



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E
INDUSTRIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y MANEJO DE
RIESGOS NATURALES**

**ESTUDIO DE RUIDO EN LAS ZONAS PERIMETRALES DEL
PARQUE LA CAROLINA “QUITO” PERTENECIENTES A LA
ADMINISTRACIÓN EUGENIO ESPEJO**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES**

PAUL ANDRES DEL CASTILLO PEÑA

DIRECTOR: ING. VÍCTOR HUGO ARIAS BEJARANO

Quito, septiembre, 2016

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2016

Reservados todos los derechos de reproducción

FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	172075249-0
APELLIDO Y NOMBRES:	DEL CASTILLO PEÑA PAUL ANDRES
DIRECCIÓN:	PEDRO COLLAZOS E6-25 Y HERNAN MURILLO
EMAIL:	PAUL2905911312@HOTMAIL.COM
TELÉFONO FIJO:	022648605
TELÉFONO MOVIL:	0995558451

DATOS DE LA OBRA	
TITULO:	ESTUDIO DE RUIDO EN LAS ZONAS PERIMETRALES DEL PARQUE LA CAROLINA "QUITO" PERTENECIENTES A LA ADMINISTRACIÓN EUGENIO ESPEJO
AUTOR O AUTORES:	DEL CASTILLO PEÑA PAUL ANDRES
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	22 DE SEPTIEMBRE DEL 2016
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	ING. VÍCTOR HUGO ARIAS BEJARANO
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales
RESUMEN: Mínimo 250 palabras	El presente trabajo se constituyó en un estudio de ruido en las zonas perimetrales del Parque la Carolina "Quito" perteneciente a la jurisprudencia de la Administración Zona Norte Eugenio

	<p>Espejo. El objetivo de esta investigación se basó en la obtención de datos de los niveles de ruido que se producen en la zona de estudio. Los 15 puntos distribuidos en las zonas perimetrales del parque permitieron la identificación de las fuentes generadoras de ruido, el monitoreo de los niveles de ruido y la comparación de los datos obtenidos del estudio con los límites máximos permisibles de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Ordenanza N°0213 del Distrito Metropolitano de Quito (Ordenanza Sustitutiva del Título V "Del Medio Ambiente", Libro Segundo del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito), la misma que fue derogada por la Ordenanza N°0404, Reformatoria De La Ordenanza Metropolitana N°0213, Sustitutiva del Título V "Del Medio Ambiente", Libro Segundo del Código Municipal; la misma que fue publicada en el Registro Oficial S/N Edición Especial, El Martes 25 De Junio Del 2013; y esta a su vez fue derogada por la Ordenanza N°0138, que establece el Sistema De Manejo Ambiental Del Distrito Metropolitano De Quito que fue publicada en el registro oficial s/n, primer suplemento N°853 la misma que fue publicada el lunes 03 de octubre del 2016, cabe mencionar que estas dos últimas ordenanzas N°0404 Y N°0138, no derogaron el Capítulo II de la contaminación acústica que consta en la Ordenanza N°0213. Después de señalar lo anterior se presentó la necesidad de efectuar una comparación del exterior de parque con el interior. Es evidente la contaminación en los alrededores de este sitio. En los lugares monitoreados de las zonas perimetrales del Parque la Carolina se encuentra en un rango de 70 dB a 80 dB, sobrepasando los límites permisibles según la Ordenanza N°0213 y de la Organización Mundial de la Salud (OMS).</p>
PALABRAS CLAVES:	Parque urbano, Monitoreo de ruido, Contaminación acústica.
ABSTRACT:	<p>This work is a study of noise in the perimeter areas of the Carolina Park "Quito" belonging to the jurisprudence of the North Zone Administration, Eugenio Espejo. The objective of this research was based on the data collection from noise levels that are produced in the study area. The 15 points distributed in the zones perimeter areas of the park allowed the identification of the noise sources, the monitoring of noise levels and a</p>

	<p>comparison of data from the study with the maximum permissible limits established by the World Health Organization (WHO) and the “N°213 Ordinance of the Metropolitan District of Quito” (Substitute Ordinance, Title V "Environment", Second Book of the Code for the Municipal Metropolitan District of Quito) , the same which was repealed by Ordinance N°0404, Reformatory Metropolitan Ordinance N°0213, Replacement of Title V “The environmental” Second Book of the Municipal Code; the same which was Published in the official register S/N special edition, Tuesday June 25, 2013 and this in turn was repealed by the Ordinance N°0138 that establishing the System of the Environment Management of the Metropolitan District of Quito which was publishes in the official register S/N first Supplement N°853 the same which was published on Monday, October 3, 2016, it is noteworthy that these last two ordinance N°0404 and N°0138 not repealed Chapter II of the noise pollution contained in the Ordinance N°0213, after pointing out above was presented the need for a comparison outside the park whit the interior. Contamination is evident around this site. In the places monitored of the perimeter zones of the Carolina Park it is in a range of 70 dB to 80 dB exceeding the permissible limits according to the OrdenanceN°0213 and the World Health Organization (WHO).</p>
KEYWORDS	Urban Park, Noise monitoring, Noise pollution.

