



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
DIRECCIÓN DE POSGRADO, COOPERACIÓN Y RELACIONES
INTERNACIONALES

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:

MAGISTER

EN GESTIÓN AMBIENTAL.

TEMA:

**DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION SONORA Y SU INCIDENCIA
EN LOS TRABAJADORES DEL TERMINAL TERRESTRE DEL CANTON
JIPIJAPA, PERIODO SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2017.**

AUTOR:

ING. WILMER GONZALO SOTO CALDERON

TUTOR:

ING. CELIO BRAVO MOREIRA, Mg.

JIPIJAPA - MANABÍ – ECUADOR

2019

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
DIRECCIÓN DE POSGRADO, COOPERACIÓN Y RELACIONES
INTERNACIONALES
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Los miembros del Tribunal examinan aprueban el informe de investigación, sobre el tema **“DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION SONORA Y SU INCIDENCIA EN LOS TRABAJADORES DEL TERMINAL TERRESTRE DEL CANTON JIPIJAPA, PERIODO SEGUNDO SEMESTRE DEL2017”**, del Ing. Wilmer Gonzalo Soto Calderón de la Maestrante del programa de Maestría en Gestión Ambiental.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL.

TUTOR.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACION

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación certifico que:

He dirigido y revisado el trabajo de investigación del tema **“DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION SONORA Y SU INCIDENCIA EN LOS TRABAJADORES DEL TERMINAL TERRESTRE DEL CANTON JIPIJAPA, PERIODO SEGUNDO SEMESTRE DEL2017”**, presentado por el Ing. Wilmer Gonzalo Soto Calderón previo a la obtención del grado de Magister en Gestión Ambiental, el mismo que fue elaborado bajo mi dirección, orientación y supervisión, sin embargo el proceso investigativo, los conceptos y resultados son de exclusiva responsabilidad del autor.

Me permito dar a conocer la culminación de este trabajo investigativo, bajo mi aprobación y responsabilidad correspondiente. Considero que el mencionado trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a evaluación del jurado examinador que la UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI Y LA DIRECCION DE POSGRADO, COOPERACIONY RELACIONES INTERNACIONALES designen.

ING. CELIO BRAVO MOREIRA, Mg.

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DE LA TESIS

WILMER GONZALO SOTO CALDERON, estudiante de la Maestría en Gestión Ambiental de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, declaro que las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas en esta tesis de grado son de exclusiva responsabilidad del autor.

ING. WILMER GONZALO SOTO CALDERON

MAESTRANTE

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, de forma especial a la dirección de postgrados, cooperación y relaciones internacionales por la formación académica brindada, por su ímpetu en formar profesionales con mayor preparación para el servicio de la sociedad.

A los Docentes que durante el desarrollo de la maestría aportaron con sus conocimientos.

Al Ing. Celio Bravo Moreira, tutor de este trabajo de titulación por guiarme constantemente hacia el buen desarrollo de esta investigación.

Mi infinita gratitud con Uds.

Wilmer soto calderón
V

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a DIOS quien me otorgó la oportunidad de estar vivo, de guiarme siempre por el camino correcto, de seguir adelante y sobre todo por darme fe y las fuerzas necesarias para siempre cumplir las metas trazadas.

A mis padres por ser ejemplo de honestidad y honradez, aunque ya no están conmigo físicamente sé que espiritualmente me acompañas en los malos y buenos momentos, a mis hermanos, esposa y mis hijos por apoyarme, llenarme de consejos y por enseñarme que siempre se llega, cuando uno quiere lograr metas propuestas.

Wilmer Soto Calderón

INDICE

CONTENIDO

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL	II
CERTIFICACION	III
AUTORÍA DE LA TESIS	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
SUMMARY	XX
CAPITULO I	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	1
1.1 CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1.1 ANALISIS CRÍTICO.....	2
1.1.2 CONTEXTO MACRO.....	3
1.1.3 CONTEXTO MESO.	5
1.1.4 CONTEXTO MICRO.	5
1.2 ANALISIS CRÍTICO.....	8

1.3	PROGNOSIS.	9
1.4	FORMULACION DEL PROBLEMA.	10
1.5	DELIMITACION DEL PROBLEMA.	11
1.5.1	De contenido.	11
1.5.2	De extensión.	11
1.5.3	De tiempo.	11
1.6	JUSTIFICACIÓN.	12
1.7	OBJETIVOS.	13
1.7.1	OBJETIVO GENERAL.	13
1.7.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS.	13
2.	MARCO TEORICO.	15
2.1	ANTECEDENTES DE ESTUDIOS SOBRE EL TEMA QUE SIRVEN DE BASE A LA INVESTIGACIÓN.....	15
2.1.1	Medio ambiente.	16
2.1.2	Contaminación ambiental.	17

2.1.3	Contaminación ambiental según el contaminante.....	18
2.1.3.1	Contaminación química:	18
2.1.3.2	Contaminación radiactiva:	18
2.1.3.3	Contaminación térmica:	18
2.1.3.4	Contaminación electromagnética:	19
2.1.3.5	Contaminación lumínica:	19
2.1.3.6	Contaminación visual:	19
2.1.3.7	Contaminación acústica:.....	19
2.1.3.8	Contaminación ambiental urbana.....	20
2.1.4	El ruido en la historia.	21
2.1.5	El ruido en las ciudades.	23
2.1.5.1	Contaminación acústica en ruido.	24
2.1.5.2	Ruido (sonido).	25
2.1.5.3	Características del ruido.	27
2.1.5.4	Niveles de intensidad del sonido.	28
2.1.5.5	Principales fuentes de ruido:	29

2.1.5.6	Efectos del ruido ambiental.....	29
2.1.5.7	Influencia de la temperatura y del viento en la propagación del ruido.	32
2.1.6	Equipos para medición del ruido.	33
2.1.6.1	Sonómetros.....	34
2.1.6.2	Sonómetros integradores.	39
2.1.6.3	Dosímetros.....	39
2.1.6.4	Calibrador acústico.	40
2.1.6.5	Decibelios.....	41
2.1.6.6	Frecuencia.....	46
2.1.6.7	Tipos de ruidos.....	47
2.1.7	Principales afectaciones por el ruido.....	49
2.1.7.1	Efectos Auditivos.....	49
2.1.7.2	Otros Efectos Auditivos.	51
2.1.8	Mapa de ruido.....	52
2.1.8.1	Definición.....	52

2.1.8.2	Antecedentes Mapa de Ruido.....	53
2.1.8.3	Control Preventivo del Ruido.....	55
2.1.8.4	Control del ruido en la fuente.....	55
2.1.8.5	Control de Ruido en la Propagación.....	58
2.1.8.6	Control del ruido en el Receptor.....	60
2.1.8.7	Control del ruido del ruido medioambiental.....	61
2.1.9	Normativas y Ordenanzas.....	64
2.1.9.1	Normativa del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente referente al Ruido.....	65
2.1.9.2	Ordenanza del 10 de Julio del 2015 que crea y regula la Gestión Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón JIPIJAPA.	70
2.2	FUNDAMENTO FILOSOFICO.....	72
2.2.1	Tarjetas. Actualmente los transportistas de buses urbanos y cooperativas de taxis ya cuentan con una tarjeta inteligente recargable para el acceso al lugar.....	73

2.3	FUNDAMENTACION TEÓRICA A PARTIR DE LA CATEGORÍA	
	BÁSICA.....	74
2.3.1	CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	74
2.3.2	RUIDO AMBIENTAL.....	75
2.3.3	NIVELES SONOROS.....	75
2.3.4	PRINCIPALES FUENTES DE RUIDO.	76
2.3.4.1	Actividades industriales, comerciales y artísticas.	76
2.3.5	TRÁFICO VEHICULAR.....	76
2.3.6	CLASIFICACION DE LOS VEHICULOS POR CLASE.....	77
2.3.6.1	Motocicletas.....	77
2.3.6.2	Vehículos ligeros.....	78
2.3.6.3	Motor.....	78
2.3.6.4	Escape.....	79
2.3.6.5	Carrocería.....	79
2.3.6.6	Frenos.....	79
2.3.6.7	Neumáticos.....	80

2.3.6.8	Por el pavimento.	80
2.3.6.9	Vehículos pesados.	81
2.3.7	AFOROS.	83
2.3.7.1	Aforos manuales.....	84
2.3.7.2	Aforos en Zonas Urbanas.....	84
2.4	FUNDAMENTACION LEGAL.....	85
2.4.1	NORMA TÉCNICA DE LAS POLÍTICAS BÁSICAS AMBIENTALES DEL ECUADOR.	85
2.4.2	Objetivos de las Normas.....	86
2.4.3	Definiciones.	87
2.4.3.1	Decibel (dB).	87
2.4.3.2	Fuente Fija.....	87
2.4.3.3	Generadores de Electricidad de Emergencia.....	87
2.4.3.4	Nivel de Presión Sonora.....	88
2.4.3.5	Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq).	88
2.4.3.6	Nivel de Presión Sonora Corregido.	89

2.4.3.7	Receptor.....	89
2.4.3.8	Respuesta Lenta.	89
2.4.3.9	Ruido Estable.....	89
2.4.3.10	Ruido Fluctuante.	89
2.4.3.11	Ruido Imprevisto.	90
2.4.3.12	Ruido de Fondo.	90
2.4.3.13	Vibración.	90
2.4.3.14	Zona Hospitalaria y Educativa.	90
2.4.3.15	Zona Residencial.....	91
2.4.3.16	Zona Comercial.....	91
2.4.3.17	Zona Industrial.....	91
2.4.3.18	Zonas Mixtas.	91
2.5	HIPOTESIS.	92
2.5.1	Señalamiento de variables.	92
2.5.1.1	Variable independiente:	92
2.5.1.2	Variable dependiente:	92

2.5.2	Categorías fundamentales.....	93
2.5.2.1	Variable independiente:	93
2.5.2.2	Variable dependiente:	93
CAPITULO III.....		94
3.	METODOLOGIA.....	94
3.1	Tipo de investigación.	94
3.2	Población y muestra.	95
3.3	Técnica de investigación.	98
3.4	Operacionalización de variables.	98
3.5	Recolección y tabulación de la información.....	99
3.5.1	Procesamiento y análisis.....	100
CAPITULO IV.....		112
4.	DESCRIPCION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS.	112
4.1	Descripción de los resultados.	112
4.1.1	procesamiento y análisis.....	112

4.2	Análisis de los resultados.	117
4.3	Comprobación de la hipótesis.	118
CAPITULO V		120
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	120
5.1	Conclusiones.	120
5.2	Recomendaciones.	122
CAPITULO VI.....		124
6.	PROPUESTA.	124
6.1	Justificación.	124
6.2	Fundamentación.	126
6.3	Objetivos.....	127
6.4	Importancia.	127
6.5	Ubicación Sectorial.	128
6.6	Factibilidad.	130
6.7	Descripción de la Propuesta.....	130

6.8	Descripción de los Beneficiarios.....	131
6.8.1	Medidas preventivas.....	131
6.9	Medidas Normativas.....	132
6.10	Plan de Acción.....	133
6.11	Administración	134
6.12	Financiamiento	134
6.13	Presupuesto.....	135
6.14	Evaluación.....	136
	BIBLIOGRAFÍA.....	137
	ANEXOS	1

RESUMEN

La contaminación acústica es considerada hoy por la población como un factor ambiental que está afectando las actividades que realiza la humanidad en el entorno donde se desarrollan las mismas, esta investigación realizada en la Terminal Terrestre de Jipijapa busca determinar los niveles de ruido que puedan afectar tanto a las personas que laboran en la terminal, como a quienes se encuentran de paso en sus desplazamientos a otros centros de convivencia.

Para desarrollar el siguiente proyecto se utilizaron varias herramientas aplicadas de la investigación, entre ellas las encuestas a trabajadores de la terminal, así como a los transeúntes de paso por el lugar, para confirmar los niveles de conocimiento sobre las emisiones de ruido en el lugar, sobre las fuentes que lo generan y además el nivel de protección utilizados para mitigar sus efectos, se aplicó un aforo vehicular para determinar la cantidad de vehículos que ingresan y salen de la terminal, así mismo se realizó el conteo de la población que circula por ahí para determinar el nivel de muestra que permitió generar la encuesta, se realizó un monitoreo de los niveles de ruido con un sonómetro tipo 1, con la finalidad de medir los niveles de ruido dentro del terminal, así como en los exteriores con la finalidad de saber y conocer las fuentes emisoras, esto permitió conocer los niveles de ruido generado para elaborar un diagnóstico, lo que permitió evidenciar que es el parque automotor que ingresa y sale de la terminal, de igual forma la cantidad de vehículos que circula en su perímetro es

muy alta ya que la terminal está ubicada frente a una vía estatal de mucho tráfico, y de todo tipo de vehículos los que generan niveles muy altos de ruido.

Se aplicó una metodología acorde con los objetivos planteados para el estudio, la zona evaluada, sus características y se determinó los niveles de ruido a los que se encuentra expuesta la población que labora y circula por el terminal, esto nos permitió que se sugieran recomendaciones como: realizar campañas informativas sobre los efectos del ruido en las personas por el no cumplimiento de normativas ambientales vigentes y que deberían aplicarse aquí.

SUMMARY

The noise pollution is considered today by the population as an environmental factor that is affecting each of the activities carried out by humanity in the environment where they are developed, this research carried out in the bus station of Jipijapa seeks to determine noise levels that can affect both the people who work in the terminal, as well as those who are passing on their way to other centers of coexistence.

To develop the next project, several tools applied to the research were used, among them the surveys of terminal workers, as well as the passers-by on the spot, to confirm the levels of knowledge about the noise emissions in the place, about the sources that generate it and also the level of protection used to mitigate its effects, a vehicle capacity was applied to determine the number of vehicles entering and leaving the terminal, likewise the count of the population circulating there was carried out To determine the level of sample that allowed the survey to be generated, noise levels were monitored with a type 1 sound level meter, in order to measure the noise levels inside the terminal, as well as in the exterior in order to know and knowing the emission sources, this allowed to know the noise levels generated to elaborate a diagnosis, which made it possible to demonstrate that s the automotive park that enters and leaves the terminal, in the same way the number of vehicles that circulate in its perimeter is very high since the terminal is located in front of a state road of a

lot of traffic, and of all types of vehicles which they generate very high levels of noise.

A methodology was applied according to the objectives set for the study, the area evaluated, its characteristics and the noise levels to which the population that works and circulated through the terminal were determined, this allowed us to suggest recommendations as: conduct information campaigns on the effects of noise on people due to non-compliance with current environmental regulations and which should be applied here.

CAPITULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la Provincia de Manabí se denotan el crecimiento de su población, esto conlleva a que se produzcan movilizaciones constantes entre ciudades, los GAD municipales se ven inmersos en buscar soluciones a estos desplazamientos por lo que muchos de ellos deben plantear en sus planes de ordenamiento territoriales en la construcción de Las Terminales Terrestres que surgen como una necesidad, para organizar la movilidad de las personas en un territorio determinado, en la que se deberán aplicar normativas en niveles permisibles que establezca la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano en nuestro caso Jipijapa.

1.1 CONTEXTUALIZACIÓN.

La Normativa Ambiental TULSMA, Manejo Ambiental Municipal y Ordenanzas. Y (El Código Orgánico del Ambiente (COA), 2016), en niveles permisibles para zona residencial se encuentra establecidos en 50 decibeles de seis de la mañana a ocho de la noche y de ocho de la noche a seis de la mañana de 40 decibeles. estos parámetros hay que iniciar por la mitigación a este tipo de contaminación.

1. Los límites de los niveles sonoros ambientales en suelo urbano y urbanizable serán los que establezca la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano (informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/.../1965), y con carácter transitorio las siguientes: AREA RECEPTORA SUELO URBANO (leq dBA) SUELO URBANIZABLE (leq dBA) Diurno Nocturno Diurno Nocturno Alta sensibilidad acústica Hasta 60 Hasta 50 Hasta 50 Hasta 40 Moderada sensibilidad acústica Hasta 65 Hasta 55 Hasta 55 Hasta 45 Baja sensibilidad acústica Hasta 70 Hasta 60 Hasta 65 Hasta 55 Zona de servidumbre Mayor de 70 Mayor de 60 Mayor de 65 Mayor de 55

2. Todos aquellos ámbitos de suelo urbano cuyos niveles sonoros ambientales sean superiores a los que fije la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano, que se origina por efecto del ruido sobre los límites permisibles sobre todo en áreas de uso comunitario como servicios públicos como el terminal terrestre, áreas de esparcimiento, etc., serán declaradas Zonas de Actuación y en estas zonas el Ayuntamiento establecerá medidas correctoras encaminadas a garantizar el cumplimiento de los niveles sonoros ambientales regulados en este Capítulo.

1.1.1 ANALISIS CRÍTICO.

los temas ambientales, son complicados y más aún en el área de contaminación por ruido es una de las menos conocidas y a la vez existen menos soluciones en la actualidad.

A nivel mundial los mapas de ruido, son tan importantes como los cartográficos, en los cuales están los puntos de mayor y menor incidencia de la contaminación por ruido, y sean de conocimiento general, pero no solo deben ser de carácter informativo, sino de elaborar las propuestas de mitigación en los sectores más críticos y susceptibles.

1.1.2 CONTEXTO MACRO.

“Desde 1980, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha abordado el problema del ruido urbano. Las guías para el manejo de ruido urbano relacionadas con la salud pueden servir de base para preparar normativas.

Los aspectos claves del manejo del ruido incluyen las opciones para reducirlo, modelos de predicción y evaluación del control en la fuente, normas de emisión de ruidos para fuentes existentes y planificadas, evaluación de la exposición al ruido y las pruebas de cumplimiento de la exposición al ruido con las normas de emisión.

En 1992, la Oficina Regional de la OMS para Europa convocó a una reunión del grupo de trabajo que estableció guías para el ruido urbano. En 1995, el Karolinska Institute de Estocolmo emitió una publicación preliminar, a solicitud de la OMS.

Esa publicación ha sido la base de las guías para el ruido urbano¹ que se presentan en este documento y que se pueden aplicar en todo el mundo. La OMS convocó a una reunión del grupo de trabajo de expertos para concluir las guías en marzo de 1999 en Londres, Reino Unido.

Desde hace algunos años algunas instituciones ecuatorianas se han inquietado por los índices de contaminación sonora, Actualmente el Departamento Técnico Administrativo del Ministerio del Medio Ambiente, lleva cabo mediciones de contaminación auditiva por tráfico vehicular, por medio de estaciones de monitoreo en varias zonas de la ciudad de Jipijapa, en días de tráfico vehicular normal y en los días especiales de baja densidad vehicular llamados día sin carro, dando a conocer unos niveles Leq (1hr), datos importantes pero insuficientes al momento de entrar en el tema de contaminación e impacto ambiental de una zona o una vía ((OMS).) (https://www.who.int/phe/about_us/es/), importante de la ciudad, ya que este dato no permite evaluar y dar a conocer a fondo el ruido de tráfico vehicular, además este tipo de estudios que realiza este ente gubernamental no da a conocer niveles por bandas de octavas o tercios de octava, no especifica el tipo de ponderación exponencial utilizada en las mediciones, y no describen un método de medición a seguir. Información que es de mucha importancia al realizar un análisis de ruido.

La Unión Europea, en el marco de la lucha contra las molestias sonoras, establece un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos perjudiciales de la exposición al ruido ambiental ². Dicho enfoque se basa en la determinación cartográfica de la exposición al ruido, mediante mapas de ruido, debido a su fácil comprensión de niveles, por medio de curvas isofónicas, colores y tablas de nivel dBA, de esta manera se determina el clima sonoro del área en estudio como es el caso del mapa de ruido de tráfico vehicular de algunas ciudades europeas que se muestran a continuación. VER ANEXO FIGURA #1.

1.1.3 CONTEXTO MESO.

La generación de alto índice de ruido, se puede determinar muchas veces por la indisciplina de las personas al realizar sus actividades cotidianas, existe contaminación por ruido, y se percibe entre otros sitios por donde circula los buses urbanos y otros medios de transporte. Los conductores no respetan las leyes y hacen sonar sus cornetas de manera desaforada, perjudicando la salud de todos.

El impacto acústico en nuestra provincia se convierte en un tema de interés para las autoridades de control ambiental, ya que existen varias áreas consideradas protegidas por lo que se ha empezado a realizar campañas de concientización para que las personas contribuyan a reducir los niveles de ruido al circular por las vías.

Los terminales terrestres pueden ser considerados como fuentes emisoras de ruido. VER ANEXO FIGURA #2.

