máximos admisibles son:

- 45 dB(A) de día y 35 dB(A) de noche para usos sanitarios y docentes.
- 55 dB(A) de día y 45 dB(A) de noche para uso residencial.
- 65 dB(A) de día y 55 dB(A) de noche para uso terciario.
- 70 dB(A) de día y 60 dB(A) de noche para usos industriales.

Cuando la perturbación proviene de la misma edificación en la que se vive y el ruido se transmite por la estructura, los niveles máximos admisibles son sensiblemente más bajos y dependen de las estancias en que se realice la medición, siendo niveles más estrictos en dormitorios y menos en zonas comunes de los edificios.

2.2.3 LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Se llama contaminación acústica, contaminación sónica o contaminación sonora al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla bien o adecuadamente.

La contaminación acústica se define como la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.



El término “contaminación acústica” hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, etc.), que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de los seres vivos.

En esta definición comienzan a aparecer nuevos términos como las actividades humanas y la salud. Al señalar consecuencias sobre la salud, se avanza que puede tener consecuencias que van más allá de la mera molestia como por ejemplo puede ser efectos directos sobre el propio oído pero también sobre el cerebro.

2.2.4 Interferencia en la comunicación oral

La inteligibilidad de la comunicación se reduce debido al ruido de fondo. El oído es un transductor y no discrimina entre fuentes de ruido, la separación e identificación de las fuentes sonoras se da en el cerebro. Como ya es sabido, la voz humana produce sonido en el rango de 100 a 10 000 Hz, pero la información verbal se encuentra en el rango de los 200 a 6000 Hz. La banda de frecuencia determinada para la inteligibilidad de la palabra, es decir entender palabra y frase, está entre 500 y 2500 Hz. La interferencia en la comunicación oral durante las actividades laborales puede provocar accidentes causados por la incapacidad de oír llamados de advertencia u otras indicaciones. En oficinas como en escuelas y hogares, la interferencia en la conversación constituye una importante fuente de molestias.

2.2.5. EL RUIDO

Un sonido se genera por una superficie en movimiento que se transmite a través del aire, disminuyendo su intensidad con la distancia y el entorno físico. Un ruido es todo sonido que puede producir una pérdida de audición, ser nocivo para la salud o interferir en una actividad en un momento dado.

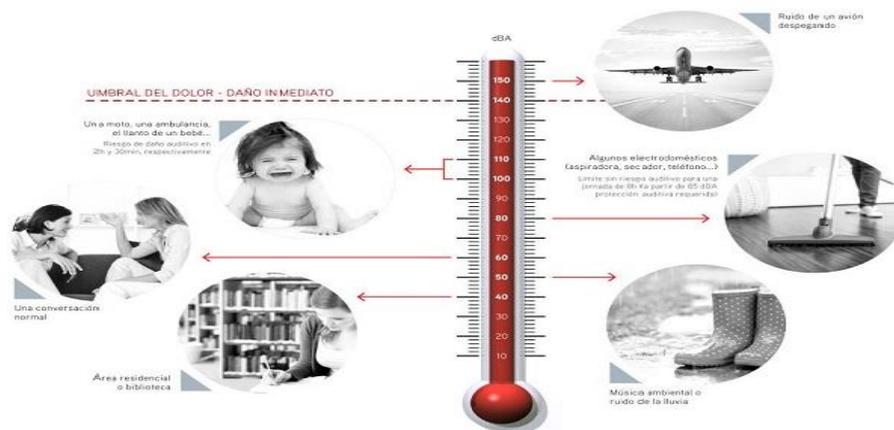
En un principio, los ruidos no son ni positivos ni negativos, solo una sensación subjetiva cuyo nivel de molestia está influido por la calidad, duración y, por supuesto, la tolerancia de cada individuo.

2.2.6 Medición del Ruido

¿Sabías que los seres humanos no percibimos el sonido de igual modo? El oído convierte las ondas sonoras en sensaciones auditivas que dependen de diversos factores (frecuencia, intensidad de onda, la acústica del lugar o la sensibilidad del individuo).

Para medir ruido se utiliza el sonómetro, equipo que mide la variación de presión que se produce en un punto concreto cuando se propaga la onda sonora, expresado en decibelios (dB) y calculado a través de una fórmula logarítmica.

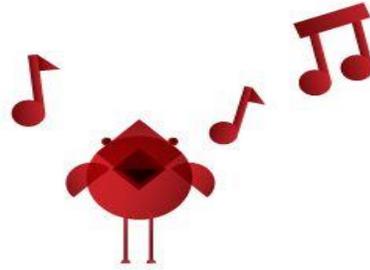
Como una misma presión sonora, pero de diferente frecuencia provoca una sensación auditiva distinta en el oído humano, se establecen diferentes curvas de corrección. La curva de ponderación A es la más utilizada ya que es la que mejor se aproxima al comportamiento del oído humano. Por eso hablamos de dB(A).



2.2.7 Relación del ruido con la contaminación acústica.

Según la ley 37/2003 del Ruido, la contaminación acústica son aquellos ruidos o vibraciones –sin importar qué los genera- que suponen una molestia, riesgo o daño para las personas y el desarrollo de sus actividades o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

Hoy en día, con el crecimiento de los núcleos urbanos –más del 70% de la población europea vive en ciudades- la contaminación acústica se ha convertido en uno de los factores medioambientales más importantes al repercutir directamente en la calidad de vida de los ciudadanos.



Aunque el ruido no se acumula o mantiene en el tiempo como otros agentes contaminantes, también puede causar grandes daños. Así, la legislación española vigente establece que a partir de los 80 dB(A) es necesario aplicar medidas preventivas.

2.2.8. ¿Cuáles son las principales fuentes emisoras de ruido?

En los núcleos urbanos las fuentes de contaminación acústica son muy diversas, pero generalmente podemos englobarlas en 4 categorías que son:

- 1) Tráfico rodado, circulación de vehículos. Aproximadamente el 80% del ruido producido en una ciudad.
- 2) Obras, construcciones industriales. Aproximadamente el 10% del ruido total. Ferrocarriles. Aproximadamente el 6% del ruido producido.

- 3) Bares, locales, musicales y otro tipo de actividades. Forman el 4% del ruido restante. Destacan como más ruidosas las zonas próximas a vías de ferrocarril, autopistas o vías rápidas, aeropuertos, etc. Pero, por regla general, los problemas de salud generados por el ruido, más que por una causa puntual, se derivan de una multiexposición en distintos entornos, dependiendo siempre del tiempo de exposición y de la sensibilidad de cada individuo. A diferencia de la mayoría de los contaminantes, las consecuencias sobre la salud de las personas derivadas del ruido se producen de forma acumulativa a medio y largo plazo.
- 4) **¿Cuáles son los diferentes niveles de ruido que hay?**

Los niveles de ruido se miden generalmente según su intensidad y nivel de potencia. La medida más utilizada es el decibelio. Con estas medidas se pretende representar la sensibilidad del oído humano ante las variaciones de intensidad sonora. Por ello, el valor 0dB equivale al umbral de audición del ser humano. Aunque éste puede variar entre unas personas y otras, se considera de forma genérica, el valor mínimo de audición. El crecimiento de las ciudades a lo largo de los últimos años, y por tanto, el incremento de las actividades que se desarrollan en los núcleos urbanos han ocasionado un tipo de contaminación que afecta tanto a las relaciones laborales como al ocio y al descanso, se trata de la Contaminación Acústica o Ruido.