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

f: 

 DEL CASTILLO PEÑA PAUL ANDRES

172075249-0

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **DEL CASTILLO PEÑA PAUL ANDRES**, CI 172075249-0 autor del proyecto titulado: **Estudio de ruido en las zonas perimetrales del Parque la Carolina “Quito” pertenecientes a la Administración Eugenio Espejo** previo a la obtención del título de INGENIERO AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 22 de septiembre 2016

f: 
DEL CASTILLO PEÑA PAUL ANDRES

172075249-0

Quito, 15 de marzo del 2016

Yo, **MAGISTER MARCO VINICIO ROMO NORIEGA** con cédula de identidad Nro. 171240883 en calidad de Jefe de Ambiente de la Administración Zonal Eugenio Espejo, autorizo a **PAUL ANDRES DEL CASTILLO PEÑA** con cédula de identidad N-1720752490 estudiante de la Universidad Tecnológica Equinoccial de la carrera de Ing. Ambiental y Manejo de Riesgo Naturales realizar la investigación para la elaboración de su proyecto de titulación **ESTUDIO DE RUIDO EN LAS ZONAS PERIMETRALES DEL PARQUE LA CAROLINA "QUITO" PERTENECIENTES A LA ADMINISTRACIÓN ZONA NORTE EUGENIO ESPEJO**, en base a la información proporcionada por la Administración Zona Norte Eugenio Espejo y a su vez con sustento técnico-legal a la Ordenanza Metropolitana N° 213 y sus capítulos I, II y III los cuales están en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial el 10 de septiembre del 2007, a excepción de sus capítulos IV y V que fueron derogados por la Ordenanza Municipal Nro. 404.



MSC. MARCO VINICIO ROMO NORIEGA
JEFE DE AMBIENTE ADMINISTRACIÓN ZONAL EUGENIO ESPEJO
171240883

DECLARACIÓN

Yo **PAUL ANDRES DEL CASTILLO PEÑA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



PAUL ANDRES DEL CASTILLO PEÑA

C.I. 172075249-0

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título **Estudio de ruido en las zonas perimetrales del Parque la Carolina “Quito”** pertenecientes a **La Administración Eugenio Espejo**, que, para aspirar al título de **Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales** fue desarrollado por **Paul Del Castillo**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 19, 27 y 28.



Ing. Víctor Hugo Arias Bejarano

DIRECTOR DEL TRABAJO

C.I.170721192-4

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a DIOS por haberme guiado y permitirme alcanzar a subir un escalón más de mi vida un sueño realizado que poco a poco con esfuerzo se hizo realidad.

A la personita que transformo mi vida la razón de todo este logro, al amor de mi vida, mi hija Paula Sofía mi mayor bendición. Tú eres mi inspiración porque quiero darte el mejor ejemplo del mundo que sepas que nada ni nadie puede decirte un no puedes, que tu padre lo hizo, lo logro y hará lo que pueda por verte sonreír y feliz, para que te sientas orgullosa de papá.

Se la dedicó a mi familia, a mis Padres por todo el esfuerzo que hicieron y la confianza que depositaron en mi a pesar de muchas adversidades, les agradezco por formarme como la persona que soy ahora con principios y valores. Por estar siempre a mi lado incondicionalmente y por su apoyo, ahora si con todo el amor que les tengo puedo decirles nos graduamos papi, mami les amo mucho.

A la mujer que incondicionalmente a compartido conmigo todos estos años, mi mejor amiga y pareja Sandy, por ser la persona que ha estado a mi lado, por su amor, cariño y respeto. Por ser una persona que cambio mi vida y me ha ayudado a luchar por mis ideales y que juntos hemos cumplido nuestros Sueños. Quiero compartir toda mi vida a tu lado para seguir cumpliendo todas nuestras metas y objetivos. Ven y Camina Conmigo.