1.1.4 CONTEXTO MICRO.

Jipijapa, no existe el manejo técnico adecuado en lo que a contaminación y la gestión ambiental se refiere. Así como la elaboración de ordenanzas basadas en la legislación vigente que el estado les dan mecanismos de control para la contaminación de ruido. También tiene un trasfondo cultural, el respeto y espacio de los demás, y de la vida en sociedad. El uso desmedido del pito de los automotores, la falta de mantenimiento óptimo

de vehículos tanto particulares, de transporte de personas y de carga, así como de maquinaria pesada. El transporte público es el principal medio transporte de los habitantes de la ciudad, se cuenta con servicios de buses públicos urbanos en expansión, actualmente tienen terminales terrestres, donde se organiza la movilidad de la población, pero también genera problemas ambientales como la emisión de ruidos originados en parte por los parques automotores, así como otras actividades que tiene incidencias en las actividades de las terminales.

En el Terminal de Jipijapa operan las siguientes:

Cuadro#1, Información del personal que operan en el terminal de jipijapa.

numero	Personal	Cant.
1	administrador	1
2	recaudador general	1
3	asistente de sistema	1
4	supervisor general de guardias	1
5	jardinero	1
6	auxiliar de servicios viarios	1
7	limpieza y aseo	2
8	vigilancia diurna	2
9	recaudadores en turnos rotativos	4
10	guardias nocturnos rotativos	4

Fuente: Gonzalo Soto.

Cuadro#2, cooperativas de transporte que operan en el t.t.m.x. con un boletero cada una

numero	Personal	Rutas
1	coop. Jipijapa	interprovincial
2	coop 15 de octubre	intraprovincial
3	coop turismo de Manta	intraprovincial

4	coop Manglaralto	interprovincial
5	coop 7 de noviembre	intraprovincial
6	coop Cacique Guale	intraprovincial
7	coop Carlos Alberto Aray	interprovincial
8	coop reina del camino	interprovincial
9	coop Coactur	interprovincial
10	coop rutas Portovejenses	interprovincial
11	coop Reales Tamarindo	interprovincial

Fuente: Gonzalo Soto.

Horarios de atención en el terminal

4:30am. a 12:00pm. y de 12:00pm. a 8:00pm.

Frecuencia de salida de buses.

interprovincial de 12mm a 15mm en andén y un promedio de 250 a 300 buses diarios

intraprovincial de 12mm a 15mm en andén y un promedio de 90 a 100 buses diarios

promedio de usuarios de 6.000 a 7.000 usuarios diarios

cooperativas de taxis que tienen estacionamiento en el terminal

1.- cooperativa 8 de enero

2.- cooperativa estéreo guía

3.- cooperativa sultana del café

1.- cooperativa de buses urbanos villa de oro

9 locales comerciales y 3 comedores

1.2 ANALISIS CRÍTICO.

Las terminales terrestres actualmente en el Ecuador surgen de acuerdo al desarrollo y crecimiento poblacional y prestan servicios que permiten organizar la movilidad de la ciudadanía de cualquier nivel social y edad, también existen los que se construyeron sin la debida planificación y que se han ido adaptando al crecimiento poblacional de ciertas ciudades donde los funcionarios municipales no han visualizado esta actividad como un servicio que demandan sus usuarios y que más bien terminan convirtiéndose en generadores de problemas de insalubridad tales como: acumulación de residuos sólidos, emisión de ruido, desorganización vehicular, inseguridad ciudadana, etc.

La terminal terrestre de la ciudad de Jipijapa tiene varios años construido y dando el servicio, en la actualidad presenta problemas que cantidad de vehículos que circulan por el mismo (Ver cuadro #3), esto debido al aumento del parque automotor por el surgimiento de nuevas cooperativas de transporte que brindan el servicio hacia otras provincias, lo que ha saturado

sus instalaciones, también por quienes transitan diariamente, son afectados en su salud, por emisiones de material articulado, gases de escape y especialmente la generación de ruido que en este lugar tiene niveles muy altos no permisibles para el ser humano.

Cuadro#3, Números de vehículos que transitan en una hora.

numero	características	cantidad
1	Tráiler	60
2	camiones	70
3	buses	75
4	livianos	342
5	motos	48

Fuente: Gonzalo Soto.

1.3 PROGNOSIS.

En la terminal terrestre de la ciudad de Jipijapa, existen altos niveles de ruido, convirtiéndose en un problema de salud para los trabajadores de la terminal por cuanto desarrollan sus actividades laborales durante periodos largos, además de los usuarios en tránsito que ignoran los efectos que causa el ruido, aquí también se siente el efecto de emisiones que causa el parque automotor que circula frente a la terminal y que tiene una carga muy alta según cuadro #3, los datos obtenidos de las tomas de muestreos, por cuanto circulan vehículos de gran tamaño y cilindraje ocasionando ruidos y vibración que a corto, mediano y largo plazo, también puede afectar a la población que demanda de un servicio de calidad de parte de la organización.

Con la elaboración del mapa de ruido del terminal terrestre, puede ser el punto de partida para elaborar mapas de ruido de todo el cantón, como herramienta de planificación territorial.

La importancia de este trabajo, se verá reflejado en organización, y los resultados de los mismos servirán en este caso que el GAD de JIPIJAPA y el Gobierno Provincial de Manabí tomen medidas correctivas y de mitigación.

1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA.

¿El diagnóstico sobre la contaminación sonora permitirá implementar métodos que atenúen en el sector de estudio la circulación motores de todo tipo vehículos livianos, buses de transportación cantonal, intercantonal e interprovincial, volquetas, transporte de mercancías, plataformas y maquinaria pesada, todo esto está generando afectación a las personas, la pérdida de audición en los trabajadores, teniendo en cuenta su cercanía a los automotores, además del uso desmesurado del pito forman parte del aumento de este tipo de contaminación ?

La falta de mapas de ruido, en estos sectores debería llevarse a cabo inmediatamente, ya que el ruido es uno de los problemas más frecuentes y molestos, el cual puede ser originado por innumerables fuentes sonoras, a diferencia de otros problemas ambientales, la contaminación acústica sigue en aumento y produce una molestia cada vez mayor a la población.

Para el municipio de Jipijapa en particular la principal fuente de ruido proviene del tráfico vehicular, específicamente transporte público, transporte de carga y automóviles particulares.

De manera puntual en el GAD de Jipijapa, por ser una municipalidad pequeña, se observa un manejo inadecuado a nivel técnico, como resultado se evidencia faltas a la Ordenanza que regula la Gestión Ambiental del GAD en mención y las normas del TULSMA (Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente) que se deberían tomar en cuenta.

1.5 DELIMITACION DEL PROBLEMA.

1.5.1 De contenido.

Identificación de los lugares donde se genera más ruido en la terminal terrestre de Jipijapa.

Monitoreo del ruido generado por tráfico vehicular en la terminal de Jipijapa.

1.5.2 De extensión.

Determinación de los niveles de ruido en la terminal terrestre de Jipijapa, y su incidencia en los trabajadores de la misma.

1.5.3 De tiempo.

- ♦ La investigación se desarrollará durante el segundo semestre de 2017.

1.6 JUSTIFICACIÓN.

El impacto sonoro considerado como la emisión de ruidos que proviene de diferentes fuentes, es un componente de la contaminación ambiental que provoca perjuicios en la salud de la población. (LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO, 2016), Se sabe que los autos, motocicletas camiones y buses generan ruido de diferentes niveles en dependencia del modelo y año de fabricación, por lo que esta investigación pretende diagnosticar el impacto producido para tomar medidas correctivas.

Actualmente no existen investigaciones con aportes científicos, que informen sobre los diversos niveles de ruido producidos en las diferentes áreas de trabajo en la terminal terrestre de Jipijapa, por consiguiente no se conoce el grado de contaminación, lo que hace necesario realizar un monitoreo para analizar la problemática de la contaminación acústica generada por ruido y proponer las posibles soluciones para buscar alternativas de solución que disminuyan el impacto sonoro en la terminal terrestre.

Se debe elaborar un mapa estratégico de ruido que permite evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona sometida a distintas fuentes de ruido, así como realizar predicciones generales para dicho sector.

La importancia de este proyecto radica en identificar situaciones acústicas que alteren de forma negativa la calidad de vida actual de las personas y el medio ambiente del área en estudio; así mismo, proponer alternativas de solución con el fin de prevenir los efectos negativos causados en la salud por el ruido del tráfico automotor.

Estos inconvenientes se van a manifestar en la pérdida continua de la audición, teniendo en consideración que existen una gran cantidad de personas de la tercera edad, niños y mujeres embarazadas que están consideradas por la Constitución como grupo prioritario.

Herramientas como esta, están contempladas en el Plan de Ordenamiento Territorial, son las muestras reales de desarrollo, progreso para poder llevar el Buen Vivir a todos los lugares del país. Enfocando en procesos de mitigación en el caso de contaminación, en la búsqueda de soluciones de estos inconvenientes de perjuicio social de la población.

1.7 OBJETIVOS.

1.7.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar los niveles de contaminación sonora generada por el parque automotor en la terminal terrestre del Cantón Jipijapa y su incidencia en los trabajadores.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Realizar el estudio de impacto ambiental de ruido en el terminal terrestre de Jipijapa.
2. Elaborar el mapa de ruido de la zona en estudio.

3. Realizar un monitoreo del ruido producido por el parque automotor que ingresa a la terminal.
4. Determinar los espacios con elevada sensibilidad acústica al interior de la terminal.
5. Establecer medidas de mitigación para reducir el exceso de ruido producido en la terminal terrestre de Jipijapa.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO.

2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIOS SOBRE EL TEMA QUE SIRVEN DE BASE A LA INVESTIGACIÓN.

El transporte público es el principal medio transporte de los habitantes de la ciudad, tiene un servicio de bus público urbano en expansión, actualmente tiene una terminal terrestre, donde se organiza la movilidad de la población, pero también genera problemas ambientales como la emisión de ruidos originados en parte por el parque automotor, así como otras actividades que tiene incidencia en las actividades de los pobladores de la terminal terrestre. VER ANEXO FIGURA #3. Fuente (Soto Calderón)

El presente proyecto se desarrollará en Ecuador, provincia de Manabí, asentada en una superficie de 18.893.7Km², localizada en la región costa, la misma que limita al norte con la provincia de Esmeraldas, al Sur con la provincia del Guayas y Santa Elena, al Este con las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Los Ríos, y al oeste con el océano pacífico. Al igual que otras provincias Manabí ha logrado un crecimiento poblacional tanto en su capital, así como en varios de sus cantones, esto provoca la necesidad de tener lugares donde se permita organizar la movilidad de esta población, que termina causando

problemas ambientales y uno de ellos es la generación de ruido ocasionado por el parque automotor. VER ANEXO FIGURA #4.

Jipijapa es llamada "La Sultana del Café" por su importante producción cafetera. En el censo de 2010 tenía una población de 40.232 habitantes, lo que la convierte en la trigésima primera ciudad más poblada del país. La ciudad es el núcleo del área metropolitana de Jipijapa, la cual está constituida además por ciudades y parroquias rurales cercanas. El conglomerado alberga a más de 50.000 habitantes.

2.1.1 Medio ambiente.

El medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Incluye factores físicos (como el clima y la geología), biológicos (la población humana, la flora, la fauna, el agua) y socioeconómicos (la actividad laboral, la urbanización, los conflictos sociales). Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado.

Actualmente el constante y acelerado avance tecnológico y el crecimiento de la población producen alteraciones al medio, logrando en varias ocasiones quebrantar el equilibrio de la Tierra. No es que exista una discordancia arbitraria entre el desarrollo científico, el avance de la civilización y el mantenimiento del equilibrio ecológico, pero es importante que el ser humano sepa concertar. Para ello es ineludible que preserve los

recursos renovables y no renovables y que tome cuidado de que la depuración del ambiente es primordial para la vida en la Tierra.

2.1.2 Contaminación ambiental.

La contaminación ambiental es la presencia de cualquier agente físico, químico, biológico, o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos.

En el mundo actual el tema de contaminación es el principal problema tratado que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos a cualquier ser vivo.

La contaminación puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales) o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicas) que conforman las actividades de la vida diaria.

2.1.3 Contaminación ambiental según el contaminante.

En la actualidad, el resultado del desarrollo y progreso científico ha originado diversas formas de contaminación lo que termina generando una serie de contaminantes con características diferentes y daños al medio natural con agravantes más específicos día tras día. Debido a esto, la actual contaminación se convierte en un problema más crítico que en épocas pasadas.

2.1.3.1 Contaminación química:

Se refiere a cualquiera de las comentadas en los apartados anteriores, en las que un determinado compuesto químico se introduce en el medio.

2.1.3.2 Contaminación radiactiva:

Es aquella derivada de la dispersión de materiales radiactivos, como el uranio enriquecido, usados en instalaciones médicas o de investigación, reactores nucleares de centrales energéticas, munición blindada con metal aleado con uranio, submarinos, satélites artificiales, etc., y que se produce por un accidente (como el accidente de Chernóbil), por el uso, y por la disposición final deliberada de los residuos radiactivos.

2.1.3.3 Contaminación térmica:

Esta se refiere a la emisión de fluidos a elevada temperatura; se puede producir en cursos de agua. El incremento de la temperatura del medio disminuye la solubilidad del oxígeno en el agua.

2.1.3.4 Contaminación electromagnética:

Es la producida por las radiaciones del espectro electromagnético que afectan a los equipos electrónicos y a los seres vivos.

2.1.3.5 Contaminación lumínica:

Se refiere al brillo o resplandor de luz en el cielo nocturno producido por la reflexión y la difusión de la luz artificial en los gases y en las partículas del aire por el uso de luminarias y excesos de iluminación, así como la intrusión de luz o de determinadas longitudes de onda del espectro en lugares no deseados.

2.1.3.6 Contaminación visual:

Se produce generalmente por instalaciones industriales, edificios e infraestructuras que deterioran la estética del medio.

2.1.3.7 Contaminación acústica:

Es la contaminación debida al ruido provocado por las actividades industriales, sociales y del transporte, que puede provocar malestar, irritabilidad, insomnio, sordera parcial, etc.

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental urbana o ruido ambiental es una

consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades.

El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas.

La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras.

Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada¹⁸. El ruido se mide en decibeles (dB); los equipos de medida más utilizados son los sonómetros. Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable.

Técnicamente, el ruido es un tipo de energía secundaria de los procesos o actividades que se propaga en el ambiente en forma de ondulatoria compleja desde el foco productor hasta el receptor a una velocidad determinada y disminuyendo su intensidad con la distancia y el entorno físico.

2.1.3.8 Contaminación ambiental urbana.

La zona urbana, no solo es contaminada por el usuario de la vía pública, sino también por vehículos, aviones, maquinarias y por supuesto las industrias que se encuentran en las proximidades de la ciudad, entre otras. Sin desconocer la incidencia que las industrias

tienen en la contaminación ambiental vial urbana, podemos decir que la contaminación producida por la propia zona, en su carácter de urbanidad, genera grandes trastornos en la salud de los ciudadanos. fuente (Soto Calderón)

A la hora de evaluar el impacto ambiental vial en la zona urbana, podemos dividir a la contaminación en dos grandes grupos, por un lado, la contaminación atmosférica (aire y ruido) y por otro lado la contaminación visual.

La contaminación por ruido en la zona urbana en diversidad de lugares es muy aguda. El ruido produce efectos psicológicos dañinos como son interrumpir el sueño (cuando la intensidad supera los 70 decibelios) fuente (Soto Calderón), disminuir el rendimiento laboral y provocar un constante estado de ansiedad. Se dice que las generaciones jóvenes de hoy serán futuros sordos, pues cada vez es mayor el ruido de las ciudades.

2.1.4 El ruido en la historia.

El ruido es el contaminante más común, y puede definirse como cualquier sonido que sea calificado por quien lo recibe como algo molesto, indeseado, inoportuno o desagradable.

Así, lo que es música para una persona, puede ser calificado como ruido para otra. En un sentido más amplio, ruido es todo sonido percibido no deseado por el receptor, y se define

al sonido como todo agente físico que estimula el sentido del oído.

El ruido siempre ha sido un problema ambiental importante para el ser humano. En la antigua Roma, existían normas para controlar el ruido emitido por las ruedas de hierro de los vagones que golpeaban las piedras del pavimento y perturbaban el sueño y molestaban a los romanos. En algunas ciudades de Europa medieval no se permitía usar carruajes ni cabalgar durante la noche para asegurar el reposo de la población. Sin embargo, los problemas de ruido del pasado no se comparan con los de la sociedad moderna. Un gran número de autos transitan regularmente por nuestras ciudades y campos. Los camiones de carga pesada con motores diésel sin silenciadores adecuados circulan en ciudades y carreteras día y noche. Las aeronaves y trenes también contribuyen al ruido ambiental. En la industria, la maquinaria emite altos niveles de ruido y los centros de esparcimiento y juegos perturban la tranquilidad.

En la Roma del siglo I, Plinio el Viejo describió en su tratado *Historia Natural* la observación que hizo de personas que vivían junto a las cataratas del Nilo, muchas de las cuales sufrían sordera. (Tolosa C. F, 2003)

Fosbroke que en 1830 hace otra referencia, describe la pérdida de audición de los trabajadores de las fraguas, en tanto que otros autores definen esta patología como la enfermedad de los caldereros. Haberman estudia la anatomía patológica de una cóclea de

un calderero, y otros investigadores en el siglo XX provocan en cobayas lesiones inducidas por ruidos crónicos y hacen estudios del oído interno. (Carmona R., 1970)

Se puede concluir que el ruido desde un principio se ha encontrado presente en todos los momentos en que se ha ido desarrollando el ser humano, aun cuando no cabía el término de crecimiento demográfico. Hoy, el crecimiento del parque vehicular está presente en cualquier lugar, donde hace presencia la humanidad incluyendo la industria, la música, y otras tantas actividades etc. fuente (Soto Calderón)

2.1.5 El ruido en las ciudades.

La contaminación sonora en las ciudades es un problema que se aborda desde muy variadas posiciones. Más que una cuestión de salud, suele tratarse como un problema político e incluso ético. Numerosas encuestas e informes de expertos, señalan el ruido de las actividades de ocio (música callejera, conciertos, botellones), y no otros ruidos, como uno de los principales causantes de la contaminación acústica.

La música alta, la aglomeración vehicular, las fábricas y discotecas aglutinan el mayor número de críticas por parte de los ciudadanos de los centros urbanos, como causantes del ruido que impide llevar una vida más saludable a las personas.

Así mismo, estudios delatan que parte del ruido es también producida por los taladradores de las obras o el paso de los aviones por encima de los edificios, generan hasta 130 decibelios (dB), mientras que el ruido de discotecas es de 110 dB y el de una conversación en la calle, de 50 dB de media.

Con esto, se concluye que, pese al pensamiento generalizado en muchas capas de la población, no son los jóvenes ni las actividades de ocio los principales causantes de la contaminación acústica en las ciudades.

2.1.5.1 Contaminación acústica en ruido.

Se llama contaminación acústica 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.

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, barcos, entre otros.) que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de los seres vivos.

Las principales causas de la contaminación acústica son aquellas relacionadas con las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios, obras públicas y las industrias, entre otras.

Se ha dicho por organismos internacionales, que se corre el riesgo de una disminución importante en la capacidad auditiva, así como la posibilidad de trastornos que van desde lo psicológico (paranoia, perversión) hasta lo fisiológico por la excesiva exposición a la contaminación sónica.

Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 70 dB, como el límite superior deseable.

2.1.5.2 Ruido (sonido).

El ruido es sonido no deseado, y en la actualidad se encuentra entre los contaminantes más invasivos. El ruido del tránsito, de aviones, de camiones de recolección de residuos, de equipos y maquinarias de la construcción, de los procesos industriales de fabricación, de cortadoras de césped, de equipos de sonido fijos o montados en automóviles, por mencionar sólo unos pocos, se encuentran entre los sonidos no deseados que se emiten a la atmósfera en forma rutinaria.

El problema con el ruido no es únicamente que sea no deseado, sino también que afecta negativamente la salud y el bienestar humano. Algunos de los inconvenientes producidos por el ruido son la pérdida auditiva, el estrés, la alta presión sanguínea, la pérdida de sueño, la distracción y la pérdida de productividad, así como una reducción general de la calidad de vida y la tranquilidad.

Experimentamos el ruido en diversas formas. En ocasiones, podemos ser a la vez la causa y la víctima del ruido, como sucede cuando utilizamos equipos electrodomésticos como aspiradoras, procesadores de alimentos o secadores de cabello. También hay oportunidades en las que sufrimos el ruido generado por otras personas, al igual que sucede con el humo del cigarrillo. Aunque en ambos casos el ruido es igualmente perjudicial, el ruido ajeno es más problemático porque tiene un impacto negativo sin nuestro consentimiento.