La escala de ruido medido en decibelios (dB) conforme a lo soportado por el oído humano se muestra en la siguiente tabla:

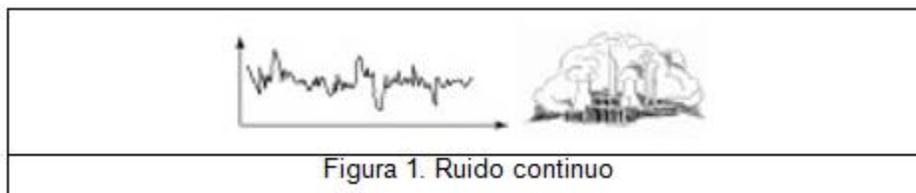
NIVELES DE RUIDO (dB)

140	Nivel máximo que el oído humano puede soportar.
120	Umbral de dolor acústico
100-120	Riesgo de sordera
75-100	Inicio de daños en el oído que produce sensaciones molestas y nerviosismo.
65- 75	Ruido molesto equivalente a una calle con tráfico, televisión alta
65	Nivel máximo permitido de tolerancia acústica establecido por la OMS
55	Nivel de confort acústico establecido en España
30-50	Nivel de ruido bajo equivalente a una conversación normal.
10-30	Nivel de ruido bajo equivalente a una conversación tranquila.
0	Nivel mínimo de audición

2.2.9 TIPOS DE RUIDOS

2.2.9.1 Ruido continuo:

Se produce por maquinaria que opera del mismo modo sin interrupción, por ejemplo, ventiladores, bombas y equipos de proceso.



2.2.9.2 Ruido externo o interferencias:

Es el ruido producido por el medio de transmisión, es decir corresponde al que se genera en un punto del sistema como consecuencia de acoplamiento eléctrico o magnético con otro punto del propio sistema, o con otros sistemas naturales (tormentas, etc.) o contruidos por el hombre (motores, equipos, etc.). El ruido de interferencia puede ser periódico, intermitente, o aleatorio. Normalmente se reduce, minimizando el acoplo eléctrico o electromagnético, bien a través de blindajes, o bien, con la re-orientación adecuada de los diferentes componentes y conexiones.

2.2.9.3. Ruido artificial

Ruido atmosférico: es producido por la estática que se encuentra dentro de la atmósfera terrestre, la cual está cargada de estática que se manifiesta habitualmente en forma de relámpagos, centellas, rayos, etc. La respuesta de estos ruidos no es plana, sino creciente desde frecuencias bajas hasta los 20 MHZ y decreciente de allí en adelante, con valores arriba de los 30 MHZ.

2.2.9.4 Ruido espacial

En el espacio no solo pueden oírse las ondas de radio. En 2011, un instrumento de la nave Stardust captó el impacto del campo de residuos del cometa Tempel sobre un escudo protector. El choque de las pequeñas partículas de polvo y hielo recuerdan al sonido de una granizada especialmente intensa.

2.2.9.5 **Ruido interno o inherente:**

Que corresponden al que se genera en los dispositivos electrónicos como consecuencia de su naturaleza física (ruido térmico, ruido por cuantización de las cargas, ruido de semiconductor, etc.). El ruido inherente es de naturaleza aleatoria.

2.2.9.6 **Ruido térmico:**

Este ruido está asociado con el movimiento browniano de electrones dentro de un conductor.

John Jhonson y Henry Nyquist se dedicaron al estudio sobre los resistores metálicos y llegaron a la siguiente conclusión: "Cuando una resistencia de valor R es sometida a una temperatura, el movimiento aleatorio de los electrones produce un voltaje de ruido entre un par de terminales abiertos

2.2.9.7 **Ruido de amplitud:**

Este tipo de ruido comprende un cambio repentino en los niveles de potencia, causado principalmente por amplificadores defectuosos, contactos sucios con resistencias variables o por labores de mantenimiento.

2.2.9.8 **Ruido de intermodulación:**

Este tipo de ruido se presenta por la intermodulación de dos tipos de líneas independientes, que pueden caer en un tipo de banda de frecuencias que

difiere de ambas entradas, así mismo puede caer dentro de una banda de en una tercera señal, usualmente aparece cuando el sistema de transmisión es no lineal, lo que provocará la aparición de nuevas frecuencias. Las nuevas frecuencias se suman o restan con las originales dando lugar a componentes de frecuencias que antes no existían y que distorsionan la verdadera señal.

2.2.9.9 Ruido Blanco: Contiene todas las frecuencias con la misma amplitud.

2.2.9.10 Ruido rosa:

Es una señal o un proceso con un espectro de frecuencias de tal manera que su densidad espectral de potencia es proporcional a su recíproco de frecuencia, su energía por frecuencia disminuye en 3 dB por octava, lo que hace que cada banda tenga la misma energía. se usa mucho en pruebas de mediciones acústicas.

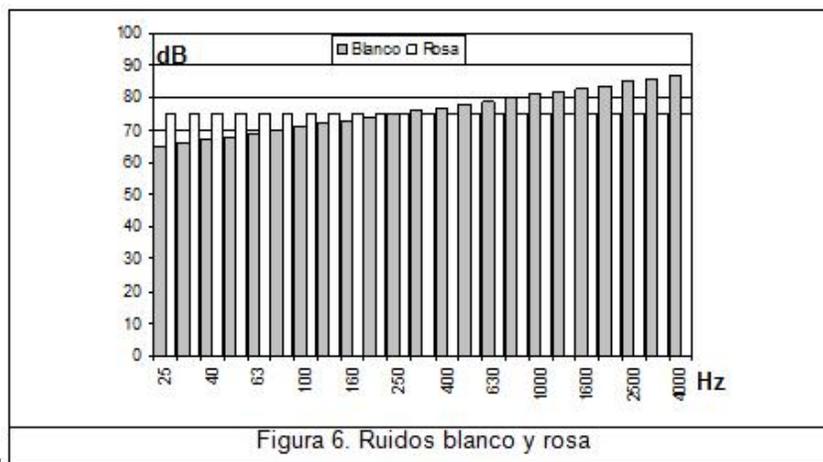


Figura 6. Ruidos blanco y rosa

2.2.9.11 Ruido en los canales telefónicos (diátona o cruce aparente):

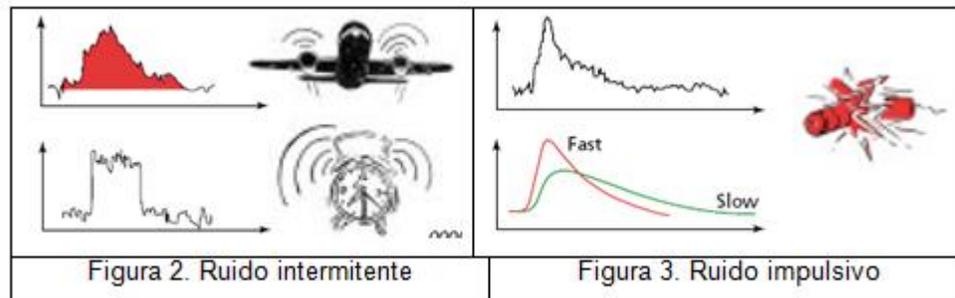
Es ocasionada por las interferencias que producen otros pares de hilos telefónicos próximos (conocida como cruce de líneas o crosstalk). Es un fenómeno mediante el cual una señal que transita se induce en otro que discurre paralelo, perturbándolo.

