



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**DIRECCIÓN DE POSTGRADO, COOPERACIÓN Y RELACIONES  
INTERNACIONALES**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:  
MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TEMA:**

**“ZONIFICACIÓN POR NIVELES DE RUIDO EN LOS SECTORES  
REDONDEL DEL TERMINAL, REDONDEL DE CODESA Y PARQUE  
INFANTIL EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS, DURANTE EL  
PERÍODO ENERO – MARZO 2017”**

**Autor:**

**Ing. Roberto Carlos Loor Zambrano**

**Tutor:**

**Ing. Dallas Cecilia San Andrés.**

**Ecuador – Manta**

**2019**

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

DIRECCIÓN DE POSTGRADO, COOPERACIÓN Y RELACIONES  
INTERNACIONALES

TEMA:

“ZONIFICACIÓN POR NIVELES DE RUIDO EN LOS SECTORES  
REDONDEL DEL TERMINAL, REDONDEL DE CODESA Y PARQUE  
INFANTIL EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS, DURANTE EL PERÍODO  
ENERO – MARZO 2017”

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Sustentación de Tesis de  
Grado de la Dirección de Postgrado, Cooperación y Relaciones Internacionales,  
como requisito previo a la obtención del Grado de:

Magíster en Gestión Ambiental

Aprobada por el Tribunal

---

**Ing. Dallas Cecilia San Andrés. (c).**

**Tutora**

Presidenta del Tribunal \_\_\_\_\_

Miembro del Tribunal \_\_\_\_\_

Miembro del Tribunal \_\_\_\_\_



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**DIRECCIÓN DE POSTGRADO, COOPERACIÓN Y RELACIONES  
INTERNACIONALES**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:  
MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TEMA:**

**“ZONIFICACIÓN POR NIVELES DE RUIDO EN LOS SECTORES  
REDONDEL DEL TERMINAL, REDONDEL DE CODESA Y PARQUE  
INFANTIL EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS, DURANTE EL  
PERÍODO ENERO – MARZO 2017”**

**Autor:**

**Ing. Roberto Carlos Loor Zambrano**

**Tutora:**

**Ing. Dallas Cecilia San Andrés.**

**Ecuador - Manta**

**2019**

## CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Directora de Tesis certifico:

Haber dirigido y revisado el documento de la investigación sobre el tema: “ZONIFICACIÓN POR NIVELES DE RUIDO EN LOS SECTORES REDONDEL DEL TERMINAL, REDONDEL DE CODESA Y PARQUE INFANTIL EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS, DURANTE EL PERÍODO ENERO – MARZO 2017”, desarrollado por el **Ing. Roberto Carlos Loor Zambrano**, por tanto, fue desarrollado bajo las normas técnicas para la elaboración de una investigación, de cuyo análisis se desprende una amplia concepción teórica, con carácter de originalidad propia de un trabajo académico universitario.

El documento contiene los elementos necesarios aplicables al caso investigado y demuestra un apropiado conocimiento del tema, el cual se lo expone con solvencia, cumpliendo con elementos técnicos y metodológicos exigidos por la universidad.

Me permito dar a conocer la culminación de este trabajo investigativo, con mi aprobación y responsabilidad correspondiente.

Considero que el mencionado trabajo investigativo cumple con los requisitos y tiene los méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del jurado examinador que las autoridades de UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ DIRECCIÓN DE POSGRADO designen.

---

**Ing. Dallas Cecilia San Andrés, Mg.**

Directora de Tesis

## **DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA**

Yo, Ing. Roberto Carlos Loor Zambrano, con Cédula Nacional de Identidad 131224950-9, reconozco como único titular de los derechos de autor sobre la tesis de posgrado titulada “ZONIFICACIÓN POR NIVELES DE RUIDO EN LOS SECTORES REDONDEL DEL TERMINAL, REDONDEL DE CODESA Y PARQUE INFANTIL EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS, DURANTE EL PERÍODO ENERO – MARZO 2017”, a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), en virtud de lo dispuesto en el art. 15 de la Ley de Propiedad Intelectual.

Asimismo, autorizo a la ULEAM para que realice la digitalización y publicación de esta tesis de posgrado en el repositorio digital de conformidad a lo dispuesto en el art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Finalmente, la argumentación, la propuesta, el sustento de la investigación y de los criterios vertidos, son originalidad y responsabilidad del autor.

---

Ing. Roberto Carlos Loor Zambrano

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios el ser Divino, por darnos la fortaleza, don de amar, prosperar, perseverar día a día en nuestra vida y las acciones que nos enfocamos. A mi familia que día a día me da su aliento en todo momento, siendo mi motor fundamental en esta vida terrenal; a mis sobrinos en general que siempre han visto en mí un ejemplo, darles a conocer que todo lo que ellos se propongan lo pueden lograr con disciplina, perseverancia y entusiasmo.

A mis amigos más queridos que con su apoyo motivacional de siempre dar un incentivo en cada logro que adquiero. A la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí a través del Departamento de Pos Grado por haberme otorgado una segunda oportunidad de realizar mi formación académica en esta Alma Mater.

A todos quienes formaron, forman parte en mi vida GRACIAS.

*Roberto Carlos Loor Zambrano*

## **DEDICATORIA**

Dedico este escalón profesional a mi familia y amigos quienes me han brindado su apoyo incondicional en todo momento y fases de esta tesis. Aquellos quienes me exigían que no dejara de realizarla y que siempre había algo nuevo por hacer.

A mi tutora de tesis que con gran paciencia y énfasis me apoyó con su experiencia a llevar a cabo este proyecto. Dedico a todos ellos que con un granito de arena me dieron su motivación.

*Roberto Carlos Loor Zambrano.*

## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN .....	iii
DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	iv
DEDICATORIA .....	vi
LISTADO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS .....	xvi
RESUMEN.....	xviii
SUMMARY .....	xix
CAPITULO I.....	20
1. EL PROBLEMA .....	20
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	20
1.1.1. CONTEXTUALIZACIÓN .....	21
1.1.1.1. CONTEXTO MACRO.....	21
1.1.1.2. CONTEXTO MESO .....	22
1.1.1.3. CONTEXTO MICRO .....	23
1.2. ANÁLISIS CRÍTICO .....	24
1.3. PROGNOSIS .....	25
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	25
1.5. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	26
1.6. JUSTIFICACIÓN .....	26
1.7. OBJETIVOS .....	27
1.7.1. OBJETIVO GENERAL.....	27
1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
CAPÍTULO II.....	29
2. MARCO TEÓRICO.....	29
2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO SOBRE EL TEMA QUE SIRVEN DE BASE A LA NUEVA INVESTIGACIÓN .....	29
2.1.1. Contaminación ambiental. - Generalidades .....	29



2.1.2.	El Ruido .....	30
2.1.3.	Tipos de Ruido.....	31
2.1.4.	Niveles.....	31
2.1.5.	Niveles Máximos Permisibles del Ruido .....	33
2.1.6.	Dosis del Ruido .....	34
2.1.7.	El Oído .....	35
2.1.8.	Molestias Producidas por el Oído .....	36
2.1.9.	Efectos Auditivos .....	37
2.1.10.	Perturbación del sueño .....	42
2.1.11.	Efectos Cardiovasculares .....	46
2.1.12.	Estrés y Ssitema Inmune .....	47
2.1.13.	Interferencia con la comunicación oral .....	47
2.1.14.	Efectos sobre el Rendimiento.....	48
2.1.15.	Efectos de Salud Mental.....	48
2.2.	FUNDAMENTO FILOSÓFICO.....	49
2.2.1.	Tráfico y Transportes .....	50
2.2.2.	Ruido Industrial.....	52
2.2.3.	Construcción y Servicios.....	52
2.2.4.	Actividades domésticas y de ocio .....	53
2.3.	FUNDAMENTO TEÓRICO A PARTIR DE LAS CATEGORÍAS BÁSICAS .....	54
2.4.	FUNDAMENTO LEGAL.....	59
2.5.	HIPÓTESIS.....	62
2.5.1.	Hipótesis general.....	62
2.5.2.	Hipótesis específicas .....	62

CAPÍTULO III.....	63
3. METODOLOGÍA .....	63
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	63
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	65
3.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	65
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	67
3.5. RECOLECCIÓN Y TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	69
CAPÍTULO IV.....	70
4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	70
4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS.....	70
4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	70
4.2.1 GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE MONITOREO .....	98
4.3. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	111
CAPÍTULO V .....	112
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
5.1. CONCLUSIONES .....	112
5.2. RECOMENDACIONES .....	113
CAPÍTULO VI.....	115
6. PLAN DE PROPUESTA PARA ZONIFICAR Y DISMINUIR LOS NIVELES DE RUIDO EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS .....	115
6.1 JUSTIFICACIÓN .....	116
6.2 FUNDAMENTACIÓN.....	116
6.3 OBJETIVOS .....	117
6.3.1 Objetivo General .....	117
6.3.1 Objetivos Especificos.....	117
6.4 IMPORTANCIA .....	117
6.5 ALCANCE.....	118
6.6 UBICACIÓN SECTORIAL.....	118
6.7 FACTIBILIDAD.....	120
6.8 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....	120
6.9 PROCESO OPERATIVO .....	121

6.9.1 Esquema del proceso de zonificación .....	121
ANEXOS FOTOGRÁFICOS .....	121
ANEXOS1 .....	125
BIBLIOGRAFÍA. ....	128

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1: Valores de tiempos permisibles de exposición al ruido.....	34
Tabla 2: Dosis porcentual de exposición a un determinado nivel de ruido en base a ocho horas de trabajo diarias .....	35
Tabla 3: Efectos y umbrales para los que existe evidencia suficiente y limitada, según la Night Noise Guidelines de la OMS .....	41
Tabla 4: La siguiente tabla resume los efectos sobre la salud y un nivel orientativo a partir del cual se pueden producir, según la Organización Mundial de la Salud. ....	42
Tabla 5: Valores de tiempos permisibles de exposición al ruido.....	58
Tabla 6: Variable Independiente.....	67
Tabla 7: Variable Dependiente.....	68
Tabla 8: Promedio general de la semana en Redondel del Terminal. Enero 3 – 8 / 2017.....	71
Tabla 9: Promedio general de la semana en Redondel del Terminal. Enero 3 – 8 / 2017.....	72
Tabla 10: Promedio general de la semana en Redondel del Terminal. Enero 3 – 8 / 2017.....	73
Tabla 11: Promedio general de la semana Redondel de Codesa. Enero 9 – 15 / 2017.....	74
Tabla 12: Promedio general de la semana Redondel de Codesa. Enero 9 – 15 / 2017.....	75
Tabla 13: Promedio general de la semana Redondel de Codesa. Enero 9 – 15 / 2017.....	76
Tabla 14: Promedio general de la semana Parque Infantil. Enero 16 – 22/ 2017.	77
Tabla 15: Promedio general de la semana Parque Infantil. Enero 16 – 22/ 2017.	78
Tabla 16: Promedio general de la semana Parque Infantil. Enero 16 – 22/ 2017.	79
Tabla 17: Promedio general de la semana Redondel del Terminal. Febrero 6 – 12/2017.....	80
Tabla 18: Promedio general de la semana Redondel del Terminal. Febrero 6 – 12/2017.....	81

Tabla 19: Promedio general de la semana Redondel del Terminal. Febrero 6 – 12/2017.....	82
Tabla 20: Promedio general de la semana en Redondel de Codesa. Febrero 13 – 19/2017.....	83
Tabla 21: Promedio general de la semana en Redondel de Codesa. Febrero 13 – 19/2017.....	84
Tabla 22: Promedio general de la semana en Redondel de Codesa. Febrero 13 – 19/2017.....	85
Tabla 23: Promedio general de la semana en Parque Infantil. Febrero 20 – 26 /2017.....	86
Tabla 24: Promedio general de la semana en Parque Infantil. Febrero 20 – 26 /2017.....	87
Tabla 25: Promedio general de la semana en Parque Infantil. Febrero 20 – 26 /2017.....	88
Tabla 26: Promedio general de la semana Redondel del Terminal. Marzo 6 – 12/2017.....	89
Tabla 27: Promedio general de la semana Redondel del Terminal. Marzo 6 - 12 /2017.....	90
Tabla 28: Promedio general de la semana Redondel del Terminal. Marzo 6 - 12 /2017.....	91
Tabla 29: Promedio general de la semana Redondel de Codesa. Marzo 13 - 19 /2017.....	92
Tabla 30: Promedio general de la semana Redondel de Codesa. Marzo 13 - 19 /2017.....	93
Tabla 31: Promedio general de la semana Redondel de Codesa. Marzo 13 - 19 /2017.....	94
Tabla 32: Promedio general de la semana Parque Infantil. Marzo 20 - 26/2017..	95
Tabla 33: Promedio general de la semana Parque Infantil. Marzo 20 - 26/2017..	96
Tabla 34: Promedio general de la semana Parque Infantil. Marzo 20 - 26/2017..	97

## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación geográfica del Redondel Terminal Terrestre Esmeraldas ..	118
Figura 2: Ubicación geográfica del Redondel de Codesa .....	119
Figura 3: Ubicación geográfica del Parque Infantil .....	119
Figura 5: Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Enero 3 – 8/2017 .....	98
Figura 6: Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Enero 3 – 8/2017 .....	98
Figura 7: Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Enero 3 – 8/2017 .....	99
Figura 8: Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Enero 9 - 15/2017 .....	99
Figura 9: Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Enero 9 - 15/2017 .....	100
Figura 10: Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Enero 9 - 15/2017 .....	100
Figura 11: Gráfica de la semana en Parque Infantil. Enero 16 – 22/2017 .....	101
Figura 12: Gráfica de la semana en Parque Infantil. Enero 16 – 22/2017 .....	101
Figura 13: Gráfica de la semana en Parque Infantil. Enero 16 – 22/2017 .....	102
Figura 14: Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Febrero 6 – 12/2017 .....	102
Figura 15: Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Febrero 6 – 12/2017 .....	103
Figura 16: Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Febrero 6 – 12/2017 .....	103
Figura 17: Gráfica de la semana Redondel de Codesa. Febrero 13 – 19/2017 ...	104
Figura 18: Gráfica de la semana Redondel de Codesa. Febrero 13 – 19/2017 ...	104
Figura 19: Gráfica de la semana Redondel de Codesa. Febrero 13 – 19/2017 ...	105
Figura 20: Gráfica de la semana Parque Infantil. Febrero 20 – 26/2017 .....	105
Figura 21: Gráfica de la semana Parque Infantil. Febrero 20 – 26/2017 .....	106
Figura 22: Gráfica de la semana Parque Infantil. Febrero 20 – 26/2017 .....	106
Figura 23: Gráfica de la semana Redondel del Terminal. Marzo 6 – 12/2017 ...	107
Figura 24: Gráfica de la semana Redondel del Terminal. Marzo 6 – 12/2017 ...	107
Figura 25: Gráfica de la semana Redondel del Terminal. Marzo 6 – 12/2017 ...	108
Figura 26: Gráfica de la semana Redondel de Codesa. Marzo 13 – 19/2017 .....	108
Figura 27: Gráfica de la semana Redondel de Codesa. Marzo 13 – 19/2017 .....	109

Figura 28: Gráfica de la semana Redondel de Codesa. Marzo 13 – 19/2017 .....	109
Figura 29: Gráfica de la semana Parque Infantil. Marzo 20 – 26/2017 .....	110
Figura 30: Gráfica de la semana Parque Infantil. Marzo 20 – 26/2017 .....	110
Figura 31: Gráfica de la semana Parque Infantil. Marzo 20 – 26/2017 .....	111

## **LISTADO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS**

<b>LGA</b>	: Ley de Gestión Ambiental
<b>INEN</b>	: Instituto Ecuatoriano de Normalización
<b>ISO</b>	: Organización Internacional de Normalización
<b>MAE</b>	: Ministerio del Ambiente del Ecuador
<b>OHSA</b>	: Occupational Health & Safety Administration
<b>OMS</b>	: Organización Mundial de la Salud
<b>OIT</b>	: Organización Internacional del Trabajo
<b>PMA</b>	: Plan de Manejo Ambiental
<b>PSISO</b>	: Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
<b>SUMA</b>	: Sistema Único de Manejo Ambiental
<b>TULSMA</b>	: Texto Unificado de Legislación Secundario de Medio Ambiente



## RESUMEN

Desde hace algunos años en el cantón Esmeraldas, se han obviado temas relacionados con la contaminación ambiental. Siendo uno de los factores más específicos la contaminación por ruido.

Esmeraldas al ser una ciudad sobrepoblada en ciertos sectores y donde se concentran actividades: comerciales, bancarias, etc; no cuenta con un buen plan vial, distribución territorial bien organizado. Influyendo ciertos factores que generan ruido afecten al buen desarrollo: social, económico, humano a la población. Esta investigación tendrá mucho impacto en la población, porque en otros informes se ha comprobado que el ruido en altos niveles genera: estrés, pérdida de audición, fatiga, desesperación, etc.

A medida que pasan los años estas causas tienen consecuencias las más significativas son: las de salud en la población, alteración de la fauna. Se realizó una ZONIFICACIÓN en 3 sectores de la ciudad, puntos estratégicos y en diferentes horarios, diferentes días, durante el periodo de enero – marzo del 2017 establecido con la finalidad de crear un mapa indicando cuáles son los sectores que más ruidos generan, en función de los niveles del ruido.

Una vez realizados los monitoreos, viene el trabajo de análisis y comparación con las normas vigentes de contaminación por ruido para ver si existe el cumplimiento necesario.

Dentro de este trabajo, se plantean posibles soluciones para disminuir los factores influyentes en la contaminación por ruido y así realizar un aporte que sea de mucha ayuda a las autoridades competentes para que ellos puedan en algún momento poner en marcha las conclusiones o dar la iniciativa para otras más ejemplares.

Una parte importante de la propuesta es diseñar vías alternas para acceso rápido, las cuales pueden ayudar mucho a descongestionar las vías principales que se dirigen al centro de la ciudad y son las que ocasionan el bullicio durante todo el día. La ciudad de Esmeraldas, cuenta con espacio para diseñar estas vías que se están mencionando, una de ellas es el “Paso Lateral del Relleno Sanitario” y la otra rediseñar la “Avenida Malecón”.

**Palabras claves:** Contaminación por ruido, desarrollo socio-económico, zonificación.

## **SUMMARY**

For some years in the canton Esmeraldas, issues related to environmental pollution have been ignored. One of the most specific factors is noise pollution.

Esmeraldas being an overpopulated city in certain sectors and where activities are concentrated: commercial, banking, etc; It does not have a good road plan, well organized territorial distribution. Influencing certain factors that generate noise affect good development: social, economic, human to the population. This research will have a great impact on the population, because in other reports it has been proven that noise at high levels generates: stress, hearing loss, fatigue, despair, etc.

As the years pass these causes have consequences the most significant are: health in the population, alteration of fauna. A ZONING was carried out in 3 sectors of the city, strategic points and at different times, different days, during the period of January - March 2017 established in order to create a map indicating which sectors generate the most noise, depending on the of noise levels.

Once the monitoring has been carried out, the analysis and comparison work with the current noise pollution regulations will be carried out to see if the necessary compliance exists.

Within this work, possible solutions are proposed to reduce the influencing factors in noise pollution and thus make a contribution that is very helpful to the competent authorities so that they can at some point start the conclusions or give the initiative to other more exemplary

An important part of the proposal is to design alternative roads for quick access, which can greatly help to decongest the main roads that go to the center of the city

and are the ones that cause bustle throughout the day. The city of Esmeraldas has space to design these roads that are being mentioned, one of them is the "Side Passage of the Sanitary Landfill" and the other one redesigns the "Malecón Avenue".

**Keywords:** Noise pollution, socio-economic development, zoning.

# CAPÍTULO I

## 1. EL PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación por ruido es uno de los problemas ambientales que afecta la calidad de vida de la población en las áreas urbanas de todo el mundo. El origen puede deberse a diversas causas: industria, negocios, centros comerciales, medios de transporte, centros recreativos, incluso hasta las escuelas; todas tienen en común la intervención del ser humano.

Esmeraldas es una ciudad que carece de muchas atenciones, entre ellas, la falta de una organización urbanística bien distribuida, generando conglomeración de: vehículos y personas

El ruido nos afecta durante toda la vida. Existen indicios de afectación al feto cuando las madres han estado expuestas a ruidos industriales o a otros ruidos ambientales excesivos durante el período de embarazo. En la infancia y juventud, quienes han percibido altos niveles de ruido pueden experimentar dificultad en aprender, o mala salud. En la edad avanzada las personas suelen tener dificultad en conciliar el sueño y en descansar. B. García Sanz y F. J. Garrido, (2003).

Si bien es cierto como se demuestra en el diagrama anexo 1, las causas y efectos que generan este tipo de contaminación. Siendo muy importante reconocerlas; entre ellas tenemos:

De acuerdo a Ishikawa (1943).

- Falta de cultura y educación de la población, la cual conlleva a que los malos hábitos e irrespeto tanto de conductores como peatones se vuelva un caos, no existe una cordialidad de parte de los conductores y de los

peatones; una falta hacia las señales de tránsito y peatonal, por lo tanto, se genera lo que es una desorganización urbana.

- El difícil control de emisiones de ruido ambiental, proviene de la desesperación debido a los embotellamientos o congestionamiento vehicular que se generan no sólo en horas pico sino en cualquier horario del día, además la descoordinación de los semáforos, ayuda a que estas causas incrementen; iniciando el bombardeo de las cornetas tanto de vehículos livianos y pesados, no se encontraron autoridades de tránsito en ninguno de estos sectores, analizados durante el período de monitoreo. Todas estas faltas generan en la población residente malestares como: estrés, pérdidas auditivas, trastornos del sueño, accidentes laborales y de tráfico.
- El Crecimiento socio-económico cada día se eleva más y más tanto con locales comerciales, vendedores ambulantes, que llenan las aceras, y las calles. Además de las personas quienes estacionan sus vehículos en plena vía pública para realizar: compras, diligencias, etc. Se han visto a esto conductas agresivas, dificultad de comunicación.

(Ver diagrama en Anexo 1):

### **1.1.1. Contextualización**

#### **1.1.1.1. Contexto macro**

El incremento de la población ha ocasionado que disminuya la disponibilidad de los recursos naturales, sobre todo el agua. La movilidad humana ha invadido espacios reservados exclusivamente a la flora y fauna, no sólo por la infraestructura física, que en ocasiones opaca el paisaje, sino por la generación de ruido ambiente reflejado a través de: circulación vehicular, espectáculos públicos, locales comerciales, etcétera.

Poco a poco el hombre ha generado y adquirido diversas herramientas y tecnologías para una mejora en los diferentes campos de estudio. Teniendo mayores áreas de trabajo, resultados más precisos y concisos.

Entendemos como contexto macro al entorno amplio que caracteriza a una problemática, para este caso, corresponde a las políticas nacionales implementadas en el control del ruido ambiente. En grandes ciudades como: Quito, Guayaquil, Cuenca, existe este tipo de investigación; obteniendo resultados muy significativos en comparación con las normas establecidas, ayudando a dar solución a estos problemas de contaminación.

Es difícil suponer que alguien esté exento de sentirse afectado por algún tipo e intensidad de ruido. Lo experimentamos en nuestra vida cotidiana e inclusive en los momentos de ocio, cuando salimos de nuestros hogares para trasladarnos a nuestros lugares de trabajo o estudio inicia nuestro contacto con el ruido: escuchamos el sonido de los neumáticos de los medios de transporte rodando en el pavimento, el sonido de los motores y escapes, las bocinas accionadas por sus conductores, las turbinas de aviones en vuelo, el bullicio de gente en las calles, y otros. B. García Sanz y F. J. Garrido, (2003).

#### **1.1.1.2. Contexto meso**

Desde hace años el ruido, se ha convertido en un factor contaminante constante en la mayoría de las ciudades, suponiendo en la actualidad un grave problema con efectos: fisiológicos, psicológicos, económicos y sociales. El principal causante de la contaminación acústica es la actividad humana. El ruido ha existido desde la antigüedad, pero es a partir del siglo pasado, como consecuencia de la Revolución Industrial, del desarrollo de nuevos medios de transporte y del crecimiento de las ciudades, cuando comienza a aparecer el problema de la contaminación acústica urbana.