El aire en el cual se emite y propaga el ruido ajeno es un bien público, de uso común. No pertenece a nadie en particular sino a la sociedad en su conjunto. Por consiguiente, ni la gente ni las empresas ni las organizaciones tienen derecho ilimitado a propalar sus ruidos a discreción, como si esos ruidos se limitaran solamente a su propiedad privada. Por el contrario, tienen la obligación de usar dicho bien común en forma compatible con otros usos.

Las personas, empresas y organizaciones que no asumen esta responsabilidad de no interferir en el uso y disfrute del aire común y en cambio crean contaminación por ruido, actúan en forma similar a un matón en el patio de la escuela. Aunque quizás sin proponérselo, ignoran los derechos de los demás y reclaman para sí derechos que no les corresponden.

Fue en 1972 que la Organización Mundial de la Salud (OMS) catalogó al ruido como una forma más de contaminación. Actualmente es considerado como uno de los contaminantes ambientales más molestos y que inciden sobre el bienestar de los ciudadanos, pero sigue siendo la contaminación menos y peor reguladas de todas las existentes. [Canter, 1997].

2.1.5.3 Características del ruido.

Las diferencias del ruido con relación a otros contaminantes son muy diferentes:

- ❖ Su producción es muy barata y su emisión requiere muy poca energía.
- ❖ Su medición y cuantificación es compleja.
- ❖ No genera residuos, no produce un efecto acumulativo en el medio, aunque sí puede producirlo en el hombre.
- ❖ Su radio de acción es inferior al de otros contaminantes.
- ❖ No se propaga mediante los sistemas naturales como sería el caso del aire contaminado que se mueve por la acción del viento.

- ❖ Se percibe por el único sentido del oído, esto hace que su efecto sea subestimado. A diferencia del ruido, el agua contaminada, por ejemplo, se percibe por su aspecto, olor y sabor.

2.1.5.4 Niveles de intensidad del sonido.

140 dBA Umbral del dolor.

130 dBA Avión despegando.

120 dBA Motor de avión en marcha.

110 dBA Concierto música.

100 dBA Perforadora eléctrica.

90 dBA Tráfico.

80 dBA Tren.

70 dBA Aspiradora.

50 dBA Aglomeración de gente.

40 dBA Conversación.

20 dBA Biblioteca.

10 dBA Ruido de campo.

0 dBA Umbral de la audición.

((OMS), Organización Mundial de la Salud)

2.1.5.5 Principales fuentes de ruido:

Tránsito vehicular: automóviles livianos y transporte público.

Actividades industriales, comerciales y artísticas.

Actividades de construcción y demolición.

Vuelo de aeronaves (aviones y helicópteros).

Animales domésticos.

Equipos de música.

Pregón de mercaderías.

Bocinas y Alarmas.

((OMS)., Organización Mundial de la Salud)

2.1.5.6 Efectos del ruido ambiental.

Según estudios recientes, el exceso de ruido puede causar traumas psicológicos, económicos, sociales y fisiológicos.

Es importante tomar en cuenta las vibraciones producto de la contaminación acústica, las mismas que pueden terminar afectando al cerebro, a más de esta afección, el ruido exagerado y prolongado (por semanas, meses, años) puede causar:

- ❖ Alteraciones en la coordinación del sistema nervioso central.
- ❖ Alteraciones en el proceso digestivo.
- ❖ Aumento de la tensión muscular y presión arterial.
- ❖ Dificultades para conciliar el sueño.
- ❖ Irritabilidad momentánea.
- ❖ Bajo rendimiento de la memoria.
- ❖ Desórdenes de atención. ((OMS)., Organización Mundial de la Salud)

El ruido es un factor de riesgo, en especial para la salud de los niños y repercute negativamente en el aprendizaje; afecta directamente su concentración y atención, pues altera la capacidad de escuchar y retrasa el aprendizaje de la lectura.

Dificulta la comunicación verbal, favoreciendo el aislamiento, la poca sociabilidad y, además aumenta el riesgo de sufrir estrés. Otros factores en los que incide el ruido son el social y el económico. Junto con las ciudades, se están abandonando estilos de vida y de convivencia que han durado milenios, sin que existan por el momento alternativas económica y psicológicamente aceptables.

La presencia del ruido es consustancial en nuestro entorno y forma parte de los elementos cotidianos que nos envuelven. Pero el ruido se puede convertir en el agresor del hombre, es un contaminante de primer orden y puede generar unas patologías específicas.

En la siguiente tabla se puede comparar distintos niveles de intensidad sonora (ruido) y sus diversos efectos que repercuten al medio que rodea:

Tabla 1*NIVELES (dB) PRODUCIDOS REFERENTE AL RUIDO Y EFECTOS DEL MISMO.*

NIVELES (dB) PRODUCIDOS REFERENTE AL RUIDO Y EFECTOS DEL MISMO.		
Sonido	Nivel (dB)	Efecto
Zona de despegue de cohete (sin protección auditiva)	180	Perdida irreversible del oído
Operación en pista de Jet. Sirena de ataque aéreo.	140	Fuerte dolor
Trueno.	130	
Concierto de rock. Máximo esfuerzo vocal.	120	Umbral de dolor
Martillo neumático (1 m).	110	Extremadamente fuerte
Tren. Petardos.	100	Muy fuerte
Camión pesado (15 m). Cataratas del Niágara.	90	Muy molesto Daño auditivo (8 Hrs)
Reloj despertador (60 cm). Secador de cabello.	80	Molesto
Restaurante ruidoso. Tráfico abundante.	70	Difícil uso del teléfono
Conversación normal.	60	Intrusivo
Oficina calma.	50	Calmo
Biblioteca.	40	
Susurro a 5 m.	30	Muy calmo
Susurro de hojas.	20	
Respiración.	10	Apenas audible
Aleteo de una mariposa.	0	Umbral de audición

Fuente: http://www.anarkasis.net/pitagoras/574_nivel_intensidad/

2.1.5.7 Influencia de la temperatura y del viento en la propagación del ruido.

Las variaciones de temperatura tienen una neta influencia sobre la densidad del aire, y, por lo tanto, sobre la velocidad de propagación de las ondas sonoras.

La temperatura del aire puede decrecer con la altitud (caso más usual), o bien, crecer con ella (inversión térmica). Si la temperatura decrece con la altura, los rayos sonoros se curvan con pendiente creciente, provocando una zona de sombra alrededor de la fuente. Sin embargo, en el caso de inversión térmica, los rayos se curvan hacia el suelo, eliminando la zona de sombra. Esta situación de inversión térmica puede provocar un aumento de 5 a 6 dB(A) con relación a la situación normal.

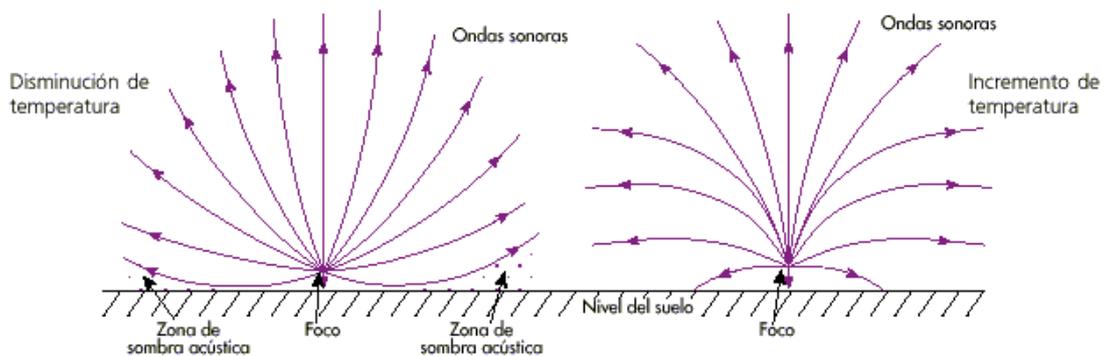


Figura 5. Influencia de la temperatura en la propagación del ruido.
Fuente: <https://magisquam.wordpress.com/2014/06/09/ondas-sonoras/>

La influencia del viento puede motivar, así mismo, variaciones del orden de 5 dB(A) entre las distintas situaciones. En presencia del viento, el sonido, en lugar de propagarse en línea recta, se propaga según líneas curvas.

En el sentido del viento, el sonido se propaga mejor, y los rayos sonoros se curvan hacia el suelo. Contra el viento, el sonido se propaga peor que en ausencia del mismo, y los rayos sonoros se curvan hacia lo alto, formándose, a partir de una cierta distancia de la fuente (normalmente superior a los 200 metros), una zona de sombra.

La atenuación debida al viento es un fenómeno muy complejo difícil de modelizar, en los casos en que existan en un lugar vientos dominantes característicos es aconsejable realizar mediciones directas para la estimación de su efecto sobre la propagación del ruido.

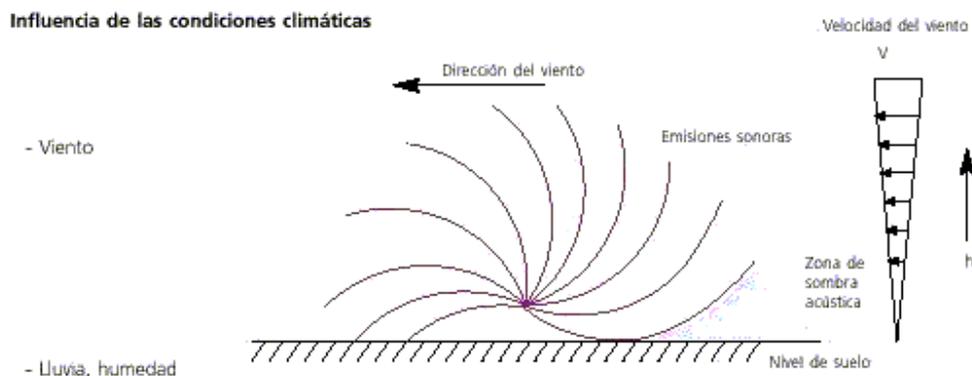


Figura 6: Influencia del viento en la propagación del ruido.

Fuente: <https://magisquam.wordpress.com/2014/06/09/ondas-sonoras/>

2.1.6 Equipos para medición del ruido.

Aunque cada equipo de medida del sonido es distinto, básicamente todos ellos consisten en un transductor (normalmente un micrófono), una sección de análisis compuesta de varios circuitos para acondicionar la señal eléctrica, ponderarla e integrarla si es necesario y

una unidad de visualización que puede ser de lectura digital, de pantalla, impresora o de cualquier otro sistema.

Existe una amplia gama de aparatos de medición de ruido. La elección del equipo de medición en cada caso dependerá de los datos que se deseen obtener, así como del tipo de ruido que se pretende medir. Entre los equipos más utilizados están:

2.1.6.1 Sonómetros.

Este aparato nos permite medir objetivamente el nivel de presión sonora. Los resultados los expresa en decibelios (dB). Para determinar el daño auditivo, el equipo trabaja utilizando una escala de ponderación, que deja pasar sólo las frecuencias a las que el oído humano es más sensible, respondiendo al sonido de forma parecida que lo hace éste.

Son una herramienta primordial y básica a la hora de estudiar los ruidos. La medición del ruido, determinar sus niveles, es el primer paso en la identificación de aquellos sonidos, que por sus intensidades pueden ser perjudiciales para la salud.

Básicamente es como un oído electromecánico, el cual oye y registra lo oído en términos de decibelios, y fue diseñado para apreciar además las diferencias de intensidades para diferentes frecuencias, al igual que el oído humano. Una vez que el sonido es recogido por el micrófono se genera una pequeña carga eléctrica que es proporcional a la presión de sonido que registra.

Un micrófono es un elemento capaz de captar ondas sonoras convirtiendo la potencia acústica en eléctrica de similares características ondulatorias. Para ello se necesita la combinación escalonada de dos tipos de transductores. El primero de ellos consiste en una fina lámina, denominada diafragma. Su misión es transformar las variaciones de presión en vibraciones mecánicas, es por tanto un transductor mecano acústico. El segundo transforma las vibraciones mecánicas recibidas en magnitudes eléctricas, es por tanto un transductor electromecánico. El conjunto de los dos transductores puede considerarse como uno electroacústica.

El micrófono de un sonómetro es una pieza fundamental. Existen diferentes tipos de ellos según sus características de construcción, materiales, de todos los existentes son los micrófonos piezoeléctricos y los de condensadores los más utilizados. Estos últimos se caracterizan por una mayor precisión, más alta calidad y mayor sensibilidad que los piezoeléctricos.

-Pedestal de soporte y cables para micrófonos. - Los cables son los conectores por donde va a transportarse el sonido, y el pedestal de soporte sirve para darle estabilidad tanto a los sonómetros como a los micrófonos, facilita la trasportación de esto equipos y la veracidad de sus datos.

-Computador para registro de datos. - Computador donde se va a almacenar los datos registrados por los equipos sonoros, además sirve para el procesamiento de datos mediante software de análisis de datos.

-Certificados de Calibración. - Certificados de calibración de laboratorios acústicos que cuenten con respaldo y la certificación emitida por el organismo a cargo que en el país es el Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Una vez detectada la señal la energía sonora ha sido transformada en voltaje eléctrico, se amplifica y se somete a un filtrado, que será más complejo cuanto mayor diferenciación del ancho de banda o determinación de frecuencia queramos determinar.

Los sonómetros en general presentan tres o cuatro escalas diferentes, las más usadas son las llamadas escalas A, B y C.

La escala A fue diseñada para aproximarse lo más posible a la respuesta del oído humano ante niveles bajos de presión sonora, es la escala indicada para el estudio de las frecuencias sonoras que más afectan a la audición humana.

La escala C responde de manera similar a como lo hace el oído ante elevados niveles de presión sonora.

La escala B se corresponde con valores intermedios entre las dos anteriores.

Una vez que el sonómetro ha detectado el ruido, lo ha amplificado y lo ha pasado a través de una de las escalas, vuelve nuevamente a amplificarse y va a un promediador de energía que servirá para definir su dimensión.

Todos los sonómetros han de seguir unas normas básicas o mínimas que se recogen en las diferentes normativas por las que se rigen los diferentes países, de ellas, las más frecuentes son la norma ANSI S1.4-1971 (American National Standards Institute), o la IEC 179-1973 (International Electrotechnical Commission), en ellas se hace referencia a sus características, tolerancia de micrófonos, requerimientos eléctricos, etc.

Atendiendo a la norma ANSI S1.4-1971, podemos diferenciar los sonómetros en tres tipos:

- ❖ Tipo 1: sonómetros de precisión
- ❖ Tipo 2: sonómetros para propósitos generales
- ❖ Tipo 3: sonómetros de control o vigilancia

Características del sonómetro.

- ❖ Modelo de Clase 1
- ❖ Ideal para la monitorización ambiental u ocupacional.
- ❖ Mediciones de octava y 1/3 de octava en tiempo real.
- ❖ Conexión por USB.
- ❖ Rango único de medición hasta 140dB.



Figura 7: Sonómetro tipo I

Fuente: <https://www.cesva.com/es/productos/sonometros/>

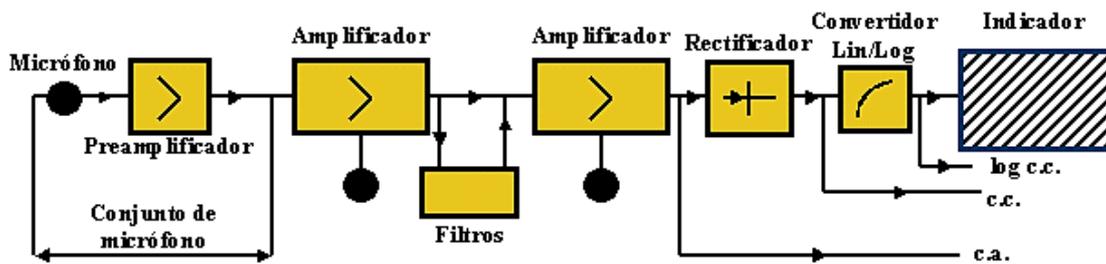


Figura 8: Esquema de Sonómetro.

Fuente: <http://www.ehu.es/acustica/espanol/ruido/inmes/inmes.html>

Utilidades del sonómetro clase 1.

- ❖ Valoración, control y gestión de ruido Medioambiental.
- ❖ Evolución del ruido en puestos de trabajo.
- ❖ Selección de protectores auditivos.
- ❖ Reducción del ruido.
- ❖ Control de calidad.
- ❖ Medidas de propósito general de tipo 1.
- ❖ Análisis de frecuencia en tiempo real.
- ❖ Evolución temporal del ruido, tanto de banda ancha como en frecuencia. ((OMS).)

2.1.6.2 Sonómetros integradores.

Estos equipos son similares a los anteriores, pero poseen una función más, que es la de integrar el ruido que llega al aparato, y promediar los resultados puntuales obteniendo un valor llamado nivel continuo equivalente, que es el valor promedio del nivel sonoro que existe durante todo el período de medición.

2.1.6.3 Dosímetros.

Es un pequeño sonómetro integrador que permite calcular la dosis de ruido a la que está sometida una persona. Lleva incorporado un sistema lector en el que se expresa la dosis acumulada en el tiempo que ha estado funcionando. Los más modernos nos dan

directamente el nivel de presión sonora equivalente de cualquier ruido y el nivel sonoro continuo equivalente diario. Por su tamaño son portátiles, lo cual permite medir todo tipo de ruidos tanto en puestos de trabajo fijos como móviles. Un dosímetro tiene que incorporar la ponderación exponencial de tiempo, habitualmente la lenta, y el umbral de ruido especificado por el fabricante.

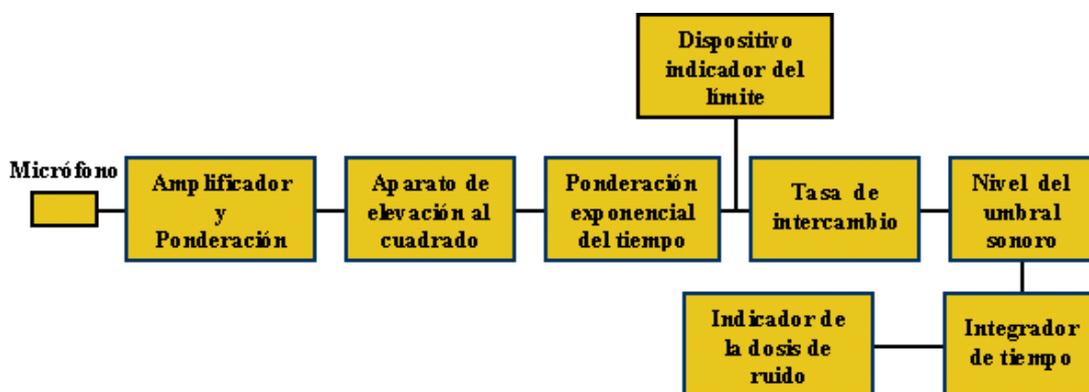


Figura 9: Esquema de dosímetro.

Fuente: <http://www.ehu.es/acustica/espanol/ruido/inmes/inmes.html>

2.1.6.4 Calibrador acústico.

Instrumento capaz de generar un nivel de presión acústica constante a una determinada frecuencia para ser aplicado al micrófono de un instrumento de medición acústica, a fin de ajustar o ratificar la lectura del instrumento de medida. En general disponen de un selector que permite generar uno o más tonos a una frecuencia de 1 KHz.

2.1.6.5 Decibelios.

Se denomina decibelio a la unidad empleada en acústica y telecomunicación para expresar la relación entre dos potencias, acústicas o eléctricas.

El decibelio, símbolo dB, es una unidad logarítmica y es la décima parte del belio, que sería realmente la unidad, pero que no se utiliza por ser demasiado grande en la práctica.

Es una unidad de medida adimensional y relativa (no absoluta), que es utilizada para facilitar el cálculo y poder realizar gráficas en escalas reducidas.

$$N[dB] = 10 \log \frac{P_S}{P_E} =$$

El dB relaciona la potencia de entrada y la potencia de salida en un circuito, a través de la fórmula:

Se puede usar para medir ganancia o atenuación (una ganancia negativa significa atenuación).

Una ganancia de 3dB significa que la potencia de salida será el doble de la de entrada.

Una atenuación de 3 dB (ganancia de -3dB) significa que la potencia de salida será la mitad de la de entrada, es decir, si se tratara de una fibra óptica, en esta se estaría perdiendo la mitad de la potencia óptica.