2.2.9.12 Ruido en los canales telefónicos (eco):

Es una señal de las mismas características que la original, pero atenuada y retardada respecto a ella. El efecto nocivo del eco afecta tanto a las conversaciones telefónicas como a la transmisión de datos y es mayor cuanto menos “atenuada” y más “retardada” llega la señal del eco.

2.2.9.13 Ruido intermitente:

Cuando la maquinaria opera en ciclos, o cuando pasan vehículos aislados o aviones, el nivel de ruido aumenta y disminuye rápidamente.

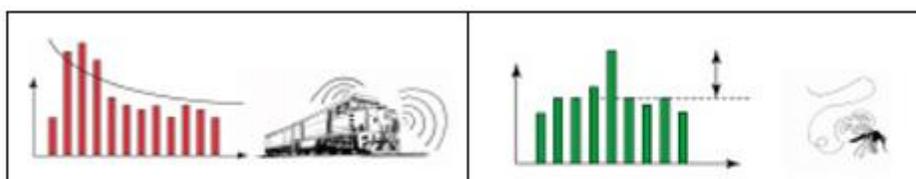


2.2.9.14 Ruido impulsivo:

Es el caso del ruido de impactos o explosiones, por ejemplo de un martinete, troqueladora o pistola. Es breve y abrupto, y su efecto sorprendente causa mayor molestia que la esperada a partir de una simple medida del nivel de presión sonora.

2.2.9.15 Ruido de baja frecuencia:

Posee una energía acústica significativa en el margen de frecuencias de 8 a 100 Hz, típico en motores diésel de trenes, barcos y plantas de energía. Dado que este ruido es difícil de amortiguar y se extiende fácilmente en todas direcciones, puede ser oído a muchos kilómetros.

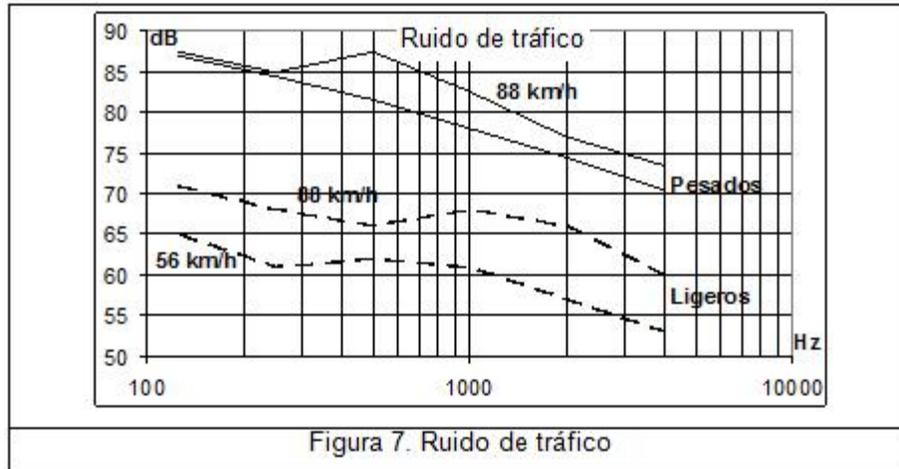


2.2.9.16 **Ruido tonal:**

Frecuentemente en máquinas rotativas, como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, se producen desequilibrios o impactos repetidos causando vibraciones que, transmitidas al aire, pueden ser oídas como tonos.

2.2.9.17 Ruido de tráfico de aviones y ferrocarriles:

El ruido de tráfico se caracteriza por que su presión sonora es más importante en las frecuencias graves que en las agudas.



2.3 ESTIMACION DEL RUIDO

Estos índices están ponderados de tal manera que las unidades obtenidas puedan ser comparables en cuanto a la percepción que el ser humano tiene del sonido. Se utiliza fundamentalmente la ponderación A, que se representa en el siguiente gráfico. La gráfica muestra en ordenadas los decibelios que habría que restar o sumar al nivel de presión sonora medido sin ponderar y en abscisas la frecuencia a la que se aplica la corrección. En la tabla se muestran los valores tabulados de frecuencias representativas.

2.4 Los Decibeles:

Usamos los decibeles (dB) para medir la potencia de los sonidos, es empleada mayormente en la acústica y en telecomunicaciones. Los decibeles son una unidad logarítmica y representa la décima parte de un belio, unidad de medición llamada así en honor a Alexander Graham Bell.

Esta unidad de medición (Belio) es muy grande para ser usada en la práctica, por eso se usa la décima parte de esta siendo el decibelio o decibel la resultante.



El umbral de audición se sitúa en 0 dB y el umbral de dolor en 120 dB. Los sonidos con 70 dB pueden producir efectos psicológicos negativos en la concentración y atención, los sonidos entre 80 – 90 dB producen efectos como el estrés, irritación, cansancio entre otros.

El decibelio o decibel, con símbolo dB, es una unidad que se utiliza para expresar la relación entre dos valores de presión sonora, o tensión y potencia eléctrica (no es una unidad de medida). En realidad la unidad es el bel (o belio) de símbolo B, pero dada la amplitud de los campos que se miden en la práctica, se utiliza su submúltiplo, el decibelio. El nombre se le ha dado en homenaje a Alexander Graham Bell. Es una expresión que no es lineal, sino logarítmica, adimensional y matemáticamente escalar. Ni el bel, ni el decibel son unidades del Sistema internacional de unidades.

Un belio equivale a 10 decibelios y representa un aumento de potencia de 10 veces sobre la magnitud de referencia. Cero belios sería el valor de la magnitud de referencia. Así, dos belios representan un aumento de cien veces en la potencia,

tres belios equivalen a un aumento de mil veces y así sucesivamente. Dicho de otra manera, un lavavajillas que emite un ruido de 50 dB no es algo más ruidoso, es 10 veces más ruidoso que uno que emita 40 dB y 100 veces más que uno de 30 dB.

Esta unidad expresa una razón entre cantidades y no una cantidad, aunque a veces se relaciona con una base tomada como referencia y en esas ocasiones se expresa sobre un valor fijo (por ejemplo cuando se trata de medidas de intensidad de sonido, en acústica). El decibel expresa cuantas veces más o cuantas veces menos, pero no la cantidad exacta. En estos casos es una unidad de medida relativa. En audiofrecuencias un cambio de 1 decibel (dB) apenas se nota.