El ruido se define como cualquier sonido calificado por quien lo sufre como algo: molesto, indeseable e irritante. A su vez, se define la contaminación acústica como aquella que se genera por un sonido no deseado, que afecta negativamente a la calidad de vida y sobre todo, a aquellos individuos que desarrollan actividades industriales y a los que usan con bastante frecuencia determinados vehículos para poder desplazarse.

El nivel de decisión sobre contenidos relacionados con los ejes estructurales, para este caso, el contexto meso se debe a la ciudad de Esmeraldas y los procedimientos empleados para el monitoreo del ruido ambiente. Hace falta un control más riguroso en muchos sectores de la zona: norte, centro y sur, donde se generan altos índices de ruido.

### **1.1.1.3. Contexto micro**

El Redondel del Terminal de la ciudad de Esmeraldas se encuentra ubicado en la zona sur de la ciudad, distribuye el tráfico vehicular hacia la zona: centro, norte y sur. (Ver en Figura 1):

El Redondel de Codesa está ubicado en dirección a la zona centro de la ciudad, colinda con el Pabellón de La Policía Nacional y el Cuartel Militar. Tiene salidas para la zona sur y zona norte. (Ver en Figura 2):

El Parque Infantil queda ubicado entre las Avenidas Principales Olmedo y Colón entre las calles Mejía y Salinas en la zona central de la ciudad, con salidas hacia la zona norte y zona sur. (Ver en Figura 3):

En nuestro caso, el contexto micro se basa en los sectores o puntos claves donde se realizará el sondeo respectivo y la medición de los decibeles para con ello realizar el mapeo correspondiente y la comparación con los decibeles establecidos



por las normas. Los lugares escogidos serán: Redondel del Terminal de Esmeraldas, Redondel de Codesa y el Parque Infantil ubicado en zona céntrica comercial de la ciudad.

Durante muchos años esta ciudad se ha visto afectada por sus grandes contaminantes directos como: atmosféricos, residuales y en este caso especial el sonoro.

## **1.2. ANÁLISIS CRÍTICO**

En la ciudad, las personas desconocen o quizás no le dan importancia al daño que genera la contaminación acústica.

La razón principal porque escogió este tema, es por no existir una medición de ruido que permita relacionar la incidencia con los altos índices de contaminación que afecta a la ciudad de Esmeraldas. Es por ello, que mi enfoque va dirigido en un solo sector, el ruido

Las normativas u ordenanzas establecidas no se están tomando en cuenta y no existe entidad que realice todo estos monitoreos en la ciudad.

Para el efecto, se procedió a realizar mediciones y pruebas periódicas; determinando lo siguiente:

- El trabajo de campo se realizó tomando en cuenta los horarios: fijos, picos o donde se considera mayor influencia tanto: vehicular, peatonal, socio comercial.
- Se comenzó desde la primera semana de enero de 2017 con el Redondel del Terminal de Esmeraldas, luego en el Redondel de Codesa y por último, el Parque Infantil.
- El monitoreo se realizó de forma semanal, 7 días secuencialmente en un horario de 7:00 – 10:00, de 11:00 – 14:00 y de 16:00 – 21:00.

- Como los monitoreos fueron secuenciales en 7 días, se realizó una media de las muestras obtenidas generando una tabla por esa semana con los tres diferentes horarios.

### **1.3. PROGNOSIS**

Una vez realizado el análisis del problema identificado, expuestas las causas y efectos, se prevé recomendar la mejora en el control de ordenanzas municipales que ayuden a la disminución o mitigación de los altos índices de ruido.

La prognosis de esta investigación es que, si no se toman las debidas precauciones y atienden los sectores vulnerables, la población será la más afectada, sufriendo las consecuencias tanto en el tema de la salud y en lo social, por la generación de enfermedades relacionadas con el ruido como: pérdida de la audición, estrés, mal humor, bajo rendimiento, enfermedades al sistema nervioso, problemas en conciliar el sueño, etc.

La ciudad no avanza si no tiene una mejor organización urbana, cultura e información más extendida sobre el tema.

### **1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Con los antecedentes expuestos, el problema científico de la investigación se lo formula de la siguiente manera:

¿El monitoreo-sondeo de los sectores: Redondel del Terminal de Esmeraldas, Redondel de Codesa y Parque Infantil, permitirá zonificar los altos niveles de contaminación sonora que existe en la ciudad de Esmeraldas?

## **1.5. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

El problema está delimitado de la siguiente manera:

- Delimitación del contenido:
  - Campo: Acústica.
  - Área: Contaminación por ruido.
  - Aspecto: Impacto socio-ambiental
  
- Delimitación espacial:
  - Redondel del Terminal.
  - Redondel de Codesa.
  - Parque Infantil.
  
- Delimitación temporal:
  - Agosto a Diciembre 2018.

## **1.6. JUSTIFICACIÓN**

El ruido ambiental es un problema mundial, sin embargo, la forma en que es tratado difiere considerablemente dependiendo del: país, nivel de desarrollo socio-cultural, economía, política y turismo.

La contaminación acústica causada por distintos agentes, tales como: el tráfico vehicular, actividades industriales, comerciales y recreativas, constituye uno de

los principales problemas medioambientales en las ciudades en desarrollo, generando cada vez mayor número de quejas por parte de los habitantes. El crecimiento de la ciudad de Esmeraldas y su expansión en muchas actividades que generalmente son ruidosas.

El resultado del desarrollo ha provocado serios problemas de diferente índole como: contaminación por ruido ambiental, también la falta de conciencia por parte de la comunidad que la habitan o transitan.

Por tal motivo, se ha visto conveniente la realización del presente proyecto que se basa en zonificar por medio de niveles de ruido los sectores más vulnerables, a esto añadirle las posibles soluciones que nos ayuden a disminuir, combatir o mitigar esta problemática.

En este proyecto de investigación, se muestra un monitoreo y análisis realizado del ruido ambiental, presente en tres sectores estratégicos considerados altamente comerciales y transitados.

## **1.7. OBJETIVOS**

### **1.7.1. OBJETIVO GENERAL**

Identificar mediante zonificación y mapeo, los sectores con mayor índice de contaminación por ruido en la ciudad de Esmeraldas.

### **1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Recopilar datos sobre los niveles de ruido que se producen en los sectores: Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil en la ciudad de Esmeraldas.

- b) Contrastar los niveles de ruido establecidos en las normas con los resultados de los monitoreos realizados.
- c) Realizar una zonificación con mapeo, de los niveles de ruido en los sectores: Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil en la ciudad de Esmeraldas.
- d) Formular una propuesta que contribuya a la sociedad y que resida como ordenanza municipal para mitigar y reducir los niveles de ruido.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO SOBRE EL TEMA QUE SIRVEN DE BASE A LA NUEVA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. Contaminación ambiental. - Generalidades**

La contaminación se puede definir como la introducción de algún agente (químico, físico o energía) en un medio, que trae como consecuencia el deterioro parcial o total del medio afectado. Uno de los casos de contaminación más conocidos e importantes, es por su puesto, la contaminación ambiental derivada de la presencia de algún o algunos agentes químico, físico, biológico o energético, que contraiga consecuencias para el buen funcionamiento del medio ambiente.

La contaminación acústica, se define como el exceso de sonido en un ambiente determinado, puede llegar a alterar las condiciones de funcionamiento normal de los seres vivos. Tal vez, por el hecho de no ser percibida en forma visual, o no se acumula, a la contaminación acústica o sonora no se le da la importancia; pero la verdad es que su existencia contrae graves problemas para los seres que viven en el medio contaminado.

Bajo ese marco, una de las contaminaciones que más afectan la vida, pero de la que menos parece haber conciencia es la contaminación acústica. (B. García Sanz y F. J. Garrido, 2003).

### **2.1.2 El Ruido**

Es producido por la mezcla de ondas sonoras de distintas frecuencias y amplitudes. La mezcla se produce a diferentes niveles ya que se conjugan tanto las frecuencias fundamentales como los armónicos que las acompañan.

El ruido es por lo tanto un caso particular de sonido, una emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia.

Está integrado por dos componentes de gran importancia, una integrante puramente física (el sonido, magnitud física perfectamente definida) y otra integrante de carácter subjetivo que es la sensación de molestia.

El nivel de sonido se mide en decibelios (dB) un pequeño incremento en decibelios representa un gran incremento en energía sonora. Técnicamente un incremento de tan solo 3dB representa multiplicar por dos la energía sonora y un incremento de 10dB representa multiplicada por 10. El oído, sin embargo percibe un incremento de 10dB como el doble de ruido o sonoridad.

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 dB. Este último nivel de ruido marca aproximadamente el nombrado umbral del dolor. A niveles de ruido superiores pueden producirse daños físicos como rotura del tímpano.

La sonoridad es una característica subjetiva, definida como la sensación producida por ciertas variaciones de presión al oído.

En términos generales podemos definir al ruido como un sonido desagradable y molesto, con niveles excesivamente altos que son potencialmente nocivos para la audición. Existen varios mecanismos de exposición a un ambiente ruidoso, esto puede ser de manera continua, fluctuante, intermitente o impulsiva y dependerá de ello la profundidad y la rapidez con la que se puede desarrollar una pérdida auditiva, aunque en cualquiera de estos casos, es lamentablemente irreversible.

### 2.1.3 Tipos de Ruido

**Ruido continuo constante.-** es aquel cuyo nivel sonoro es prácticamente constante durante todo el período de medición, las diferencias entre los valores máximos y mínimos no exceden los 5dB(A).

**Ruido continuo fluctuante.-** es aquel cuyo nivel sonoro fluctúa durante todo el período de medición, presenta diferencias mayores a 5dB(A) entre valores máximos y mínimos.

### 2.1.4 Niveles

**Nivel de presión sonora (LP).-** es la variación de presión que puede ser detectada por el oído humano. El nivel de presión sonora correspondiente a una presión sonora se define por:

$$LP = 10 \log_{10} \left( \frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \log_{10} \left( \frac{p}{p_0} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

*Fuente: Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y control de la Contaminación Ambiental.*

Donde  $p_0$  es la presión sonora de referencia ( $2 \times 10^{-5}$  [Pa]).

**Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq).-** es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A [dBA], que en un intervalo de tiempo, contiene la misma energía que el ruido medido en un tiempo específico.



$$Leq = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{P^2(t)}{P_0^2} dt \quad (2)$$

Fuente: Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y control de la Contaminación Ambiental.

Donde  $p_0$  es la presión sonora de referencia ( $2 \times 10^{-5}$  [Pa]).

T tiempo de integración

P(t) presión sonora instantánea

**Nivel Sonoro máximo (Lmax).**- es aquel nivel de presión sonora con el máximo de energía encontrado en la toma, expresado en decibeles A [dBA].

**Nivel Sonoro mínimo (Lmin).**- es aquel nivel de presión sonora con el mínimo de energía encontrado en la toma, expresado en decibeles A [dBA].

**Nivel de Banda de Octava.**- el analizador de espectro divide el rango de frecuencias audibles en bandas cuyo ancho es una octava. Dicha octava es un intervalo de frecuencia entre dos sonidos cuya razón de frecuencia es 2.

**Nivel Sonoro Criterio (NSC).**- el nivel sonoro criterio es la medida normalizada de 8 horas. Es un nivel sonoro con ponderación (A) que corresponde a la máxima exposición diaria al ruido permitida.

Según la OSHA (*Occupational Health & Safety Administration*), especifica un NSC de 85 dBA para 8 horas; la cual es utilizada en el Ecuador.

**Tasas de Intercambio.**- una tasa de intercambio expresa cuanto tendría que aumentar o descender el nivel sonoro para mantener una medida seleccionada de riesgo de pérdida de audición cuando se duplica la duración de la exposición

Las más utilizadas son las de 3, 4 y 5 dB la que se utiliza en el Ecuador, es decir:

- 85 dBA en 8 horas
- 90 dBA en 4 horas
- 95 dBA en 2 horas

- 100 dBA en 1 hora
- 105 dBA en ½ hora
- 110 dBA en ¼ hora
- 115 dBA en 1/8 hora

### **2.1.5 Niveles Máximos Permisibles del Ruido**

Los niveles máximos permisibles de ruido (Tabla 1) varían según el tiempo de exposición de los trabajadores a los distintos niveles de ruidos nocivos que se puedan presentar, es así que el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393, dicta que el tiempo máximo permisible de exposición a los distintos niveles de presión sonora permitidos para un jornada es de 8 horas.

Además, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, tarea de regulación, vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 dBA de ruido.

$$\text{Tiempo Máximo Permitido} = \frac{8}{(Leq-85)} \text{ Nivel Sonoro Criterio} = 85 \text{ dBA} - 8 \text{ h.}$$

$$\text{Tasa de Intercambio (Q)} = 5 \text{ Db}$$

(Tabla 1). Valores de tiempos permisibles de exposición al ruido.

NPS (dBA)	Tiempo Máximo Permitido	
	Horas	Horas Reloj
<75	32	32h : 00min
76	29	29h : 00min
77	24,3	24h : 18min
78	21,1	21h : 6min
79	18,4	18h : 24min
80	16	16h : 00min
81	13,9	13h : 54min
82	12,1	12h : 6min
83	10,6	10h : 36min
84	9,2	9h : 12
85	8	8h : 00min
86	6,9	6h : 54min
87	6,1	6h : 6min
88	5,2	5h : 12min
89	4,6	4h : 36min
90	4	4h : 00min
91	3,5	3h : 30min
92	3	3h : 00min
93	2,6	2h : 36min
94	2,3	2h : 18min
95	2	2h : 00min
96	1,7	1h : 42min
97	1,5	1h : 30min
98	1,3	1h : 18min
99	1,1	1h : 6min
100	1	1h : 00min
105	0,5	30min
110	0,25	15min
115	0,125	7min : 30 seg

Fuente: Elaborado por ECUADORAMBIENTAL

2.1.6 **Dosis del Ruido.**- es la cantidad de energía sonora que un oído normal puede recibir durante la jornada de trabajo para que el riesgo de pérdida auditiva

al cabo de un día laboral esté por debajo de su valor establecido. Se da en tanto por ciento de la dosis máxima permitida.

$$\text{Dosis} = 100 \times \sum \frac{\text{Horas de trabajo}}{\text{Tiempo máximo permitido}}$$

(Tabla 2). Dosis porcentual de exposición a un determinado nivel de ruido en base a ocho horas de trabajo diarias.

<b>Nivel de Presión Sonora Leq (dBA)</b>	<b>Tiempo Máximo Permitido (Horas)</b>	<b>Dosis</b>
<75	32	25%
76	29	28%
77	24.3	33%
78	21.1	38%
79	18.4	43%
80	16	50%
81	13.9	58%
82	12.1	66%
83	10.6	75%
84	9.2	87%
85	8	100%
86	6.9	115%
87	6.1	131%
88	5.2	154%
89	4.6	174%
90	4	200%
91	3.5	229%
92	3	267%
93	2.6	308%
94	2.3	348%
95	2	400%
96	1.7	471%
97	1.5	533%
98	1.3	615%
99	1.1	727%
100	1	800%

Fuente: Elaborado por ECUADORAMBIENTAL

### 2.1.7 El Oído

El oído es el órgano sensorial responsable de la audición y del mantenimiento del equilibrio mediante la detección de la posición corporal y del movimiento de la

cabeza. Se compone de tres partes diferentes, oído externo, medio e interno. El externo se localiza fuera del cráneo y los otros dos dentro del hueso temporal.

El oído interno es la parte esencial del órgano de la audición de la onda sonora (energía mecánica) en impulsos nerviosos (energía eléctrica) y en él se realiza el análisis de los sonidos.

### **2.1.8 Molestias producidas por el ruido**

Como ya se sabe el ruido a más de su componente física incluye una componente subjetiva que es la molestia que provoca. En determinadas situaciones estas molestias son más que evidentes ya que pueden provocar daños físicos evaluables. La subjetividad inherente a la molestia provocada por el ruido introduce una gran complejidad en su evaluación, aunque no por ello entra en conflicto con el análisis científico si se tienen en cuenta los factores que influyen en ella y se cuantifican usando determinados índices de medida. Estos factores son 7:

**Energía Sonora:** cuanta más energía posea un sonido, más molestia provoca. Se mide “Nivel de presión sonora”.

**Tiempo de exposición:** a iguales niveles de ruido, la molestia aumenta con el tiempo que dura la exposición (a mayor duración, mayor molestia).

**Características del sonido:** las características de la componente física del ruido (el sonido) determinan la molestia que provoca (espectro de frecuencias, ritmo, etc.).

**Sensibilidad individual:** determina que diferentes personas sientan grados diferentes de molestia frente al mismo ruido. Influida por factores físicos, culturales, sociales, etc.

**Actividad del receptor:** a diferentes horas del día y según la actividad que se realice y el nivel de concentración que requiera, un mismo ruido puede provocar diferentes grados de molestia.

**Expectativas y calidad de vida:** componente muy difícil de evaluar. Por ejemplo, en la segunda vivienda, que suele ser considerada como un espacio para el ocio y el descanso, las exigencias de calidad ambiental son más altas y los ruidos provocan más quejas. Lo mismo ocurre en espacios protegidos.

### 2.1.9 Efectos Auditivos

El deterioro auditivo se define como un incremento en el umbral auditivo evaluado clínicamente mediante audiometría.

Según la “International Standar Organization” ISO, la minusvalía auditiva es la desventaja impuesta por un deterioro auditivo suficientemente severo para afectar la propia eficiencia personal en las actividades de la vida diaria, usualmente expresada en términos de entender una conversación estándar en niveles bajos de ruido de fondo.

El deterioro puede producirse por el lugar de trabajo, el entorno – comunidad, y por otras causas (traumas, drogas tóxicas, infecciones y causas hereditarias).

La exposición a niveles de sonido menos de 70 dB no produce daño auditivo, independientemente de su duración. También hay acuerdo de que la exposición durante más de 8 horas a niveles sonoros por encima de 85dB es potencialmente peligroso (85 dB, es equivalente al ruido del tráfico de camiones pesados en una carretera con mucho tráfico).

Con niveles sonoros por encima de los 85 dB, el daño está relacionado con la presión sonora medida en dB y el tiempo de exposición, como se puede observar en el siguiente cuadro:

<i>Nivel Sonoro</i>	<i>Duración de la exposición</i>	<i>Efecto</i>
< 70 dBA	Independiente	No hay daño auditivo
>85 dBA	Más de 8h diarias	Daños auditivos

El nivel sonoro se considera peligroso cuando la comunicación no es posible (el deterioro también se considera posible sin ningún cambio significativo en el cambio del umbral audiométrico) y puede causar:

- ✚ Tinnitus continuo.
- ✚ Incapacidad para localizar sonidos.
- ✚ Distorsión de los sonidos.
- ✚ Asincronía en la información inusualmente sensible a sonidos altos.

La principal causa de pérdida de audición es la exposición laboral al ruido aunque otras fuentes de ruido, particularmente el de actividades de ocio puede provocar déficits significativos.

El ruido daña las delicadas células sensoriales del oído interno, la cóclea. Este proceso puede ser estudiado en laboratorio induciendo elevaciones temporales del umbral auditivo en humanos. El trabajo de laboratorio se centra en las consecuencias estructurales y funcionales de la pérdida auditiva incluida por el ruido, mediante el uso de microscopio electrónico. Así ha sido posible identificar las células sensoriales, estereocilios, y las raíces que las anclan al sistema auditivo, como los componentes más vulnerables con respecto a la exposición del ruido.

También se han hecho estudios en animales, elevando temporal y permanentemente su umbral de audición y estudiando los posibles cambios anatómicos y fisiológicos resultantes de la cóclea, así como las elevaciones en el umbral auditivo. Aunque los laboratorios permiten un control estricto del nivel de ruido y su duración, hay cierta controversia acerca del grado de generalización de los resultados a humanos.

Los estudios de campo de trabajadores expuestos al ruido, evitan los problemas de la generalización entre especies y la duración de la exposición puede ser de muchas décadas. Son, por lo general, estudios transversales en los que los umbrales auditivos de los individuos están relacionados con exposiciones a ruido experimentadas a lo largo de muchos años. En estos estudios las medidas actuales de ruido pueden ser válidas, pero su validez acerca de años anteriores tiene que ser asumida sin datos precisos.

El deterioro auditivo inducido por el ruido puede estar acompañado por una percepción anormal de la sonoridad, distorsión (paracusis) y tinitus (ruidos que se

perciben sin que exista una fuente externa). El tinnitus puede ser temporal o hacerse permanente después de una exposición prolongada.

Los resultados eventuales de la pérdida de audición son soledad, depresión, deterioro de la discriminación oral, disminución del rendimiento académico y laboral, limitación de las oportunidades de trabajo y sentido de aislamiento.

En los más jóvenes, la pérdida auditiva afecta a la comunicación, cognición, comportamiento, desarrollo socio-emocional, resultados académicos y oportunidades vocacionales.

Aspectos importantes en relación a los efectos sobre la salud son la duración del ruido y el modo en que se distribuye en el tiempo y el espectro de frecuencias: los de larga duración y nivel de sonido alto son los dañinos para el oído y generalmente los más molestos. Los de alta frecuencia tienden a ser de más riesgos auditivos y más molestos que los de baja frecuencia. En cuanto a la distribución en el tiempo, los sonidos intermitentes parecen ser menos dañinos para el oído que los sonidos continuos a causa de la habilidad del oído para regenerarse durante los periodos de silencio. Sin embargo, los sonidos intermitentes (intercalan periodos de silencio) e impulsivos (caracterizados por niveles de sonido relativamente altos y de muy corta duración) tienden a ser más irritantes a causa de su impredecibilidad.

Los principales efectos adversos sobre la salud reconocidos por la Organización Mundial de la Salud y otros organismos como la Agencia de Protección Ambiental de EEUU, y el Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) en sus monográficos sobre criterios de salud ambiental (Environmental Health Criteria) son:

- Efectos auditivos: discapacidad auditiva incluyendo tinnitus, (escuchar ruidos en los oídos cuando no existen fuente sonora externa), dolor y fatiga auditiva.



- Perturbación del sueño y todas sus consecuencias a largo y corto plazo.
- Efectos cardiovasculares.
- Respuestas hormonales (hormonas del estrés) y sus posibles consecuencias sobre el metabolismo humano y el sistema inmune.
- Rendimiento en el trabajo y la escuela.
- Molestia.
- Interferencia con el comportamiento social (agresividad, protestas y sensación de desamparo).
- Interferencia con la comunidad oral.

De forma más detallada, el manual de la OMS “Night Noise Guildelines” recoge los efectos sobre la salud provocados por el ruido según el grado de evidencia disponible.

**Evidencia suficiente:** se puede establecer una relación causal entre la exposición nocturna a ruido y el efecto sobre la salud. En estudios donde coincidencias, sesgos y distorsiones pueden excluirse, se puede observar la relación. La plausibilidad biológica de que el ruido provoca efectos en salud está también bien establecida.

**Evidencia limitada:** la relación entre el ruido y los efectos de salud no se ha observado directamente pero hay evidencia disponible de buena calidad que apoya la asociación causal. La evidencia indirecta es a menudo abundante, vinculando la exposición al ruido con un efecto intermedio de los cambios fisiológicos que conducen a efectos adversos sobre la salud.

(Tabla 3). Efectos y umbrales para los que existe evidencia suficiente y limitada, según la Night Noise Guidelines de la OMS.