Tabla de equivalencias

Potencia en watts		Potencia en dBm
1 pW	1pW	-90
10pW		-80
100pW		-70
1.000pW	=1 nW	-60
10.000pW		-50
100.000pW		-40
1.000.000pW	=1 mW	-30
10.000.000pW		-20
100.000.000pW		-10
1.000.000.000pW	=1 mW	0
10mW		10
100mW		20
1.000mW	=1 W	+30

((OMS)., Organización Mundial de la Salud)

En esta tabla puede apreciarse la imposibilidad de manejar un gráfico en watts, y la comodidad de manejar cifras en dB.

(pW=picowatt, nW= nanowatt, mW=microwatt, mW=miliwatt)

El decibelio es la principal unidad de medida utilizada para el nivel de potencia o nivel de intensidad del sonido. En esta aplicación la escala termina hacia los 140 dB, donde se llega al umbral del dolor.

Se utiliza una 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 y su submúltiplo el decibelio, resultan adecuados para valorar la percepción de los sonidos por un oyente.

Para el cálculo de la sensación recibida por un oyente, a partir de las unidades físicas, mensurables, 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.

Las ondas de sonido producen un aumento de presión en el aire, luego otra manera de medir físicamente el sonido es en unidades de presión (pascales). Y puede definirse el *Nivel de presión*, L_P , que también se mide en decibelios.

$$L_P = 20 \times \log \frac{P_1}{P_0} \text{ (dB)}$$

en donde P_1 es la presión del sonido a estudiar, y P_0 es la presión umbral de audición, que expresada en unidades del SI, equivale a Pa.

El decibelio es quizá la unidad más utilizada en el campo de las telecomunicaciones por la simplificación que su naturaleza logarítmica posibilita a la hora de efectuar cálculos con valores de potencia de la señal muy pequeños.

Como relación de potencias que es, la cifra en decibelios no indica nunca el valor absoluto de las dos potencias comparadas, sino la relación entre ellas.

Esto permite, por ejemplo, expresar en decibelios la ganancia de un amplificador o la pérdida de un atenuador sin necesidad de referirse a la potencia de entrada que, en cada momento, se les esté aplicando.

La pérdida o ganancia de un dispositivo, expresada en decibelios viene dada por la fórmula:

$$dB = 10 \times \log \frac{P_E}{P_S}$$

en donde P_E es la potencia de la señal en la entrada del dispositivo, y P_S la potencia a la salida del mismo.

Si hay ganancia de señal (amplificación) la cifra en decibelios será positiva, mientras que si hay pérdida (atenuación) será negativa.

En telecomunicación muchas veces se utiliza como nivel de referencia el mili vatio, obteniéndose los resultados en dB referidos a 1 mW, esto es en dBm.

Para sumar ruidos, o señales en general, es muy importante considerar que no es correcto sumar directamente valores de las fuentes de ruido expresados en decibelios. Así, dos fuentes de ruido de 21dB no dan 42dB sino 24dB.

En este caso se emplea la fórmula:

$$10 \cdot \log_{10}(10^{\frac{X_1}{10}} + 10^{\frac{X_2}{10}} + \dots) = dB_{totales}$$

Donde X_n son los valores de ruido o señal, expresados en decibelios, a sumar.

$$10 \cdot \log_{10} \left(\text{antilog} \left(\frac{X_1}{10} \right) + \text{antilog} \left(\frac{X_2}{10} \right) + \dots \right) = dB_{totales}$$

En algunos países, para los mismos fines que el decibelio, se utiliza otra unidad llamada neper, que es similar al belio pero que en lugar de estar basada en el logaritmo decimal de la relación de potencias lo está en el logaritmo natural o neperiano de la citada relación, viniendo el número de nepers dado por la fórmula:

$$N = 0,5 \cdot \ln \frac{P_1}{P_2}$$

Aunque se puede utilizar indistintamente para relaciones e potencias, voltajes o intensidades, el neper se utiliza frecuentemente para expresar relaciones entre voltajes o intensidades, mientras que el decibelio es más utilizado para expresar relaciones entre potencias. Teniendo esto en cuenta se puede establecer la relación entre ambas unidades a partir de una relación de voltajes:

$$1 \text{ Np} = \ln \frac{V_1}{V_2}; \text{ por lo que } \frac{V_1}{V_2} = e = 2.71828182846$$

Si ahora se calcula cuantos decibelios corresponden a esta relación de tensiones, se tiene:

$$1 \text{ Np} = 20 \log e \approx 8.686 \text{ dB}$$

El oído humano es capaz de detectar variaciones de presión acústica comprendidas entre los 0 y los 140 dB. A niveles del orden de 150 – 160 dB existe riesgo de estallido del tímpano.

2.1.6.6 Frecuencia.

La frecuencia del sonido hace referencia a la cantidad de veces que vibra el aire que transmite ese sonido en un segundo. La unidad de medida de la frecuencia son los Hertzios (Hz). La medición de la onda puede comenzarse en cualquier punto de la misma.

Para que el ser humano pueda oír un determinado sonido su frecuencia debe estar comprendida entre los 20 y los 20.000 Hz.

1) Ultrasonidos e Infrasonidos.

Las vibraciones de aire que oscilan un número de veces superior a 20.000 Hz se denominan ultrasonidos. Los ultrasonidos son perceptibles por algunas especies animales como los murciélagos o los delfines. También son utilizados con fines médicos en distintas terapias curativas, tratamientos o sistemas de diagnóstico.

Los infrasonidos, en cambio, son aquellos cuya frecuencia sonora está por debajo de los

20 Hz. Este tipo de frecuencia es audible para especies como elefantes, tigres o ballenas.

2) **Sonidos graves, agudos y medios.**

La frecuencia del sonido está relacionada con la altura de la oscilación de la onda sonora. La altura del sonido es perceptible sólo si la frecuencia de su oscilación es la misma en un intervalo de tiempo mínimo.

Los sonidos agudos tienen una altura más elevada y mayor frecuencia que los sonidos graves. La frecuencia del sonido de los tonos agudos oscila entre los 2000 y los 4000 Hz mientras los graves van desde los 125 a los 250 Hz. Los tonos medios tienen una frecuencia de oscilación entre 500 a 1000 Hz.

2.1.6.7 Tipos de ruidos.

1) **Estable o continuo.** - Este tipo de ruido se genera por la operación y producción constante de los equipos que componen una empresa y de los cuales se pueden mencionar, compresores de tornillo, de aspas, de pistones reciprocan té, sopladores. La intensidad del ruido depende de las áreas de contacto en la producción de aire y de la frecuencia de giro de estas.

2) **Aleatorio o discontinuo.** -Ruido que nos trae a la mente equipos con una operación y producción es intermitente (Operación por ciclos), este tipo de ruido es generado por automóviles, aviones, alarmas de despertadores, etc., el comportamiento de este tipo de Ruido si lo vemos en una gráfica, eremos que en el momento que se produce su amplitud y

su frecuencia aumentara significativamente y paulatinamente van disminuyendo proporcionalmente, también se le puede llamar suceso, la exposición a este tipo de ruido tienen que ver con el nivel sonoro y el tiempo de exposición.

3) Impulso o impacto. - Graficado hace un pico (amplitud) por el impacto, explosión de forma abrupta, con un tiempo corto, y este está relacionado con troqueladoras, pistolas, explosivos y que tiene una gran molestia por su intensidad, los tipos pueden ser graves y agudos, la exposición continua si equipo de protección nos puede llevar a tener enfermedades profesionales con la pérdida de la audición y problemas Psico-sociales.

4) De baja frecuencia. - Tiene la particularidad de poseer energías acústicas en el orden de 8 a 100 Hz, por este orden de frecuencias hace que puedan viajar en direcciones diferentes sus ondas no son muy marcadas, pero viajan a grandes distancias por lo que se puede escuchar a grandes distancias, este tipo de ruido si su exposición es constante es molesto. La diferencia entre el nivel sonoro ponderado puede indicar la existencia o no de un problema de ruido de baja frecuencia. Para calcular la audibilidad de componentes de baja frecuencia en el ruido, se mide el espectro y se compara con el umbral auditivo. Los infrasonidos tienen un espectro con componentes significantes con frecuencias por debajo de 20 Hz y se perciben no como un sonido sino más bien como una presión.

2.1.7 Principales afectaciones por el ruido.

Las primeras referencias escritas sobre el daño a la audición del ser humano causada por ruido, se encuentran en el Régimen Sanitatis Salerenitanun del año 1150 de nuestra era; en él se establece el daño de la audición ocasionado por estallidos, caídas y ruidos. Esto hace pensar que el efecto nocivo que ocasiona el ruido sobre la audición ya era conocido en una época donde el desarrollo de la actividad laboral era sólo artesanal. Hace 200 años, en Inglaterra, Nils Skagge publicó una tesis sobre la Hipoacusia Ocupacional de los Trabajadores del Cobre, llamada «enfermedad de los caldereros». Pero no fue sino hasta que se perfeccionó el audiómetro, que se estableció el instrumento para medir con exactitud el grado de sordera. Fowler en 1929 y Dickson más tarde, señalaron la muesca en los 4.000 Hz, como primer signo de pérdida auditiva producida por la exposición laboral al ruido.

2.1.7.1 Efectos Auditivos.

El ruido, entendido como cualquier sonido innecesario e indeseable que implica una reacción psicofisiológica del sujeto, puede causar patologías en quienes están expuestos durante un largo periodo de tiempo a una fuente de emisión cercana (Ortega y Cardona, 2005). El ruido causa daño en la salud de las personas, clasificado en diferentes formas: daño auditivo (como zumbido de pitch agudo, el desplazamiento temporal del umbral de audición y el desplazamiento permanente del umbral de audición, trauma acústico agudo y crónico), extrauditivo (disturbios en el cerebro y en el sistema nervioso, circulatorio,

digestivo, endócrino, inmunológico, etc.) entre otros efectos negativos generados por la exposición al ruido (Ganime et al., 2010).

Las Guías para el ruido urbano de la Organización Mundial de la Salud (Berglund, Lindvall y Schwela, 1999) establecen los niveles sonoros óptimos para dormitorios en 30 dB para el ruido continuo y 45 Decibeles para sucesos de ruido únicos. Para poder conversar sin interferencia en interiores de la vivienda durante el día, el nivel del ruido no debe ser mayor a 35 dB. Durante la noche, los niveles de sonido en exteriores a un metro de las fachadas de las casas no deben exceder 45 dB.

Los efectos en el sueño se pueden presentar de forma inmediata o posterior a la exposición. Los efectos inmediatos ocurren de manera simultánea con el ruido o inmediatamente después de la emisión, mientras que los efectos posteriores se presentan un día después a la exposición al ruido o después de algunos días. Los efectos inmediatos se pueden cuantificar por el número y duración de veces que puede estar despierta la persona durante el periodo de sueño, etapas del sueño y ritmo (Pirrera, Valck y Cluydts, 2010). Basner et al. (2014) exponen que los despertares producidos por el ruido dependen no sólo del número de eventos del ruido y de sus características acústicas, ya que la posibilidad de despertarse por el ruido está directamente relacionada con la etapa del sueño en la que se

encuentre, así como los sonidos de fondo y también de la susceptibilidad propia de la persona debido a que el umbral de audición del durmiente es particularmente cercano.

2.1.7.2 Otros Efectos Auditivos.

-Dolor: Aunque existe un amplio rango de variación interindividual, especialmente en las altas frecuencias, el umbral del dolor para oídos normales se encuentra entre 110 y 130 dB(A). En oídos con procesos inflamatorios, el dolor se presenta con niveles más bajos, entre 80 y 90 dB(A), tal como lo describe Martínez (1979).

-Tinnitus: Son ruidos o sonidos que se perciben en el oído y acompañan a la hipoacusia en muchos casos. Haberman (1978) los encuentra en el 50% de los casos y Sánchez (1979) en el 56%. Esta sensación puede ser intermitente o continua y se puede exacerbar posterior a la exposición al ruido. Percibido con mayor intensidad durante la noche (Martínez M^a, 1990). Algunos autores han establecido al Tinnitus como síntoma de alarma (García Gómez J. 1983). Kodama A. y Kitahara M. (1990), reportan en 250 casos de tinnitus estudiados, una alta incidencia en pacientes de más de 50 años, con historia de exposición crónica a niveles elevados de ruido. Phoon W.H.y col (1993), estudiaron el tinnitus en 647 trabajadores expuestos a ruido, encontrando una prevalencia de 23,3%, 23,8% se asoció con

otros síntomas y 30% de los trabajadores con tinnitus presentaban interferencia para la conversación.

-Distorsión de la comunicación: La interferencia del ruido con la comunicación hablada es un proceso en el cual uno de dos sonidos simultáneos se convierte en inaudible. Un aspecto importante de la interferencia en ambientes laborales es la falla para oír señales o gritos de alarma en caso de emergencia para prevenir un accidente. Tal como lo describe Henao, (1982), Rosentuk (1986), Román H. (1987) y Ladou (1990), la acción del ruido suele reflejarse en otras manifestaciones en diferentes grados, pues las unas conducen a las otras. El constante enmascaramiento de una información o señales auditivas en el proceso de trabajo, puede conducir a un esfuerzo mental mantenido y a la irritación emocional del operador, lo que ocasiona fatiga y le genera molestias como cefalea, nerviosismo y otros.

2.1.8 Mapa de ruido.

2.1.8.1 Definición.

Es la representación cartografía de los niveles de ruido de una específico zona, es útil porque determina el grado de ruido al que está expuesto un determinado grupo de personas,

a partir del diagnóstico, se realizarán planes para prevenir y reducir el ruido ambiental, en especial cuando perjudique a la salud de las personas. ((OMS)., Organización Mundial de la Salud)

2.1.8.2 Antecedentes Mapa de Ruido.

La hipoacusia inducida por ruido (HIR) es un problema de salud que se incrementa, conjuntamente con el avance de la civilización. La exposición a ruidos de alta intensidad, origina trastornos como la incapacidad para la comunicación personal, reduce la calidad de vida del ser humano y su socialización, fenómeno este conocido como socioacusia. Entre los posibles factores causales de hipoacusia en el medio laboral se deben considerar dos: la exposición a niveles altos de ruido ambiental y a diferentes productos tóxicos. ((OMS)., Organización Mundial de la Salud)

El ruido es uno de los más comunes riesgos para la salud de oficiales, soldados y civiles que laboran en ambientes militares, por lo que reviste una importancia vital el estudio y prevención de los daños asociados con este.

La referencia más antigua sobre el efecto del ruido en la audición, es una observación registrada en el siglo I por Plinio el viejo en su “Historia Natural”, cuando menciona que la gente que vivía cerca de las cataratas del Nilo “quedaba sorda”. A finales del siglo XIX, con el advenimiento de la máquina de vapor y la iniciación de la era industrial, aparece el

ruido como un importante problema de salud pública. En esta etapa comienza a documentarse la sordera de los trabajadores expuestos, como los forjadores y los soldadores. Fosbroke, en 1831, mencionó la sordera de los herreros y Wittmarck hizo lo propio en 1907, al mostrar el efecto histológico del ruido en el oído; en 1927, McKelvie y Legge informan acerca de la sordera de los algodoneros; en 1939, Lars describe la sordera de los trabajadores en astilleros y, en 1946, Krisstensen se refiere a la sordera de los aviadores y de los tripulantes de submarinos.

La automatización y la mecanización han revolucionado los sistemas masivos de producción que emergieron de la revolución industrial. Desde 1980, este periodo se ha denominado la “revolución posindustrial”. Este nuevo sistema se caracteriza por el uso de equipo moderno, plaguicidas y otras sustancias químicas que conducen, por un lado, a una mayor productividad y por el otro, a problemas de salud y contaminación ambiental.

En la actualidad, los mapas de ruido sirven y son base para la organización de territorios y asentamientos en todo el mundo; ciudades grandes como Barcelona y Madrid tienen mapeado a nivel de ruido toda la ciudad, es más, trabajan con medidores de ruido en puntos estratégicos de las ciudades y esta información es llevada hasta los servidores de donde la información será pública para los ciudadanos. Este tipo de sistemas actualiza constantemente la base de datos y in situ ayuda a tomar cambios a las normas y la adaptabilidad de programas informáticos para resolver temáticas sociales.

2.1.8.3 Control Preventivo del Ruido.

De forma general, en lo que, a técnicas de control del ruido, la podemos clasificar en cuatro principales, estas son:

- Control de ruido en la fuente.
- Control de ruido en la propagación.
- Control de ruido en el receptor.
- Control del ruido ambiental.

2.1.8.4 Control del ruido en la fuente.

La vibración es también un problema de ruido, muchas veces los equipos fijos, por ejemplo, generan vibraciones que se transportan a paredes de edificaciones y estos al entrar en contactos con cuerpos de menor masa generan ruidos, se soluciona colocando muelles o bancadas de inercia.

Figura nº10: Banca de Hormigón Flotante.



Fuente: (industrial, 2018)

Figura n°11: Muelle amortiguador anti vibratorio.



Fuente: (SILENTFLEX, 2018)

La reducción de la amplitud de la onda es importante, entre las soluciones pueden estar, el cambio o el mejoramiento de asfalto utilizando materiales que ayuden a absorber el ruido como algunos concretos especiales; otra es que el transporte público utilice unidades de transporte más silenciosas y los mantenimientos también son importantes.

2.1.8.5 Control de Ruido en la Propagación.

El ruido es una forma de contaminación, que se moviliza por el aire, muros, barras actúan como disipadores de ruido, bastante efectivos. Dentro de las soluciones para esta problemática tenemos:

-Orientación de fachadas. - En vías con mucha circulación vehicular, y con una gran cantidad de ruido, la distancia de las viviendas desde el margen de vías es una de las principales, también el que las fachadas de las viviendas no coincidan con el trazo de la vía.

-Barreras Acústicas. - Este tipo de barreras son diseñadas especialmente para reducir los ruidos de vías en centros poblados; consisten en barreras para protección a la población. A nivel mundial conlleva costos elevados para los municipios, por lo que se usan árboles que son mucho más económicos.

Figura nº12: Pantallas Acústicas



Fuente: (METALESA, 2018)

Figura nº13: Barreras Verdes.



Fuente: (FONOLECA NERVATO, 2018)

2.1.8.6 Control del ruido en el Receptor.

Estas medidas deben ser las últimas a las que recurrir para el control el ruido ya que son las menos populares por la molestia que generan.

Este tipo de soluciones suelen adoptarse en el entorno laboral donde, a pesar de otras medidas tomadas los niveles de exposición de los trabajadores continúan siendo muy elevados.

Protección de los oídos: mediante cascos y tapones.



Figura n°14: Casco tapones y orejeras.

Fuente: (Safe Solutions, 2018)

- **Cabinas de aislamiento:** en este caso no es la fuente la que se encuentra aislada sino el propio receptor.

Figura nº15: Cabinas de aislamiento.



Fuente: (RUBI, 2018).

2.1.8.7 Control del ruido del ruido medioambiental.

El principal problema de un municipio se debe al tráfico rodado. Por tanto, es en esta fuente en la que se plantean la mayor parte de las actuaciones reductoras del nivel global. Nos centraremos además en las técnicas dedicadas a la reducción del nivel en la fuente ya

que, como se ha visto con anterioridad, tanto las aplicadas en propagación como en el receptor son escasas y poco eficientes.

Dentro de las técnicas dedicadas a reducción del ruido por tráfico rodado haremos una nueva clasificación dividiendo en medidas destinadas a reducir el ruido de tráfico y medidas destinadas al reducir o reordenar el tráfico.

- **Medidas de reducción del tráfico:** es evidente que, a menor número de vehículos, menor nivel sonoro.

Para la reducción del volumen general de tráfico se plantean dos frentes de acción.

- **Creación de zonas de circunvalación:** su finalidad es sacar del centro urbano todo el tráfico y cuyo tránsito por el interior del mismo es innecesario.
- **Promoción de transporte público:** un transporte público bien organizado, con fluidez de servicio y que conecte todas las zonas del municipio con el centro es un buen punto para fomentar su uso y disuadir a los ciudadanos del uso de automóvil particular.

Por otra parte, para vías de tráfico muy denso o con muchos desplazamientos, se pueden plantear:

- ***Reducción del número de carriles y ensanchamiento de las aceras:*** mediante la reducción de carriles de una calle es evidente que la capacidad de la misma varía y por tanto a menor número vehículos menor nivel de ruido.

Este tipo de soluciones deben ser consideradas cautelosamente ya que la descongestión de una vía puede significar la congestión de otra si no se planifica adecuadamente. Para la toma de estas decisiones es muy útil el uso de herramientas como mapas de conflicto, en los que apreciar las calles en las que el nivel sonoro es tan bajo que la introducción del tráfico evacuado de la calle congestionada no produce un nuevo conflicto en la vía receptora.

El ensanche de las aceras se produce para dar mayor predominio a los peatones, permitiendo su movilidad y haciendo el entorno más agradable mediante la introducción de nuevo mobiliario urbano.