Si se tiene dos valores de potencia diferentes: P1 y P2 (o dos voltajes V1 y V2), y se desea saber cuál es el cambio de una con respecto a la otra, se utiliza la siguiente fórmula:

$$dB = 10 \log \frac{P_1}{P_2} \text{ (si lo que se comparan son potencias), o}$$

$$dB = 20 \log \frac{V_1}{V_2} \text{ (si lo que se comparan son voltajes).}$$

$$dB = 20 \log \frac{I_1}{I_2} \text{ (si lo que se comparan son intensidades de corriente).}$$

Los dB se emplean en acústica, electricidad, telecomunicaciones y otras especialidades para expresar la relación entre dos magnitudes: la magnitud que se estudia y una magnitud de referencia.

En la medida de diversas magnitudes se emplea a menudo como magnitud de referencia un valor convenido muy bajo, por ejemplo el umbral mínimo de percepción del sonido en el ser humano (20 micropascales), pero no por ello dejan de ser

relativas todas las medidas expresadas en decibelios, aunque el que no se explicita normalmente el valor de referencia le dé apariencia absoluta.

2.5 APLICACIONES EN ACÚSTICA:

El decibelio es la medida utilizada para expresar el nivel de potencia o el nivel de intensidad del sonido.

Se utiliza esta escala logarítmica porque la sensibilidad que presenta el oído humano a las variaciones de intensidad sonora sigue una escala aproximadamente logarítmica, no lineal. Por ello el belio (B) y su submúltiplo el decibelio (dB), resultan adecuados para valorar la percepción de los sonidos por un oyente. Se define como la comparación o relación entre dos sonidos porque en los estudios sobre acústica fisiológica se vio que un oyente, al que se le hace escuchar un solo sonido, no puede dar una indicación fiable de su intensidad, mientras que, si se le hace escuchar dos sonidos diferentes, es capaz de distinguir la diferencia de intensidad.

Nivel de intensidad del sonido.

200 dB	Bomba atómica similar a Hiroshima y Nagasaki
180 dB	Explosión del Volcán Krakatoa (a 160 km de distancia). Cohete en despegue
142.2 dB	Récord Guinness de ruido en un estadio ⁶
140 dB	Umbral del dolor. Coche de Fórmula 1
130 dB	Avión en despegue
120 dB	Motor de avión en marcha. Pirotecnia.
110 dB	Concierto. Acto cívico
100 dB	Perforadora eléctrica
90 dB	Tráfico
80 dB	Tren
70 dB	Aspiradora
50/60 dB	Aglomeración de gente / Lavavajillas antiguo
40 dB	Conversación
20 dB	Biblioteca
10 dB	Respiración tranquila
0 dB	Umbral de audición

Como el decibelio es una unidad relativa, para las aplicaciones acústicas se asigna el valor de 0 dB al umbral de audición del ser humano, que por convención se estima que equivale a un sonido con una presión de 20 micropascales, algo así como un cambio de la presión atmosférica normal de 1/5 000 000 000. Aun así, el verdadero

umbral de audición varía entre distintas personas y para una misma persona, depende de la frecuencia del sonido. Se considera el umbral del dolor para el humano a partir de los 140 dB. Esta suele ser, aproximadamente, la medida máxima considerada en aplicaciones de acústica.

Para el cálculo de la sensación recibida por un oyente, a partir de las unidades físicas medibles de una fuente sonora, se define el nivel de potencia, L_W , en decibelios, y para ello se relaciona la potencia de la fuente del sonido a estudiar con la potencia de otra fuente cuyo sonido esté en el umbral de audición, por la fórmula siguiente:

$$L_W = 10 \times \log_{10} \frac{W_1}{W_0} (\text{dB}) = 10 \times \log_{10} \frac{W_1}{10^{-12}} (\text{dB})$$

- ✓ Realizar obras domésticas sólo en el horario que establezcan las Ordenanzas o normativas. Estas medidas deben ser incrementadas en horario de verano ya que las molestias de ruido se incrementan por tener las ventanas abiertas o por aumentar la actividad de ocio en horario nocturno.

2.6 HIPÓTESIS GENERAL

Si, lográramos determinar cuáles son las fuentes de mayor emisión de ruido, entonces es posible controlar la contaminación sonora y lograr un grado de confort de este, en la población del distrito de Mochumí – Noviembre 2018.

2.7 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

2.7.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable independiente (V1): La contaminación sonora.

Variable dependiente (V2): Grado de Confort Sonoro.

2.7.2 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

V1: La contaminación sonora.

V2: Grado de Confort Sonoro.

Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Índice
Variable Independiente (V1)	La contaminación sonora: Se denomina al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona.	Emisión del sonido en la bocina del automóvil.	Ruido de la bocina
		Sonido de los Megáfonos	Ruido del Megáfono.
		Sonido musicales de los bares	Ruido de la música proveniente de los bares
Variable Dependiente (V2)	Confort Sonoro: Se denomina así al nivel del ruido a partir del cual el sonido provocado por las actividades humanas, las infraestructuras o las industrias resulta aceptado para el descanso, la comunicación y la salud de las personas.	Nivel del ruido. Encuesta realizada	Uso del Sonómetro.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

El estudio de la presente investigación es de Física Aplicada en la rama de la acústica, de tipo descriptivo y explicativo de carácter evaluativo.

3.1.2 TIPO DE ESTUDIO

Descriptiva: Este tipo de investigación 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 (Danhke 1989). Es decir, miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así (valga así la redundancia) describir lo que se investiga.

Explicativa: Porque explica los efectos que produce el alto nivel de contaminación acústica en la salud de la población del distrito de Mochumí.

Evaluativo: Es evaluativo por que se ha hecho una evaluación de los niveles de ruido en cinco calles del distrito de Mochumí.

Descriptivo Correlacional: Porque permite averiguar si hay relación causa efecto entre la Contaminación la contaminación sonora y el grado de confort sonoro en la población del distrito de Mochumí, 2018.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población: Estuvo constituida por la diversidad de datos de los valores cuantitativos de los niveles de intensidad sonora de las calles del distrito de Mochumí.

3.2.2 Muestra: Estuvo constituida por los valores cuantitativos del nivel de intensidad sonora de la Av. San Martín (frente a la iglesia), Av. San Martín frente al colegio Augusto B. Leguía, Plaza de Armas, desde la Plaza de armas hasta la Comisaria de la Policía Nacional del Perú a lo largo de la Av. San Martín.

3.3 MATERIALES, TÉCNICAS, EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.3.1 EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

Sonómetro marca EXTECH

Laptop Intel Core i7.

Pilas de 9v Marca Duracell.

Encuestas.

3.3.2 TÉCNICAS:

Se emplearán para la recolección de datos las siguientes técnicas:

- **La Observación:** Es el método básico que se utiliza para adquirir información acerca del mundo que nos rodea, y por lo tanto, constituye la técnica primordial de la investigación científica. En nuestro caso se hará uso de la observación directa de los datos obtenidos mediante el sonómetro.