EVIDENCIA SUFICIENTE			
	Efectos	Indicador	Umbral (dB)
	Cambios en la actividad cardiovascular.	-----	-----

<b>Efectos Biológicos</b>	Despertar Electroencefalográfico.	$L_{A,max interior}$	35
	Movilidad.	$L_{A,max interior}$	32
	Cambios en la duración de varias etapas de sueño, en la estructura del sueño y fragmentación del sueño.	$L_{A,max interior}$	35
<b>Calidad del sueño</b>	Despertares nocturnos o demasiado temprano.	$L_{A,max interior}$	42
	Prolongación del periodo de comienzo del sueño, dificultad para quedarse dormido.	-----	-----
	Fragmentación del sueño.	-----	-----
	Incremento de la movilidad media durante del sueño.	$L_{noche,exterior}$	42
<b>Bienestar</b>	Molestias durante el sueño.	$L_{noche,exterior}$	42
	Uso de somníferos y sedantes	$L_{noche,exterior}$	40
<b>Condiciones médicas</b>	Insomnio (diagnosticado por un profesional médico).	$L_{noche,exterior}$	42
<b>EVIDENCIA LIMITADA</b>			
	<b>Efectos</b>	<b>Indicador</b>	<b>Umbral (dB)</b>
<b>Efectos biológicos</b>	Cambios en los niveles de hormonas (estrés).	-----	-----
<b>Bienestar</b>	Somnolencia, cansancio durante el día.	-----	-----
	Incremento en la irritabilidad	-----	-----
	Deterioro de los contactos sociales.	-----	-----
	Quejas.	$L_{noche,exterior}$	35
	Deterioro del rendimiento cognitivo.	-----	-----
<b>Condiciones médicas</b>	Insomnio.	-----	-----
	Hipertensión	$L_{noche,exterior}$ (Probablemente depende de la exposición diurna también).	50
	Obesidad.	-----	-----
	Depresión (en mujeres).	-----	-----
	Infarto de miocardio.	$L_{noche,exterior}$ (Probablemente depende de la exposición diurna también).	50
	Reducción de la esperanza de vida (mortalidad prematura).	-----	-----
	Desórdenes psíquicos.	$L_{noche,exterior}$	60
	Accidentes ocupacionales.	-----	-----

(Tabla 4). La siguiente tabla resume los efectos sobre la salud y un nivel orientativo a partir del cual se pueden producir, según la Organización Mundial de la Salud.

Entorno	Nivel de sonido dB(A)	Tiempo (h)	Efecto sobre la salud
Exterior de viviendas	50 - 55	16	Molestia
Interior de viviendas	35	16	Interferencia con la

			comunicación.
Dormitorios	30	8	Interrupción del sueño
Aulas Escolares	35	Duración de la clase	Perturbación de la comunicación
Áreas industriales, comerciales y de tráfico	70	24	Deterioro auditivo
Música en auriculares	85	1	Deterioro auditivo
Actividades de ocio	100	4	Deterioro auditivo

### 2.1.10 Perturbación del sueño

El sueño es un proceso altamente organizado caracterizado por una desconexión relativa del mundo exterior y una actividad cerebral variable pero específica. Bajo condiciones normales, el sueño está asociado con poca actividad muscular, una postura estereotípica y una respuesta reducida a estímulos ambientales.

Forma parte de un ciclo de 24 horas (ciclo circadiano) y en sí mismo es un proceso cíclico. Consta de diferentes etapas: REM (Rapid Eye Movement) y 4 etapas no REM (S1, S2, S3 y S4), donde su profundidad va de ligero (S1 y S2) a muy profundo (S3 y S4). Durante el sueño pueden producirse cortas activaciones que pueden tener un severo impacto en la recuperación del sueño cuando ocurren de forma frecuente ya sea con cambios menores en la macro-estructura del sueño o sin ellos.

Estos procesos cortos de activación que duran al menos 3 segundos son conocidos como despertares electroencefalográficos. Estos despertares son más sensibles a los estímulos externos aunque ocurren también en sueño no perturbado. Estudios en laboratorios del sueño han demostrado una asociación positiva entre ruido y cambio en la estructura del sueño.

**Efectos del ruido sobre el sueño:** el sueño ininterrumpido es un prerrequisito para un buen funcionamiento fisiológico y mental en individuos sanos. El ruido ambiental es una de las principales causas de la interrupción del sueño y cuando dicha interrupción se vuelve crónica, los resultados son cambios de humor,

disminución del rendimiento y otros efectos a largo plazo sobre la salud y el bienestar.

Mucha de la investigación reciente se ha centrado en el ruido de aviones, autovías y trenes. Se sabe por ejemplo que el ruido continuo por exceso de 30 dB, perturba el sueño. Para ruido intermitente la probabilidad de ser despertado se incrementa con el número de eventos ruidosos por noche.

**Los efectos primarios sobre el sueño son:**

- **Dificultad para quedarse dormido.**
- **Despertares frecuentes.**
- **Levantarse demasiado temprano.**
- Alteraciones en las etapas del sueño y su profundidad, especialmente una reducción del sueño REM. Comparando la progresión del sueño de una persona que duerma que duerma bajo condiciones tranquilas con otra molestia por el ruido de aviones, se observa una reducción de las fases del sueño profundo y REM así como una perturbación de la estructura cronológica (ciclos del sueño).

Además de estos efectos en el sueño en sí mismo, el ruido durante el sueño provoca:

- Incremento en la presión arterial, de la tasa cardíaca y de la amplitud del pulso.
- Vasoconstricción.
- Cambios en la respiración.
- Arritmias cardíacas.
- Incremento del movimiento corporal.
- Además de procesos de excitación de los sistemas nervioso central y vegetativo, los cambios de la secreción de hormonas “activadoras” son características marcadas de las interrupciones del sueño.

El umbral y relaciones de respuesta pueden ser diferentes para cada de estos efectos. Algunos de ellos, como el levantarse temprano disminuyen con exposiciones repetidas pero otros no, particularmente las respuestas cardiovasculares.

Los efectos secundarios, medidos al día siguiente, incluyen:

- Fatiga.
- Estado de ánimo depresivo.
- Disminución del rendimiento.
- Disminución del estado de alerta que puede a su vez conducir a accidentes, heridas y muerte (también atribuida a la falta de sueño y disrupción de los ritmos cardíacos).
- Los efectos psicosociales a largo plazo han sido relacionados con el ruido nocturno.
- La molestia por el ruido durante la noche incrementa la molestia total durante las siguientes 24 horas. Los grupos especialmente sensibles incluyen a los mayores, trabajadores por turnos, personas vulnerables a trastornos físicos o mentales y aquellas con trastornos del sueño.

Efectos inmediatos del ruido sobre el sueño: pueden ser cuantificados por el número y la duración de los despertadores nocturnos, número de cambios en las etapas del sueño, número de despertares electroencefalográficos, y modificaciones globales en la cantidad total de etapas del sueño o en su organización del sueño (arquitectura del sueño).

Como complemento, las modificaciones de las funciones autónomas (tasa cardíaca, presión sanguínea, vasoconstricción y tasa respiratoria) pueden ser indicativas de la realidad del sujeto.

**Despertar electroencefalográfico:** es la primera respuesta al ruido durante el sueño; puede darse con muy baja intensidad de ruido y sus consecuencias pueden ser limitadas en términos de impacto sobre el sueño. Sin embargo, ocurren espontáneamente en el sueño no perturbado y dependiendo del sujeto, su número varía entre unos pocos a varias docenas por noche.

El despertar electroencefalográfico afecta los registros del encefalograma durante unos segundos (desaparición de las ondas lentas o ejes del sueño, ocurrencias de ondas alfa y ondas electroencefalográficas rápidas) junto a signos autónomos de activación (incremento de la tasa cardíaca durante unos segundos, vasoconstricción periférica).

A un nivel más alto, la reacción de despertar electroencefalográfico es acompañada por movimientos corporales y posibles cambios en las etapas del sueño. En su magnitud máxima, el despertar electroencefalográfico conduce a una transición repentina desde la etapa de sueño existente hasta el despertar.

Tiempo total del sueño: puede ser reducido por la necesidad de un mayor tiempo para quedarse dormido y un despertar prematuro. Los ruidos intermitentes, con picos de niveles sonoros de 45 dB pueden incrementar el tiempo necesario para quedarse dormido en 20 minutos. Por otra parte, la presión de sueño se reduce significativamente después de las primeras 5 o 6 horas de sueño por lo que durante las horas de la mañana es más difícil quedarse dormido de nuevo después de un despertar.

**Respuestas autónomas:** la ocurrencia de ruidos intermitentes durante el sueño induce una respuesta cardíaca bifásica y una constricción transitoria de los vasos periféricos junto con una corta activación fásica en el electroencefalograma.

Esta respuesta cardíaca bifásica está constituida por un incremento inicial en la tasa cardíaca, probablemente debido a una inhibición fásica del centro

parasimpático cardioinhibitorio, seguido por una reducción compensatoria debido a un decrecimiento fásico en la actividad ortosimpática.

La vasoconstricción se debe a una estimulación simpática periférica provocada por el reflejo auditivo.

### **2.1.11 Efectos cardiovasculares**

El ruido actúa como un estresor biológico no específico produciendo respuestas que preparan al cuerpo para una respuesta tipo “lucha o huye”. Por ello, el ruido puede provocar respuestas tanto del sistema endocrino como del sistema nervioso automático que afectan al sistema cardiovascular y por ello ser un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares.

Los efectos empiezan a ser observados con exposiciones diarias a largo plazo a niveles de ruido por encima de 65 dB o con exposiciones agudas a niveles de ruido por encima de los 80-85 dB. Las exposiciones agudas al ruido activan las respuestas nerviosas y hormonales, conduciendo a incrementos temporales de la presión sanguínea, tasa cardíaca y vasoconstricción.

A pesar de que el incremento de riesgo para la enfermedad cardiovascular inducida por el ruido puede ser pequeño, se asume de importancia para la salud pública, a causa del número de personas en riesgo y que el ruido al que están expuestas continúa incrementando.

Según una consulta a expertos de la Organización Mundial de la Salud, hay evidencia suficiente de una asociación entre el ruido del tráfico y las enfermedades isquémicas y evidencia limitada suficiente de una asociación entre el ruido “comunitario” y la hipertensión.

### **2.1.12 Estrés y Sistema inmune**

El estrés es un estado en que la homeostasis (capacidad de mantener un estado interno estable) del organismo se encuentra amenazado.

Las amenazas para la homeostasis son llamadas “estresores” y las respuestas del organismo para establecerla son las “respuestas adaptivas”.

El organismo responde al ambiente externo o interno produciendo mediadores hormonales y neurotransmisores que proporcionan respuesta fisiológica a las circunstancias imperantes. La medida de estas respuestas fisiológicas es un primer acercamiento al impacto sobre las condiciones ambientales sobre la salud.

### **2.1.13 Interferencia con la comunicación oral**

La contaminación acústica interfiere con la capacidad para comprender una conversación normal y puede conducir a un número de discapacidades personales, minusvalías y cambios en el comportamiento.

Estos incluyen problemas con la concentración, fatiga, incertidumbre, falta de autoconfianza, irritación, malentendidos, disminución de la capacidad de trabajo, perturbación de las relaciones interpersonales y reacciones de estrés.

El ruido puede interferir con el proceso educativo, como así lo muestran los estudios realizados en escuelas situadas en la proximidad de aeropuertos.

El resultado de la interrupción de la comunicación oral como consecuencia del ruido puede ir desde la simple molestia hasta el riesgo serio para la seguridad, dependiendo de las circunstancias.

### **2.1.14 Efectos sobre el rendimiento**

Los efectos de la contaminación acústica en el rendimiento de tareas cognitivas han sido bien estudiados. La contaminación acústica deteriora el rendimiento de



tareas en la escuela y el trabajo, incrementa los errores y disminuye la motivación. La atención lectora, la resolución de problemas y la memoria están fuertemente afectadas por el ruido.

Se han identificados dos tipos de déficits de memoria bajo condiciones experimentales: recuerdo del contenido subjetivo y recuerdo de detalles accidentales. Ambos están adversamente influenciados por el ruido. Los déficits en el rendimiento pueden conducir a errores y accidentes, ambos con consecuencias sobre la salud y la economía.

#### **2.1.15 Efectos de salud mental**

No se considera la contaminación acústica una causa de enfermedad mental pero se asume que acelera e intensifica el desarrollo de desórdenes mentales latentes. La contaminación acústica puede causar o contribuir a los siguientes afectos adversos: ansiedad, estrés, nerviosismo, náusea, dolor de cabeza inestabilidad emocional, tendencia a la discusión, impotencia sexual, cambios de humor, incremento en conflictos sociales, neurosis, histeria y psicosis.

Los estudios de poblaciones sugieren asociaciones entre el ruido e indicadores de salud mental, tales como la tasa de bienestar, uso de drogas psicoactivas, pastillas para dormir y tasas de admisión en hospitales mentales. Los niños, los mayores y aquellos con depresión subyacente pueden ser particularmente vulnerables a estos efectos porque pueden carecer de los mecanismos adecuados para hacerles frente.

Un estudio publicado recientemente, que midió niveles de ruido y evaluó efectos en salud mediante cuestionarios, no encontró evidencia de que la exposición al ruido del tráfico tuviera efectos sobre la calidad de vida y el desorden mental común en una muestra de población general adulta, aunque los problemas metodológicos del estudio no permiten obtener conclusiones definitivas sobre si el ruido es causa o no de desorden mental común.

Niveles de ruido por encima de los 80 dB se asocian con incrementos en el comportamiento agresivo y decrementos en el comportamiento de ayuda a otros. El ruido ambiental parece estar ligado a síntomas psicológicos pero no a desorden psiquiátrico clínico, aunque puede haber una unión para niveles de ruido muy altos.

## **2.2 Fundamento Filosófico**

Es evidente que todos estos paradigmas de investigación son el resultado de directrices señalados por diversas corrientes filosóficas y epistemológicas, la mayoría de las cuales tienen su propia concepción sobre el proceso de construcción de la ciencia y sobre los criterios teóricos que sustentan la investigación. ¿Cuáles son las principales corrientes filosóficas que sirven de marco teórico y de punto de apoyo de estos paradigmas? Son numerosas, y mencionarlas todas nos obligaría a efectuar una verdadera historia de la filosofía, de ahí que nos limitaremos a mencionar las más conocidas. Por otra parte, es muy difícil encontrar "químicamente puras" estas corrientes o escuelas filosóficas, ya que en muchos paradigmas sus postulados y fundamentos se entremezclan y se combinan para dar nacimiento a concepciones eclécticas y multifilosóficas. Con un criterio más bien formalista que crítico o riguroso, hacemos referencia a aquellas características más destacadas de estas corrientes, las cuales muchas veces asumen una actitud y una posición diferente y aun discrepante, frente al problema del conocimiento; es decir, frente al proceso en virtud del cual la realidad se refleja y se reproduce en el pensamiento humano.

### **2.2.1 Tráfico y Transportes**

Constituyen la principal fuente de contaminación acústica ambiental, incluyendo el ruido de carreteras, ferrocarriles y tráfico aéreo.

**Vehículos a motor:** como regla general, los vehículos más grandes y pesados emiten más ruido que los vehículos más pequeños y ligeros. El ruido de los vehículos se genera principalmente en el motor y por la fricción entre el vehículo, el suelo y el aire. En general, el ruido de contacto con el suelo, excede al motor a velocidades superiores a los 60 km/h la tasa de tráfico, la velocidad de los vehículos, la proporción de vehículos pesados y la naturaleza de la superficie de la carretera determinan el nivel de presión sonora originado por el tráfico y son usados para predecirlo mediante el uso de modelos. Los factores que implican un cambio en la velocidad y la potencia (semáforos, cambios de rasante, intersecciones, condiciones meteorológicas) así como los niveles de fondo, influyen también en la generación de ruido.

**Ferrocarriles:** el ruido que generan depende primero de su velocidad pero varían según el tipo de motor, los vagones, los raíles y sus fijaciones, así como de la rugosidad de ruedas y raíles. Las curvas de radio pequeño en el trazado, tal y como suele ocurrir en trenes urbanos, pueden conducir a muy altos niveles de sonido de alta frecuencia producidos por el chirrido de las ruedas. El ruido puede ser generado en las estaciones a causa de motores encendidos, silbatos y altavoces y fuera de ellas por el cambio de vías.

La introducción de trenes de alta velocidad ha creado problemas especiales de ruido con repentinos aunque no impulsivos, incrementos de ruido. A velocidades mayores de 250 km/h, la proporción de energía sonora de alta frecuencia se incrementa y el sonido puede ser percibido como similar al de un vuelo comercial que sobrevolará el área. Surgen otros problemas en áreas cercanas a túneles, valles o zonas donde las condiciones del suelo ayuden a generar vibraciones. La propagación a larga distancia del ruido de los trenes de alta velocidad constituirá un problema en el futuro si el uso de estos sistemas de ferrocarriles “amables con el medio ambiente” en otros aspectos, se extiende.

**Tráfico aéreo:** los vuelos y operaciones aéreas generan ruido en la vecindad de aeropuertos tanto civiles como militares. Los despegues producen ruido intenso, vibraciones y traqueteos. Los aterrizajes producen ruido en largos pasillos de vuelo a baja altitud. El ruido se produce por los mecanismos de aterrizaje y la regulación automática de potencia y también cuando se aplica propulsión inversa, todo por medidas de seguridad. En general, los aviones más grandes y pesados producen más ruido que los más ligeros.

El nivel de presión sonora de los aviones puede predecirse por el número de aviones, tipos, rutas de vuelo, proporciones de despegues y aterrizajes y condiciones atmosféricas. Pueden surgir problemas severos de ruido en aeropuertos con muchos helicópteros o aviones pequeños usados para vuelos privados, entrenamiento de pilotos o actividades de ocio y también problemas en el interior debido a vibraciones.

El estampido sónico consiste en una onda de choque en el aire, generada por un avión cuando vuela ligeramente por encima de la velocidad local del sonido. Un avión en vuelo supersónico deja una onda sonora que puede ser escuchada por encima de 50km a ambos lados de su estela en tierra, dependiendo de la altitud del vuelo y del tamaño del avión. A alta intensidad puede causar daños materiales y causa alarma en la población.

El ruido de los campos de vuelo militares puede presentar problemas particulares con respecto a los aeropuertos civiles. Por ejemplo, cuando se usan para vuelos nocturnos, entrenamiento de pilotos en aterrizajes y despegues o vuelos de baja altitud.

### **2.2.2 Ruido Industrial**

La industria crea serios problemas de ruido tanto en el exterior como en el interior. De hecho, el cuerpo legislativo más extenso y antiguo en cuanto a ruido es el destinado a la protección de los trabajadores frente al ruido industrial.

En ambientes industriales el ruido es producido por la maquinaria y generalmente aumenta con la potencia de las máquinas.

Este ruido puede contener predominantemente bajas o altas frecuencias, componentes tonales, ser impulsivo o tener patrones temporales desagradables y disruptivos. Los mecanismos rotantes y alternantes generan sonido que incluye diferentes componentes tonales y los sistemas de acondicionamiento y lujos tienden también a generar ruido con un amplio rango de frecuencias.

Los niveles altos de presión son causados por componentes o corrientes de gas que se mueve a alta velocidad (por ejemplo: ventiladores, válvulas de alivio de presión) o por operaciones que incluyen impactos mecánicos (por ejemplo; estampación, remaches, frenadas).

La población en general puede verse afectada por el ruido producido por instalaciones fijas, tales como fábricas o lugares de construcción, bombas de calor y sistemas de ventilación en tejados.

### **2.2.3 Construcción y servicios**

La construcción y trabajos de excavación pueden causar emisiones considerables de ruido. Una variedad de sonidos proceden de grúas, hormigoneras, soldaduras, martilleo perforadoras y otros procesos. Los servicios municipales como la limpieza de calles y recogida de basuras pueden también causar un ruido considerable, si se lleva a cabo a determinadas horas. Los sistemas de aire acondicionado y ventilación, bombas de calor, sistemas de tuberías, ascensores, pueden comprometer el ambiente acústico interior y perturbar los vecinos.

#### **2.2.4 Actividades domésticas y de ocio**

En áreas residenciales, el ruido puede originarse por aparatos mecánicos (bombas de calor, sistemas de ventilación y tráfico) así como por voces, música y otras clases de sonidos generados por los vecinos, aspiradoras y otros electrodomésticos, músicas ruidosas, etc.

El comportamiento social no respetuoso es una fuente bien conocida de ruido en viviendas multifamiliares así como en zonas de ocio (eventos deportivos y de música). Debido a los componentes predominantemente de baja frecuencia, el ruido de sistemas de ventilación en edificios residenciales puede causar también considerables molestias incluso a niveles bajos y moderados de presión sonora.

El uso de máquinas en actividades de ocio se está incrementando (carreras de motos, vehículos todo terreno, fuera de bordas, esquí acuático, vehículos para la nieve, etc.) y pueden contribuir significativamente a elevar el ruido en áreas previamente tranquilas. Las actividades de tiro no solo tienen potencial considerable para molestar a los vecinos sino que también pueden dañar el oído de aquellos que toman parte. Incluso los partidos de tenis, las campanas de las iglesias y otras actividades religiosas.

Algunos tipos de conciertos y discotecas pueden producir niveles de presión sonora extremadamente altos. Se producen otros problemas asociados por la frecuencia de personas que llegan y se van, las aglomeraciones en los accesos a festivales y actividades de ocio, incremento en el tráfico y por lo tanto el ruido que conlleva, etc.

El uso de auriculares sin limitador de volumen y determinados juguetes que producen sonidos intensos pueden originar difusión auditiva grave.

## 2.3 FUNDAMENTO TEÓRICO A PARTIR DE LAS CATEGORÍAS BÁSICAS

### **Definiciones básicas:**

Es evidente que todos estos paradigmas de investigación son el resultado de directrices señaladas por diversas corrientes filosóficas y epistemológicas, la mayoría de las cuales tienen su propia concepción sobre el proceso de construcción de la ciencia y sobre los criterios teóricos que sustentan la investigación.

¿Cuáles son las principales corrientes filosóficas que sirven de marco teórico y de punto de apoyo de estos paradigmas? Son numerosas, y mencionarlas todas obligaría a efectuar una verdadera historia de la filosofía, de ahí que se mencionarán las más conocidas. Por otra parte, es muy difícil encontrar "químicamente puras" estas corrientes o escuelas filosóficas, porque en muchos paradigmas sus postulados y fundamentos se entremezclan y se combinan para dar nacimiento a concepciones eclécticas y multi filosóficas.

Con un criterio más bien formalista que crítico o riguroso, se hace referencia a aquellas características más destacadas de estas corrientes, muchas veces asumen una actitud y una posición diferente y aun discrepante, frente al problema del conocimiento, o sea, frente al proceso en virtud del cual la realidad se refleja y se reproduce en el pensamiento humano.

**La contaminación acústica** se puede definir como la introducción de algún agente (químico, físico o energía) en un medio, que trae como consecuencia el deterioro parcial o total del medio afectado. Uno de los casos de contaminación más conocidos e importantes, es por su puesto la contaminación ambiental, la que se deriva de la presencia de algún o algunos agentes químico, físico, biológico o energético, que contraiga consecuencias para el buen funcionamiento del medio ambiente.

La contaminación acústica, que se define como el exceso de sonido en un ambiente determinado, que puede llegar a alterar las condiciones de funcionamiento normal de los seres vivos al interior del mismo. Tal vez por el hecho de que no se ve, o no se acumula, la contaminación acústica o sonora no se le da la importancia que a las otras sí; pero la verdad es que su existencia conlleva graves problemas para los seres que viven en el medio contaminado.

Bajo ese marco, una de las contaminaciones que más afectan la vida, pero de la que menos parece haber conciencia es la contaminación acústica, que se define como el exceso de sonido en un ambiente determinado, que puede llegar a alterar las condiciones de funcionamiento normal de los seres vivos al interior del mismo. Tal vez por el hecho de que no se ve, o no se acumula, la contaminación acústica o sonora no se le da la importancia que a las otras sí; pero la verdad es que su existencia conlleva graves problemas para los seres que viven en el medio contaminado.

**El Ruido.-** Es producido por la mezcla de ondas sonoras de distintas frecuencias y amplitudes. La mezcla se produce a diferentes niveles ya que se conjugan tanto las frecuencias fundamentales como los armónicos que las acompañan.

El ruido es por lo tanto un caso particular de sonido, una emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia.

Está integrado por dos componentes de gran importancia, una integrante puramente física (el sonido, magnitud física perfectamente definida) y otra integrante de carácter subjetivo que es la sensación de molestia.

El nivel de sonido se mide en decibelios (dB) un pequeño incremento en decibelios representa un gran incremento en energía sonora. Técnicamente un incremento de tan solo 3dB representa multiplicar por dos la energía sonora y un



incremento de 10dB representa multiplicada por 10. El oído, sin embargo percibe un incremento de 10dB como el doble de ruido o sonoridad.