- ***Eliminación de un sentido de circulación:*** Esta medida produce una reducción de un 20-30% del volumen de tráfico.
- ***Medidas destinadas a regularizar el tráfico:*** Otra fuente importante de ruido dentro del tráfico rodado es el efecto de las paradas y arranques debida a la necesidad de aceleración requerida. Esto se produce principalmente en semáforos e intersecciones. Para evitar esto resulta interesante la instalación de rotondas que hacen un mejor reparto del tráfico.

- **Modificación del pavimento:** Como se ha comentado, el ruido de rodadura es especialmente importante a bajas velocidades. Los niveles producidos varían mucho en función del firme instalado, siendo el adoquín el más ruidoso en contraposición con pavimentos de nueva creación conocidos como sono-reductores.

- **Transporte público más silencioso:** Es evidente la imposibilidad de modificar el parque automovilístico, o al menos, no a corto plazo. No ocurre lo mismo con la flota de autobuses y camiones de mercancías. Es posible la introducción de autobuses que produzcan menor ruido que los extendidos autobuses. Los autobuses eléctricos producen únicamente ruido de rodadura, híbridos o incluso la sustitución de este tipo de transporte por otros menos ruidosos.

2.1.9 Normativas y Ordenanzas.

En el tema ambiental, siempre se maneja por normativas u ordenanzas en el caso de las municipalidades que son las que dejan en claras las reglas del juego. En ellas rigen la parte de acción, sanción y caminos a seguir. Iniciamos con los tratados Internacionales, Cumbres, Constitución del Ecuador, T.U.L.S.M.A. (LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO, 2016), Manejo Ambiental Municipal y Ordenanzas.

2.1.9.1 Normativa del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente referente al Ruido.

Nos vamos a basar en el Libro V del T.U.L.S.M.A. (LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO, 2016), el cual hace referencia al ruido y el Código Orgánico del Ambiente (COA) constituye en la actualidad la norma más importante del país en materia ambiental, pues en ésta se regulan aquellos temas necesarios para una gestión ambiental adecuada. Entre otros, el COA aborda temas como cambio climático, áreas protegidas, vida silvestre, patrimonio forestal, calidad ambiental, gestión de residuos, incentivos ambientales, zona marino costera, manglares, acceso a recursos genéticos, bioseguridad, biocomercio, etc. Indicare las partes que considero más importantes, para la parte normativa de la tesis.

Esta norma establece los niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece la presente clasificación:

1. Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas
 - a. Niveles máximos permisibles de ruido
 - b. Medidas de Prevención y Mitigación de Ruidos
 - c. Consideraciones generales
 - d. De la medición de niveles de ruido producidos por una fuente fija
 - e. Consideraciones para generadores de electricidad de emergencias

f. Ruidos producidos por vehículos automotores

g. De las vibraciones en edificaciones

Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas

-Niveles máximos permisibles de ruido.

1. Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 2.

Tabla 2

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO

NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DEL SUELO.		
DESCRIPCION	06H00 A 20H00	20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: (Christian Portero, 2012) LIBRO V

1. Los métodos de medición del nivel de presión sonora equivalente, ocasionado por una fuente fija, y de los métodos de reporte de resultados, serán aquellos fijados en esta norma.
2. Para fines de verificación de los niveles de presión sonora equivalente estipulado en la Tabla 1, emitidos desde la fuente de emisión de ruidos objeto de evaluación, las mediciones se realizarán, sea en la posición física en que se localicen los receptores externos a la fuente evaluada, o, en el límite de propiedad donde se encuentra ubicada la fuente de emisión de ruidos.
3. En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)].
4. Las fuentes fijas emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor.
5. En aquellas situaciones en que se verifiquen conflictos en la definición del uso de suelo, para la evaluación de cumplimiento de una fuente fija con el presente reglamento, será la Entidad Ambiental de Control correspondiente la que determine el tipo de uso de suelo descrito en la Tabla 1.
6. Se prohíbe la emisión de ruidos o sonidos provenientes de equipos de amplificación u otros desde el interior de locales destinados, entre otros fines, para viviendas,

comercios, servicios, discotecas y salas de baile, con niveles que sobrepasen los límites determinados para cada zona y en los horarios establecidos en la presente norma.

-Medidas de prevención y mitigación de ruidos:

a) Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del local. El operador o propietario evaluará aquellos procesos y máquinas que, sin contar con el debido aislamiento de vibraciones, requieran de dicha medida.

b) En caso de que una fuente de emisión de ruidos desee establecerse en una zona en que el nivel de ruido excede, o se encuentra cercano de exceder, los valores máximos permisibles descritos en esta norma, la fuente deberá proceder a las medidas de atenuación de ruido aceptadas generalmente en la práctica de ingeniería, a fin de alcanzar cumplimiento con los valores estipulados en esta norma. Las medidas podrán consistir, primero, en reducir el nivel de ruido en la fuente, y segundo, mediante el control en el medio de propagación de los ruidos desde la fuente hacia el límite exterior o lindero del local en que funcionará la fuente. La aplicación de una o ambas medidas de reducción constará en la respectiva evaluación que efectuará el operador u propietario de la nueva fuente.

-Consideraciones generales:

a) La Entidad Ambiental de Control otorgará la respectiva autorización o criterio favorable de funcionamiento para aquellos locales comerciales que utilicen amplificadores de sonido y otros dispositivos que produzcan ruido en la vía pública.

b) En proyectos que involucren la ubicación, construcción y operación de aeródromos públicos o privados, el promotor del proyecto proveerá a la Entidad Ambiental de Control del debido estudio de impacto ambiental, el cual requerirá demostrar las medidas técnicas u operativas a implementarse a fin de alcanzar cumplimiento con la presente norma para niveles de ruido. Además, el estudio evaluará cualquier posible o potencial afectación, no solamente para seres humanos, sino también para flora y fauna.

c) La Entidad Ambiental de Control no permitirá la instalación y funcionamiento de circos, ferias y juegos mecánicos en sitios colindantes a establecimientos de salud, guarderías, centros educacionales, bibliotecas y locales de culto.

d) Los fabricantes, importadores, ensambladores y distribuidores de vehículos y similares, serán responsables de que las unidades estén provistas de silenciadores o cualquier otro dispositivo técnico, con eficiencia de operación demostrada y aprobada por la autoridad de tránsito. Se prohibirá cualquier alteración en el tubo de escape del vehículo,

o del silenciador del mismo, y que conlleve un incremento en la emisión de ruido del vehículo. La matriculación y/o permiso de circulación que se otorgue a vehículos considerará el cumplimiento de la medida descrita.

e) En lo referente a ruidos emitidos por aeronaves, se aplicarán los conceptos y normas, así como las enmiendas que se produzcan, que establezca el Convenio sobre Aviación Civil Internacional (OACI).

2.1.9.2 Ordenanza del 10 de Julio del 2015 que crea y regula la Gestión Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón JIPIJAPA.

En cuanto a la contaminación por ruido establece lo siguiente:

En el artículo 15 indica sobre la prohibición a talleres, y actividades que generen ruido excesivo, en este caso también hace referencia con equipos de sonidos, megáfonos, etc. También indica la prohibición en el uso excesivo del pito.

El Plan de Acción en referencia al ruido son:

- a.- Prevención de la contaminación acústica
- b.- Control y prevención de la contaminación acústica.
- c.- Información y conciencia del curso
- d.- Elaboración de mapas de ruido
- e.- Catalogo de actividades potenciales de ruido
- f.- Duración exposición al ruido
- g.- Procedimiento de revisión
- h.- Financiamiento campaña contaminación por ruido

Para la clasificación se crean ocho tipos de clasificación de áreas, que son:

Ambiente exterior

-TIPO I.- Área de silencio como hospitales, educativos, áreas protegidas.

-TIPO II.- Levemente ruidosa contempla uso residencial y áreas verdes, no zonas de transición.

-**TIPO III.**- Tolerablemente ruidosa como: hostales, oficinas, zonas recreacionales, área deportiva, etc.

-**TIPO IV.**- Área ruidosa como industrias y servicios públicos.

-**TIPO V.**- Especialmente ruidosa como autopistas o áreas de eventos sociales.

Ambiente Interior

- **TIPO VI.** - Área de trabajo, interior centros de trabajo.

- **TIPO VII.**-Área de vivienda dentro de la misma, cocina, sala, comedor y dormitorios.

Existen las tablas para medir los niveles de ruido, tanto interno como externo en ambientes abiertos, en empresas, en espacios públicos, vías, etc.

2.2 FUNDAMENTO FILOSOFICO.

La Terminal Terrestre de Jipijapa tiene varios años construida, aunque en un principio genero cierto malestar en la población por encontrarse ubicado fuera de la ciudad hoy se ha convertido en el centro de enlace entre varias poblaciones cuyas vías convergen cerca de la terminal, actualmente desde la municipalidad se han dado directrices con el fin de potenciar

su servicio, según declaraciones pasadas, el administrador de la terminal, dijo que la inauguración de las obras tentativamente estaban previstas para finales de junio, están consideradas obras como la construcción del cerramiento perimetral de la terminal, que inició antes de la automatización y sistematización, también estaba considerada la construcción de las casetas, ductería y cajetines, donde actualmente están ubicando los nuevos sistemas.

Dice que hasta el momento se ha automatizado la parte del frente del establecimiento, instalando completamente los software, brazos mecánicos y casetas en la entrada y salida de la terminal.

2.2.1 Tarjetas. Actualmente los transportistas de buses urbanos y cooperativas de taxis ya cuentan con una tarjeta inteligente recargable para el acceso al lugar.

El administrador del espacio manifestó que aún falta implementar el sistema de boletos, adaptación de los softwares correspondientes de las cooperativas de transporte interparroquiales e interprovinciales; además del funcionamiento de los torniquetes de la terminal.

“Cabe mencionar que los equipos, el cerramiento perimetral, la prueba y entrega de los equipos, prácticamente ya está siendo entregada. Ahora estamos en el proceso de adaptación”, comentó.

Se necesita mucho más para tener una terminal terrestre totalmente funcional, pero es un proceso por etapas que se viene planificando con la actual administración, mencionó el administrador.

El funcionario además manifestó que próximamente se brindarán capacitaciones a los transportistas en torno al embarque y desembarque de los usuarios.

Varios transportistas consultados calificaron como positivas las capacitaciones, pues indicaron que así podrán dar un mejor servicio a la ciudadanía.

Los impactos negativos y concienciar la necesidad de vivir en un ambiente sano, de calidad y calidez para así poco a poco poder ayudarnos mutuamente y reducir la contaminación acústica que aporta diversos daños a nuestro medio.

2.3 FUNDAMENTACION TEÓRICA A PARTIR DE LA CATEGORÍA BÁSICA.

2.3.1 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

Se llama contaminación acústica (o contaminación auditiva) 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.

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 las personas.

2.3.2 RUIDO AMBIENTAL

Ruido es la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído. Desde ese punto de vista, la más excelsa música puede ser calificada como ruido por aquella persona que en cierto momento no desee oírla.

2.3.3 NIVELES SONOROS.

Las presiones acústicas a las cuales es sensible el oído humano varían en un intervalo enorme. Así, el umbral inferior de la audición humana, es decir, la presión acústica mínima que provoca una sensación auditiva, es $2 \cdot 10^{-5}$ Pa., y el umbral máximo es de alrededor de 20 Pa.

El comportamiento del oído humano está más cerca de una función logarítmica que de una lineal. Un oído humano es capaz de percibir y soportar sonidos correspondientes a niveles de presión sonora entre 0 y 120 dBA. Este último nivel de ruido marca

aproximadamente el denominado “umbral del dolor. A niveles de ruido superiores pueden producirse daños físicos como rotura del tímpano.

2.3.4 PRINCIPALES FUENTES DE RUIDO.

- Tránsito vehicular: automóviles livianos y transporte público.

2.3.4.1 Actividades industriales, comerciales y artísticas.

- Actividades de construcción y demolición.
- Animales domésticos.
- Equipos de música.
- Pregón de mercaderías.
- Bocinas y Alarmas

2.3.5 TRÁFICO VEHICULAR.

El tráfico vehicular es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. Se presenta también con muchas similitudes en otros fenómenos como el flujo de partículas (líquidos, gases o sólidos) y el de peatones.

El Tráfico Vehicular se lo puede definir como Sistema Complejo ya que es una mezcla de entes biológicos (personas) y no biológicos (infraestructura y sistemas de control), la

complejidad del cual dependerá esencialmente el tamaño del mismo. Con un solo vehículo moviéndose a través de una secuencia de semáforos se obtiene un comportamiento caótico en ciertos valores de los parámetros que definen el sistema, y que podrían corresponder perfectamente con una situación real en parte de alguna ciudad.

2.3.6 CLASIFICACION DE LOS VEHICULOS POR CLASE.

A menudo, se clasifican los vehículos según lo siguiente:

- Motocicletas (pequeños vehículos con 2 y 3 ruedas)
- Vehículos ligeros (coches, furgonetas y camiones con 4 ruedas)
- Vehículos pesados (autobuses y camiones con 6 o más ruedas)

(Kramer, 1995, citado en Chávez, 2011)

2.3.6.1 Motocicletas.

Las motocicletas generan altos niveles de ruido y sobre todo aquellas con escapes libres. Se ha calculado que una sola de estas motocicletas, en una noche cualquiera en una ciudad de tipo medio, en un solo recorrido por una avenida puede despertar a miles de personas.

(Medidas de ruido. Extraído, desde:

http://www.ugr.es/~ramosr/CAMINOS/conceptos_ruido.pdf)

2.3.6.2 Vehículos ligeros.

El ruido producido por los automóviles es distinto al producido por los camiones, tanto en magnitud como en espectro. Es conveniente considerar el ruido como si fuera producido por dos fuentes independientes: el sistema de propulsión y la rodadura.

Las distintas fuentes de ruido asociadas con el sistema de propulsión incluyen motor, escape, ventilador y la bomba de aire precisa para el cumplimiento de las normas de emisión del motor.

La interacción entre las ruedas y la carretera (sobre la que circula el vehículo) produce ruido de la misma manera que las ruedas del camión. (Cyril, M. [1995]. Manual de medidas acústicas y control del ruido).

2.3.6.3 Motor

Irradia el ruido de las explosiones y mecanismos en movimiento. Estudios realizados demuestran que de los motores más ruidosos el de diésel supera al de carburación (gasolina), debido a que el proceso de combustión que hace requiere mayor presión, a más de mayor velocidad de crecimiento en esta última fase de combustión; puede producir hasta 78 dB (A).

Admisión del aire

Al pasar a través del filtro llega hasta los 75 dB(A).

Ventilador de refrigeración del motor

Alcanza niveles hasta 82 dB(A).

2.3.6.4 Escape.

Emana ruido directamente hacia el exterior de hasta 85 dB(A), las nuevas formas de consumismo han llevado a cambiar la funcionalidad de este aparato, antes se utilizaba como silenciador, en la actualidad es usado para simular el sonido de los autos de carrera.

2.3.6.5 Carrocería

Produce ruido por efectos mecánicos, aerodinámicos o por algunas vibraciones identificadas principalmente en el transporte pesado.

2.3.6.6 Frenos

Por lo general son poco ruidosos, a excepción de los usados por camiones y buses que son frenos de aire.

Los cláxones, bocinas, timbres, silbatos, campanas u otros aparatos análogos.

El uso de bocinas o cualquier otra señal acústica dentro del casco urbano es uno de los principales problemas, en cuanto evidencia la falta de respeto de los conductores hacia el peatón; salvo en los casos inminentes de peligro de atropello o colisión o que se trate de servicios públicos de urgencia (Policía, Bomberos y Asistencia Sanitaria, Ambulancias) o

defensa decisiva de bienes que no puedan evitarse por otros medios, su uso debe ser limitado.

2.3.6.7 Neumáticos.

A ciertas velocidades su efecto es superior a las demás fuentes, ya que para velocidades menores a 60 km/h alcanzan hasta 75 decibeles, mientras que si se supera dicha velocidad pueden alcanzar 95 dB (A).

También existen condiciones externas que pueden ocasionar que los automotores generen grandes emisiones acústicas. Una de estas se refiere a las emisiones por rodadura (relacionados al contacto con el pavimento). Es necesario que se considere parámetros de evaluación que, de no ser tomados en cuenta podrían magnificar los niveles acústicos, entre ellos tenemos:

- Labrado de las llantas
- Presión de inflado
- Condiciones climáticas.

2.3.6.8 Por el pavimento.

El pavimento liso es más ruidoso que el pavimento drenante, debido a que absorbe parte de la energía sonora emitida por las fuentes móviles. De ahí que también existan factores

que limitan los niveles de ruido como son: el estado de conservación del pavimento, pendientes de la calzada y el trazado geométrico de la vía.

(Héctor, R. [2011]. Estudio y plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de puyo. Disponible en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2009/1/236T0064.pdf>).

2.3.6.9 Vehículos pesados.

El ruido del camión puede considerarse como producido por dos fuentes principales, mutuamente independientes: el sistema de propulsión y las ruedas. El sistema de propulsión incluye el motor, escape, entrada, ventilador y otros equipamientos auxiliares en el comportamiento del motor.

El ruido del sistema de propulsión depende de la velocidad del motor seleccionada para el funcionamiento del camión en cada marcha.

La relación entre el nivel sonoro con ponderación A y la velocidad del motor, es independiente de la velocidad del vehículo. La variación del nivel sonoro a lo largo de la aceleración en una marcha determinada puede ser 20 dB o más, pero bajo las típicas condiciones de carretera, el intervalo de variación será muy inferior a este, del orden de 10dB.

El nivel sonoro máximo en cada caso está asociado con las máximas revoluciones por minuto del motor.

No hay relación entre el nivel sonoro y la velocidad del vehículo, salvo indirectamente, a través de la transmisión de marchas con el resultado de que el nivel sonoro producido por el sistema de propulsión es efectivamente independiente de la velocidad del vehículo.

El ruido de rodadura se origina por la interacción entre las ruedas y la superficie de la carretera. Es debido a una combinación de la vibración de la carcasa y del mecanismo de atrapar y posteriormente liberar aire entre las huellas del neumático. Por tanto, los niveles sonoros están relacionados con la velocidad del vehículo.

El nivel sonoro producido por un camión también depende, en cierta medida, de su mantenimiento, sobre todo por lo que respecta al sistema de escape lo cual complica más aun su relación con los caballos de potencia. Al aumentar la capacidad de carga, existe una tendencia general de cambio de los motores de gasolina, más silenciosos por los motores diésel más ruidosos, de manera que el efecto global es la tendencia hacia los niveles de ruido más altos para cargas más altas.

Para un camión determinado, el efecto de las distintas cargas sobre el ruido producido depende del régimen de funcionamiento. A plena aceleración, el motor funciona en carga; un aumento de la carga simplemente alarga el tiempo que tarda el camión en alcanzar determinada velocidad, pero no afecta significativamente al nivel sonoro máximo. A velocidad constante en carretera, el nivel sonoro varía ligeramente con la carga, debido a que, bajo estas condiciones, la carga sobre el motor viene determinada por la resistencia a la rodadura, que depende de la carga sobre el eje. La única condición en que puede esperarse un cambio importante en el nivel sonoro debido al aumento de carga es en una rampa cuesta arriba, donde es preciso un aumento de torque para compensar el componente aumentado del peso del camión.

(Cyril, M. [1995]. Manual de medidas acústicas y control del ruido)

2.3.7 AFOROS.

- En los estudios de tráfico, se hace una evaluación de los movimientos que se producen, para lo que es preciso medir el número de vehículos que pasan por cada carril en un determinado periodo de tiempo.
- De los datos de aforos en una calle o carretera, se pueden obtener la IMD, las intensidades horarias, la composición del tráfico, la distribución por sentidos, los movimientos de giro y la intensidad de tráfico de peatones.

- Los aforos pueden realizarse por medios automáticos o manualmente. La decisión de utilizar uno u otro método depende en parte de los resultados que se quieran obtener y de los medios disponibles.

2.3.7.1 Aforos manuales.

Los aforos manuales proporcionan una información más completa durante periodos de tiempo cortos, para esto se debe contar con suficiente personal adecuadamente preparado. Aforos de periodos largos pueden resultar muy difíciles y costosos.

Para realizar un aforo manual un observador anota el paso de cada vehículo relleno un impreso especial, cada vez que un vehículo realiza el movimiento elemental que se está aforando. (Valdés, 2008, citado en Chávez, 2011).

2.3.7.2 Aforos en Zonas Urbanas.

En general, en la ciudad interesa más la intensidad en la hora punta que la IMD. También interesa conocer, en las ciudades, de manera global la intensidad de circulación en sus calles y su evolución en el tiempo.