AGRADECIMIENTO

Por el presente trabajó de investigación, quiero agradecer a DIOS, por darme la vida para tenerlo todo.

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Tecnológica Equinoccial, a mis profesores que son parte de mi formación academia.

A las personas que han compartido conmigo este camino de aprendizaje.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE LA CAROLINA	7
2.2 EL RUIDO	8
2.2.1 Tipos de ruido	8
2.3 SONÓMETRO	8
2.3.1 Partes del sonómetro:.....	9
2.4 FACTORES CLIMÁTICOS QUE INFLUYEN EN LAS MEDICIONES: ...	10
2.4.1 Efectos de la temperatura en el sonómetro	10
2.4.2 Efectos de la humedad en el sonómetro.....	11
2.4.3 Efectos de la velocidad del viento en el sonómetro	11
2.4.4 Efectos de la lluvia en el sonómetro	11
2.5 NORMA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE RUIDO	11
2.6 EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD	16
2.6.1 Efectos fisiológicos:	16
2.6.2 Efectos psicológicos:	16
2.6.3 Efectos sociales y de comportamiento:.....	17
2.7 LIMITES RECOMENDADOS POR LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (O.M.S)	17
3. METODOLOGÍA	18
3.1 DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE ESTUDIO	19
3.2 OBTENCIÓN DE DATOS	22

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
4.1 FUENTES GENERADORAS DE RUIDO EN EL PARQUE LA CAROLINA	23
4.2 ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE RUIDO MEDIANTE UNA ENCUESTA.	25
4.2.1 Interpretación general de las encuestas.	26
4.3 VALORACIÓN DE LA LÍNEA BASE.....	36
4.4 INVESTIGACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN LOS 15 PUNTOS ..	37
4.4.1 Análisis del estudio con los límites máximos permisibles.....	38
4.5 INTERPRETACIÓN DE LA TABLA GENERAL DE LOS TRES MESES....	54
4.6 ESTUDIO REALIZADO EN LA NUEVA PISTA (AZUL)	55
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
5.1 Conclusiones:	56
5.2 Recomendaciones:.....	57
6. NOMENCLATURA / GLOSARIO.....	58
7. BIBLIOGRAFÍA.....	59
8. ANEXOS.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo.....	12
Tabla 2. Corrección por nivel de ruido de fondo	15
Tabla 3. Límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud	17
Tabla 4. Límites, máximos permisibles de la Ordenanza Metropolitana N°0213 y la OMS ...	17
Tabla 5. Ubicación de 15 puntos específicos en el Parque la Carolina	20
Tabla 6. Estudio de las fuentes de cada punto.....	24
Tabla 7. Grupos y números de encuestados.....	26
Tabla 8. Línea base de todos los puntos de estudio	36
Tabla 9. Promedio LEQ de cada día	37
Tabla 10. Límites recomendados por la Ordenanza N°0213 y la OMS	38
Tabla 11. Promedio LEQ de los 15 puntos del día lunes.....	39
Tabla 12. Efectos sobre la salud expuestos a diferentes rangos	40
Tabla 13. Promedio LEQ de los 15 puntos del día martes	41
Tabla 14. Promedio LEQ de los 15 puntos del día miércoles.....	43
Tabla 15. Promedio LEQ de los 15 puntos del día jueves.....	45
Tabla 16. Promedio LEQ de los 15 puntos del día viernes.....	47
Tabla 17. Promedio LEQ de los 15 puntos del día sábado	49
Tabla 18. Promedio LEQ de los 15 puntos del día domingo	51
Tabla 19. Tabla total de datos por día	53
Tabla 20. Medición de la pista de carreras azul	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen de los puntos de muestreo	21
Figura 2. Imagen Google Maps.....	21
Figura 3. Evaluación de porcentajes de encuesta pregunta 2	27
Figura 4. Evaluación de porcentajes de encuesta pregunta 3	27
Figura 5. Evaluación de porcentajes de encuesta pregunta 4	28
Figura 6. Evaluación de porcentajes de encuesta pregunta 5	28
Figura 7. Evaluación de porcentajes pregunta 5, vehículos pesados	29
Figura 8. Evaluación de porcentajes pregunta 5, motocicletas	30
Figura 9. Evaluación de porcentajes pregunta 5, Centros de diversión nocturna ...	30
Figura 10. Evaluación de porcentajes pregunta 5, locales comerciales.....	31
Figura 11. Evaluación de porcentajes pregunta 5, personas	32
Figura 12. Evaluación de porcentajes pregunta 5, vendedores ambulantes...32	
Figura 13. Evaluación de porcentajes pregunta 5, agentes de transito.....	33
Figura 14. Evaluación de porcentajes pregunta 5, construcciones	34
Figura 15. Evaluación de porcentajes pregunta 5, ambulancias	34
Figura 16. Evaluación de porcentajes pregunta 5, gusanito	35
Figura 17. Promedio LEQ de los 15 puntos del día lunes.....	39
Figura 18. Promedio LEQ de los 15 puntos del día martes.....	41
Figura 19. Promedio LEQ de los 15 puntos del día miércoles	43
Figura 20. Promedio LEQ de los 15 puntos del día jueves	45
Figura 21. Promedio LEQ de los 15 puntos del día viernes	47
Figura 22. Promedio LEQ de los 15 puntos del día sábado.....	49
Figura 23. Promedio LEQ de los 15 puntos del día domingo	51
Figura 24. Promedio total de datos por día	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Vehículos matriculados en el 2014 según la ANT.....	64
Anexo 2. Hoja de calibración del sonómetro.....	65
Anexo 3. Encuesta realizada a las personas que transitan por el parque.....	66
Anexo 4. Resultado tabulación de encuestas.	67
Anexo 5. Ejemplo de hojas de campo de toma de datos	68