### **Tipos de Ruido**

**Ruido continuo constante.-** es aquel cuyo nivel sonoro es prácticamente constante durante todo el período de medición, las diferencias entre los valores máximos y mínimos no exceden los 5dB(A).

**Ruido continuo fluctuante.-** es aquel cuyo nivel sonoro fluctúa durante todo el período de medición, presenta diferencias mayores a 5dB(A) entre valores máximos y mínimos.

### **Niveles**

**Nivel de presión sonora (LP).-** es la variación de presión que puede ser detectada por el oído humano. El nivel de presión sonora correspondiente a una presión sonora se define por:

$$LP = 10 \log_{10} \left( \frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \log_{10} \left( \frac{p}{p_0} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

Donde  $p_0$  es la presión sonora de referencia ( $2 \times 10^{-5}$  [Pa]).

**Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq).-** es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A [dBA], que en un intervalo de tiempo, contiene la misma energía que el ruido medido en un tiempo específico.

$$Leq = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{P^2(t)}{P_0^2} dt \quad (2)$$

Donde  $p_0$  es la presión sonora de referencia ( $2 \times 10^{-5}$  [Pa]).

T tiempo de integración

P(t) presión sonora instantánea

**Nivel Sonoro máximo (Lmax).-** es aquel nivel de presión sonora con el máximo de energía encontrado en la toma, expresado en decibeles A [dBA].

**Nivel Sonoro mínimo (Lmin).**- es aquel nivel de presión sonora con el mínimo de energía encontrado en la toma, expresado en decibeles A [dBA].

**Nivel de Banda de Octava.**- el analizador de espectro divide el rango de frecuencias audibles en bandas cuyo ancho es una octava. Dicha octava es un intervalo de frecuencia entre dos sonidos cuya razón de frecuencia es 2.

**Nivel Sonoro Criterio (NSC).**- el nivel sonoro criterio es la medida normalizada de 8 horas. Es un nivel sonoro con ponderación (A) que corresponde al máximo exposición diaria al ruido permitida.

Según la OSHA (*Occupational Health & Safety Administration*), especifica un NSC de 85 dBA para 8 horas; la cual es utilizada en el Ecuador.

**Niveles Máximos Permisibles del Ruido.**- los niveles máximos permisibles de ruido (Tabla 2) varían según el tiempo de exposición de los trabajadores a los distintos niveles de ruidos nocivos que se puedan presentar, es así que el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393, dicta que el tiempo máximo permisible de exposición a los distintos niveles de presión sonora permitidos para un jornada es de 8 horas.

Además, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, tarea de regulación, vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 dBA de ruido.

$$\text{Tiempo Máximo Permitido} = \frac{8}{(Leq-85)} \text{ Nivel Sonoro Criterio} = 85 \text{ dBA} - 8 \text{ h.}$$

$$\text{Tasa de Intercambio (Q)} = 5 \text{ dB}$$

(Tabla 5). Valores de tiempos permisibles de exposición al ruido.

NPS (dBA)	Tiempo Máximo Permitido	
	Horas	Horas Reloj
<75	32	32h : 00min
76	29	29h : 00min
77	24,3	24h : 18min
78	21,1	21h : 6min
79	18,4	18h : 24min
80	16	16h : 00min
81	13,9	13h : 54min
82	12,1	12h : 6min
83	10,6	10h : 36min
84	9,2	9h : 12
85	8	8h : 00min
86	6,9	6h : 54min
87	6,1	6h : 6min
88	5,2	5h : 12min
89	4,6	4h : 36min
90	4	4h : 00min
91	3,5	3h : 30min
92	3	3h : 00min
93	2,6	2h : 36min
94	2,3	2h : 18min
95	2	2h : 00min
96	1,7	1h : 42min
97	1,5	1h : 30min
98	1,3	1h : 18min
99	1,1	1h : 6min
100	1	1h : 00min
105	0,5	30min
110	0,25	15min
115	0,125	7min : 30 seg

Fuente: Elaborado por ECUADORAMBIENTAL

**Tráfico y Transportes.-** constituyen la principal fuente de contaminación acústica ambiental, incluyendo el ruido de carreteras, ferrocarriles y tráfico aéreo.

**Vehículos a motor:** como regla general, los vehículos más grandes y pesados emiten más ruido que los vehículos más pequeños y ligeros. El ruido de los vehículos se genera principalmente en el motor y por la fricción entre el vehículo, el suelo y el aire. En general, el ruido de contacto con el suelo, excede al motor a velocidades superiores a los 60 km/h la tasa de tráfico, la velocidad de los vehículos, la proporción de vehículos pesados y la naturaleza de la superficie de la carretera determinan el nivel de presión sonora originado por el tráfico y son usados para predecirlo mediante el uso de modelos. Los factores que implican un cambio en la velocidad y la potencia (semáforos, cambios de rasante, intersecciones, condiciones meteorológicas) así como los niveles de fondo, influyen también en la generación de ruido.

## **2.4 FUNDAMENTO LEGAL**

Para esta investigación se empleará la normativa ambiental vigente: internacional, nacional y local; para demostrar la hipótesis.

Se usará la siguiente Pirámide con sus Fundamentos Legales, con la jerarquía indicada a continuación:



El marco legal vigente en el país es coherente con la Constitución, la Ley y el Reglamento del Ministerio de Ambiente, implicó la adopción por parte de las Instituciones públicas y privadas.

**Ministerio del Ambiente. Acuerdo (Nº- 061); Parágrafo V, de los Fenómenos Físicos Ruido.**

**Art. 224º- De la evaluación, control y seguimiento.-** La Autoridad Ambiental Competente, en cualquier momento podrá evaluar o disponer al Sujeto de Control la evaluación de la calidad ambiental por medio de muestreos del ruido ambiente y/o de fuentes de emisión de ruido que se establezcan en los mecanismos de evaluación y control ambiental.

Para la determinación del ruido en fuentes fijas o móviles, por medio de monitoreos programados, el Sujeto de Control deberá señalar las fuentes utilizadas diariamente y la potencia en la que funcionan a fin de que el muestreo o monitoreo sea válido; la omisión de dicha información o su entrega parcial o alterada será penada con las sanciones correspondientes.

**Art. 225°- De las normas técnicas.-** La Autoridad Ambiental Nacional será quien expida las normas técnicas para el control de la contaminación ambiental por ruido, estipuladas en el Anexo V o en las normas técnicas correspondientes. Estas normas establecerán, niveles máximos permisibles de ruido según el uso del suelo y fuente, además indicará los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones para la prevención y control de ruidos.

Son complementarias las normas sobre generación de ruido industrial, la que será tratada por la autoridad competente en materia de Salud y en materia Laboral.

**Art. 226°- De la emisión de ruido.-** Los Sujetos de Control que generen ruido deberán contemplar todas las alternativas metodológicas y tecnológicas con la finalidad de prevenir, minimizar y mitigar la generación de ruido.

**Art. 227°- Vibraciones: De la evaluación, control y seguimiento.-** La Autoridad Ambiental Competente, en cualquier momento, podrá evaluar o disponer al Sujeto de Control la evaluación de la calidad ambiental por medio de muestreos, de vibraciones presentes en el ambiente y/o de fuentes de emisión que se establezcan en los mecanismos de evaluación y control ambiental.

**Art. 228°- Normas técnicas.-** La Autoridad Ambiental Nacional será quien expida las normas técnicas para el control de la contaminación ambiental por vibraciones. Estas normas establecerán máximos permisibles de vibraciones según el uso de suelo y fuente, además indicará los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de vibraciones en el ambiente, así como disposiciones para la prevención y control de vibraciones.

La Constitución Política del Ecuador incorpora disposiciones del Estado sobre el tema ambiental e inicia el desarrollo del Derecho Constitucional Ambiental ecuatoriano.

## **2.5 Hipótesis**

### **2.5.1 Hipótesis general**

La medición de los niveles de ruido en sectores vulnerables de la ciudad de Esmeraldas, permitirá elaborar un mapeo y zonificar los sectores con mayor contaminación acústica.

### **2.5.2 Hipótesis específicas**

Al realizar los monitoreos de campo, en diferentes horarios y en los sectores establecidos para esta investigación, se identificarán cuáles son los sectores más vulnerables en cuanto a contaminación por ruido.

Analizando los diferentes factores de los resultados obtenidos, se aplicarán las Normas Ambientales establecidas o rediseñar normativas municipales que contribuyan a mejorarlas.

Realizando trabajos de planificación urbana, se tendrá una mejor organización en estos puntos de investigación ya señalados. En el REGLAMENTO PARA EL CONTROL POR CONTAMINACIÓN POR RUIDO N°- 28718-S, N°- Gaceta: 155 del 14/08/2000 se tienen algunas directrices que se usarán en esta investigación.

El Ministerio del Ambiente Acuerdo N°- 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria.

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

**Investigación de Campo:** Es la investigación aplicada para interpretar y solucionar alguna situación, problema o necesidad en un momento determinado. Las investigaciones son trabajadas en un ambiente natural en el que están presentes las personas, grupos y organizaciones científicas que cumplen el papel asignado.

Para el proyecto de investigación, el trabajo de campo se lo efectuará realizando monitoreo en cada uno de los sectores señalados, al aire libre en un entorno común.

**La investigación descriptiva** o método descriptivo de investigación es el procedimiento usado en ciencia para describir las características del fenómeno, sujeto o población a estudiar. En esta investigación es muy utilizada, porque son las fuentes que producen la contaminación acústica, además la población quienes viven, trabajan, o transitan en estos sectores del Redondel de Terminal Terrestre, Redondel de Codesa y Parque Infantil. Los vehículos, los embotellamientos, la mala organización de la urbe, hacen que todo se torne en estos puntos mencionados dando una idea de que existe una contaminación acústica generada.

**La investigación exploratoria.-** son las investigaciones que pretenden darnos una visión general, de tipo aproximativo, respecto a una determinada realidad. Este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido, y cuando más aún sobre él, es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad. Suele surgir también cuando aparece un nuevo



fenómeno que por su novedad no admite una descripción sistemática o cuando los recursos del investigador insuficientes para emprender un trabajo más profundo.

Cuando surgió la idea de la tesis vi que la ciudad de esmeraldas es muy afectada por muchos tipos de contaminación, tanto aire, suelo, agua, ruido. Muchas entidades o municipios se han enfocado en las anteriores, dejando al ruido en un ámbito de poco interés.

Además buscar lugares estratégicos donde se crea toda esta concentración y realizar monitoreo con equipos especiales para estos estudios.

**La investigación bibliográfica** constituye una excelente introducción a todos los otros tipos de investigación, además de que constituye una necesaria primera etapa de todas ellas, puesto que ésta proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes –teorías, hipótesis, experimentos, resultados, instrumentos y técnicas usadas- acerca del tema o problema que el investigador se propone investigar o resolver.

En esta investigación ha sido necesario realizar mucha investigación bibliográfica que aporten y pueda ser comparativo tanto en Normativas como en resultados. Ya que muchos casos pueden ser diferentes y las medidas como conclusiones y recomendaciones pueden ser muy significativas.

**La investigación no experimental** es también conocida como investigación Ex Post Facto, término que proviene del latín y significa después de ocurridos los hechos. De acuerdo con Kerlinger (1983) la investigación Ex Post Facto es un tipo de “... investigación sistemática en la que el investigador no tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los hechos o porque son intrínsecamente manipulables,”. En la investigación Ex Post Facto los cambios en la variable independiente ya ocurrieron y el investigador tiene que limitarse a la observación de situaciones ya existentes dada la incapacidad de influir sobre las variables y sus efectos (Hernández, Fernández y Baptista, 1991).

En esta investigación se explica todas las causas y consecuencias que pueden ocurrir o producirse por la contaminación acústica, enfermedades como sordera, hipertensión, estrés, irritación; cambios de estados de ánimo como mal humor, falta de concentración, todos estos factores son a los que se refiere este tipo de investigación ya que no se puede remediar los daños ocasionados.

### **3.2 Población y muestra**

La población o universo estará compuesta por todos los habitantes que vivan y trabajen en estos sectores. Por ser lugares de comercio y entidades; las horas laborales de la mayoría sobrepasan las 8 horas establecidas.

Su cálculo se efectuó por medio de un censo realizado partiendo como baricentro el punto donde se tomaron los monitoreos y desplazándolos a un radio de 50 metros lineales. Todos los locales comerciales, viviendas y vendedores ambulantes son los que intervienen en la población.

### **3.3 Técnicas de investigación**

Las técnicas de investigación y herramientas metodológicas para desarrollar las actividades a proponerse para el logro de la efectividad de los resultados propuestos. En esta investigación se aplicarán los diferentes: métodos, procedimientos y técnicas que permitirán demostrar las hipótesis y los objetivos planteados:

- **Técnicas indirectas** de información, fuentes secundarias que aprovecharán la bibliografía existente para explorar la temática a investigar.
- **Método Deductivo**, evaluará los aspectos de la investigación, se analizará el problema, se recolectará información que permitirá el análisis detallado de cada uno de los elementos de estudio para extraer conclusiones sobre el tema a investigar.

- ***Método Inductivo – Deductivo***, se iniciará con el análisis de la carga instalada, la demanda de consumo y su posterior levantamiento de información.

Adicionalmente, en la investigación se aplicarán las siguientes técnicas:

- ***La Observación***, para identificar y recopilar información a través del diagnóstico de la variable estudiada.
- ***Encuestas y Entrevistas***, para obtener la información requerida. Las encuestas se realizarán al administrador del Terminal Terrestre, dueños de locales comerciales y transeúntes.

### 3.4 Operacionalización de las variables

Tabla 6: Variable Independiente.

ABSTRACTO			CONCRETO		
VARIABLE	DEFINICIÓN	CLASIFICACIÓN	INDICADORES	ÍTEM GENÉRICO	TÉCNICAS
Contaminación Acústica	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 producen efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de los seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación.</li> <li>• Procesamiento de las variables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento socio-económico.</li> <li>• Falta de cultura y educación de la población.</li> <li>• Desorganización vehicular.</li> <li>• Calles y semáforos en mal estado.</li> </ul>	<p>¿Cuáles son los niveles máximos permisibles para el ser humano?</p> <p>¿Cuál es la demanda permisible en ciertos sectores de mucha influencia?</p> <p>¿Cuánta generación de ruido se propaga en estos sectores?</p> <p>¿Cuáles son las Ordenanzas Municipales, y se cumplen?</p>	Observación Encuesta

Tabla 7: Variable Dependiente.

ABSTRACTO		CONCRETO			
VARIABLE	DEFINICIÓN	CLASIFICACIÓN	INDICADORES	ÍTEM GENÉRICO	TÉCNICAS
Impacto de evaluación ambiental.	Alteración de la calidad ambiental que resulta de la modificación de los procesos naturales o sociales provocada por la acción humana y consigna otras definiciones que apuntan en el mismo sentido: cualquier alteración al medio ambiente, en uno o más de sus componentes, provocada por una acción humana” (Arboleda, J., 2008)	Aspectos ambientales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio físico-natural</li> <li>• Medio socio económico cultural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrés, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, etc.</li> <li>• Pérdida de la Audición.</li> <li>• Bajo Rendimiento laboral.</li> </ul>	¿Cuál es el impacto ambiental ocasionado por el exceso de ruido durante largas horas al día?	Observación Entrevista Encuesta

### **3.5 Recolección y tabulación de la información**

La recolección de datos se la realizará mediante los sondeos del SONÓMETRO calibrado y el más óptimo para este tipo de investigación.

Posteriormente, se clasificará la información para luego tabularla aplicando el EXCEL como ayuda tecnológica en función de la estadística descriptiva, de tal forma, que los resultados se presenten con frecuencias absolutas y relativas.

Finalmente, los resultados también serán presentados en gráficos estadísticos tipo pastel o de barras, dependiendo de los resultados y variables diseñadas.

### **3.6 Procesamiento y análisis**

El procesamiento de la información será realizada con la ayuda tecnológica para su cálculo. El análisis será objetivo y coherente en función de los resultados acorde a las variables y con los objetivos planteados.

Se recalca que se aplicará la estadística descriptiva como base fundamental de esta investigación.

Finalmente, los resultados del análisis permitirán establecer pautas para la formulación de la propuesta que contribuirá a erradicar o disminuir el problema identificado en los sectores Redondel del Terminal Terrestre, Redondel de Codesa y Parque Infantil, ubicados en la ciudad y provincia de Esmeraldas.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

#### **4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS**

El análisis de la información y datos se lo realizó aplicando la combinación de las metodologías cualitativas-cuantitativa. Se partió analizando el contenido para establecer las características de la unidad de análisis, se utilizó el utilitario Excel para el procesamiento de la tabulación de datos y se empleó la técnica de la estadística descriptiva para su análisis correspondiente.

La cual a continuación se describen los siguientes pasos:

- Se tomaron monitoreos durante los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2017.
- La toma de muestras estuvo realizada y concentrada en un solo sector durante toda una semana, en diferentes horarios en el día.
- Los horarios establecidos a monitorear fueron los siguientes: (7:00 – 10:00), (11:00 – 14:00) y (16:00 – 21:00).
- Los sectores de toma de muestras se alternaron semanalmente.
- Se tabularon los resultados y se realizó una tabla media por cada semana, con los diferentes horarios y sectores diferentes.
- Dentro del rango que se tomaban o registraban los datos se lo realizaba cada 10 min para llevar una tabulación más equivalente.
- Una vez realizada las tabulaciones se realizaron los diagramas comparativos.

#### **4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Los resultados se obtuvieron luego del arduo y constante monitoreo realizados en el Redondel de la Terminal Terrestre, el Redondel de Codesa y el Parque Infantil, de la ciudad de Esmeraldas.

Se realizaron tablas de conteo y tabulación de datos y luego graficamos y comparamos los resultados con las Normativas Vigentes establecidas.

**(Tabla 8). Promedio general de la semana en Redondel del Terminal. Enero del 3 - 8 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 3 al 8</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel del Terminal</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
7:00	95.70	Normal	√
7:10	95.00	Normal	√
7:20	96.00	Normal	√
7:30	98.10	Normal	√
7:40	99.50	Normal	√
7:50	95.20	Normal	√
8:00	95.40	Normal	√
8:10	95.90	Normal	√
8:20	97.00	Normal	√
8:30	98.70	Normal	√
8:40	99.10	Normal	√
8:50	97.20	Normal	√
9:00	96.10	Normal	√
9:10	95.00	Normal	√
9:20	95.50	Normal	√
9:30	94.30	Normal	√
9:40	94.00	Normal	√
9:50	95.40	Normal	√
10:00	96.00	Normal	√

Elaboración: Autor



**(Tabla 9). Promedio general de la semana en Redondel del Terminal. Enero del 3 - 8 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 3 al 8</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel del Terminal</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
11:00	99.10	Normal	√
11:10	99.80	Normal	√
11:20	99.00	Normal	√
11:30	98.10	Normal	√
11:40	107.20	Normal	√
11:50	110.00	Normal	√
12:00	125.40	Normal	√
12:10	122.50	Normal	√
12:20	128.70	Normal	√
12:30	123.30	Normal	√
12:40	123.50	Normal	√
12:50	123.00	Normal	√
13:00	125.50	Normal	√
13:10	110.00	Normal	√
13:20	114.50	Normal	√
13:30	115.80	Normal	√
13:40	113.00	Normal	√
13:50	110.00	Normal	√
14:00	98.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 10). Promedio general de la semana en Redondel del Terminal. Enero del 3 - 8 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 3 al 8</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel del Terminal</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
16:00	87.40	Normal	√
16:10	85.50	Normal	√
16:20	88.90	Normal	√
16:30	90.00	Normal	√
16:40	99.40	Normal	√
16:50	95.50	Normal	√
17:00	97.30	Normal	√
17:10	91.00	Normal	√
17:20	90.00	Normal	√
17:30	92.30	Normal	√
17:40	95.40	Normal	√
17:50	93.10	Normal	√
18:00	99.30	Normal	√
18:10	103.50	Normal	√
18:20	101.30	Normal	√
18:30	104.00	Normal	√
18:40	99.00	Normal	√
18:50	99.80	Normal	√
19:00	99.30	Normal	√
19:10	98.40	Normal	√
19:20	101.00	Normal	√
19:30	100.00	Normal	√
19:40	110.70	Normal	√
19:50	98.50	Normal	√
20:00	99.70	Normal	√
20:10	101.00	Normal	√
20:20	100.00	Normal	√
20:30	97.40	Normal	√
20:40	94.00	Normal	√
20:50	92.00	Normal	√
21:00	90.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 11). Promedio general de la semana en Redondel Codesa. Enero del 9 - 15 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 9 al 15</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel de Codesa</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
7:00	84.30	Normal	---
7:10	84.00	Normal	---
7:20	86.30	Normal	√
7:30	85.10	Normal	√
7:40	89.50	Normal	√
7:50	90.40	Normal	√
8:00	98.10	Normal	√
8:10	97.40	Normal	√
8:20	93.80	Normal	√
8:30	91.90	Normal	√
8:40	97.40	Normal	√
8:50	94.20	Normal	√
9:00	94.30	Normal	√
9:10	99.00	Normal	√
9:20	91.10	Normal	√
9:30	90.90	Normal	√
9:40	89.00	Normal	√
9:50	89.80	Normal	√
10:00	87.90	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 12). Promedio general de la semana en Redondel Codesa. Enero del 9 - 15 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 9 al 15</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel de Codesa</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
11:00	90.10	Normal	√
11:10	87.40	Normal	√
11:20	89.90	Normal	√
11:30	95.80	Normal	√
11:40	93.20	Normal	√
11:50	90.00	Normal	√
12:00	89.90	Normal	√
12:10	88.90	Normal	√
12:20	90.90	Normal	√
12:30	92.90	Normal	√
12:40	97.00	Normal	√
12:50	93.50	Normal	√
13:00	97.10	Normal	√
13:10	98.40	Normal	√
13:20	92.30	Normal	√
13:30	98.50	Normal	√
13:40	98.00	Normal	√
13:50	90.50	Normal	√
14:00	95.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 13). Promedio general de la semana en Redondel Codesa. Enero del 9 - 15 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 9 al 15</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel de Codesa</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
16:00	87.90	Normal	√
16:10	85.30	Normal	√
16:20	84.90	Normal	----
16:30	83.10	Normal	----
16:40	86.90	Normal	√
16:50	89.00	Normal	√
17:00	87.90	Normal	√
17:10	96.00	Normal	√
17:20	94.20	Normal	√
17:30	99.00	Normal	√
17:40	97.10	Normal	√
17:50	99.00	Normal	√
18:00	99.90	Normal	√
18:10	101.40	Normal	√
18:20	100.00	Normal	√
18:30	97.00	Normal	√
18:40	96.80	Normal	√
18:50	100.50	Normal	√
19:00	94.20	Normal	√
19:10	94.00	Normal	√
19:20	93.70	Normal	√
19:30	97.30	Normal	√
19:40	93.00	Normal	√
19:50	90.30	Normal	√
20:00	83.40	Normal	----
20:10	81.00	Normal	----
20:20	84.80	Normal	----
20:30	85.30	Normal	√
20:40	85.10	Normal	√
20:50	85.30	Normal	√
21:00	84.00	Normal	----