La uniformidad característica de los ciclos del tráfico urbano permite simplificar los planes de aforo, que pueden reducirse a estaciones de cobertura aforadas durante 24 o 48 horas.

Además, en la ciudad es normal que la intensidad de tráfico de domingos y festivos sea siempre inferior a la normal, los aforos se pueden reducir a los días laborables.

(Valdés, 2008, citado en Chávez, 2011)

Existe cierta dificultad para aforar en una intersección, aquí influyen naturalmente muchas variables además de la intensidad de tráfico, como son su composición, el número y disposición de los ramales, el espacio disponible y las condiciones de observación para realizar los respectivos aforos, así como las distancias recorridas por los vehículos dentro de la intersección.

2.4 FUNDAMENTACION LEGAL.

2.4.1 NORMA TÉCNICA DE LAS POLÍTICAS BÁSICAS AMBIENTALES DEL ECUADOR.

“La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- Los niveles permisibles de ruido en el ambiente, provenientes de fuentes fijas.
- Los límites permisibles de emisiones de ruido desde vehículos automotores.
- Los valores permisibles de niveles de vibración en edificaciones.
- Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido.

2.4.2 Objetivos de las Normas.

La presente norma tiene como objetivo el preservar la salud y bienestar de las personas y del ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos. Se establecen también los niveles de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y de los métodos de medición de estos niveles de ruido. Finalmente, se proveen de valores para la evaluación de vibraciones en edificaciones.

2.4.3 Definiciones.

Para el propósito de esta norma se consideran las definiciones establecidas en el Reglamento a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación y las que a continuación se indican:

2.4.3.1 Decibel (dB).

Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora.

2.4.3.2 Fuente Fija.

En esta norma, la fuente fija se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, a través de las colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social.

2.4.3.3 Generadores de Electricidad de Emergencia.

Para propósitos de esta norma, el término designa al conjunto mecánico de un motor de combustión interna y un generador de electricidad, instalados de manera estática o que puedan ser transportados e instalados en un lugar específico, que es empleado para la

generación de energía eléctrica en instalaciones tales como edificios de oficinas y/o de apartamentos, centros comerciales, hospitales, clínicas, industrias. Generalmente estos equipos no operan de forma continua. Esta norma no es aplicable a aquellas instalaciones de generación de energía eléctrica destinadas al sistema nacional de transmisión de electricidad, que utilizan tecnología de motores de combustión interna.

2.4.3.4 Nivel de Presión Sonora.

Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia, matemáticamente se define:

$$NPS = 20 \log_{10} \left[\frac{PS}{20 * 10^{-6}} \right]$$

Donde PS es la presión sonora expresada en pascales (N/m²).

2.4.3.5 Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq).

Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A [dB(A)], en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.

2.4.3.6 Nivel de Presión Sonora Corregido.

Es aquel nivel de presión sonora que resulte de las correcciones establecidas en la presente norma.

2.4.3.7 Receptor.

Persona o personas afectadas por el ruido.

2.4.3.8 Respuesta Lenta.

Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento.

2.4.3.9 Ruido Estable.

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

2.4.3.10 Ruido Fluctuante.

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

2.4.3.11 Ruido Imprevisto.

Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB(A) Lento, en un intervalo no mayor a un segundo.

2.4.3.12 Ruido de Fondo.

Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación.

2.4.3.13 Vibración.

Una oscilación en que la cantidad es un parámetro que define el movimiento de un sistema mecánico, y la cual puede ser el desplazamiento, la velocidad y la aceleración.

2.4.3.14 Zona Hospitalaria y Educativa.

Son aquellas en que los seres humanos requieren de particulares condiciones de serenidad y tranquilidad, a cualquier hora en un día.

2.4.3.15 Zona Residencial.

Aquella cuyos usos de suelo permitidos, de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial, corresponden a residencial, en que los seres humanos requieren descanso o dormir, en que la tranquilidad y serenidad son esenciales.

2.4.3.16 Zona Comercial.

Aquella cuyos usos de suelo permitidos son de tipo comercial, es decir, áreas en que los seres humanos requieren conversar, y tal conversación es esencial en el propósito del uso de suelo.

2.4.3.17 Zona Industrial.

Aquella cuyos usos de suelo es eminentemente industrial, en que se requiere la protección del ser humano contra daños o pérdida de la audición, pero en que la necesidad de conversación es limitada.

2.4.3.18 Zonas Mixtas.

Aquellas en que coexisten varios de los usos de suelo definidos anteriormente. Zona residencial mixta comprende mayoritariamente uso residencial, pero en que se presentan actividades comerciales. Zona mixta comercial comprende un uso de suelo predominantemente comercial, pero en que se puede verificar la presencia, limitada, de

fábricas o talleres. Zona mixta industrial se refiere a una zona con uso de suelo industrial predominante, pero en que es posible encontrar sea residencias o actividades comerciales.

2.5 HIPOTESIS.

“Realizando el diagnóstico de ruido, se identificarán los sitios de mayor contaminación sonora en la Terminal Terrestre De Jipijapa”

2.5.1 Señalamiento de variables.

2.5.1.1 Variable independiente:

Es aquella característica o propiedad que se supone ser la causa del fenómeno estudiado. En investigación experimental se llama así, a la variable que el investigador manipula. Son los elementos o factores que explican un fenómeno científico, se identifica como causa o antecedente en nuestro caso.

Diagnosticar si los grados de decibeles y determinar si existe o no la contaminación sonora en el terminal terrestre.

2.5.1.2 Variable dependiente:

Es la propiedad o característica que se trata de cambiar mediante la manipulación de la variable independiente. La variable dependiente es el factor que es observado y medido para determinar el efecto de la variable independiente. Son los efectos o resultados del fenómeno que se intenta investigar.

2.5.2 Categorías fundamentales.

2.5.2.1 Variable independiente:

Determinar la contaminación sonora.

2.5.2.2 Variable dependiente:

Identificar las incidencias de contaminación Sonora en los trabajadores de la terminal terrestre de Jipijapa, periodo II semestre 2017

CAPITULO III

3. METODOLOGIA

Dentro de la metodología se utilizar un trabajo de orden experimental, basado en la afectación por el ruido en los trabajadores del terminal terrestre de Jipijapa.

Se realizaron encuestas a los trabajadores del sector señalado como zona critica, datos tomados con los equipos de medición, para elaborar el mapa de ruido en varios puntos del sector en estudio.

Como normativas TULSMA, Ordenanza de la Creación y Regulación Ambiental GAD Jipijapa. Debemos regirnos en la parte legal para la elaboración de esta tesis.

3.1 Tipo de investigación.

La investigación es experimental ya que relacionamos el mapa de ruido sobre los niveles de ruido producidos al interior de la terminal ya que este tema es poco estudiado, es por esa razón que se decidió realizar preguntas, a las personas que ocupan estas instalaciones a las personas que están de paso, a los empleados que desarrollan sus labores en las instalaciones, así como también a los conductores de los buses que llegan al terminal, igual a choferes de taxis y buses urbanos que circulan en los exteriores de la terminal, haciendo consulta sobre su conocimiento acerca del ruido y sus posibles afectaciones en sus labores cotidianas.

También es de tipo cuantitativa en un espacio de tiempo se realizan mediciones y se emplean métodos experimentales de datos, y se fundamenta con las encuestas señaladas en la denominada zona crítica.

3.2 Población y muestra.

La población es la totalidad de elementos a investigar, se recurre a un método estadístico de muestreo que busca seleccionar una parte de toda la población que sea representativa del colectivo buscando las características del estudio donde se incluyen, trabajadores y usuarios de estas instalaciones. Ver tabla 5. Cuadro comparativo de decibeles.

Muestreo Casual: Un elemento importante en la muestra es que los investigados sean de fácil acceso, que se puedan localizar fácilmente cumpliendo sus actividades, encontrando esta característica en los trabajadores, empleados de la institución, así como a los usuarios por ser los protagonistas directos, para efecto estadístico otra herramienta efectiva es que la muestra sea elegida al azar [Siegel 1988], buscando que la muestra represente de mejor forma a toda la población.

Determinación del tamaño de la muestra: Se busca tomar el tamaño adecuado de la muestra con la finalidad de no desperdiciar recursos en el proceso.

Muestra: Trabajadores, empleados y usuarios de las instalaciones de la terminal terrestre de Jipijapa.

Para determinar el tamaño de nuestra muestra se aplica la siguiente fórmula de cálculo.

$$n = \frac{Z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra.

Z= Nivel de confiabilidad. $0,95\% = 0,95\% / 2 = 0,4750 = 1,96$

P = Probabilidad de ocurrencia. 0,5

Q = Probabilidad de no ocurrencia $1 - 0,5 = 0,5$

N = Población del centro de estudio, 6000 Personas diarias aproximadamente.

e = Error de muestreo 0,05 (5%).

Muestra población de la terminal terrestre de Jipijapa:

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,5) (0,5) 6000}{(1,96)^2 (0,5) (0,5) + 6000 (0,05)^2}$$

$$n = \frac{5762,4}{15,9604}$$

n = 361

Resultado de la muestra 361

Tabla 3. VARIABLE INDEPENDIENTE: CONTAMINACION POR RUIDO.

VARIABLE INDEPENDIENTE: CONTAMINACION POR RUIDO.				
Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnicas instrumentos
La presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que implique riesgos o daño para las personas y/o sus actividades.	Ruido o vibraciones	Afectaciones al ser humano.	Cumplimiento de la norma respectiva.	Predicción acústica. Equipo de medición
	Emisor acústico.	Niveles de ruido.	Cumplimiento de los objetivos de la calidad acústica.	Predicción acústica. Equipo de medición

(Christian Portero, 2012)

Tabla 4 . VARIABLE DEPENDIENTE: INCIDENCIA EN LOS TRABAJADORES DE LA TERMINAL TERRESTRE DE JIPIJAPA.

VARIABLE DEPENDIENTE: INCIDENCIA EN LOS TRABAJADORES DE LA TERMINAL TERRESTRE DE JIPIJAPA				
Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnicas instrumentos
La Pérdida temporal o Permanente de audición a causa de la exposición al ruido en el lugar del trabajo es una de las	Ruido o vibraciones	Proceso administrativo	Cumplimiento de la norma aplicada	Predicción acústica.

enfermedades profesionales más corrientes. La exposición al ruido en el lugar del trabajo puede provocar problemas crónicos de salud además de la pérdida de la audición.	Ruido en áreas de atención al público	Proceso de atención	Cumplimiento de la norma aplicada	Predicción acústica
---	---------------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------

(Christian Portero, 2012)

3.3 Técnica de investigación.

Recolección de la información:

Observación, aforo manual de vehículos que ingresan a las instalaciones de la terminal terrestre.

Encuesta, se elaboró una lista de preguntas.

3.4 Operacionalización de variables.

Mediante un aforo de vehículos en horas laborables realizado en los ingresos y salidas de la terminal terrestre de Jipijapa, se determina la cantidad de ingresos y salidas considerándolos como fuentes de ruido en la Terminal Terrestre.

Se realizó una serie de preguntas mediante encuesta a los trabajadores y Empleados, así como a los usuarios de las instalaciones.

Se realizó un trabajo insitu utilizando un sonómetro para mediante monitoreo, determinar los niveles de ruido en las diferentes áreas de muestreo seleccionadas previamente.

Sobre ruido: Ingreso de vehículos en horas laborables.

Sobre contaminación sonora: predicción acústica realizada en las diferentes áreas de muestreo.

3.5 Recolección y tabulación de la información.

Se identifican los puntos de generación de ruido en las instalaciones, los mismos que se realizan haciendo una observación directa.

Se delimita las áreas de sensibilidad acústica: en función de la normativa local, nacional, y la normativa europea como referencia internacional.

Se definen los niveles de ruido y se contrastan con la normativa de ruido aplicados en la normativa local, nacional y la normativa europea como referencia internacional.

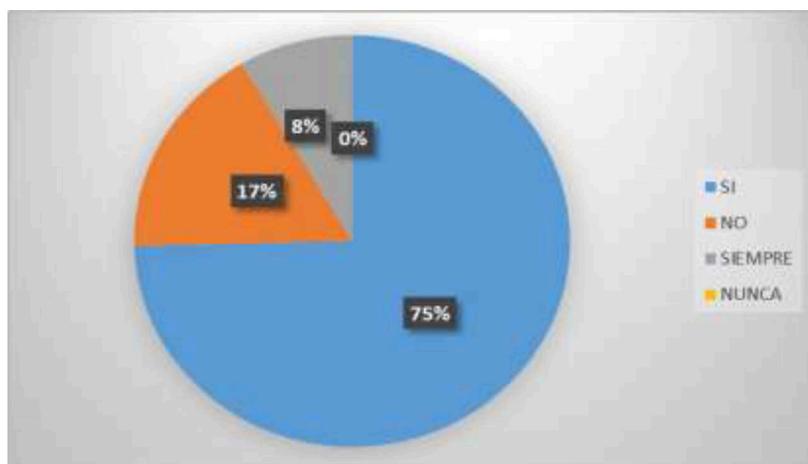
3.5.1 Procesamiento y análisis.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

6. ¿Utiliza con mucha frecuencia los vehículos que realizan transportación desde el terminal de Jipijapa a otros cantones y provincias?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	270	75
NO	61	17
SIEMPRE	29	8
NUNCA	0	0
TOTAL	360	100

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017)



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017)

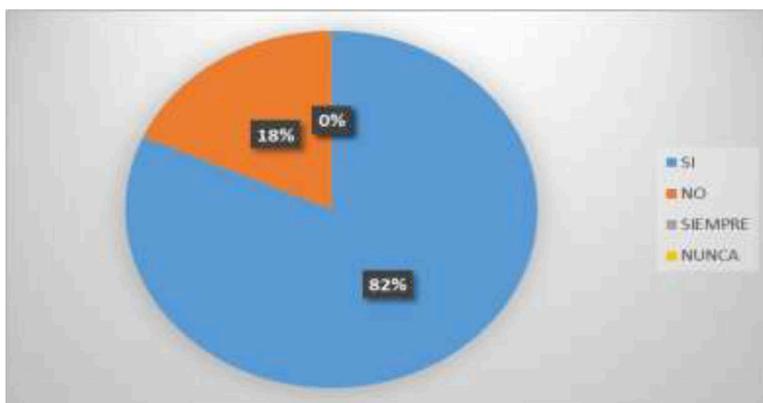
ANALISIS interpretación de resultados

De acuerdo al gráfico, existe mucha movilidad de la población que ocupa las instalaciones de la terminal terrestre, existe un 75% que si utiliza la transportación a través de los buses que brindan este servicio, un 17% que no lo utiliza y posiblemente llegan por otras actividades al lugar, y apenas un 8% siempre lo utiliza, es decir que son usuarios permanentes del servicio.

7. **¿Considera usted que los vehículos que circulan fuera del terminal en la vía principal, causan molestias por el ruido que generan?**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	295	82
NO	65	18
SIEMPRE	0	0
NUNCA	0	0
TOTAL	360	100

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017)



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

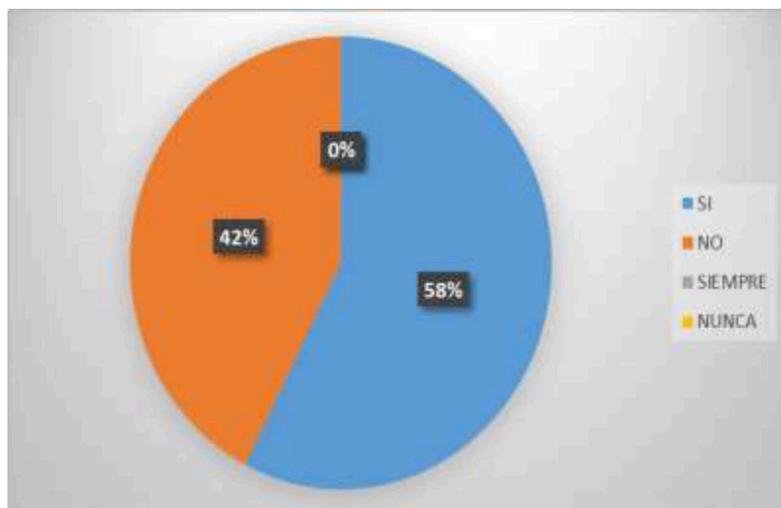
ANALISIS interpretación de resultados

Las actividades realizadas por los usuarios de la terminal se ven de alguna manera interrumpidas por el ruido que se genera desde la parte exterior ya que al estar la terminal frente a la vía principal por donde circula todo el parque automotor que se moviliza entre Guayas y Manabí el 82% considera que, si causa molestia, un 18% considera que no.

¿Cree Ud. que el nivel de ruido generado dentro de la terminal terrestre afecta sus actividades diarias?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	207	58
NO	153	42
SIEMPRE	0	0
NUNCA	0	0
TOTAL	360	100

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

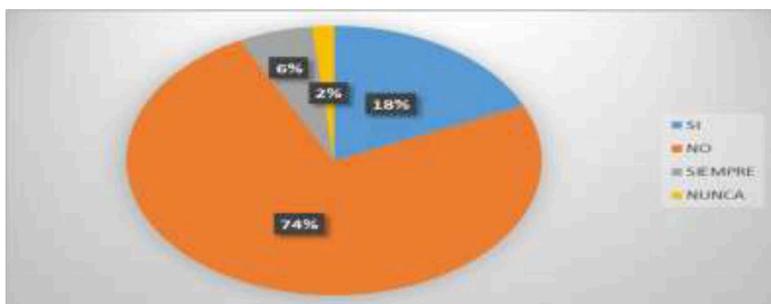
ANALISIS interpretación de resultados

En la terminal terrestre de Jipijapa, se realizan varias actividades, entre las que podemos destacar las comerciales, la de las personas que ocupan las instalaciones de paso, las de oficinas que organizan la atención al público, las mismas que son afectadas por el ruido generado al interior ya que un 58% considera que, si hay afectación, mientras que un 43% dice no ser afectado y puede haber razones como la poca permanencia en el lugar y que no tiene incidencia en su actividad.

8. ¿Los vehículos que ingresan a la terminal, apagan sus motores mientras esperan su turno de salida?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	65	18
NO	266	74
SIEMPRE	22	6
NUNCA	7	2
TOTAL	360	100

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017)



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017)

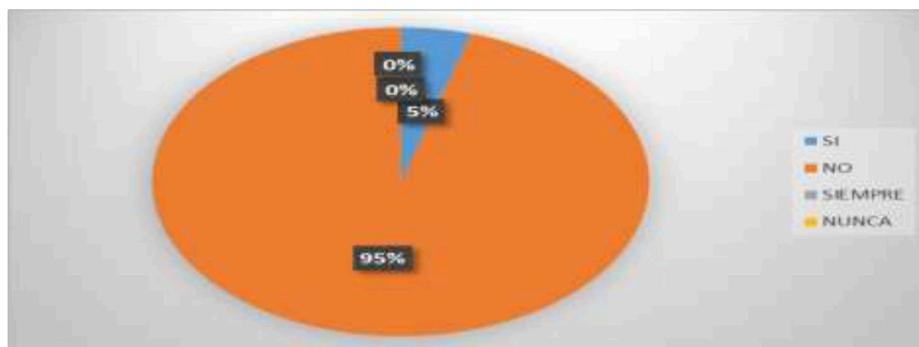
ANALISIS interpretación de resultados

Aquí existe preocupación ya que una acción para minimizar los niveles de ruido al interior de la terminal sería que los vehículos cuando ingresan los señores conductores apaguen el motor de los mismos, eso lo observan un 74% de los usuarios dejando claro que no se realiza esta acción preventiva, un 18% asegura que, si se apagan, un 6% manifiesta que siempre y apenas un 2% dice que nunca.

¿Siente alguna afectación en su salud para desarrollar sus actividades diarias cuando espera en la terminal terrestre para viajar a otro lugar?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	18	5
NO	342	95
SIEMPRE	0	0
NUNCA	0	0
TOTAL	360	100

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017)

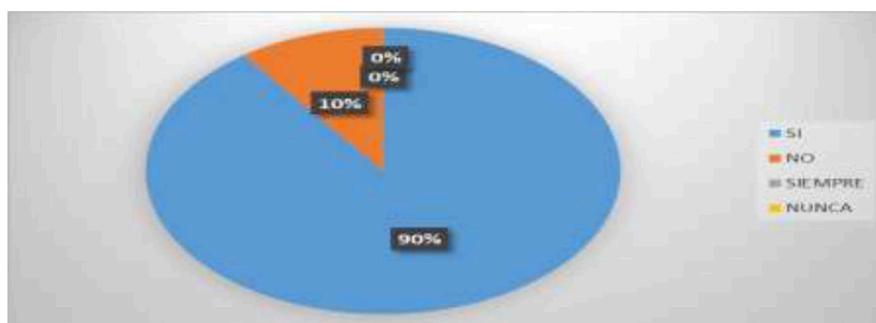
ANALISIS interpretación de resultados

El ruido es un contaminante cuyos efectos negativos en la salud de las personas no se lo percibe en tiempos cortos sino más bien es considerado persistente y a largo plazo cuando los niveles de exposición son constantes, razón por la que el 95% de los usuarios opina que no afecta su salud y una razón podría ser el desconocimiento de los efectos del mismo, y apenas un 5% considera que si afecta la salud en el desarrollo de las actividades que realizan en la terminal terrestre de Jipijapa.