3.4 PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA INVESTIGACIÓN

El procedimiento a seleccionar es el siguiente:

- Se seleccionará las avenidas o calles donde se presume a simple audición existe un mayor nivel de contaminación sonora.
- Se procederá a medir con un sonómetro el nivel de intensidad sonora de las avenidas o calles seleccionadas.
- Procesamiento de los datos obtenidos y se compara los promedios de estos con el nivel de confort sonoro.

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

Para el Análisis de los datos se utilizó la Estadística descriptiva, dentro de los parámetros a tratar tenemos: Media, Desviación estándar y Coeficientes de Variación, los cuales se obtuvieron mediante la utilización del Software Microsoft Excel.

Los datos procesados son presentados en Tablas y Estadígrafos de barras.

Se realizó la interpretación estadística para cada uno de los estadígrafos gráficos.

CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN

4.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Cuadro No 1 - A: Intensidad Sonora de la Av. San Martín del distrito de Mochumí, 2018(frente a la iglesia)

N°	5:00am - 5:30am	7:00am - 7:30am	1:00pm - 1:30pm	6:00pm - 6:30pm
1	82,2	82,8	80,8	82,5
2	88,8	81,7	68,7	78,3
3	81,1	84	70	83,3
4	65,6	82,9	83,7	81,1
5	77,0	73,5	77,8	70,2
6	65,5	67,1	71,6	72,4
7	79,1	80,1	77,4	78,8
8	74,4	78,4	72	85
9	71,6	86,1	75,7	77,9
10	70,4	75,2	72	69,7
11	65,1	86	72	76,2
12	65,7	77,2	82,5	71,6
13	59,8	78,3	78,5	81,8
14	57,5	69,7	78	84,7
15	55,7	84,9	80,7	80,7
16	80,	85,1	80,4	79,6
17	85,3	76,2	85,6	76,2
18	80,2	72,7	84,3	68,9
19	76,6	78	87,8	70,3
20	82,7	78,3	80,9	74,5
PROMEDIO	73,22	78,91	78,02	77,19

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro No 1-B: Valores promedio

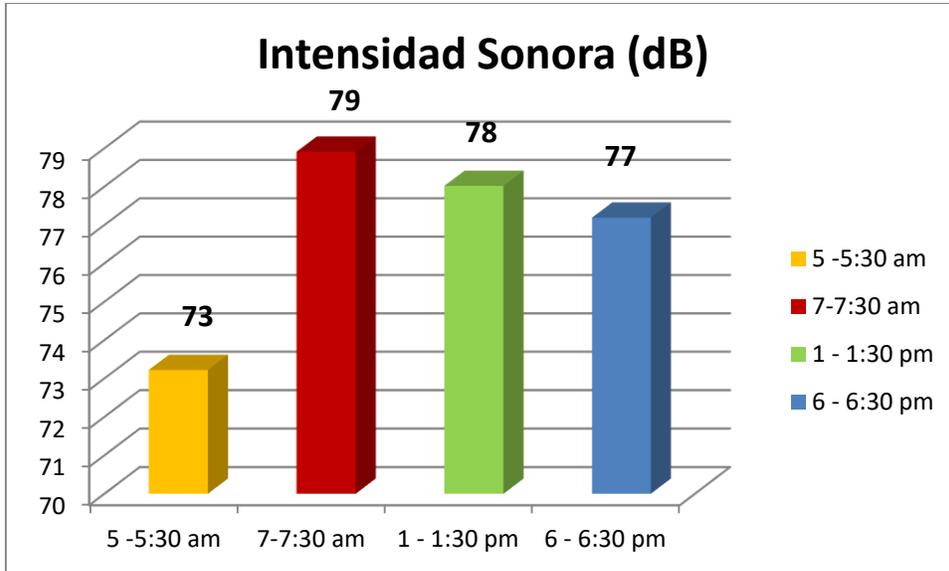
de la Intensidad Sonora de la

Av. San Martín, 2018(frente a la iglesia)

Hora	Intensidad Sonora (dB)
5 -5:30 am	73,2
7-7:30 am	78,9
1 - 1:30 pm	78,0
6 - 6:30 pm	77,2

Gráfico No 1: Intensidad Sonora Vs Tiempo en la Av. San Martín

del Distrito de Mochumí, 2018(frente a la iglesia)



Fuente: Cuadro 1-B

INTERPRETACIÓN

En la Av. San Martín del distrito de Mochumí, provincia de Lambayeque, la intensidad sonora promedio entre las 5 y 5:30 a.m. de la madrugada es de 73 dB.

Pero dicha intensidad de 73 dB >55 dB que es el confort acústico establecido en España.

Entre las 7 y 7:30 a.m. se produce la máxima intensidad sonora con 79 dB >55 dB que es lo ideal del confort sonoro.

Entre las 1 y 1:30 p.m. se produce una intensidad sonora de 78 dB >55 dB que es lo ideal del confort sonoro.

Entre las 6 y 6:30 p.m. se produce la intensidad sonora de 77 dB >55 dB que es lo ideal del confort sonoro.

En las horas de la mañana de 7 a 7:30 a.m. existe una gran afluencia de unidades vehiculares como combis, trailers, mototaxis, etc., lo que hace que el nivel de intensidad sonora sea el más alto, en cambio en las horas de la madrugada de 5 a 5:30 a.m. la intensidad sonora decae hasta 73 dB pero aún está por encima del confort sonoro de 55 dB, es que se trata de una Av. por donde circula unidades en doble sentido que van hacia el Sur y norte con respecto del distrito de Mochumí.

CUADRO No 2 – A: Intensidad Sonora en la Plaza de Armas del distrito de Mochumí, 2018

N°	5:00am - 5:30am	7:00am - 7:30am	1:00pm - 1:30pm	6:00pm - 6:30pm
1	60,4	60,4	60,4	60,4
2	59,3	59,3	59,3	59,3
3	55,4	55,4	55,4	55,4
4	63,6	63,6	63,6	63,6
5	55,9	55,9	55,9	55,9
6	56,3	56,3	56,3	56,3
7	55	55	55	55
8	58,8	58,8	58,8	58,8
9	58,4	58,4	58,4	58,4
10	65,2	65,2	65,2	65,2
11	61	61	61	61
12	62,6	62,6	62,6	62,6
13	63,1	63,1	63,1	63,1
14	62	62	62	62
15	64,3	64,3	64,3	64,3
16	62,7	62,7	62,7	62,7
17	66	66	66	66
18	65,7	65,7	65,7	65,7
19	60,7	60,7	60,7	60,7
20	62,7	62,7	62,7	62,7
PROMEDIO	61,0	61,0	61,0	61,0