Elaboración: Autor

**(Tabla 14). Promedio general de la semana en Parque Infantil. Enero del 16 - 22/2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 16 al 22</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Parque Infantil</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
7:00	82.30	Normal	----
7:10	80.00	Normal	----
7:20	81.90	Normal	----
7:30	84.20	Normal	----
7:40	89.50	Normal	√
7:50	90.40	Normal	√
8:00	89.50	Normal	√
8:10	90.10	Normal	√
8:20	90.00	Normal	√
8:30	94.90	Normal	√
8:40	93.00	Normal	√
8:50	99.50	Normal	√
9:00	101.90	Normal	√
9:10	103.00	Normal	√
9:20	102.80	Normal	√
9:30	106.90	Normal	√
9:40	104.00	Normal	√
9:50	100.00	Normal	√
10:00	103.70	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 15). Promedio general de la semana en Parque Infantil. Enero del 16 - 22/2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 16 al 22</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Parque Infantil</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
11:00	101.0	Normal	√
11:10	100.0	Normal	√
11:20	108.9	Normal	√
11:30	102.0	Normal	√
11:40	104.9	Normal	√
11:50	107.9	Normal	√
12:00	114.7	Normal	√
12:10	124.0	Normal	√
12:20	120.1	Normal	√
12:30	109.0	Normal	√
12:40	111.3	Normal	√
12:50	113.9	Normal	√
13:00	112.0	Normal	√
13:10	110.3	Normal	√
13:20	112.8	Normal	√
13:30	114.9	Normal	√
13:40	119.1	Normal	√
13:50	113.9	Normal	√
14:00	107.0	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 16). Promedio general de la semana en Parque Infantil. Enero del 16 - 22/2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Enero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 16 al 22</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Parque Infantil</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
16:00	89.00	Normal	√
16:10	86.50	Normal	√
16:20	88.00	Normal	√
16:30	85.90	Normal	√
16:40	89.90	Normal	√
16:50	94.10	Normal	√
17:00	96.00	Normal	√
17:10	98.50	Normal	√
17:20	93.20	Normal	√
17:30	99.50	Normal	√
17:40	94.20	Normal	√
17:50	96.90	Normal	√
18:00	99.00	Normal	√
18:10	99.30	Normal	√
18:20	101.40	Normal	√
18:30	100.00	Normal	√
18:40	103.00	Normal	√
18:50	106.80	Normal	√
19:00	108.10	Normal	√
19:10	103.90	Normal	√
19:20	109.10	Normal	√
19:30	106.90	Normal	√
19:40	103.50	Normal	√
19:50	99.00	Normal	√
20:00	96.80	Normal	√
20:10	93.90	Normal	√
20:20	91.00	Normal	√
20:30	96.90	Normal	√
20:40	94.00	Normal	√
20:50	94.10	Normal	√
21:00	96.00	Normal	√

Elaboración: Autor



**(Tabla 17). Promedio general de la semana en Redondel del Terminal. Febrero del 6 - 12/2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Febrero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 6 al 12</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel del Terminal</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
7:00	88.00	Normal	√
7:10	87.80	Normal	√
7:20	89.50	Normal	√
7:30	89.40	Normal	√
7:40	90.00	Normal	√
7:50	86.70	Normal	√
8:00	88.50	Normal	√
8:10	85.00	Normal	√
8:20	85.20	Normal	√
8:30	87.00	Normal	√
8:40	89.90	Normal	√
8:50	90.50	Normal	√
9:00	90.00	Normal	√
9:10	91.40	Normal	√
9:20	91.60	Normal	√
9:30	92.00	Normal	√
9:40	88.90	Normal	√
9:50	88.00	Normal	√
10:00	88.70	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 18). Promedio general de la semana en Redondel del Terminal. Febrero del 6 - 12/2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Febrero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 6 al 12</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel del Terminal</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
11:00	88.90	Normal	√
11:10	87.90	Normal	√
11:20	90.30	Normal	√
11:30	92.50	Normal	√
11:40	95.40	Normal	√
11:50	96.60	Normal	√
12:00	99.90	Normal	√
12:10	101.50	Normal	√
12:20	104.60	Normal	√
12:30	107.50	Normal	√
12:40	106.00	Normal	√
12:50	106.90	Normal	√
13:00	106.40	Normal	√
13:10	105.00	Normal	√
13:20	109.00	Normal	√
13:30	110.00	Normal	√
13:40	110.80	Normal	√
13:50	111.00	Normal	√
14:00	110.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 19). Promedio general de la semana en Redondel del Terminal. Febrero del 6 - 12/2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Febrero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 6 al 12</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel del Terminal</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
16:00	86.50	Normal	√
16:10	85.70	Normal	√
16:20	85.10	Normal	√
16:30	86.00	Normal	√
16:40	85.90	Normal	√
16:50	89.90	Normal	√
17:00	90.40	Normal	√
17:10	90.30	Normal	√
17:20	91.00	Normal	√
17:30	89.50	Normal	√
17:40	95.60	Normal	√
17:50	97.00	Normal	√
18:00	97.10	Normal	√
18:10	99.00	Normal	√
18:20	99.30	Normal	√
18:30	100.00	Normal	√
18:40	100.10	Normal	√
18:50	100.00	Normal	√
19:00	99.60	Normal	√
19:10	99.10	Normal	√
19:20	96.90	Normal	√
19:30	93.90	Normal	√
19:40	101.00	Normal	√
19:50	96.70	Normal	√
20:00	98.20	Normal	√
20:10	99.10	Normal	√
20:20	93.60	Normal	√
20:30	97.50	Normal	√
20:40	96.30	Normal	√
20:50	87.90	Normal	√
21:00	86.10	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 20). Promedio general de la semana en Redondel de Codesa. Febrero del 13 - 19 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Febrero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 13 al 19</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel de Codesa</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
7:00	83.20	Normal	----
7:10	84.70	Normal	----
7:20	83.10	Normal	----
7:30	83.00	Normal	----
7:40	84.80	Normal	----
7:50	85.10	Normal	√
8:00	86.00	Normal	√
8:10	86.90	Normal	√
8:20	87.90	Normal	√
8:30	90.00	Normal	√
8:40	90.80	Normal	√
8:50	95.50	Normal	√
9:00	94.30	Normal	√
9:10	96.80	Normal	√
9:20	95.30	Normal	√
9:30	98.50	Normal	√
9:40	94.90	Normal	√
9:50	95.30	Normal	√
10:00	95.10	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 21). Promedio general de la semana en Redondel de Codesa. Febrero del 13 - 19 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Febrero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 13 al 19</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel de Codesa</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
11:00	84.90	Normal	----
11:10	85.30	Normal	√
11:20	85.10	Normal	√
11:30	85.90	Normal	√
11:40	86.50	Normal	√
11:50	87.90	Normal	√
12:00	87.30	Normal	√
12:10	88.40	Normal	√
12:20	88.90	Normal	√
12:30	89.40	Normal	√
12:40	91.50	Normal	√
12:50	94.10	Normal	√
13:00	98.40	Normal	√
13:10	98.30	Normal	√
13:20	97.40	Normal	√
13:30	97.50	Normal	√
13:40	97.20	Normal	√
13:50	86.70	Normal	√
14:00	85.90	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 22). Promedio general de la semana en Redondel de Codesa. Febrero del 13 - 19 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Febrero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 13 al 19</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel de Codesa</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
16:00	84.30	Normal	----
16:10	83.10	Normal	----
16:20	83.30	Normal	----
16:30	85.30	Normal	√
16:40	85.90	Normal	√
16:50	86.80	Normal	√
17:00	87.50	Normal	√
17:10	89.90	Normal	√
17:20	90.20	Normal	√
17:30	90.40	Normal	√
17:40	93.10	Normal	√
17:50	94.30	Normal	√
18:00	95.10	Normal	√
18:10	95.90	Normal	√
18:20	96.30	Normal	√
18:30	97.00	Normal	√
18:40	96.50	Normal	√
18:50	98.20	Normal	√
19:00	94.90	Normal	√
19:10	98.30	Normal	√
19:20	91.90	Normal	√
19:30	94.20	Normal	√
19:40	94.20	Normal	√
19:50	98.50	Normal	√
20:00	95.10	Normal	√
20:10	90.00	Normal	√
20:20	87.40	Normal	√
20:30	87.90	Normal	√
20:40	85.00	Normal	√
20:50	85.00	Normal	√
21:00	83.00	Normal	----

Elaboración: Autor

**(Tabla 23). Promedio general de la semana en Parque Infantil. Febrero del 20 - 26 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Febrero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 20 al 26</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Parque Infantil</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
7:00	81.40	Normal	----
7:10	83.10	Normal	----
7:20	82.00	Normal	----
7:30	82.40	Normal	----
7:40	80.00	Normal	----
7:50	85.90	Normal	√
8:00	88.00	Normal	√
8:10	89.10	Normal	√
8:20	89.90	Normal	√
8:30	90.10	Normal	√
8:40	92.50	Normal	√
8:50	93.10	Normal	√
9:00	97.40	Normal	√
9:10	100.20	Normal	√
9:20	100.10	Normal	√
9:30	99.10	Normal	√
9:40	94.90	Normal	√
9:50	89.30	Normal	√
10:00	89.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 24). Promedio general de la semana en Parque Infantil. Febrero del 20 - 26 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Febrero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 20 al 26</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Parque Infantil</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
11:00	85.20	Normal	√
11:10	85.90	Normal	√
11:20	89.40	Normal	√
11:30	89.10	Normal	√
11:40	90.30	Normal	√
11:50	94.30	Normal	√
12:00	99.00	Normal	√
12:10	99.10	Normal	√
12:20	99.70	Normal	√
12:30	102.10	Normal	√
12:40	100.20	Normal	√
12:50	105.80	Normal	√
13:00	108.30	Normal	√
13:10	110.30	Normal	√
13:20	110.00	Normal	√
13:30	100.90	Normal	√
13:40	99.70	Normal	√
13:50	100.00	Normal	√
14:00	96.00	Normal	√

Elaboración: Autor



**(Tabla 25). Promedio general de la semana en Parque Infantil. Febrero del 20 - 26 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Febrero</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 20 al 26</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Parque Infantil</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
16:00	83.80	Normal	----
16:10	84.00	Normal	----
16:20	83.00	Normal	----
16:30	87.10	Normal	√
16:40	88.20	Normal	√
16:50	88.90	Normal	√
17:00	89.20	Normal	√
17:10	90.00	Normal	√
17:20	91.50	Normal	√
17:30	89.50	Normal	√
17:40	90.90	Normal	√
17:50	94.30	Normal	√
18:00	95.10	Normal	√
18:10	98.30	Normal	√
18:20	100.20	Normal	√
18:30	99.40	Normal	√
18:40	101.00	Normal	√
18:50	100.00	Normal	√
19:00	99.60	Normal	√
19:10	97.50	Normal	√
19:20	96.50	Normal	√
19:30	97.10	Normal	√
19:40	95.70	Normal	√
19:50	96.00	Normal	√
20:00	96.20	Normal	√
20:10	99.00	Normal	√
20:20	99.10	Normal	√
20:30	95.20	Normal	√
20:40	97.00	Normal	√
20:50	96.30	Normal	√
21:00	92.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 26). Promedio general de la semana en Redondel del terminal. Marzo del 6 - 12 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 6 al 12</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel del Terminal</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
7:00	88.00	Normal	√
7:10	85.90	Normal	√
7:20	89.60	Normal	√
7:30	90.30	Normal	√
7:40	95.40	Normal	√
7:50	98.50	Normal	√
8:00	97.10	Normal	√
8:10	100.10	Normal	√
8:20	100.50	Normal	√
8:30	102.00	Normal	√
8:40	104.30	Normal	√
8:50	110.40	Normal	√
9:00	109.30	Normal	√
9:10	105.00	Normal	√
9:20	104.20	Normal	√
9:30	99.30	Normal	√
9:40	99.00	Normal	√
9:50	98.70	Normal	√
10:00	97.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 27). Promedio general de la semana en Redondel del terminal. Marzo del 6 - 12 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 6 al 12</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel del Terminal</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
11:00	100.00	Normal	√
11:10	101.90	Normal	√
11:20	99.40	Normal	√
11:30	99.30	Normal	√
11:40	90.00	Normal	√
11:50	89.50	Normal	√
12:00	95.10	Normal	√
12:10	98.30	Normal	√
12:20	99.10	Normal	√
12:30	100.10	Normal	√
12:40	101.40	Normal	√
12:50	105.30	Normal	√
13:00	107.60	Normal	√
13:10	110.15	Normal	√
13:20	111.00	Normal	√
13:30	110.40	Normal	√
13:40	100.00	Normal	√
13:50	99.90	Normal	√
14:00	98.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 28). Promedio general de la semana en Redondel del terminal. Marzo del 6 - 12 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 6 al 12</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel del Terminal</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
16:00	88.00	Normal	√
16:10	85.90	Normal	√
16:20	86.00	Normal	√
16:30	88.60	Normal	√
16:40	89.10	Normal	√
16:50	87.00	Normal	√
17:00	101.90	Normal	√
17:10	99.40	Normal	√
17:20	99.30	Normal	√
17:30	90.00	Normal	√
17:40	89.50	Normal	√
17:50	95.10	Normal	√
18:00	98.30	Normal	√
18:10	99.10	Normal	√
18:20	100.10	Normal	√
18:30	101.40	Normal	√
18:40	105.30	Normal	√
18:50	100.00	Normal	√
19:00	99.90	Normal	√
19:10	99.20	Normal	√
19:20	98.40	Normal	√
19:30	100.30	Normal	√
19:40	101.90	Normal	√
19:50	100.70	Normal	√
20:00	104.00	Normal	√
20:10	103.50	Normal	√
20:20	104.70	Normal	√
20:30	101.80	Normal	√
20:40	103.00	Normal	√
20:50	102.70	Normal	√
21:00	100.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 29). Promedio general de la semana en Redondel de Codesa. Marzo del 13 - 19 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 13 al 19</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel de Codesa</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
7:00	83.10	Normal	----
7:10	82.00	Normal	----
7:20	82.50	Normal	----
7:30	81.10	Normal	----
7:40	80.00	Normal	----
7:50	85.30	Normal	√
8:00	88.30	Normal	√
8:10	89.10	Normal	√
8:20	89.90	Normal	√
8:30	93.00	Normal	√
8:40	92.60	Normal	√
8:50	95.00	Normal	√
9:00	97.30	Normal	√
9:10	95.30	Normal	√
9:20	94.80	Normal	√
9:30	93.20	Normal	√
9:40	95.00	Normal	√
9:50	98.90	Normal	√
10:00	98.30	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 30). Promedio general de la semana en Redondel de Codesa. Marzo del 13 - 19 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 13 al 19</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel de Codesa</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
11:00	82.50	Normal	----
11:10	83.00	Normal	----
11:20	81.60	Normal	----
11:30	85.90	Normal	√
11:40	89.90	Normal	√
11:50	90.00	Normal	√
12:00	90.30	Normal	√
12:10	94.20	Normal	√
12:20	95.40	Normal	√
12:30	97.00	Normal	√
12:40	98.10	Normal	√
12:50	99.10	Normal	√
13:00	98.40	Normal	√
13:10	96.10	Normal	√
13:20	93.00	Normal	√
13:30	92.00	Normal	√
13:40	93.50	Normal	√
13:50	91.04	Normal	√
14:00	90.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 31). Promedio general de la semana en Redondel de Codesa. Marzo del 13 - 19 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 13 al 19</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Redondel de Codesa</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
16:00	84.60	Normal	----
16:10	85.50	Normal	√
16:20	85.00	Normal	√
16:30	86.70	Normal	√
16:40	87.40	Normal	√
16:50	88.00	Normal	√
17:00	86.90	Normal	√
17:10	90.30	Normal	√
17:20	90.50	Normal	√
17:30	93.00	Normal	√
17:40	95.80	Normal	√
17:50	96.70	Normal	√
18:00	99.00	Normal	√
18:10	99.20	Normal	√
18:20	97.10	Normal	√
18:30	98.00	Normal	√
18:40	98.10	Normal	√
18:50	99.00	Normal	√
19:00	100.00	Normal	√
19:10	101.50	Normal	√
19:20	101.00	Normal	√
19:30	104.00	Normal	√
19:40	103.00	Normal	√
19:50	102.90	Normal	√
20:00	104.80	Normal	√
20:10	99.30	Normal	√
20:20	94.10	Normal	√
20:30	91.00	Normal	√
20:40	89.90	Normal	√
20:50	94.10	Normal	√
21:00	94.00	Normal	√

Elaboración: Autor

**(Tabla 32). Promedio general de la semana en Parque Infantil. Marzo del 20 - 26 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 20 al 26</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Parque Infantil</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
7:00	84.20	Normal	----
7:10	83.10	Normal	----
7:20	82.00	Normal	----
7:30	84.70	Normal	----
7:40	85.00	Normal	√
7:50	88.30	Normal	√
8:00	89.50	Normal	√
8:10	89.00	Normal	√
8:20	89.90	Normal	√
8:30	89.40	Normal	√
8:40	91.00	Normal	√
8:50	90.60	Normal	√
9:00	92.00	Normal	√
9:10	91.80	Normal	√
9:20	92.50	Normal	√
9:30	93.00	Normal	√
9:40	92.00	Normal	√
9:50	91.90	Normal	√
10:00	90.70	Normal	√

Elaboración: Autor



**(Tabla 33). Promedio general de la semana en Parque Infantil. Marzo del 20 - 26 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 20 al 26</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Parque Infantil</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
11:00	90.30	Normal	√
11:10	92.40	Normal	√
11:20	93.10	Normal	√
11:30	94.70	Normal	√
11:40	95.30	Normal	√
11:50	95.20	Normal	√
12:00	97.40	Normal	√
12:10	98.50	Normal	√
12:20	99.30	Normal	√
12:30	100.40	Normal	√
12:40	99.40	Normal	√
12:50	95.30	Normal	√
13:00	93.20	Normal	√
13:10	94.10	Normal	√
13:20	92.10	Normal	√
13:30	93.90	Normal	√
13:40	95.10	Normal	√
13:50	92.80	Normal	√
14:00	93.20	Normal	√

Elaboración: Autor

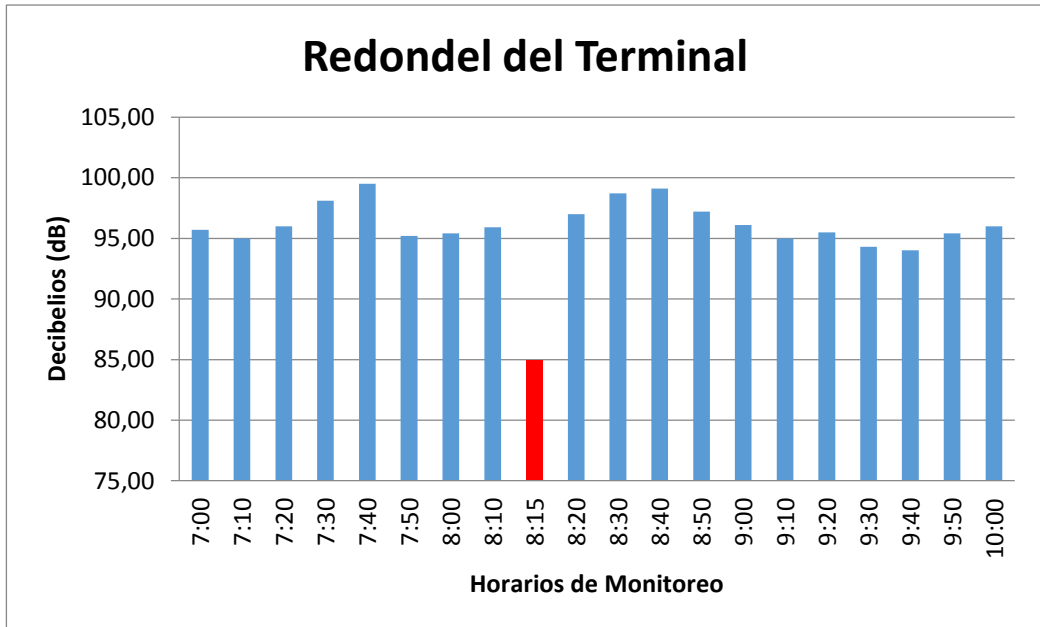
**(Tabla 34). Promedio general de la semana en Parque Infantil. Marzo del 20 - 26 /2017**

<b>"Zonificación por niveles de ruidos en los sectores del Redondel del Terminal, Redondel de Codesa y Parque Infantil".</b>			
<b>Mes:</b>	<b>Marzo</b>	<b>Promedio General de la semana</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>del 20 al 26</b>	<b>Tipo de medición: Ambiental</b>	
<b>Sector:</b>	<b>Parque Infantil</b>		
<b>Hora</b>	<b>Decibelios (dB)</b>	<b>Condición de Medición</b>	<b>≥ 85 (dB)</b>
16:00	87.90	Normal	√
16:10	89.40	Normal	√
16:20	90.20	Normal	√
16:30	90.40	Normal	√
16:40	89.50	Normal	√
16:50	90.30	Normal	√
17:00	94.20	Normal	√
17:10	94.00	Normal	√
17:20	93.80	Normal	√
17:30	95.80	Normal	√
17:40	96.70	Normal	√
17:50	96.00	Normal	√
18:00	95.70	Normal	√
18:10	98.70	Normal	√
18:20	98.40	Normal	√
18:30	99.10	Normal	√
18:40	100.30	Normal	√
18:50	100.40	Normal	√
19:00	102.00	Normal	√
19:10	97.40	Normal	√
19:20	94.50	Normal	√
19:30	93.70	Normal	√
19:40	91.30	Normal	√
19:50	93.00	Normal	√
20:00	91.30	Normal	√
20:10	90.50	Normal	√
20:20	89.40	Normal	√
20:30	89.90	Normal	√
20:40	90.00	Normal	√
20:50	93.10	Normal	√
21:00	93.00	Normal	√

Elaboración: Autor

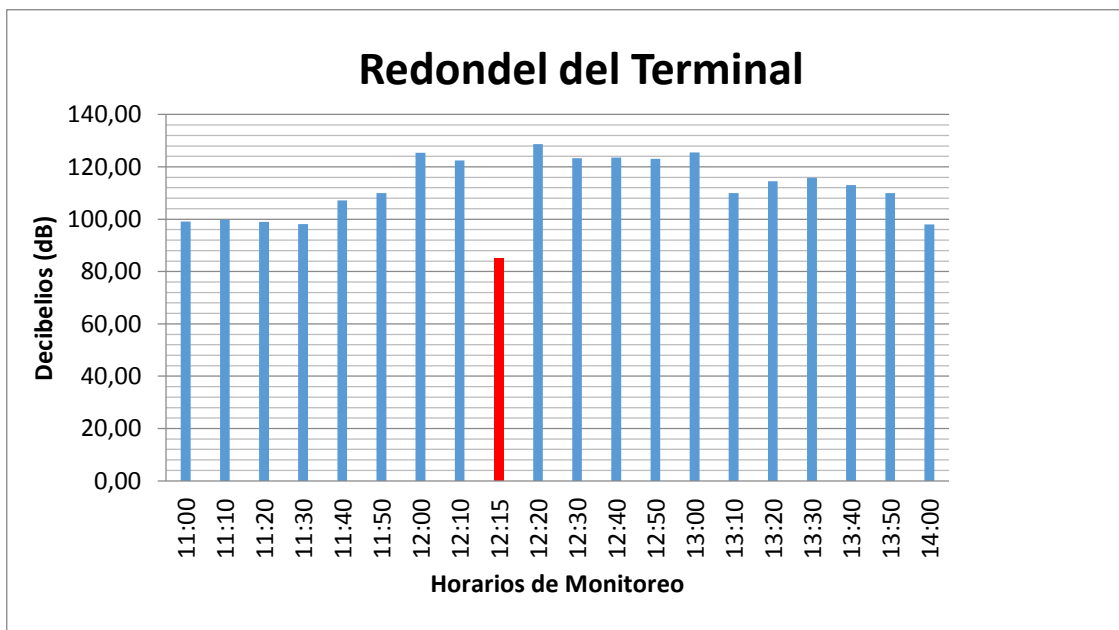
#### 4.2.1 GRÁFICAS DE LOS RESULTADOS DE MONITOREO.