9. ¿Sabía ud. que el ruido generado por el tráfico vehicular en la terminal, así como en la parte exterior, es considerado como un contaminante ambiental?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	324	90
NO	36	10
SIEMPRE	0	0
NUNCA	0	0
TOTAL	360	100

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017)

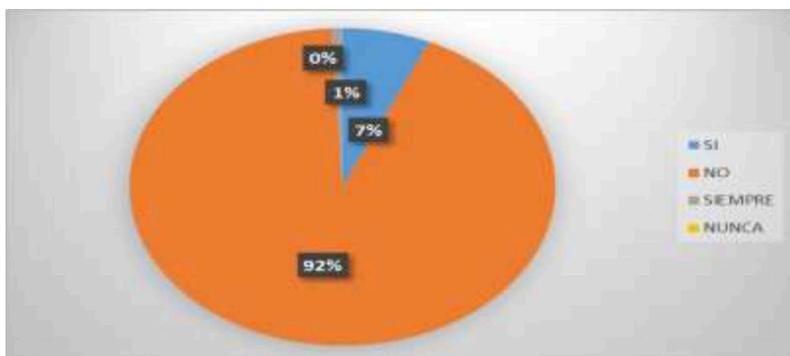
ANALISIS interpretación de resultados

Es interesante el conocimiento de los usuarios al considerar que el ruido que se produce tanto al interior, así como en el exterior es un contaminante, lo que podría servir como base para emprender en acciones que permitan tomar correctivos, ya que el 90% de los usuarios al considerarlo un contaminante pueden tomar algún tipo de prevención para minimizar sus efectos, y el 10% que considera que no es contaminante podría incluirse para realizar campañas de información a tal punto que se puede incluir a todos los usuarios en que consideren que el ruido si es un contaminante ambiental.

10. ¿Visualiza al interior de la terminal terrestre, señaléticas que identifiquen fuentes de la generación de ruido?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	25	7
NO	331	92
SIEMPRE	4	1
NUNCA	0	0
TOTAL	360	100

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

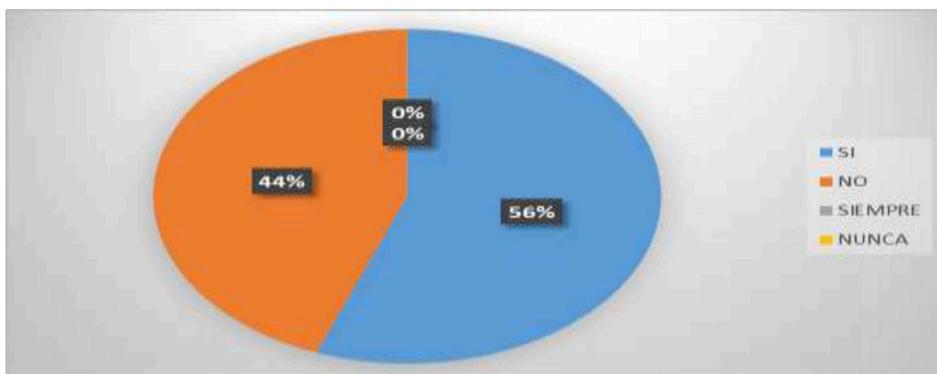
ANALISIS interpretación de resultados

Está reflejado de acuerdo al gráfico que es casi nula la identificación de ninguna señalética que contribuya a visualizar el problema generado por ruido, de esto existe un 92% que no observa ningún tipo de señalética lo que se vuelve preocupante para la administración de la terminal, un 7% dice que, si existe, y un 1% que siempre.

¿Sabía Ud. que existe una normativa que regula los niveles de ruido en espacios públicos para prevenir afectaciones a la salud?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	201	56
NO	159	44
SIEMPRE	0	0
NUNCA	0	0
TOTAL	360	100

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

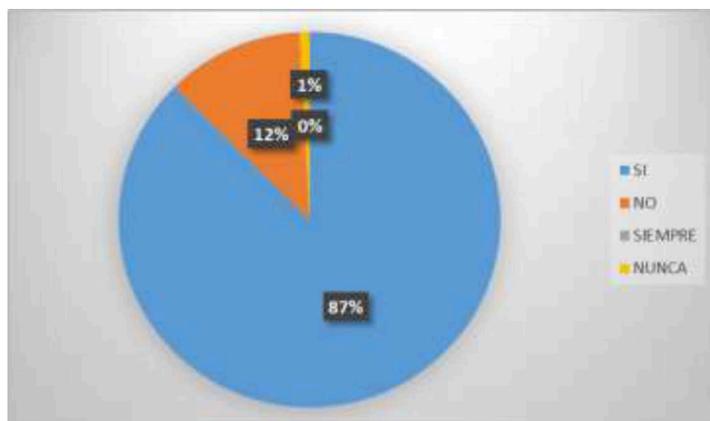
ANALISIS interpretación de resultados

En el Ecuador existe actualmente una normativa ambiental donde se consideran de mucha importancia todas las afectaciones ambientales, en la que está considerada la contaminación ambiental por ruido y que específicamente los parámetros permisibles se encuentran identificados en el Libro VI, Anexo V del TULAS, (Texto unificado de legislación secundaria), un 56% si conoce de esta normativa, un 44% no la conoce por lo que es necesario difundir más esta información y lo ideal sería en estos lugares donde los usuarios van a tener la oportunidad por la actividad que realizan.

¿Tendría un nivel de compromiso Ud. para contribuir a minimizar la contaminación por ruido que se genera al interior de la terminal terrestre de Jipijapa?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	313	87
NO	43	12
SIEMPRE	0	0
NUNCA	4	1
TOTAL	360	100

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

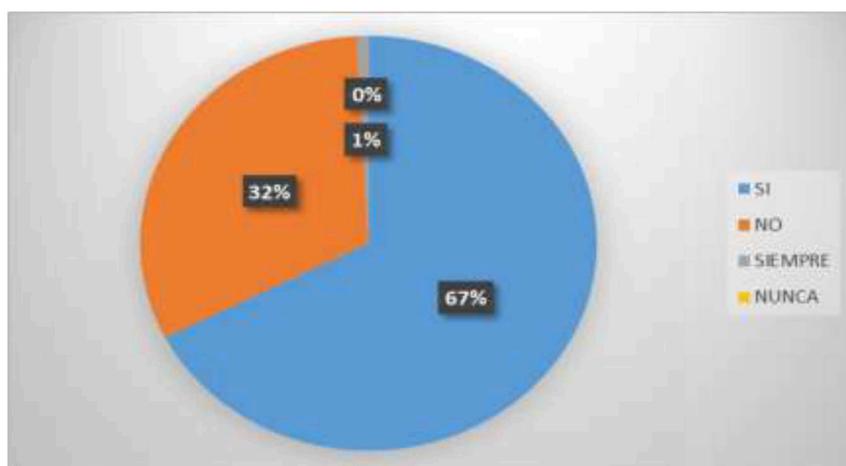
ANALISIS interpretación de resultados

Hay un marcado interés por contribuir a bajar los niveles de ruido conociendo las áreas donde se generan, resulta interesante su aplicación ya que hay un 87% que está dispuesto a colaborar, un 12% que dice no, y apenas un 1% considera que nunca.

¿Tiene conocimiento de las afectaciones que produce el ruido en la salud de las personas y que nivel de afectación genera?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	241	67
NO	115	32
SIEMPRE	4	1
NUNCA	0	0
TOTAL	360	100

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

ANALISIS e interpretación de resultados.

Existe un alto porcentaje de los usuarios de la terminal terrestre de Jipijapa que conoce de las afectaciones que genera el ruido donde un 67% conoce el tipo de daño que causa, un 32% que no conoce y un 1% que dice siempre.

CAPITULO IV

4. DESCRIPCION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

4.1 Descripción de los resultados.

4.1.1 procesamiento y análisis.

Tomados los datos se sigue con el procedimiento requerido para el cumplimiento del objetivo final que es la determinación de los niveles de ruido a través del monitoreo realizado en diferentes áreas de la terminal terrestre, que se podrán observar las zonas y la información de los resultados obtenidos.

Para hacer uso de los datos obtenidos se realizó una descarga de la información desde un sonómetro CESVA SC310 que dispone de un software de comunicación CAPTURE ESTUDIO, que permite volcar a un ordenador personal todos los datos registrados y los medidos en tiempo real, para tenerlos disponibles en formato electrónico y exportarlo a otros programas para mostrarlos en formato numérico y gráfico, también a través de un cable R232 o un USB que le permite comunicarse con un computador, donde posteriormente es posible manejar esta información, logrando visualizar desde la fecha, hora y día los datos porcentuales obtenidos por el equipo.

Procesamiento de información: revisión de la información; tabulación, representaciones gráficas.

Se aplicaron técnicas de estadística descriptiva a fin de determinar las fuentes de ruido, los niveles de ruido y realizar una valoración sobre la base de las medias aritméticas de los niveles de presión sonora (dBA), obtenidos en los periodos de evaluación y cada una de las áreas de muestreo. Se presentan los datos, mediante una distribución de frecuencias, utilizando grafico de barras, en las encuestas; y gráficos de líneas para los niveles de ruidos.

Los puntos de monitoreo 12 en total, divididos en dos fases de 12 puntos de cada margen de la vía de izquierda y derecha; teniendo como base el punto 1 que parte desde los exteriores de la terminal.

Dentro de esta parte una vez se tomaron las muestras se realizaron los cuadros que se presentan a continuación, y como son ondas se las mide en escalas logarítmicas y se aplicó la siguiente formula:

$$L_{Aeq,d} = 90 + 10 \times \log \frac{\text{lectura total \%}}{100}$$

$$L_{Aeq,d} = 10 \times \log \sum_{i=1}^{i=m} 10^{\frac{L_i}{10}}$$

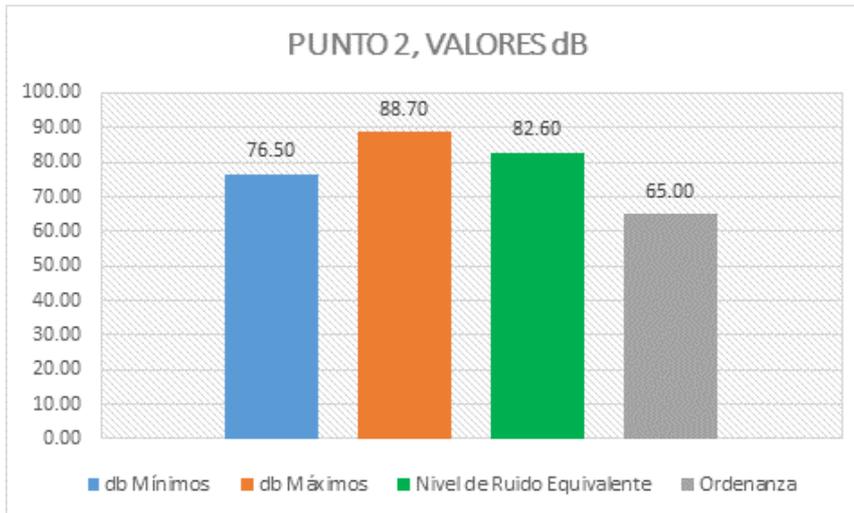
Tabla 5

Cuadro Comparativo de decibeles mínimo, máximo y nivel de Ruido Equivalente en comparación a lo que marca la Ordenanza del GAD Jipijapa, en relación a la Gestión Ambiental.

Cuadro Comparativo de decibeles mínimo, máximo y nivel de Ruido Equivalente en comparación a lo que marca la Ordenanza del GAD Jipijapa, en relación a la Gestión Ambiental.							
<i>Puntos</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>db Mínimos</i>	<i>db Máximos</i>	<i>Ordenanza</i>	<i>Nivel de Ruido Equivalente</i>	<i>COTA</i>
1	545626	9849750	61.00	80.00	65.00	70.50	264msnm
2	545664	9849742	76.50	88.70	65.00	82.60	265msnm
3	545662	9849769	63.00	86.90	65.00	74.95	268msnm
4	545681	9849801	61.20	99.00	65.00	80.10	264msnm
5	545651	9849819	50.20	62.20	65.00	56.20	264msnm
6	545673	9849898	72.05	90.00	65.00	81.03	265msnm
7	545591	9849906	67.45	96.00	65.00	81.73	263msnm
8	545631	9849802	57.80	90.00	65.00	73.90	268msnm
9	545581	9849850	90.20	97.00	65.00	93.60	267msnm
10	545604	9849796	70.60	94.00	65.00	82.30	267msnm
11	545636	9849895	50.30	87.00	65.00	68.65	265msnm
12	545605	9849730	80.12	100.00	65.00	90.06	267msnm

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

Resultados Finales Punto 1.



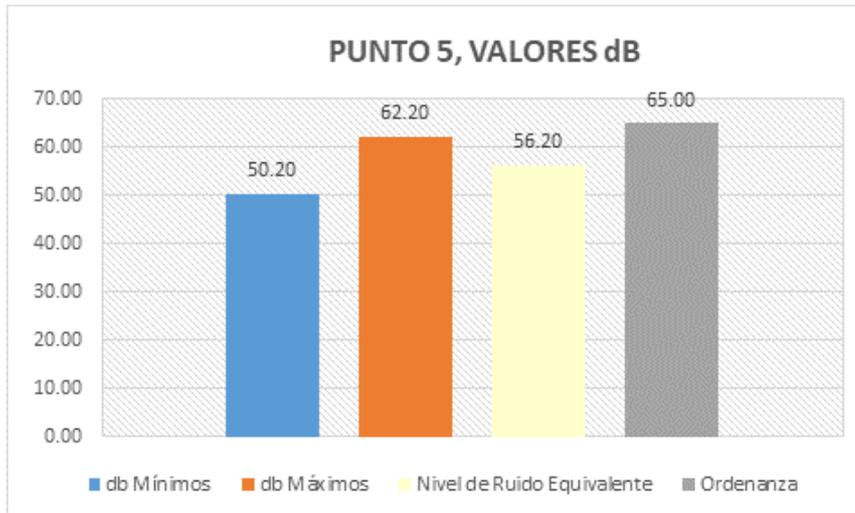
(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017)

Resultados Finales Punto 2.



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

Resultados Finales Punto 3.



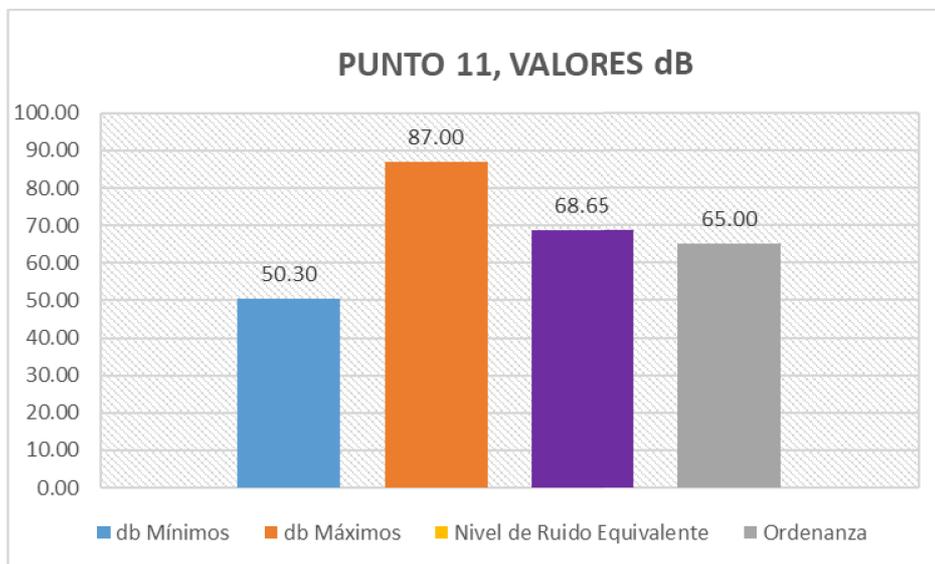
(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

Resultados Finales Punto 4.



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

Resultados Finales Punto 5.



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

4.2 Análisis de los resultados.

Con los resultados obtenidos en la investigación considerando las instalaciones como área de investigación, determinamos que los mayores problemas en la emisión de ruidos se concentran en las puertas de ingresos y salidas, así como los andenes de estacionamiento, teniendo como fuente principal la generación de ruido que producen los automotores en los recorridos que realizan al interior del mismo, donde existe una gran concentración de vehículos que ingresan y salen de la instalación, estos circulan sin ninguna restricción ya que al interior de las vías existe poca señalética, lo que no permite un control sobre la

circulación, dificultada por vías angostas de un solo sentido lo que ocasiona congestión, dando lugar muchas veces al uso del pito por ciertos conductores que por desconocimiento de la normativa acústica que rige para estos locales utilizan el mismo, inclusive para llamar la atención de posibles usuarios del servicio que ofertan, también hay que sumar la cantidad de vehículos que circulan cerca de los ingresos y salidas, así como la cantidad de vehículos que circulan al frente de la terminal que es una vía estatal, además de ciertas calles que convergen ahí y que tienen mucho tráfico.

4.3 Comprobación de la hipótesis.

Las lecturas de las mediciones tomadas durante el tiempo de la investigación, especifican claramente que en todos los puntos de muestra y durante todas las lecturas, los niveles sonoros pasaron los niveles permitidos en la Normativa del Gad Municipal de Jipijapa.

Teniendo en cuenta que en algunos puntos sobrepasan los 80 decibeles, lo que significa un nivel alto en la zona crítica, en el cual tenemos viviendas muy cercanas a la vía (80 cm). Después nos centramos en las encuestas desarrolladas a 50 personas de esta zona señalada, las cuales indicaron si les parece peligroso, durante el desarrollo de las encuestas se pudo determinar que en algunas viviendas las casas hacían las veces de caja de sonido en el cual

se magnificaba más aun el fuerte ruido. Y la nula existencia de métodos y mecanismos para reducir este problema ambiental por parte de las autoridades en funciones del cantón.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones.

- Según los análisis de las mediciones de los niveles sonoros realizadas en el Terminal terrestre de Jipijapa, se determinaron varios lugares de mayor nivel contaminación de ruido se presenta, la parte más afectada está ubicado en el punto n°9 con coordenadas UTM, 545581 E, 9849850 N, donde se ubica sobre la vía interprovincial Manta-Jipijapa-Guayaquil, El nivel de presión sonora medido en dBA, está por encima, entre 65dBA del nivel permitido según las Normas Internacional, diurno para zonas comerciales.
- los habitantes se verán beneficiados al presentarse una reducción del nivel sonoro.
- Para el sector de Jipijapa, con la puesta en marcha de las mediciones, se espera una reducción no superior a 5dB, del nivel sonoro, en comparación a el nivel sonoro de del terminal terrestre y no mayor a 10dB en relación a los niveles presentados en sitio, en cualquiera de los dos casos la disminución no estará completamente dentro

de los límites permitidos por la Resolución 8321 del 4 de agosto de 1983, que es de 70dBA diurno para zonas comerciales.

- Una vez realizadas las mediciones en el sector de Jipijapa se encontró que el nivel de presión sonora medido en dBA, al igual que en terminal terrestre sobrepasa el nivel permitido por la Resolución 8321 del 4 de agosto de 1983, que es de 70dBA diurno para zonas comerciales, el sobrepaso es inferior a 10dBA, teniendo en cuenta que existe tráfico de carga pesada, buses urbanos y automóviles.
- Las zonas donde funciona el Sistema, presentan un nivel de presión sonora menor con relación a los medidos en terminal terrestre, debido a que el ruido producido por los vehículos de carga pesada, buses de transporte público e intermunicipal, aumentan el nivel de presión sonora de forma decisiva en esta zona.
- Según los datos arrojados por la encuesta, la población considera que la mayor fuente de ruido es el tráfico automotor en general, provocando un deterioro en su calidad de vida.
- Con el desarrollo de este proyecto se evidencia la ausencia de entes que controlen e inspeccionen los niveles permitidos sobre ruido por las normas en Ministerio del

medio Ambiente. Específicamente las concernientes con ruido ambiental y sus métodos de medición.