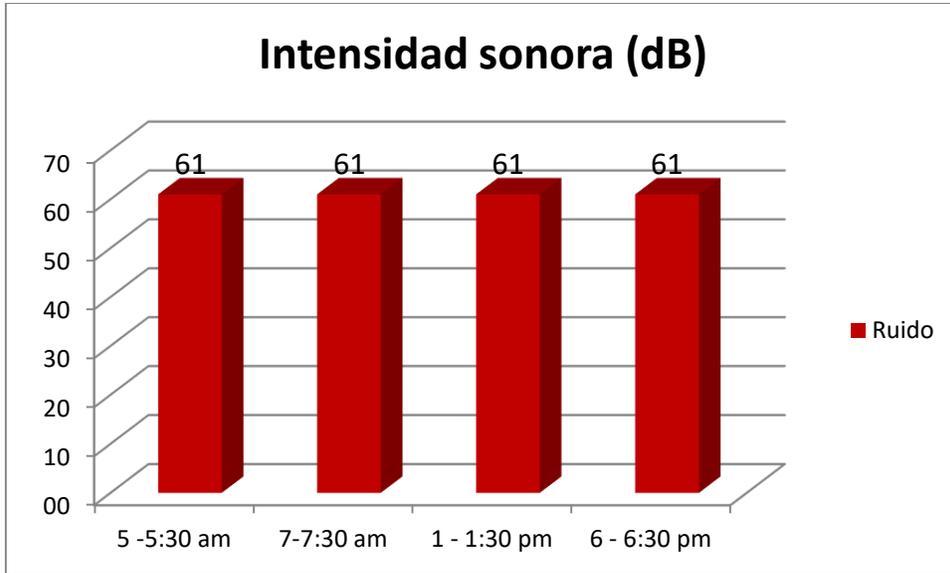
Fuente: Elaboración Propia

Cuadro No 2-B: Valores promedio de la Intensidad Sonora en la plaza de armas del distrito de Mochumí, 2018

Hora	decibelios (dB)
5 -5:30 am	61,0
7-7:30 am	61,0
1 - 1:30 pm	61,0
6 - 6:30 pm	61,0

Gráfico No 2: Intensidad Sonora Vs tiempo en la Plaza de Armas

del Distrito de Mochumí, 2018.



Fuente: Cuadro No 2-B.

INTERPRETACIÓN

En la Plaza de armas del distrito de Mochumí, provincia de Lambayeque, la intensidad sonora promedio entre las 5 y 5:30 a.m., 7 y 7:30 am, 1 – 1:30 pm, 6 – 6:30 pm la intensidad sonora fue en promedio de 61 dB, lo cual también hace que se encuentre >55dB que es lo ideal del confort sonoro.

CUADRO No 3 – A: Intensidad Sonora en la Plaza de Armas hasta la comisaría del Distrito de Mochumí, 2018.

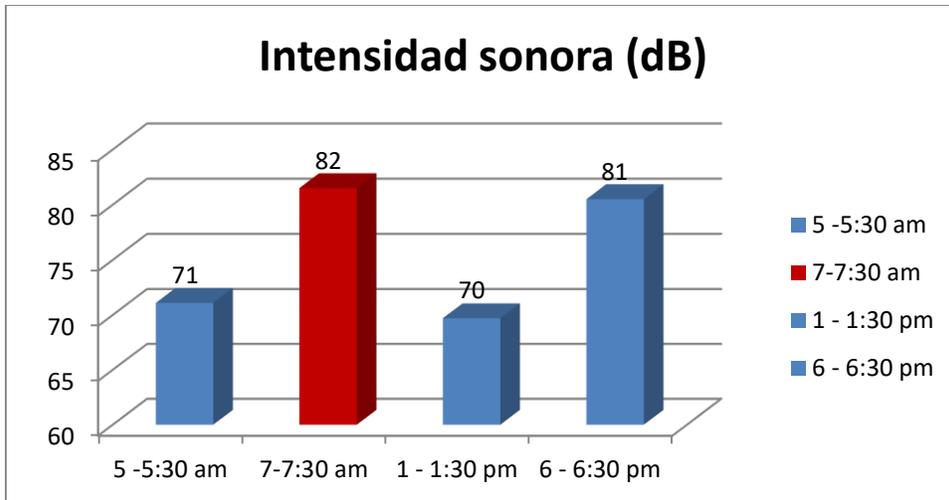
N°	5:00am - 5:30am	7:00am - 7:30am	1:00pm - 1:30pm	6:00pm - 6:30pm
1	57,3	79,5	69,3	58,3
2	60,4	80,3	77,2	77,1
3	74,9	78,3	71,1	70
4	69,3	83,3	72,1	82,3
5	76,2	86,1	73,5	85,4
6	81,4	84,7	68,6	80
7	84,2	86,9	71,1	79,2
8	83,8	85,1	70,6	85,8
9	73,4	86,1	75,3	91,1
10	80,9	80,1	66,2	89,3
11	85,7	78,2	76,5	78,9
12	73,9	77,3	71,4	88,4
13	65,8	85,9	67,1	86,2
14	78,5	71,7	63,6	69,3
15	55,8	73	63,8	75
16	73,3	79,6	63	79,3
17	49,9	78,3	73,1	83,2
18	70,8	91,1	72,2	88,7
19	66,3	89,9	64,5	84,6
20	60,1	74,7	64,1	78,8
PROMEDIO	71,1	81,5	69,7	80,5

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No 3-B: Valores promedio de la Intensidad Sonora de la Av. San Martín hasta la comisaria Distrito de Mochumí, 2018

Hora	Intensidad Sonora (dB)
5 -5:30 am	71,1
7-7:30 am	81,5
1 - 1:30 pm	69,7
6 - 6:30 pm	80,5

Gráfico No 3: Intensidad Sonora Vs Tiempo en la Av. San Martín hasta



Fuente: Cuadro No 3-B

INTERPRETACIÓN

En la Av. San Martín Hasta la Comisaría del distrito de Mochumí, provincia de Lambayeque, la intensidad sonora promedio entre las 5 y 5:30 a.m. de la madrugada es de 71 dB.

Pero dicha intensidad de 71 dB >55 dB que es el confort acústico establecido en España.

Entre las 7 y 7:30 a.m. se produce la máxima intensidad sonora con 82 dB >55 dB que es lo ideal del confort sonoro.

Entre las 1 y 1:30 p.m. se produce una intensidad sonora de 70 dB >55 dB que es lo ideal del confort sonoro.

Entre las 6 y 6:30 p.m. se produce la intensidad sonora de 81dB >55 dB que es lo ideal del confort sonoro.

En las horas de la mañana de 7 a 7:30 a.m. existe una gran afluencia de unidades vehiculares como combis, trailers, mototaxis, etc, lo que hace que el nivel de intensidad sonora sea el más alto (82 dB), en cambio en las horas de la tarde de 1 p.m. hasta la 1:30 p.m. la intensidad sonora decae hasta 70 dB pero aún está por encima del confort sonoro de 55 dB, es que se trata de una Av. por donde circula unidades en doble sentido que van hacia el Sur y norte con respecto del distrito de Mochumí.

CUADRO No 4 – A: Intensidad Sonora en el exterior del Colegio A. B. Leguía del Distrito de Mochumí, 2018.