(Figura 5). Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Enero del 3 - 8 /2017



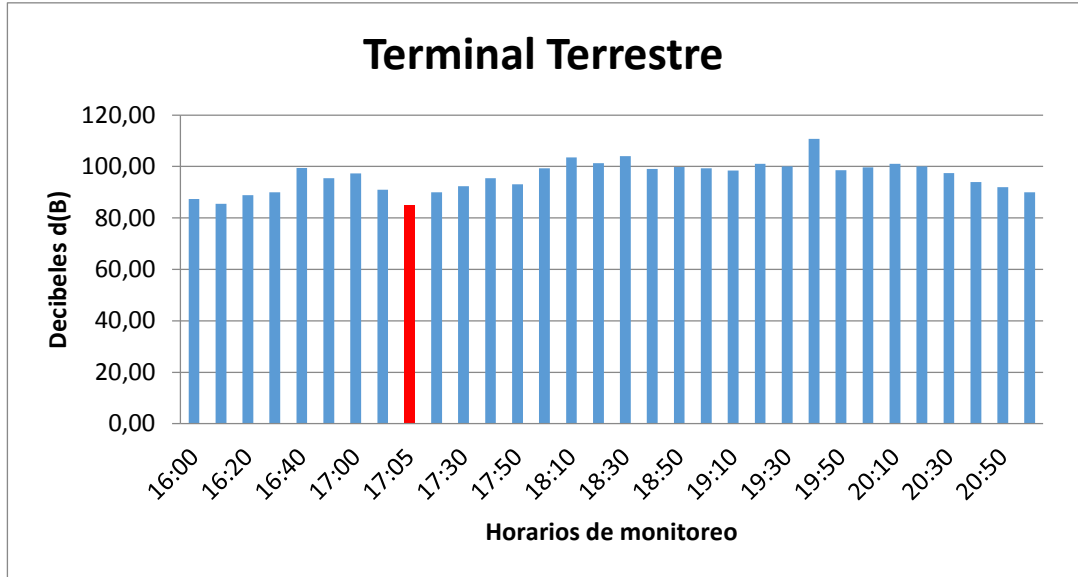
Elaboración: Autor

(Figura 6). Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Enero del 3 - 8 /2017



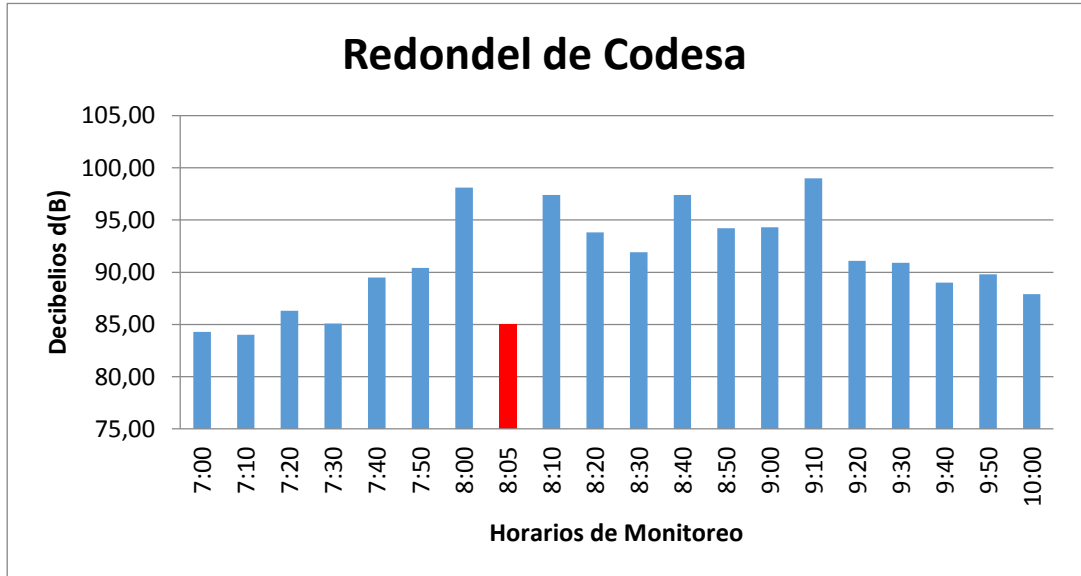
Elaboración: Autor

(Figura 7). Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Enero del 3 - 8 /2017



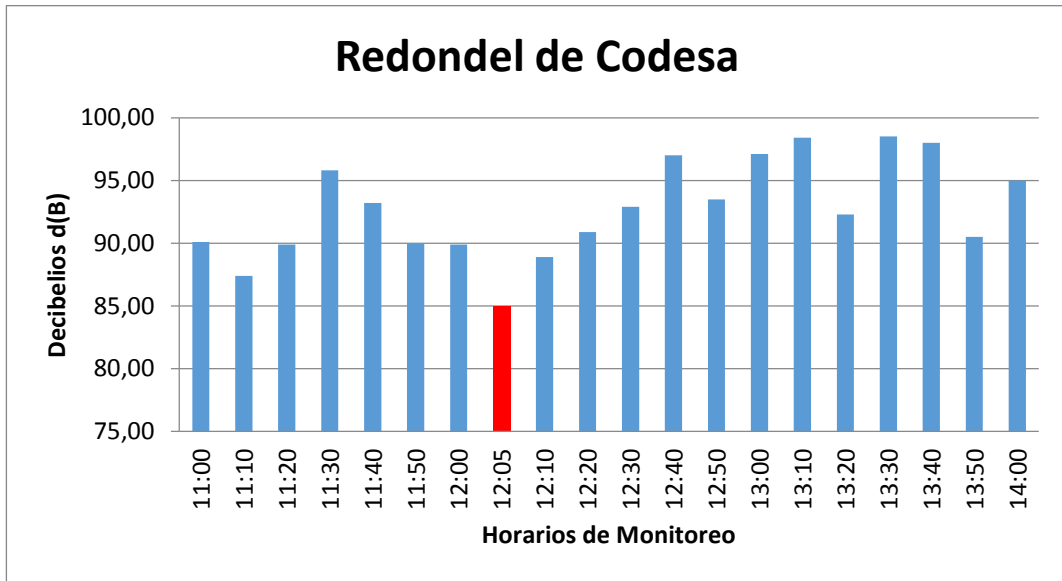
Elaboración: Autor

(Figura 8). Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Enero del 9 - 15 /2017



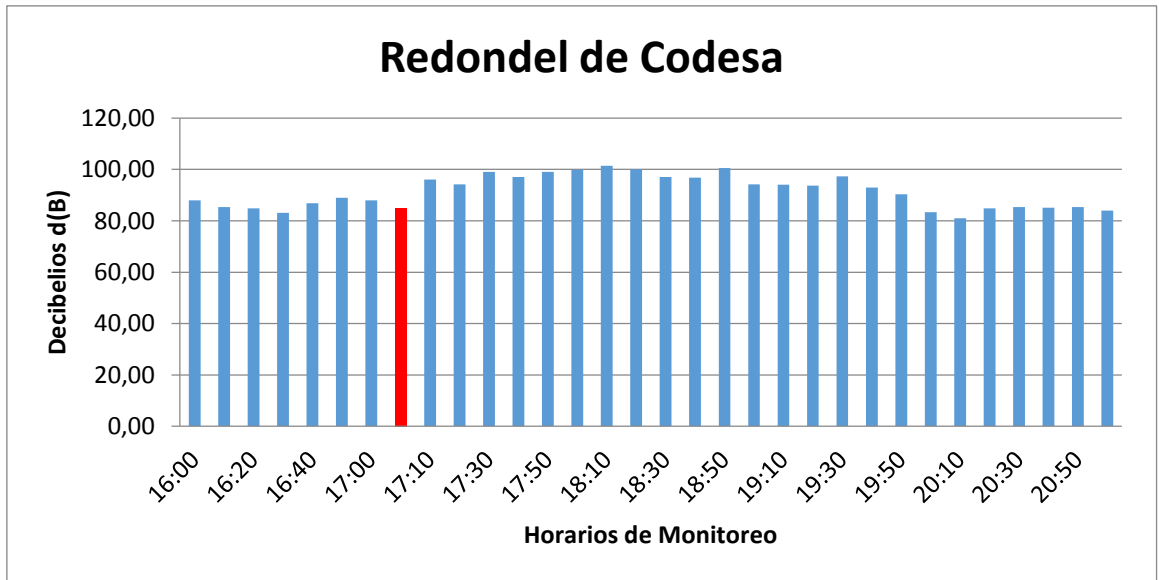
Elaboración: Autor

(Figura 9). Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Enero del 9 - 15 /2017



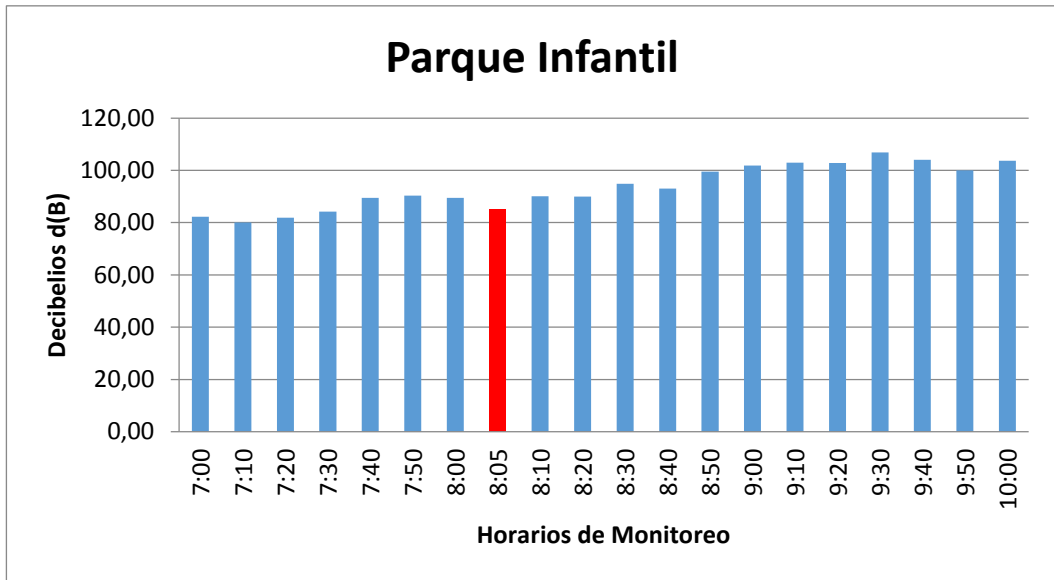
Elaboración: Autor

(Figura 10). Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Enero del 9 - 15 /2017



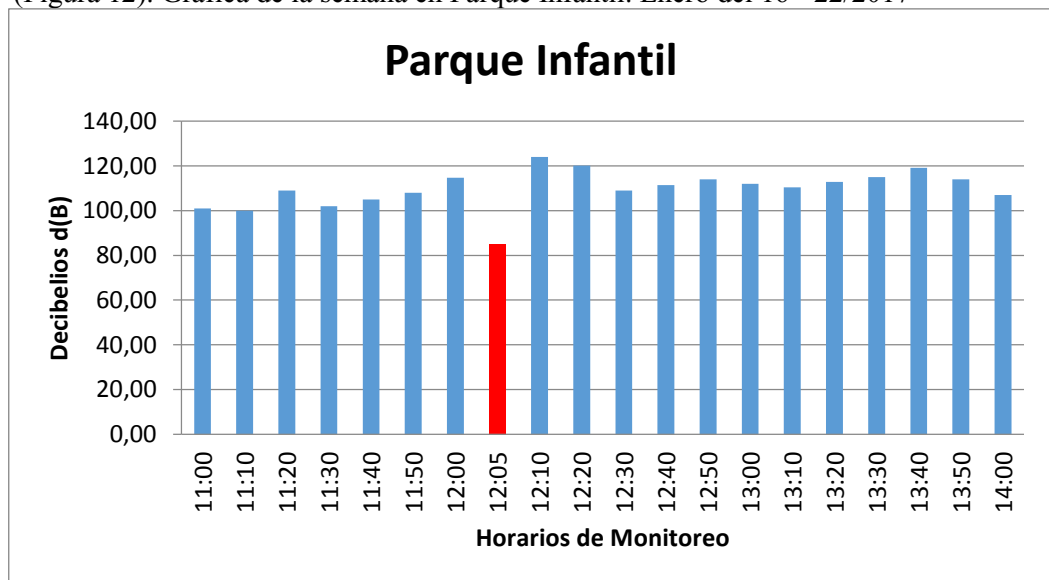
Elaboración: Autor

(Figura 11). Gráfica de la semana en Parque Infantil. Enero del 16 - 22/2017



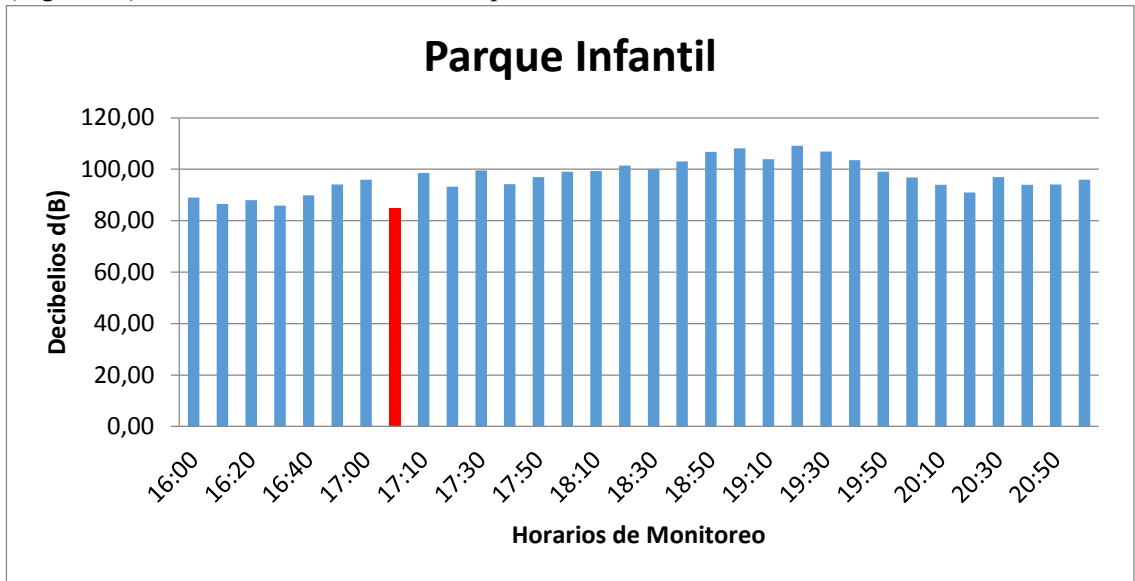
Elaboración: Autor

(Figura 12). Gráfica de la semana en Parque Infantil. Enero del 16 - 22/2017



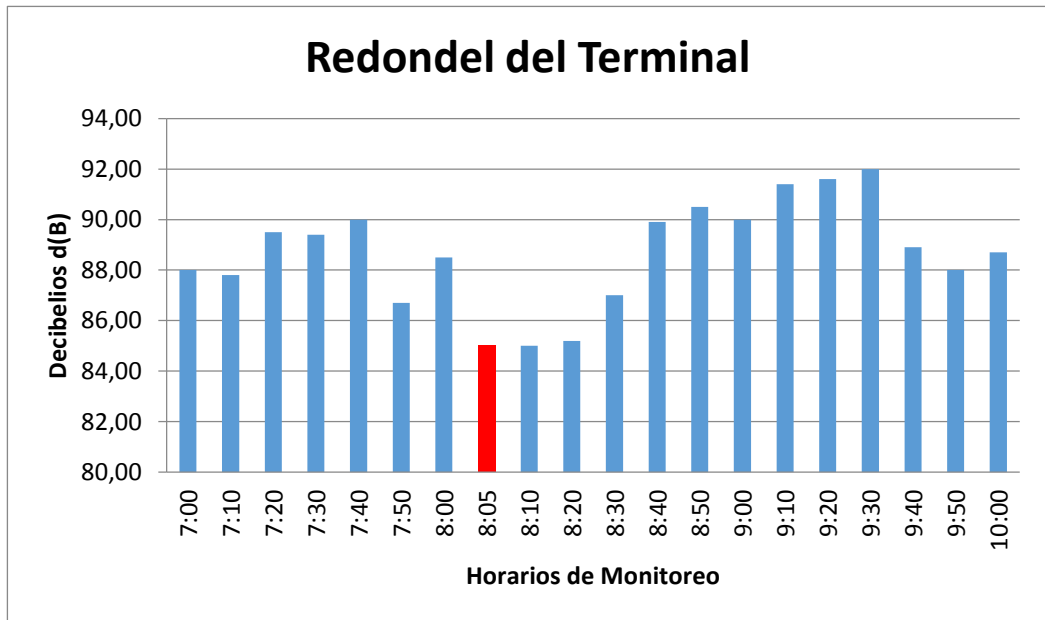
Elaboración: Autor

(Figura 13). Gráfica de la semana en Parque Infantil. Enero del 16 - 22/2017



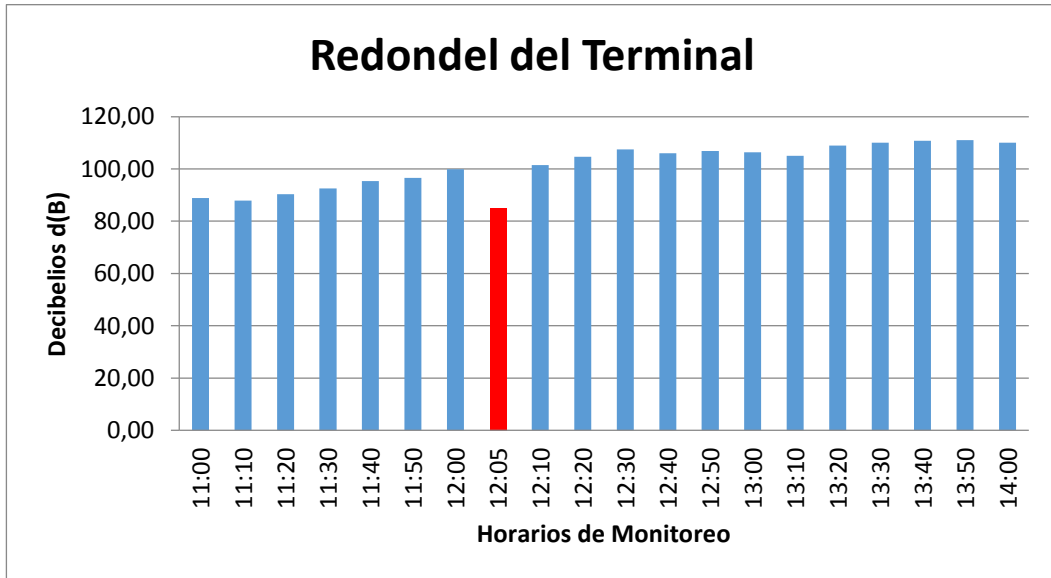
Elaboración: Autor

(Figura 14). Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Febrero del 6 - 12/2017



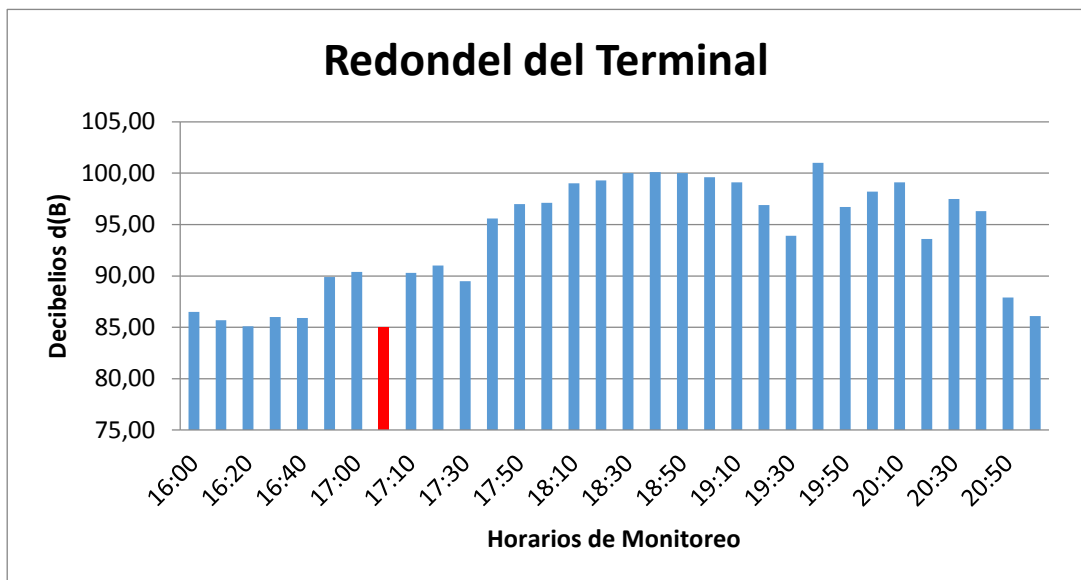
Elaboración: Autor

(Figura 15). Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Febrero del 6 - 12/2017



Elaboración: Autor

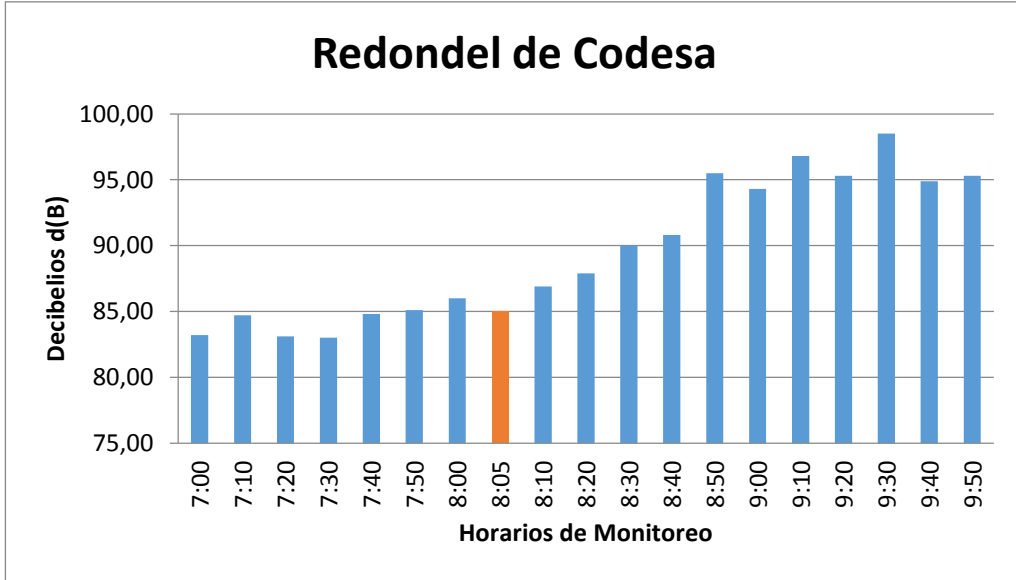
(Figura 16). Gráfica de la semana en Redondel del Terminal. Febrero del 6 - 12/2017



Elaboración: Autor

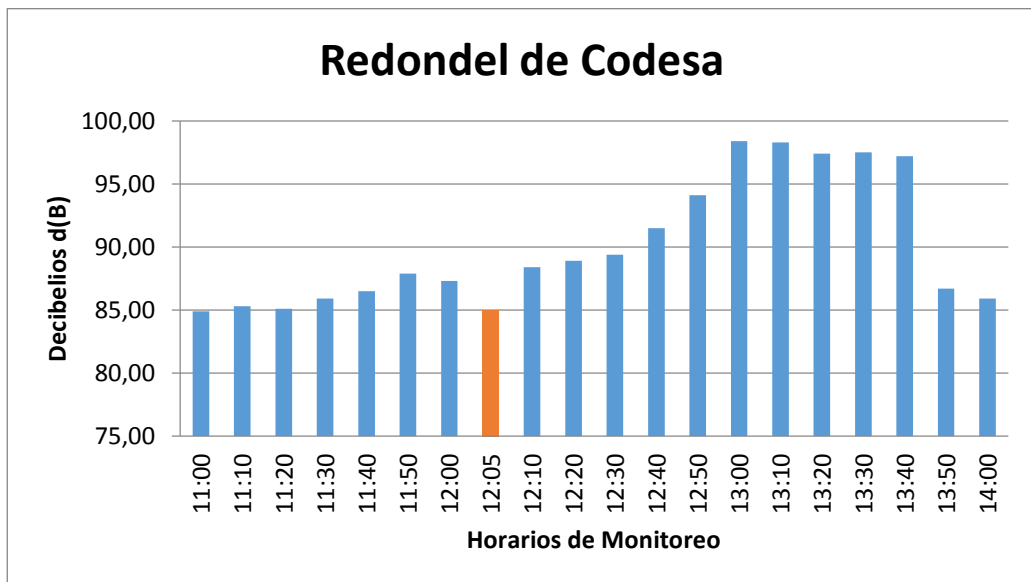


(Figura 17). Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Febrero del 13 - 19 /2017