5.2 Recomendaciones.

- Para disminuir el nivel de ruido y mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector de terminal terrestre de Jipijapa, se propone restringir la circulación de buses de servicio urbano. Dejando la vía para el sistema de transporte masivo de pasajeros, de la misma forma buscar vías alternas para el transporte de carga, reduciendo así el flujo de vehículos pesados en gran medida y para el transporte intermunicipal crear un terminal o portal que funcione de igual forma para destinos que tengan salida por esta vía.
- Se recomienda emplear una zona de control ambiental entre 5m y 10m desde el borde de la calzada hasta el comienzo de la fachada, para disminuir así el nivel de ruido percibido por parte de los habitantes del sector.
- Se considera que se deben crear estaciones de monitoreo con personal calificado, que supervise y controle los niveles de ruido presentes en zonas próximas a avenidas, de

las mismas formas se hace necesario el cumplimiento de los niveles que las normas establecen para cada una de las zonas receptoras.

- Basados en los análisis hechos en el comportamiento de espectro de cada una de las zonas en estudio, es necesario re direccionar el comportamiento que presenta el filtro de Compensación A respecto a bajas frecuencias, debido a las diferencias existente a las mediciones hechas sin este filtro de ponderación en las cuales prácticamente son ignoradas, omitiendo así los efectos que se puedan producir sobre las personas.
- Para futuros análisis de este tipo existen ciertos parámetros que no se han tenido en cuenta a la hora de realizar mediciones y estudios de trafico como son el labrado de las llantas la composición del material utilizado en la construcción de las vías, que son determinantes e influyentes en los mismos.

CAPITULO VI

6. PROPUESTA.

“IMPLEMENTACION DE LA UNIDAD DE MONITOREO DEL GAD MUNICIPAL, PARA REALIZAR EL CONTROL AMBIENTAL POR EMISIONES EN LA TERMINAL TERRESTRE DE JIPIJAPA PARA MEJORAR EL CUIDADO AL MEDIO AMBIENTE”.

6.1 Justificación.

Con el presente Plan de Elaboración de Mapa de ruido e identificación de las zonas más susceptibles a este tipo de contaminación a los transeúntes del terminal terrestre. Considerando el Libro V del TULSMA y la Ordenanza de la Gestión Ambiental del GAD del Cantón Jipijapa.

En relación con los capítulos 2, 3 y 4 del presente trabajo de Titulación, considero necesario la importancia de este tipo de trabajos relacionados a contaminación, inicialmente por la realidad a nivel global, y los trastornos que ocasionan a el medio y la vida de la tierra.

La problemática del ruido sobrepasa los niveles contemplados en la ordenanza, que considero debería ser más puntual y no generalizada, como se encuentra establecida. La Planificación y Ordenamiento Territorial mediante el cual el Gobierno Central, entrega a los Gobiernos Provinciales y Seccionales competencias ambientales y de planificación vial y de infraestructura, temática que van de la mano. Claramente los niveles de ruido no van a disminuir si por parte de las Autoridades Municipales no se toman cartas en el asunto. Los niveles permisibles están sobrepasados por las mediciones que se han desarrollado, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2016.

La afectación directa es a los habitantes del sector señalado, pudiendo dejar secuelas serias en su salud, su estilo de vida, y con esto violentar las Políticas del Buen Vivir que promueve el Gobierno Central en el Ecuador.

La contaminación ambiental se ha convertido en un problema que hoy en día los GAD municipales están obligados a solucionar para preservar las condiciones del buen vivir a la población determinado a través de la constitución, a través de las competencias territoriales y por delegación del MAE.

El GAD municipal debe implementar una unidad de monitoreo en la terminal terrestre de Jipijapa, ya que aquí no solamente existe contaminación por ruido, aquí se genera

también vibraciones por la cantidad de tráfico pesado que circula por la zona, al igual que una intensa emisión de gases contaminantes producto de la emisión de todo el parque automotor que ingresa y circula por este espacio vial.

6.2 Fundamentación.

Los problemas auditivos a nivel mundial, repercuten claramente en la vida de las personas, que son sometidos a elevados niveles de ruido; en el caso de esta propuesta a los habitantes de esta importante parroquia de este representativo cantón manabita.

La importancia de los mapas de ruido dentro de la planificación de los GADS no solo en tema contaminación ambiental, considerando al ruido dentro de la contaminación del aire. Engloba la construcción de carreteras y vías alternas, que descongestionen el tráfico vehicular y además los planes de contingencia a grupos expuestos a contaminación, como se evidencian en los denominados puntos críticos del monitoreo.

Las reubicaciones de los grupos poblacionales también suelen ser tomados en cuenta, los sistemas de mitigación para reducir los niveles de ruido, hasta llegar a la normativa o la ordenanza y realizar las debidas proyecciones a futuro, y tomar en cuenta en todos los proyectos que realicen el municipio o que los fiscalice en territorio, tener en cuenta el tema ambiental con énfasis tema ruido.

El tener los mapas de ruido de todos los lugares del cantón como puntos de partida para el desarrollo del cantón, que tienen un amplio potencial a nivel cultural, histórico, de materia prima, de minería y de áreas verdes y de protección.

6.3 Objetivos.

- Monitoreo de las emisiones de ruido y gases de escape producidos por el parque automotor que ingresa a la terminal.
- Restringir el ingreso de vehículos que no cumplan con lo establecido en la normativa ambiental.
- Generar programas de información sobre la afectación del ruido en los procesos laborales y administrativos.
- Aislar las áreas donde se desarrollan actividades y que puedan afectar las condiciones de salud de los involucrados.

6.4 Importancia.

En los países desarrollados el control de las emisiones de ruido, se han convertido en una verdadera herramienta que sirve para identificar los lugares donde existe una alta emisión de ruidos que permite tomar medidas correctivas para minimizar los impactos

acústicos que esta causa, al interior de la terminal terrestre se han identificado algunos puntos críticos por lo que se hace necesario, a través de una redistribución del tráfico interno, reducir los niveles de ruido.

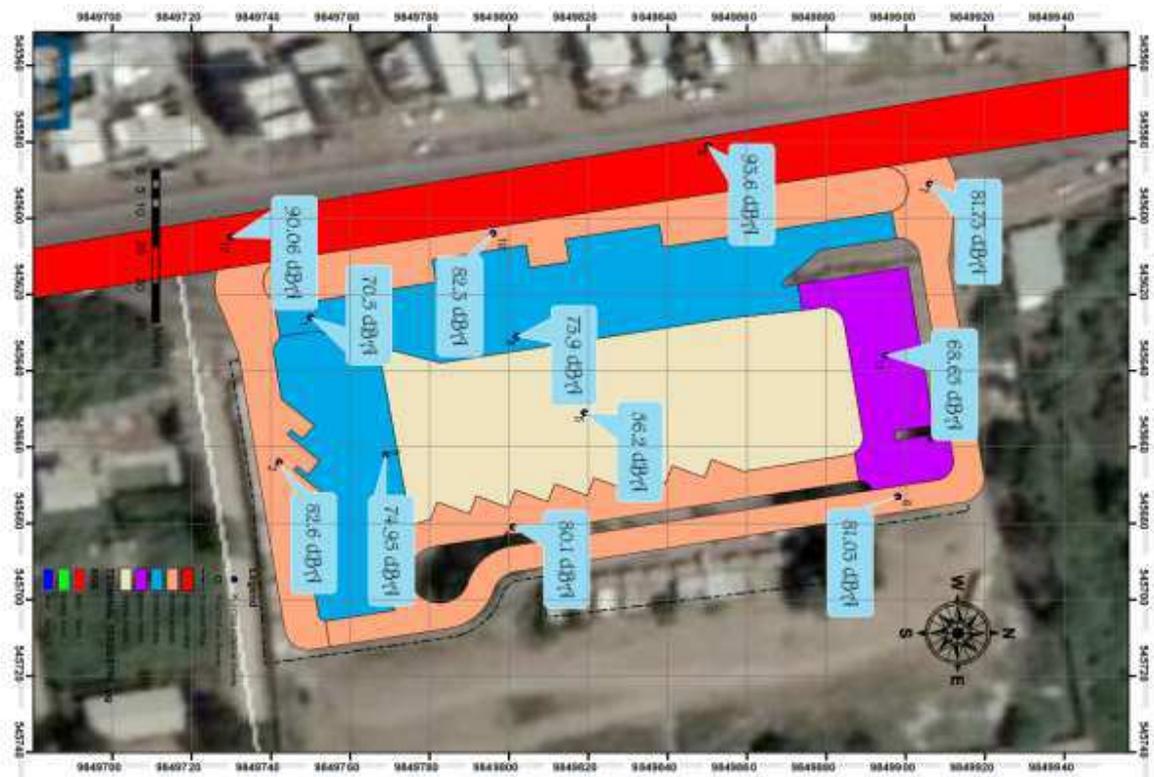
6.5 Ubicación Sectorial.

Jipijapa, también conocida como San Lorenzo de Jipijapa, es una ciudad ecuatoriana; cabecera cantonal del Cantón Jipijapa, así como la sexta urbe más grande y poblada de la Provincia de Manabí. Se localiza al centro de la región litoral del Ecuador, en una extensa llanura, atravesada por el río Jipijapa, a una altitud de 300 msnm y con un clima lluvioso tropical de 27°C en promedio.

Es llamada "La Sultana del Café" por su importante producción cafetera. En el censo de 2010 tenía una población de 40.232 habitantes, lo que la convierte en la trigésima primera ciudad más poblada del país. La ciudad es el núcleo del área metropolitana de Jipijapa, la cual está constituida además por ciudades y parroquias rurales cercanas. El conglomerado alberga a más de 50.000 habitantes.

El transporte público es el principal medio transporte de los habitantes de la ciudad, tiene un servicio de bus público urbano en expansión, y es una de las pocas ciudades

manabitas que cuenta con uno, actualmente la terminal terrestre de Jipijapa se encuentra en un proceso de mejoramiento, esto se debe a su ubicación e importancia que tiene su ubicación ya que aquí convergen varias vías y desde aquí se distribuye la transportación que realizan varias cooperativas que ofertan este servicio a varias ciudades importantes del Ecuador.



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

6.6 Factibilidad.

El monitoreo, para realizar el control de emisiones en la terminal terrestre de Jipijapa permiten determinar que la propuesta es factible de realizar, ya que la percepción de los involucrados en el estudio determino los niveles de ruido, por lo que se hace necesaria la implementación de medidas para minimizar los efectos que causa el ruido generado por el tráfico automotor, en un principio lo asumirá el departamento de gestión ambiental del GAD municipal, a través de la organización interna con la que cuenta la institución, generando medidas correctivas de aplicación, organizando al personal encargado del control de ingreso y salida de vehículos en la terminal terrestre de Jipijapa.

6.7 Descripción de la Propuesta.

El GAD municipal del cantón Jipijapa, como institución pública de servicio, tiene el compromiso con la comunidad de alcanzar y proyectar calidad ambiental, así como alcanzar metas que sirvan para evaluar el nivel y los estándares de confort de su población, creando los espacios adecuados que involucra el buen vivir, estipulado acertadamente en la Constitución de la Republica donde existe una visión centrada en el ser humano como parte de un entorno natural y social, determinado en uno de sus componentes a vivir en naturaleza y un ambiente sano, por lo tanto minimizar los niveles de contaminación

acústica al interior de la terminal terrestre de Jipijapa debe ser una prioridad de las autoridades para alcanzar una convivencia armónica al interior de la misma.

Una vez que se han identificado los lugares donde existe emisión de ruido, debe realizarse una distribución organizada de circulación de vehículos que estará coordinada por personal que cuida el ingreso y salida de vehículos, así como no permitir el parqueo en áreas donde se den problemas de congestionamiento que es una de las causas para aumentar los niveles de ruido.

6.8 Descripción de los Beneficiarios.

Los principales beneficiarios de la propuesta será toda la población compuesta por trabajadores, empleados y usuarios de la terminal terrestre de Jipijapa, que tendrá oportunidades de mejora en su entorno ya que los niveles de ruido al ser minimizados reducirán los niveles de estrés y presión laboral, por lo tanto, los rendimientos en los procesos de sus actividades permitirán una mayor concentración, así como el desarrollo del entorno laboral y administrativo.

6.8.1 Medidas preventivas.

Identificar las señalizaciones para los usuarios donde se informa los rangos moderados realizados por el estudio presente.

6.9 Medidas Normativas.

Este tipo de medidas son de tipo obligatorio están orientadas hacia los conductores de automotores que no respetan las leyes básicas de transporte. Estarán a cargo del municipio mediante la creación de ordenanzas municipales, coordinado con los agentes de tránsito; el incumplimiento de las mismas será sancionado de acuerdo a como lo planteen las autoridades antes mencionadas.

Las medidas son las siguientes:

- Arborizar sectores como mitigación de ruido, e iniciar con la utilización de paneles para evitar el ruido directo.
- Exigir a la Agencia de Transito de Jipijapa la revisión del estado de los vehículos y prohibir la circulación de los que se encuentren en mal estado.
- Hacer efectivo la ordenanza del uso de pito en la vía.
- Exigir a los agentes de tránsito el cumplimiento de las leyes de tránsito a los conductores y peatones.

6.10 Plan de Acción.

En el Ecuador existe el Ministerio del Ambiente que es el encargado de realizar los controles ambientales a través de una serie de normas establecidas, una de ellas es el TULAS, (Texto unificado legislación ambiental secundaria), que en el libro VI, anexo V a través de la presente norma determina o establece:

- Los niveles permisibles de ruido en el ambiente, provenientes de fuentes fijas.
- Los límites permisibles de emisiones de ruido desde vehículos automotores.
- Los valores permisibles de niveles de vibración en edificaciones.
- Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido.
- Se recomienda al GAD municipal del cantón Jipijapa, la colocación de vallas de protección ubicadas en las partes más críticas del terminal como este caso al frente de la Vía principal que tiene 93.6 dBA.

La presente norma tiene como objetivo el preservar la salud y bienestar de las personas, y del ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la

determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos.

Se establecen también los niveles de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y de los métodos de medición de estos niveles de ruido.

6.11 Administración

La administración de la siguiente propuesta estará coordinada a través del departamento de gestión ambiental del GAD municipal, y la unidad de monitoreo y control de la calidad ambiental estará en la terminal para lo cual deberá tener los equipos que permitan realizar el monitoreo, como es un sonómetro tipo 1, un analizador de gases que se tendrá los sensores para Monóxido de Carbono, Dióxido de Carbono, Monóxido de Azufre, Dióxido de Azufre, y gas Metano, que son los gases que se generan en los procesos de combustión del parque automotor, así como la descomposición de ciertos desechos orgánicos propios de las actividades que se genera en las instalaciones, al igual que un equipo informático para manejar la información, así como personal con conocimientos en el área específica.

6.12 Financiamiento

El financiamiento será responsabilidad de la administración del GAD municipal, por cuanto el personal será el que labora en la institución, quienes ejecutaran el control de ruido a través del monitoreo y distribución de las diferentes actividades realizadas al interior de las instalaciones.

6.13 Presupuesto.

Como unidad de monitoreo y control de la calidad ambiental del GAD municipal de Jipijapa, dependerá del presupuesto asignado, de la actividad asignada en cuanto a control de ruido y emisiones de gases de combustión, podrá convertirse en un pilar importante en el sistema de matriculación vehicular por tener el GAD las competencias en el tránsito del cantón.

COSTO INICIAL DE LA PROPUESTA	
PERSONAL Y EQUIPOS	PRECIO
Un sonómetro tipo 1 marca CESVA 310 que se utilizó para el estudio.	\$ 5000.00
Analizador de gases Ibrid MX6	\$6500.00
1 Computador para instalar el Software para la conectividad del equipo.	\$ 800.00

Personal técnico	\$ 1600.00
TOTAL	\$ 13900.00

(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

6.14 Evaluación.

El éxito de la unidad de monitoreo y control de la calidad ambiental en las instalaciones de la terminal terrestre de Jipijapa, estará en dependencia de que las autoridades determinen como prioridad la salud de la población, tanto de las personas que laboran en diferentes actividades, del personal administrativo, y de los usuarios de las instalaciones, además del interés de la comunidad aledaña a la terminal que también busca mejorar su entorno ambiental y que se lograra a través del equipo de control aplicando lo que está determinado en la normativa ambiental vigente en el país.

BIBLIOGRAFÍA.

(OMS), O. M. (s.f.). *GUIAS PARA EL RUIDO URBANO*. .

10.com, E. (15 de 10 de 2013). <http://www.manabi.gob.ec/images2010/2010/03/mapa-manabi.jpg>.

Obtenido de <http://www.manabi.gob.ec/images2010/2010/03/mapa-manabi.jpg>: Résultats de recherche d'images pour « mapa de manabi »

10.com, E. (11 de 10 de 2018).

https://www.google.com/images/icons/material/system/1x/email_grey600_24dp.png.

Obtenido de

https://www.google.com/images/icons/material/system/1x/email_grey600_24dp.png:

Résultats de recherche d'images pour « Mapa Político del Ecuador »

Christian Portero, E. S. (2012). *DE LAS POLÍTICAS BÁSICAS AMBIENTALES DEL ECUADOR*.

AMBATO - ECUADOR: UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO F.I.S.E.I

OPTATIVA 3.

FONOLECA NERVATO. (10 de 11 de 2018). [https://img.edilportale.com/product-](https://img.edilportale.com/product-thumbs/b_prodotti-35660-reld78101b0-196c-4b6c-b58d-46e2a0dcc7d7.jpg)

[thumbs/b_prodotti-35660-reld78101b0-196c-4b6c-b58d-46e2a0dcc7d7.jpg](https://img.edilportale.com/product-thumbs/b_prodotti-35660-reld78101b0-196c-4b6c-b58d-46e2a0dcc7d7.jpg). Obtenido de

https://img.edilportale.com/product-thumbnails/b_prodotti-35660-reld78101b0-196c-4b6c-b58d-46e2a0dcc7d7.jpg.

GONZALO, S. C. (2018). *GASTOS DE PERSONAL TECNICO*. JIPIJAPA: CALDERON.

heart, g. (12 de 02 de 2017).

<https://www.google.com.ec/search?q=terminal+terrestre+de+Jipijapa>. Obtenido de <https://www.google.com.ec/search?q=terminal+terrestre+de+Jipijapa>.

industrial, I. &. (10 de 11 de 2018). <http://www.noisekontrol.es/lang/es-es/galeria/>. Obtenido de http://www.noisekontrol.es/wordpress11/wp-content/uploads/2014/05/IMG_2559.jpg.

METALESA. (10 de 11 de 2018). <http://metalesa.com/paneles-pantallas-acusticas/>. Obtenido de <http://metalesa.com/paneles-pantallas-acusticas/>.

Presentación, A. d. (26 de 06 de 2017).

<https://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/atmosfera/maparuido/>. Obtenido de <https://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/atmosfera/maparuido/>.

RUBI, A. A.-C. (10 de 11 de 2018). <http://www.acusticaamida.com/imagenes/2014-cabecera.jpg>. Obtenido de <http://www.acusticaamida.com/imagenes/2014-cabecera.jpg>.

Safe Solutions, s. y. (10 de 11 de 2018). <https://www.safesolutions.mx/>. Obtenido de <https://www.safesolutions.mx/>.

SILENTFLEX. (12 de 11 de 2018). <http://amortiguadores-de-vibraciones.com>. Obtenido de <http://amortiguadores-de-vibraciones.com>.

Zaragoza., A. (2017). *Medio Ambiente. Ruido. Mapa Estratégico de Ruido (MER) de Zaragoza.*

Viales Urbanos: Presentación. ZARAGOSA - ESPAÑA: CONSULTA PUBLICA.

ANEXOS

ANEXO FIGURA #1. Mapa de ruido en Zaragoza, España.



Fuente: (Zaragoza., 2017)

ANEXO FIGURA #2. Mapa Político del Ecuador.



Fuente: (10.com, 2018)

ANEXO FIGURA #3. Mapa de Manabí.



Fuente: (10.com, <http://www.manabi.gob.ec/images2010/2010/03/mapa-manabi.jpg>, 2013)

ANEXO FIGURA #4. Cartografía Google Earth.



Fuente: (heart, 2017)

ANEXO FIGURA #5. Sonómetros Tipo 2.



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

ANEXO FIGURA #6. **Cámara Fujifilm Fine Pix S 4830.**

Generalidades

- Rango de medición de 30 dba a 130 dba
- Frecuencia de respuesta 31.5 Hz a 8 Khz.
- Decibeles mínimos, medios y máximos.
- Opera con batería de 9 voltios



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).

ANEXO FIGURA #7. Trípodes utilizados en la investigación, como base para los sonómetros.



(FUENTE: GONZALO SOTO CALDERON, 2017).