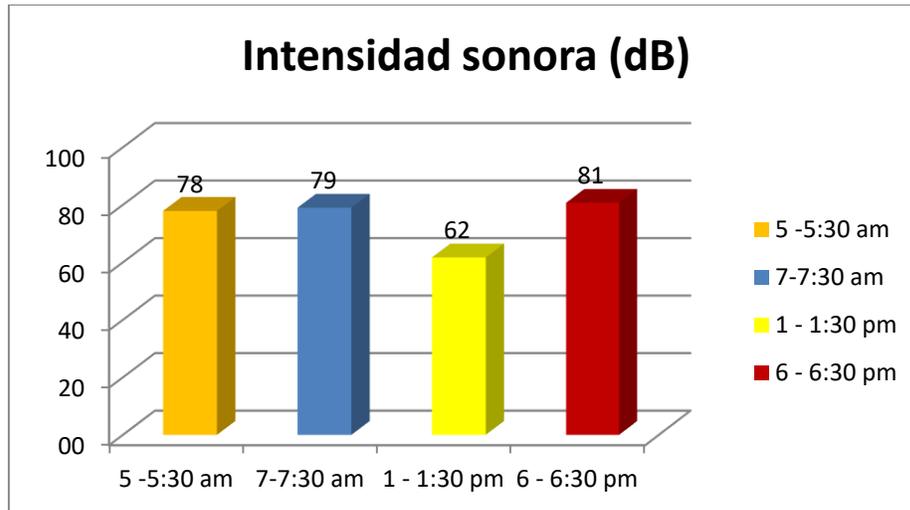
N°	5:00 am - 5:30 am	7:00 am -7:30 am	1:00 pm - 1:30 pm	6:00 pm - 6:30 pm
1	80,3	80,2	67,3	79,2
2	78,3	84,8	63,4	77,3
3	61,1	86	60	69,8
4	71	72	61,3	80,3
5	73	80,2	64	89,5
6	78,4	70,2	59,8	82,4
7	88,8	83,2	55,5	81,3
8	79,9	80,3	61,6	79,3
9	74,6	72,5	61,3	77,5
10	75,2	71,6	56,9	76,2
11	80,3	76	55,8	85,1
12	81,7	87,7	57	86
13	81,6	84,7	62,2	92,2
14	81,4	68,1	60	71,6
15	85,8	71,4	63,4	84,7
16	87,3	65,6	62	86,2
17	83	83,6	64,1	69,2
18	79,1	88,3	68	77,4
19	61,2	87,6	64	84,1
20	75,2	85	66	85
PROMEDIO	77,9	79,0	61,7	80,7

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No 4-B: Valores promedio de la Intensidad Sonora en el exterior del Colegio A.B. Leguía del distrito de Mochumí, 2018

Hora	Intensidad Sonora (dB)
5 -5:30 am	77,9
7-7:30 am	79,0
1 - 1:30 pm	61,7
6 - 6:30 pm	80,7

Gráfico No 4: Intensidad Sonora Vs tiempo en el exterior del Colegio A.B. Leguía del Distrito de Mochumí, 2018.



Fuente: Cuadro No 4-B.

INTERPRETACIÓN

En el exterior del colegio Augusto B. Leguía del distrito de Mochumí, provincia de Lambayeque, la intensidad sonora promedio entre las 5 y 5:30 a.m. de la madrugada es de 78 dB.

Pero dicha intensidad de 78 dB >55 dB que es el confort acústico establecido en España.

Entre las 7 y 7:30 a.m. se produce la máxima intensidad sonora con 79 dB >55 dB que es lo ideal del confort sonoro.

Entre las 1 y 1:30 p.m. se produce una intensidad sonora de 62 dB >55 dB que es lo ideal del confort sonoro.

Entre las 6 y 6:30 p.m. se produce la intensidad sonora de 81 dB >55 dB que es lo ideal del confort sonoro.

En las horas de la tarde de 6 a 6:30 p.m. existe una gran afluencia de unidades vehiculares como combis, trailers, mototaxis, etc., además de ello la bulla de los escolares hace que contribuya a elevar la intensidad sonora en el exterior del colegio, lo cual o hace que el nivel de intensidad sonora sea el más alto en comparación con los otros intervalos de tiempo, pero aún la intensidad sonora está por encima del confort sonoro de 55 dB.

CUADRO No 5: Intensidad Sonora en el Distrito de Mochumí, 2018.

Zona	5:00–5:30a.m	7:00 – 7:30a.m	1:00–1:30 p.m	6:00- 6:30p.m.
Av. San Martín(frente a la iglesia)	73,2 dB	78,9 dB	78,0 dB	77,2 dB
Plaza de armas	61,0 dB	61,0 dB	61,0 dB	61,0 dB
Plaza de armas hasta la comisaria	71,1 dB	81,5 dB	69,7 dB	80,5 dB
Exterior del colegio A.B. Leguía	77,9 dB	79,0 dB	61,7 dB	80,7 dB
PROMEDIO	75,7 dB			

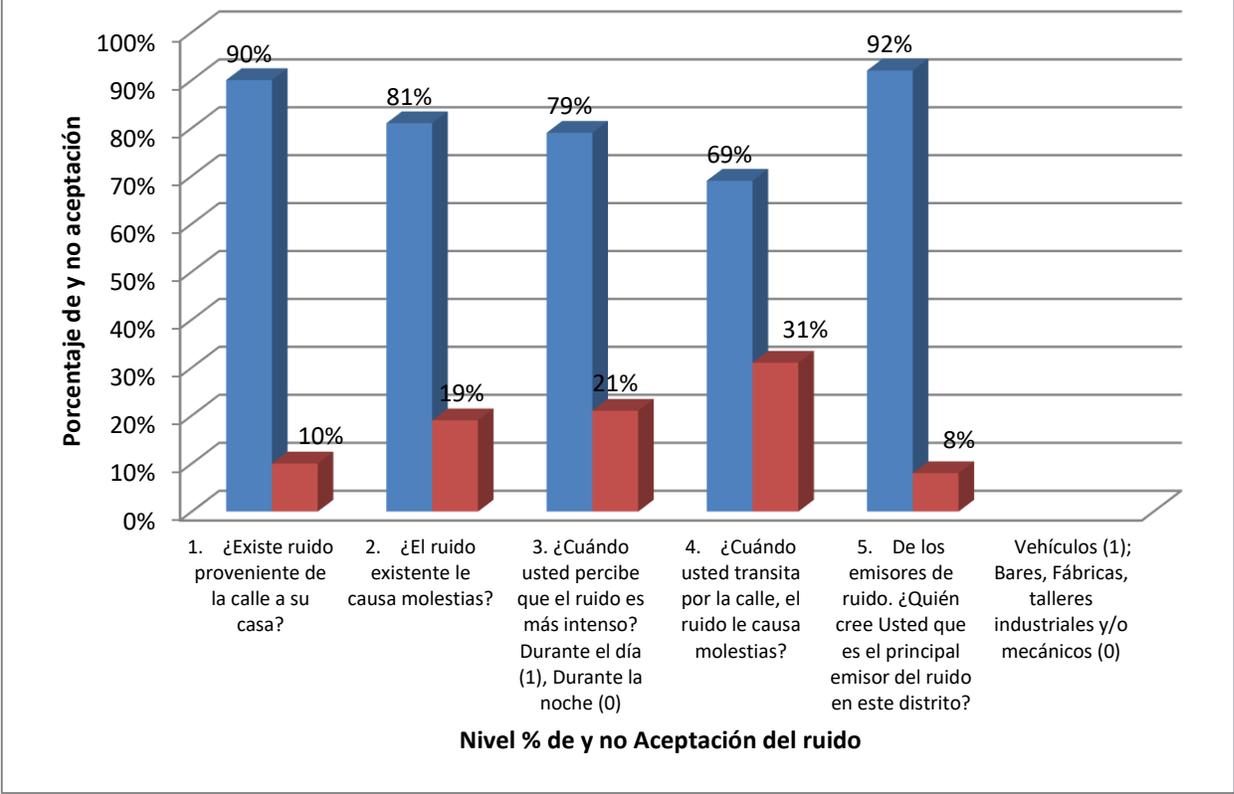
Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro No 6: Encuesta a 100 pobladores del Distrito de Mochumí,
Departamento de Lambayeque, noviembre 2018.