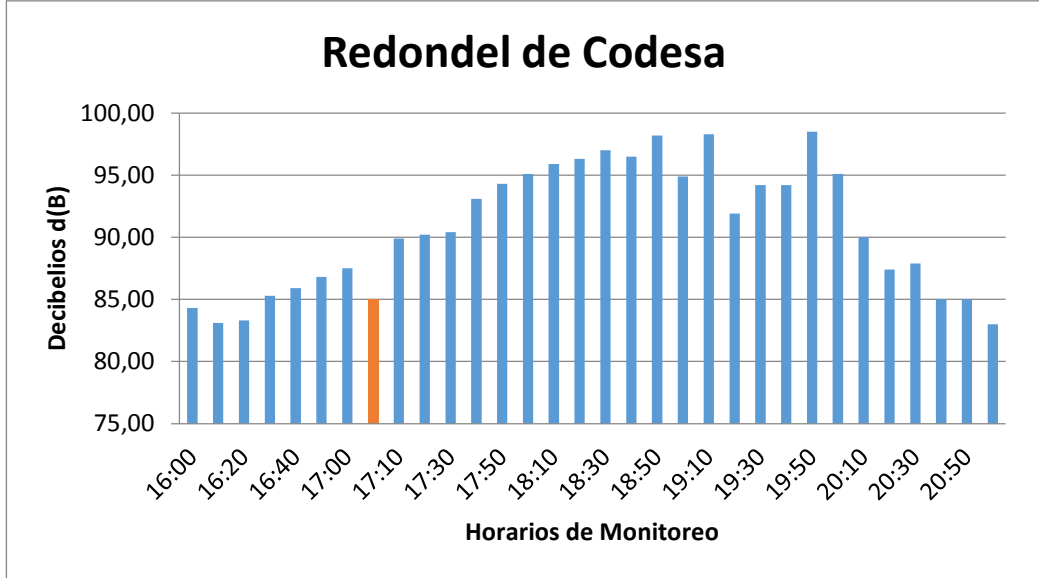
Elaboración: Autor

(Figura 18). Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Febrero del 13 - 19 /2017



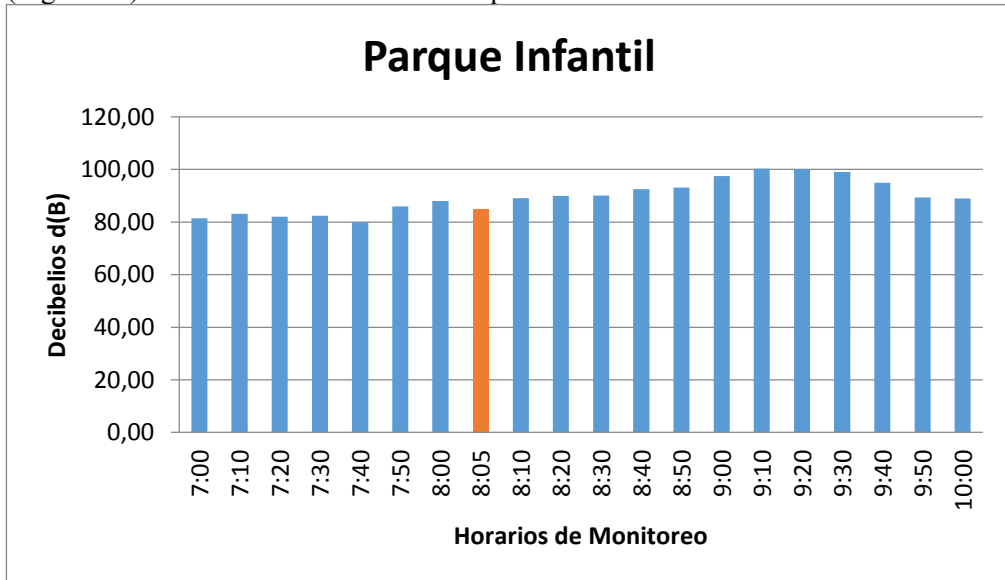
Elaboración: Autor

(Figura 19). Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Febrero del 13 - 19 /2017



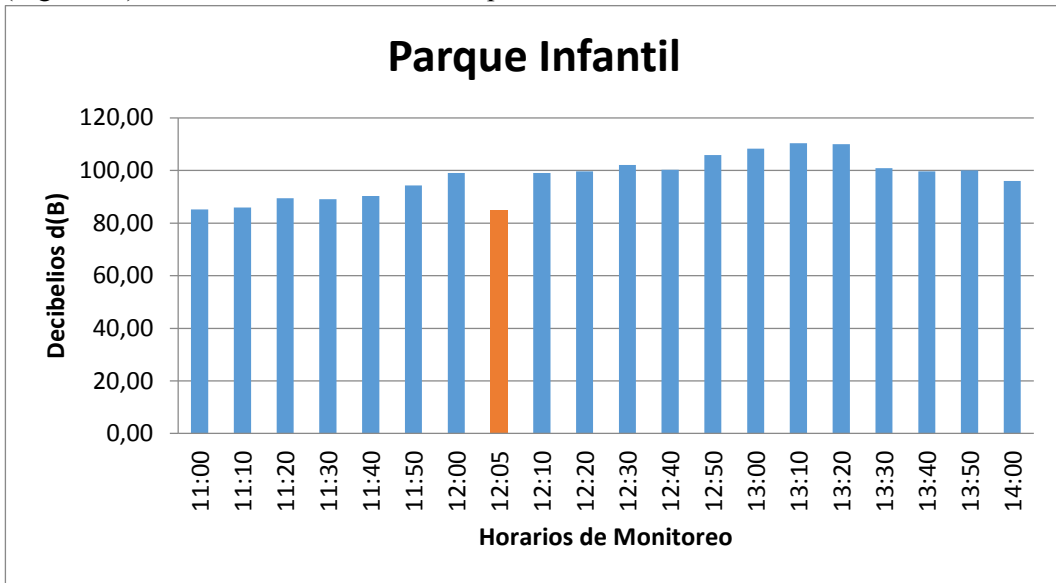
Elaboración: Autor

(Figura 20). Gráfica de la semana en Parque Infantil. Febrero del 20 - 26 /2017



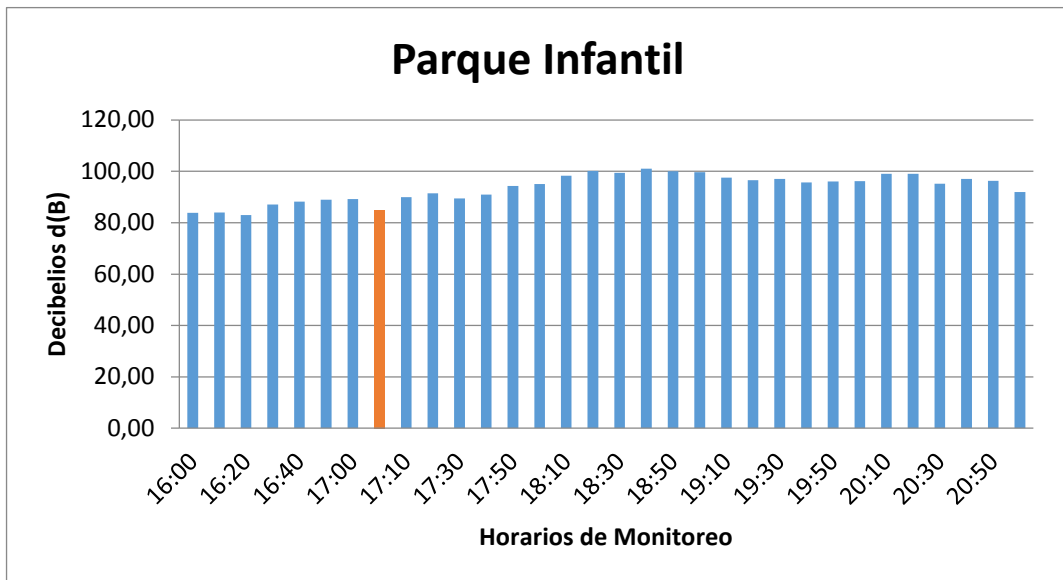
Elaboración: Autor

(Figura 21). Gráfica de la semana en Parque Infantil. Febrero del 20 - 26 /2017



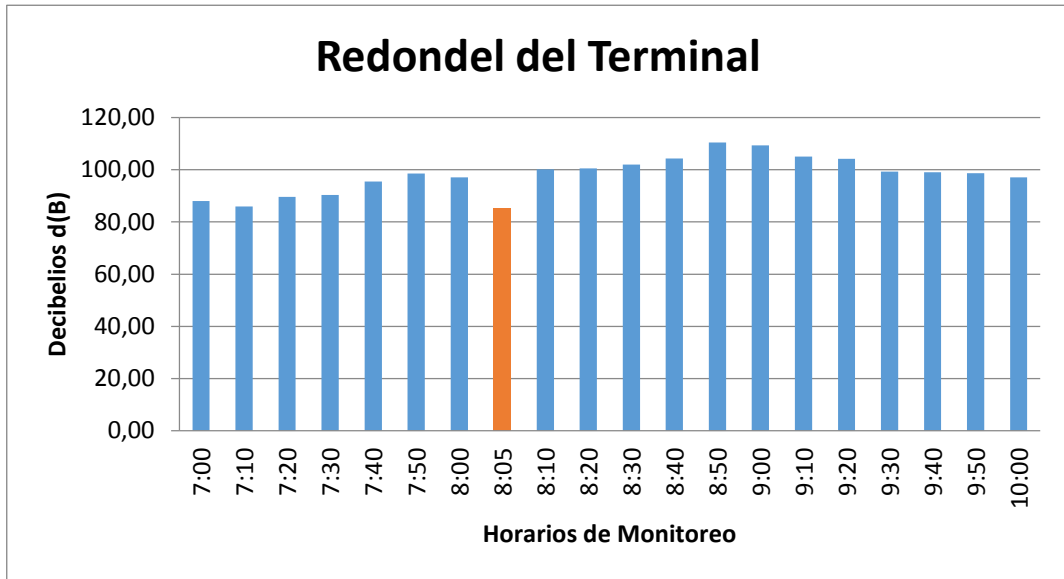
Elaboración: Autor

(Figura 22). Gráfica de la semana en Parque Infantil. Febrero del 20 - 26 /2017



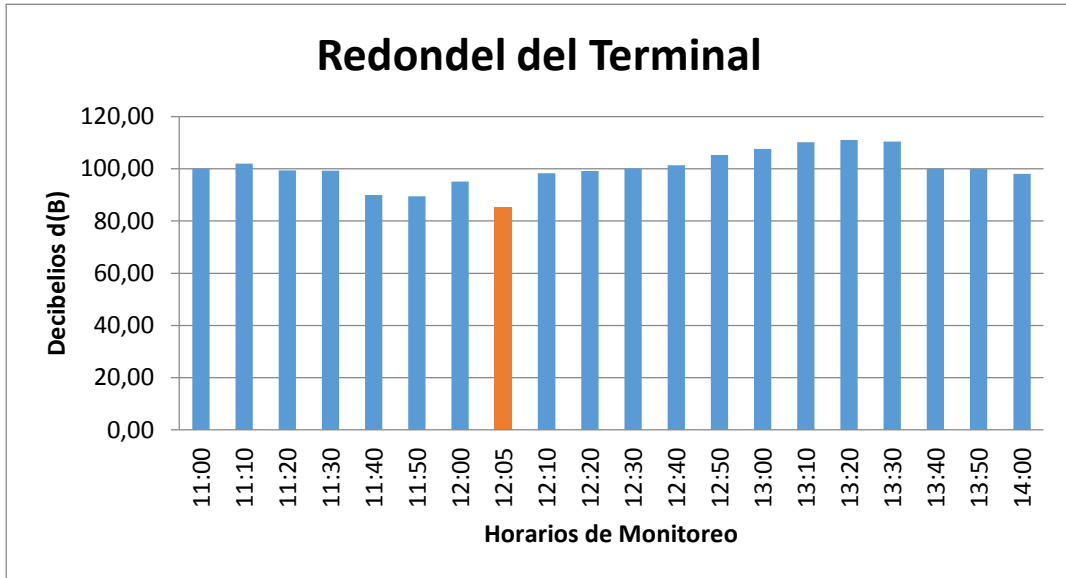
Elaboración: Autor

(Figura 23). Gráfica de la semana en Redondel del terminal. Marzo del 6 - 12 /2017



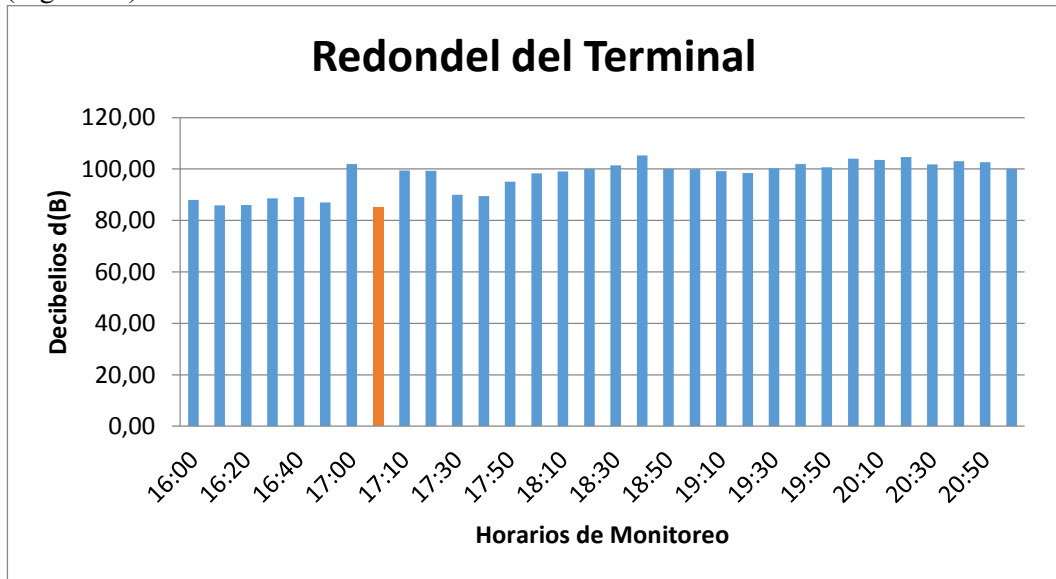
Elaboración: Autor

(Figura 24). Gráfica de la semana en Redondel del terminal. Marzo del 6 - 12 /2017



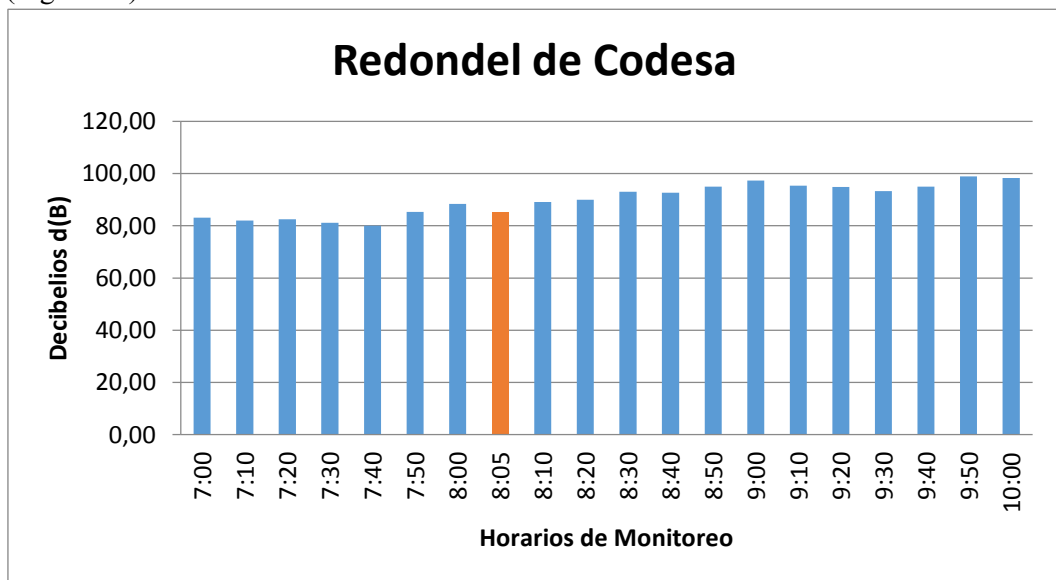
Elaboración: Autor

(Figura 25). Gráfica de la semana en Redondel del terminal. Marzo del 6 - 12 /2017



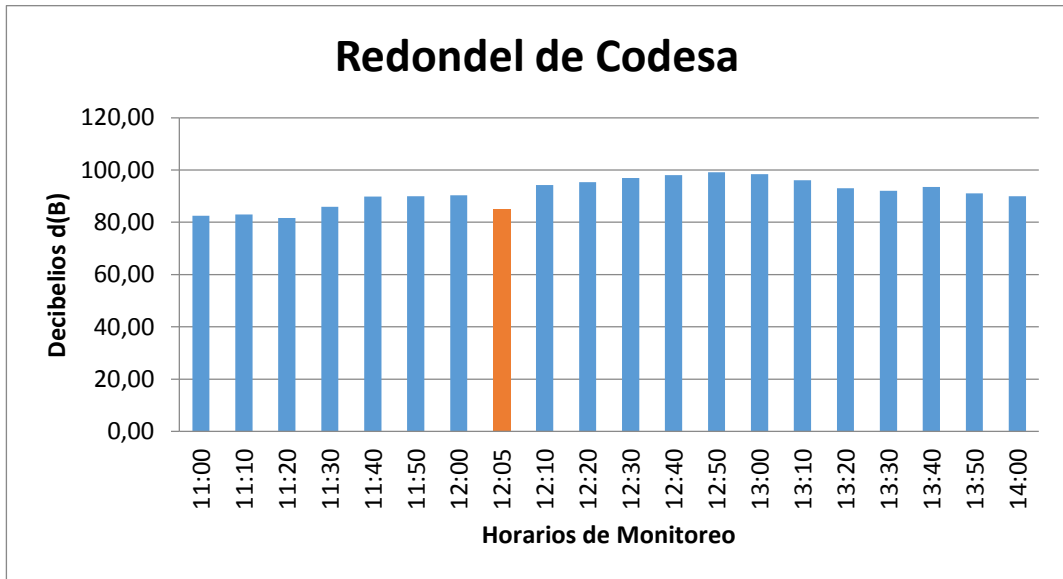
Elaboración: Autor

(Figura 26). Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Marzo del 13 - 19 /2017



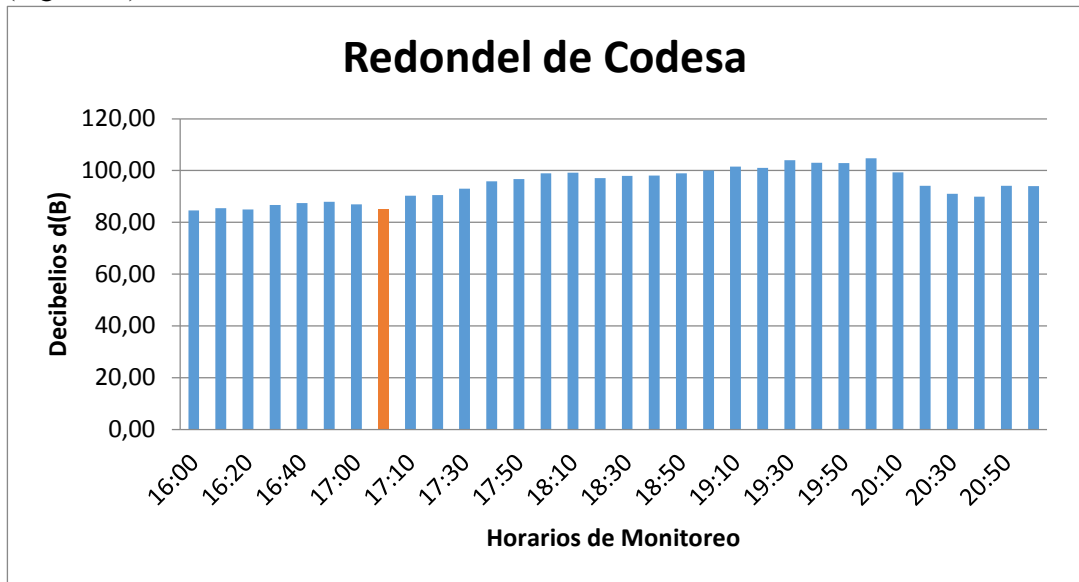
Elaboración: Autor

(Figura 27). Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Marzo del 13 - 19 /2017



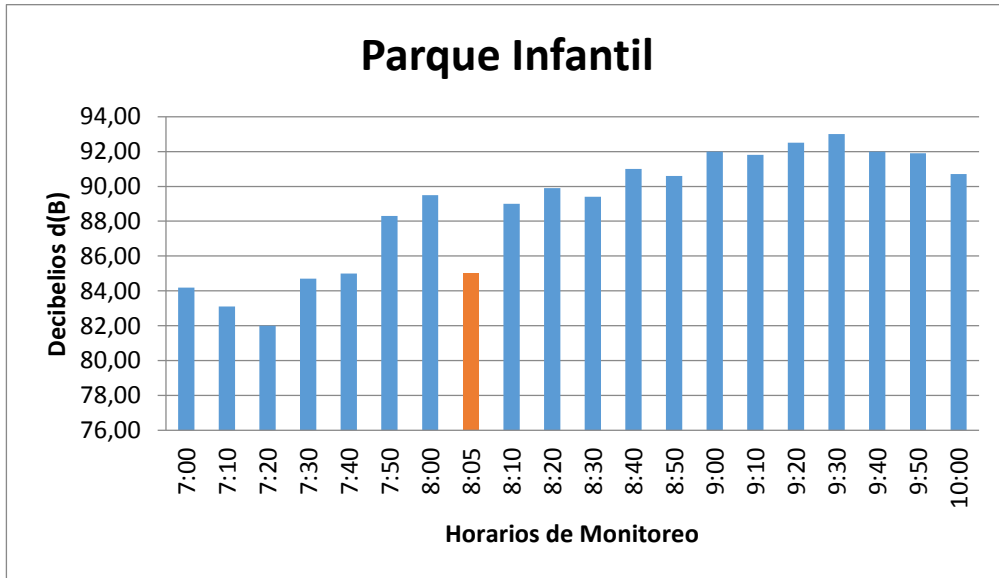
Elaboración: Autor

(Figura 28). Gráfica de la semana en Redondel de Codesa. Marzo del 13 - 19 /2017



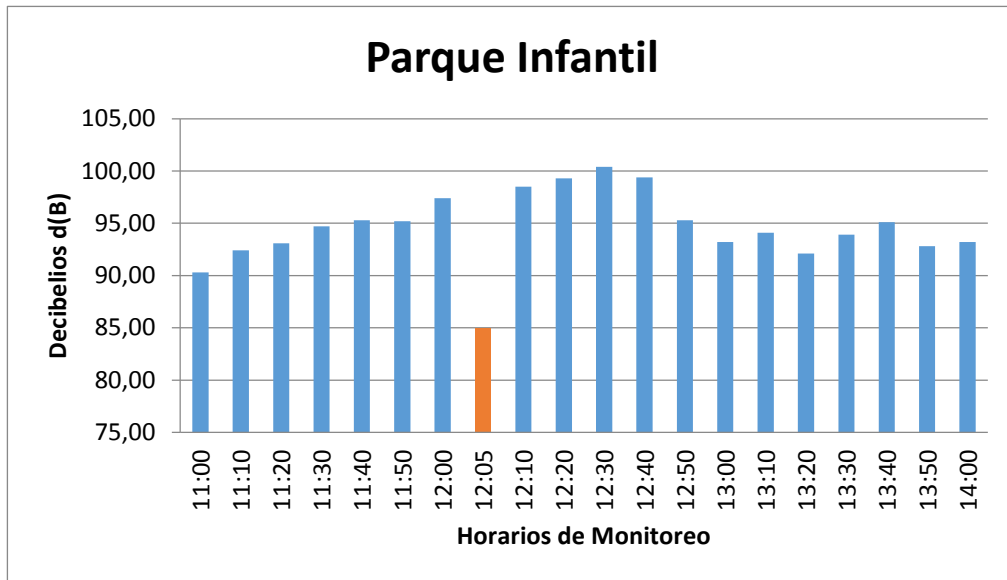
Elaboración: Autor

(Figura 29). Gráfica de la semana en Parque Infantil. Marzo del 20 - 26 /2017



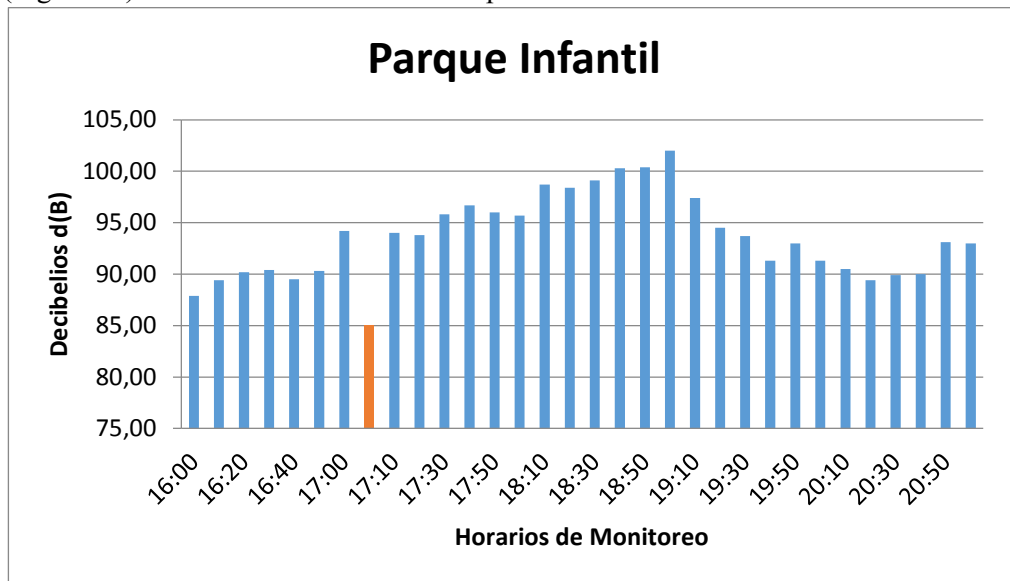
Elaboración: Autor

(Figura 30). Gráfica de la semana en Parque Infantil. Marzo del 20 - 26 /2017



Elaboración: Autor

(Figura 31). Gráfica de la semana en Parque Infantil. Marzo del 20 - 26 /2017



Elaboración: Autor

#### 4.3. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez obtenidos y calculados los resultados de la investigación, y mediante el análisis del trabajo de campo se procedió a verificar la comprobación de la hipótesis planteada inicialmente.

“La medición de los niveles de ruido en sectores vulnerables de la ciudad de Esmeraldas, permitirá elaborar un mapeo y zonificación los sectores con mayor contaminación acústica.”

La hipótesis se considera cumplida ya que de acuerdo a los resultados obtenidos con el monitoreo en los sectores: Redondel Terminal Terrestre, Redondel de Codesa y Parque Infantil, se evidencia que los valores ascienden de acuerdo a lo establecido en las Normas Ambientales; lo cual permitirá realizar un mapeo que contribuirá a mejorar la sostenibilidad del medio ambiente y a la prevención del impacto socioeconómico en la ciudad de Esmeraldas.



## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- La mayor cantidad de ruido en estos sectores es producida por vehículos: pesados, livianos y la conglomeración de los habitantes.
- En los tres sectores que se realizaron los monitoreos, todos presentaron valores mayores a los 85 d (B) en casi todo el lapso de tiempo.
- El ruido en los tres sectores se genera desde muy temprano hasta altas horas de la noche. Coincidiendo con el rango de horas de descanso de los habitantes.
- No existe una buena organización urbana dentro de la ciudad, permitiendo que los conductores hagan su recorrido a su conveniencia, sin ningún respeto al peatón, a otros choferes, ni a residentes del sector.
- Las calles circundantes a los lugares de monitoreo algunas estaban en mal estado.
- Muchos de los vehículos pesados que son los que generan mayor ruido, tanto de motor y de corneta, además de una contaminación atmosférica por el CO<sub>2</sub> que generan.
- No existe por parte de los peatones ni mucho menos de los conductores, una educación y conocimientos al respeto de las normas de convivencia; para evitar el exceso de ruidos.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Ofrecer información y formación a la población sobre los efectos negativos del ruido la salud y las formas de evitarlos.
- Ofrecer información a los conductores y una conducción eficiente, no sólo reduce el consumo de combustible, sino que evita situaciones en las que el ruido producido por el motor y los neumáticos se incrementa.
- Promover la educación para el civismo que evite comportamientos ruidosos y favorezca el respeto de las horas de descanso de los demás.
- Completar los mapas de ruidos de grandes núcleos de la ciudad de Esmeraldas.
- Incrementar los controles acústicos a vehículos de motor y motocicletas.
- Abogar por la movilidad sostenible, favoreciendo ciudades más habitables y amables con el peatón, la reducción de la contaminación atmosférica y acústica.
- Promover el uso de medios de transporte colectivo, bicicleta y caminata.
- Instalar barreras acústicas en las zonas comerciales, viviendas más próximas a grandes vías e infraestructuras de comunicación.
- Realizar el adecuado mantenimiento de las calzadas, para reducir el ruido por rozamiento.

- Llevar a cabo un plan de gestión del tránsito, para evitar el tráfico denso en zonas urbanas y comerciales, y desviar los vehículos pesados por vías externas de la urbe.
- Diseñar y construir vías alternativas en la ciudad de Esmeraldas que ayuden con el congestionamiento vehicular a todas horas del día, especialmente en horas pico.
- Realizar el sembrío de árboles y respectivos mantenimientos en los parterres ubicados en el centro de la vía, la cual ayudara a disipar las ondas de sonido y disminuir en un porcentaje aceptable.
- Inferir en los controles de motores, escapes, bocina, llantas, etc, en conjunto con la policía de tránsito para reducir notoriamente en la ciudad.

## **CAPÍTULO VI**

### **PLAN DE PROPUESTA PARA MAPEAR Y ZONIFICAR LOS NIVELES DE RUIDO EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS**

#### **6. PROPUESTA**

Los tres sectores que intervienen en esta tesis Redondel de Terminal Terrestre, Redondel de Codesa y Parque Infantil están sumergidos en un caos tanto vehicular, sonoro y de superpoblación.

De los cuales todos contribuyen con la contaminación por ruido que se genera en estos sectores, ya sea por las distintas causas citándolas en el capítulo III.

La ciudad de Esmeraldas geográficamente es extensa en sentido longitudinal, de igual forma no cuenta con muchas calles de descongestión, que de una u otra forma ayuden a disminuir estos inconvenientes. Dentro de la propuesta a presentar es elaborar una zonificación por niveles de ruido, las cuales comprenden los tres sectores involucrados.

Distinguir mediante un mapeo los lugares por donde se podrían trazar y diseñar vías alternas que ayuden al descongestionamiento de la ciudad. Además, las calles existentes deben realizarse un significativo ordenamiento en cuanto a las direcciones, de esa forma facilitaría mucho a la distribución vehicular.

Cabe indicar que estas disminuyen los altos niveles de ruido que tenemos en la ciudad.

## **6.1 JUSTIFICACIÓN**

La Justificación de esta investigación está sustentada en que la ciudad de Esmeraldas presenta un déficit de atención en muchos aspectos, entre ellos La Contaminación Ambiental y sobre todo en el ruido.

Ya que en muchos sectores se presenta un intolerable ruido, además de ello, otros estudios demuestran que este alto nivel de ruido provoca en la población estrés, pérdida de la audición, caos vehicular, etc.

Dicha investigación ayudará con el propósito de zonificar los sectores en función con los diferentes niveles de ruido y horarios, señalar y plantear las soluciones que puedan ayudar a disminuir estos factores que inciden en la problemática.

Los beneficiarios directos son los habitantes, tanto los que circulan en dichos sectores diariamente como los que residen en el lugar ya sea por trabajo o residencia. Presentando este proyecto a las autoridades competentes de la ciudad de Esmeraldas, serán más fáciles las medidas que se otorguen en cuanto a las ordenanzas de tránsito.

## **6.2 FUNDAMENTACIÓN**

La propuesta contempla las medidas adecuadas para contribuir a reducir el impacto de ruido y ondas sonoras producidas en estos sectores, además que la población tome conciencia y adopte una cultura más idónea de comportamiento social.

Por lo tanto, el caso de estudio analizado implica contemplar una propuesta de solución para mitigar los impactos ambientales y económicos de una sociedad, de manera especial en los usuarios y propietarios en estos sectores.

Tomó como línea base la situación actual de los sitios identificados, así como fue importante la identificación de todos los hallazgos de los impactos de ruido y

socio económicos, de esta forma se contempló la formulación como un Plan de propuesta para disminuir los niveles de ruido en la ciudad.

### **6.3 OBJETIVO**

#### **6.3.1 Objetivo general**

Determinar mediante zonificación y mapeo los sectores con mayor índice de contaminación por ruido.

#### **6.3.2 Objetivos específicos**

- Establecer normativas y ordenanzas de tránsito para que ayuden a una cultura más idónea en los conductores y peatones.
- Realizar un monitoreo en 2 o 3 zonas más en la ciudad, para abarcar más y tener mayor referencia.
- Proponer el diseño de vías alternativas para la ciudad con opciones variadas de desvío.
- Crear en la población una conciencia más efectiva, sobre las consecuencias que se pueden llegar por la contaminación por ruido, a través de campañas de difusión.

### **6.4 IMPORTANCIA**

Con la propuesta para disminuir los niveles de ruido, se estima lograr mucho en cuanto a las costumbres de educación vial en los conductores y transeúntes, es decir, cómo usar los menores recursos posibles para obtener el máximo efecto. Por lo tanto, incrementando en las escuelas de conducción las normas que deberían existir. Cada año los choferes deberían someterse a una actualización de conocimientos al momento de la matriculación vehicular, etc.

Así definitivamente, es un gran paso para lograr los objetivos fundamentales y las autoridades haciendo respetar las normas.

Con esto se pretende lograr:

- Informar a la ciudadanía.
- Contribuye al bienestar social.
- Disminuye el impacto ambiental. En consecuencia, minimiza las ondas sonoras generadas principalmente por los vehículos, livianos y pesados.

## **6.5 ALCANCE**

El alcance de la propuesta es disminuir la contaminación por ruido en la ciudad de Esmeraldas, en base a la concientización de las personas en general y en nuevas propuestas de tránsito que contribuyan con el desarrollo socioeconómico.

## **6.6 UBICACIÓN SECTORIAL**

El Redondel del Terminal de la ciudad de Esmeraldas se encuentra ubicado en la zona sur de la ciudad, distribuye el tráfico vehicular hacia la zona: centro, norte y sur. (Ver en Figura 1):

*Figura 1: Ubicación geográfica del Redondel del Terminal de Esmeraldas*



Fuente: Google Earth 2017

Elaboración: Autor

El Redondel de Codesa está ubicado en dirección a la zona centro de la ciudad, colinda con el Pabellón de La Policía Nacional y el Cuartel Militar. Tiene salidas para la zona sur y zona norte. (Ver en Figura 2):

*Figura 2: Ubicación geográfica del Redondel de Codesa*



Fuente: Google Earth 2017

Elaboración: Autor



El Parque Infantil queda ubicado entre las Avenidas Principales Olmedo y Colón y entre las calles Mejía y Salinas en la zona central de la ciudad, con salidas hacia la zona norte y zona sur. (Ver en Figura 3):

*Figura 3: Ubicación geográfica del Parque Infantil*



Fuente: Google Earth 2017

Elaboración: Autor

## **6.7 FACTIBILIDAD**

Para que la propuesta de Disminuir los Niveles de Ruido, se implemente y mantenga, es necesario asegurar los mecanismos de gestión para su aplicación, además mantener los recursos necesarios para la ejecución en la planificación de esta propuesta.

Se pretende integrar a la población en general mediante las entidades de tránsito sobre las nuevas normativas, concientizando para que con ello genere una buena educación y se refleje en los objetivos.

Mediante la disminución de niveles de ruido en la ciudad, se presentará una mejor perspectiva, se eliminarán la mayoría de los efectos causados por el ruido, habrá

una mejor distribución vehicular, el nivel de estrés disminuirá, la ansiedad en los conductores será leve y sobre todo disminuirá la contaminación por ruido.

## **6.8 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

Para desarrollar la propuesta se dispone de un aparato llamado Sonómetro, que permite medir las ondas sonoras generado en un cierto lugar, con esto realizaremos las mediciones en los diferentes sitios, con distintos horarios con base a los resultados obtenidos realizaremos una zonificación mediante mapeo, el cual registrará los sitios más vulnerables de la ciudad.

### **6.8.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO**

Las mediciones con monitoreo mediante el SONÓMETRO, en diferentes días y horarios nos podrán dar valores más detallados sobre esta problemática. De tal forma que nos demostrarán los lugares o sectores más influyentes.

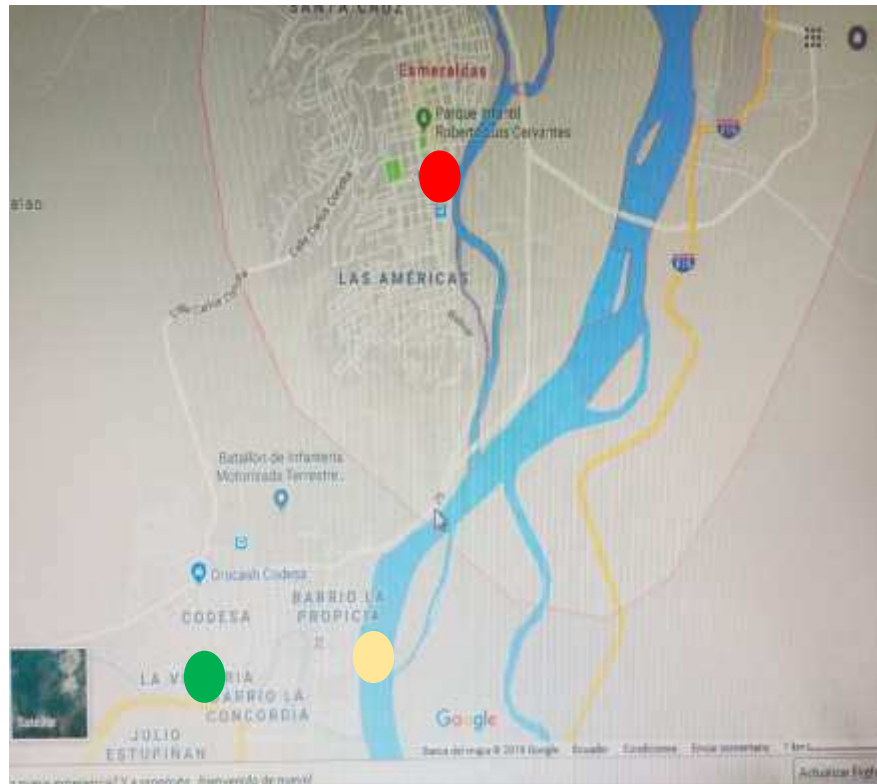
## **6.9 PROCESO OPERATIVO**

### **6.9.1 ESQUEMA DEL PROCESO DE ZONIFICACIÓN**

El proceso de zonificación está idealizado por el mapa de la ciudad de Esmeraldas, de la misma forma señalando los tres lugares correspondientes del proyecto, consecuentemente se presentará un mapa con los niveles sonoros más elevados en los siguientes sitios del proyecto.

A continuación, se muestra un mapeo identificando los tres sitios.

**Fig. 32 Los tres sectores: Parque Infantil, Redondel de Codesa y Redondel de Terminal terrestre.**



**Fuente: Google Map**

**Elaboración: Autor**

● Parque Infantil, mayor afectación de emisiones acústicas tanto en decibelios, como en duración.

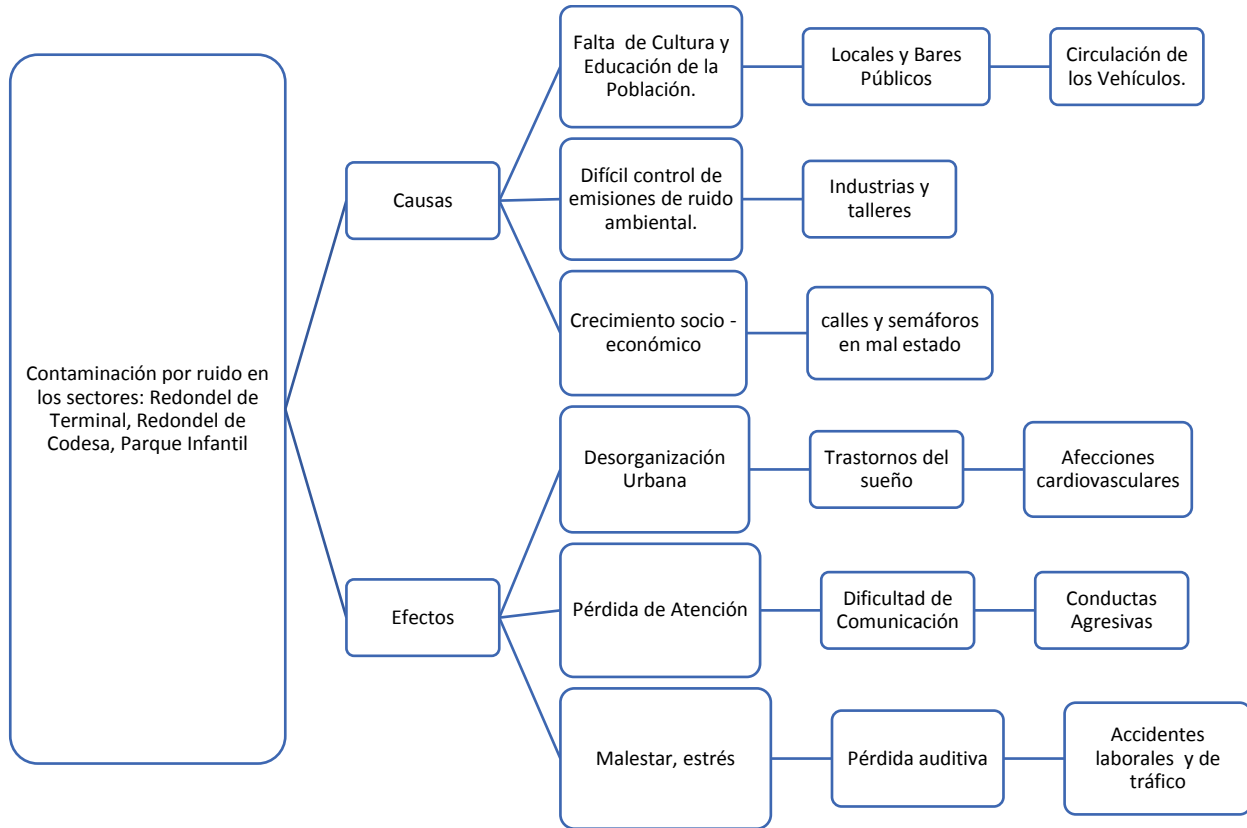
● Redondel de Codesa, fue el sector que registró menos afectación de emisiones acústicas tanto en decibelios como en duración.

● Redondel de Terminal, muy similar al parque infantil, emisiones altas, en decibelios y duración.

## **ANEXOS**

ANEXO1:

RELACIÓN CAUSA-EFECTO (SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA)



**REDONDEL DEL TERMINAL TERRESTRE, REDONDEL DE CODESA  
Y PARQUE INFANTIL.**



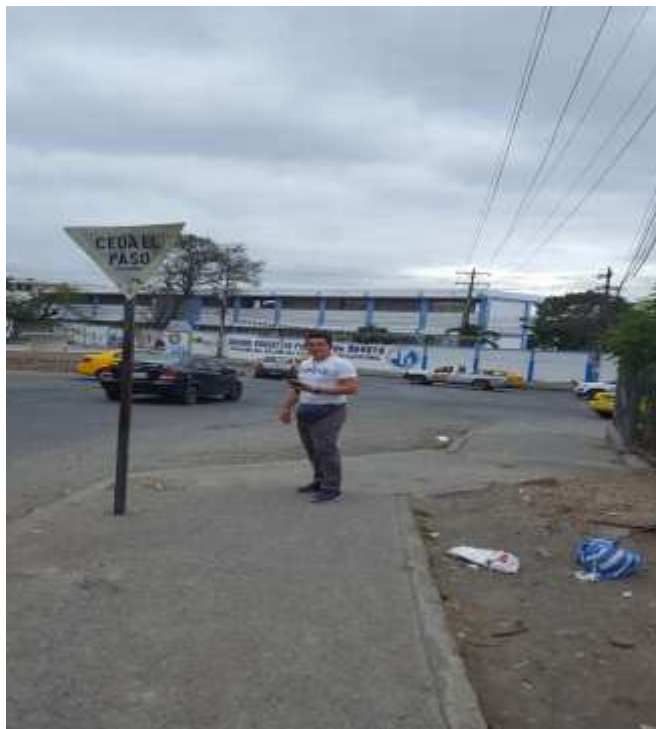
Anexo 2. Tomando monitoreo en Redondel del Terminal



Anexo 3. Tomando muestras en Redondel de Terminal



Anexo 4. Redondel de Codesa



Anexo 5. Tomando muestras Redondel de Codesa



Anexo 6. Tomando muestras Parque Infantil



Anexo 7. Equipo de Sonómetro para realizar los monitoreos



*Figura 2: Ubicación geográfica del Redondel del Terminal de Esmeraldas*



Fuente: Autor

*Figura 2: Ubicación geográfica del Redondel de Codesa*



Fuente: Autor

*Figura 3: Ubicación geográfica del Parque Infantil*



Fuente: Autor

## **BIBLIOGRAFÍA**

### BIBLIOGRAFÍA

**Bazurto, J., Bravo B. (22 de Abril de 2014).** *http://www.aepro.com*. Obtenido de <http://www.aepro.com>

Babisch W. (2003) Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. Noise Health.

Bonello, O.; GAVINOWICH, D.; RUFFA, F.; (2002) “Protocolo de mediciones para trazado de mapas de ruido normalizados”

**Constitución Política de la República del Ecuador. (2008).**

Reforma del Libro VI del texto Unificado Legislación Secundaria. Acuerdo N°-061. (2015).

Estudio\_COITT-2008. <http://www.ambientum.com/revista2008> IPCSI.

Environmental Health Criteria Monographs

Eroski Consumer (1999)

<http://revista.consumer.es/web/es/19990401medioambiente/31427.phd>

Fyhri A, Klæboe R. (2009) Road traffic noise, sensitivity, annoyance and self-reported health--a structural equation model exercise.

**Gerhardt KJ, Abrams R.M (2000) Fetal exposures to sound and vibroacoustic stimulation.**

**Google Earth. (12 de febrero de 2016).** *www.google.com.ec*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/intl/es/earth/>

GRIFFITHS, I.D.; DELAUZUN, F.R.; (1977), “Individual differences in sensitivity to traffic noise: an empirical study”.

GRIFFITHS, I.D.; LANGDON, F.J.; (1967), “Subjective response to road traffic noise”.

Jovanovic S. (2005) Experts consultation on methods of quantifying burden of disease related to environmental noise. “Accidents resulting from sleep deprivation and mask effects.

Melamed S, Luz J, Green MS. (1992) Noise exposure, noise annoyance and their relation to psychological distress, accident and sickness absence among blue-collar workers--the Cordis Study.

**Ministerio de Ambiente de Ecuador. (2010).**

**Ministerio de Ambiente del Ecuador (TULSMA - TULAS). (2003).**

Noise.2009; from: <http://www.epa.gov/air/noise.html> U.S. Environmental Protection Agency.

ROBINSON, C.; (2000) “Implementation of Noise at Work Regulations within the offshore Industry”.

Willich S, Wegscheider K, Stallmann M, Keil T. (2006) Noise burden and the risk of myocardial infarction. Eur Heart