ITEM DE LA ENCUESTA	SI		NO		TOTAL
	Fi	Fi%	Fi	Fi%	
1. ¿Existe ruido proveniente de la calle a su casa? SI (1) NO (0)	90	90%	10	10%	100%
2. ¿El ruido existente le causa molestias? SI (1) NO (0)	81	81%	19	19%	100%
3. ¿Cuándo usted percibe que el ruido es más intenso? Durante el día (1) Durante la noche (0)	79	79%	21	21%	100%
4. ¿Cuándo usted transita por la calle, el ruido le causa molestias? SI (1) NO (0)	69	69%	31	31%	100%
5. De los emisores de ruido. ¿Quién cree Usted que es el principal emisor del ruido en este distrito? Vehículos (1) Bares, Fábricas, talleres industriales y/o mecánicos (0)	92	92%	8	8%	100%
Promedio		82%		18%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Grafico No 5: Encuesta realizada a los pobladores del Distrito de Mochumí, Noviembre 2018



INTERPRETACIÓN

Después de tomar la lectura con el sonómetro en los diferentes puntos de la ciudad, los cuales fueron enunciados en las tablas anteriores, se aplicó una encuesta de cinco preguntas para realizar un diagnóstico del grado de incomodidad de los habitantes del Distrito de Mochumí de una muestra al azar de 100 encuestados se obtuvo:

El 90% manifiesta que existe ruido proveniente de calle a los domicilios los cuales en su mayoría son emitidos por las diferentes unidades vehiculares, el 10% vive fuera de la ciudad por eso es que para ellos y ellas indican que el casi no existe ruido externo que ingresa a su domicilio.

En la misma ciudad de Mochumí, al 81% de la población el ruido le causa molestias y al 19% manifiestan que lo consideran normal; el 79% de la población manifiestan que el ruido es más intenso durante el día con respecto a la noche.

Al 69% de la población de Mochumí le causa molestias cuando transita por sus calles, mientras que el 21% no le molesta. El 92% de la misma población indican que la principal fuente ruidosa son los vehículos y el 8% indican que las emisiones provienen de bares, fábricas, talleres industriales y/o mecánicos.

CONCLUSIONES

1. La Intensidad Sonora de la Av. San Martín (frente a la iglesia) del distrito de Mochumí, entre las 5 y las 5:30 am fue de 73,22 dB, entre las 7:00 y 7: 30 am fue de 78,91 dB, entre la 1:00 y 1:30 pm fue de 78, 02 dB y entre las 6:00 y 6:30 pm fue de 77,19 dB.

La Intensidad Sonora en la Plaza de Armas del distrito de Mochumí, entre las 5 y las 5:30 a.m., 7:00 y 7: 30 a.m., fue de 61,1 dB.

La Intensidad Sonora en la Plaza de Armas hasta la comisaría del Distrito de Mochumí, entre las 5 y las 5:30 a.m. fue de 71,1dB, entre las 7:00 y 7: 30 a.m. fue de 81,5 dB, entre las 1:00 y 1:30 pm fue de 69, 7 dB y entre las 6:00 y 6:30 pm fue de 80,5 dB.

La Intensidad Sonora en el exterior del Colegio A. B. Leguía del Distrito de Mochumí, entre las 5 y las 5:30 a.m fue de 77,9 dB, entre las 7:00 y 7: 30 a.m. fue de 79,0 dB, entre las 1:00 y 1:30 pm fue de 61, 7 dB y entre las 6:00 y 6:30 pm fue de 80,7 dB.

2. Las principales fuentes de ruido son los vehículos, dentro de ellos las combis, camionetas, trailers, mototaxis.
3. La normalidad de la intensidad de decibelios esta entre de 50 - 60 dB y en el distrito de Mochumí el promedio es de 75,7 dB. Entonces no existe un confort sonoro.
4. El nivel de contaminación sonora en el distrito de Mochumí es aproximadamente 75,7 dB y con respecto al grado de confort sonoro en una muestra de 100 encuestados manifiestan que este nivel de contaminación les causa molestias en sus casas, cuando transitan por las calles, etc.

RECOMENDACIONES

1. Que las autoridades municipales del distrito de Mochumí, emitan una ordenanza municipal que prohíba no tocar el claxon durante el recorrido al pasar por la Av. San Martín.
2. Ubicar paneles en la Av. San Martín con señalización que indique “reducir la velocidad a 30 km/h” de tal manera que hagan su recorrido de una forma moderada.
3. Que las autoridades municipales del distrito de Mochumí, coordinen con las autoridades provinciales y regionales para canalizar la elaboración de un proyecto que una los demás distritos como son: Túcume, íllimo, pacora, Jayanca. Para la construcción de una **VÍA DE EVITAMIENTO**, ya que actualmente la carretera principal pasa por el centro de estos pueblos y que no dista tanto del distrito de Mochumí y también existe contaminación sonora. De esta manera estaremos salvaguardando la salud de la población.

BIBLIOGRAFIA.

- Avila Acosta, R (2001). Estadística Elemental. Estudios y Ediciones RA. Lima – Perú.
- Gerges, S (1998). Brasil: “Ruido Fundamentos y control”. Edición en español. Editora NR Editora Florianópolis.
- Gil Garcedo L (1993). España: Enfermedades producidas por el ruido. Tecnicústica, Valladolid.
- Hernández Sampieri, R (2006). Metodología de la Investigación. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México.
- Ibarra Turcios, Ángel Ibarra (2004). Catástrofe Climática. Génesis, impactos y medidas para enfrentarla. Artículo. Fusión de los Hielos polares.
- Organización Panamericana de la Salud (1980). El ruido. Criterios de Salud ambiental, México.