RESUMEN

El presente trabajo se constituyó en un estudio de ruido en las zonas perimetrales del Parque la Carolina "Quito" perteneciente a la jurisdicción de la Administración Zona Norte Eugenio Espejo. El objetivo de esta investigación se basó en la obtención de datos de los niveles de ruido que se producen en la zona de estudio. Los 15 puntos distribuidos en las zonas perimetrales del parque permitieron la identificación de las fuentes generadoras de ruido, el monitoreo de los niveles de ruido y la comparación de los datos obtenidos del estudio con los límites máximos permisibles de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Ordenanza N°0213 del Distrito Metropolitano de Quito (Ordenanza Sustitutiva del Título V "Del Medio Ambiente", Libro Segundo del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito), la misma que fue derogada por la Ordenanza N°0404, Reformatoria De La Ordenanza Metropolitana N°0213, Sustitutiva del Título V "Del Medio Ambiente", Libro Segundo del Código Municipal; la misma que fue publicada en el Registro Oficial S/N Edición Especial, El Martes 25 De Junio Del 2013; y esta a su vez fue derogada por la Ordenanza N°0138, que establece el Sistema De Manejo Ambiental Del Distrito Metropolitano De Quito que fue publicada en el registro oficial s/n, primer suplemento N°853 la misma que fue publicada el lunes 03 de octubre del 2016, cabe mencionar que estas dos últimas ordenanzas N°0404 Y N°0138, no derogaron el Capítulo II de la contaminación acústica que consta en la Ordenanza N°0213. Después de señalar lo anterior se presentó la necesidad de efectuar una comparación del exterior de parque con el interior. Es evidente la contaminación en los alrededores de este sitio. En los lugares monitoreados de las zonas perimetrales del Parque la Carolina se encuentra en un rango de 70 dB a 80 dB, sobrepasando los límites permisibles según la Ordenanza N°0213 y de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Palabras claves: Parque urbano, Monitoreo de ruido, Contaminación acústica.

ABSTRACT

This work is a study of noise in the perimeter areas of the Carolina Park "Quito" belonging to the jurisprudence of the North Zone Administration, Eugenio Espejo. The objective of this research was based on the data collection from noise levels that are produced in the study area. The 15 points distributed in the zones perimeter areas of the park allowed the identification of the noise sources, the monitoring of noise levels and a comparison of data from the study with the maximum permissible limits established by the World Health Organization (WHO) and the "N°0213 Ordinance of the Metropolitan District of Quito" (Substitute Ordinance, Title V "Environment", Second Book of the Code for the Municipal Metropolitan District of Quito) , the same which was repealed by Ordinance N°0404, Reformatory Metropolitan Ordinance N°0213, Replacement of Title V "The environmental" Second Book of the Municipal Code; the same which was Published in the official register S/N special edition, Tuesday June 25, 2013 and this in turn was repealed by the Ordinance N°0138 that establishing the System of the Environment Management of the Metropolitan District of Quito which was publishes in the official register S/N first Supplement N°853 the same which was published on Monday, October 3, 2016, it is noteworthy that these last two ordinance N°0404 and N°0138 not repealed chapter II of the noise pollution contained in the Ordinance N°0213, after pointing out above was presented the need for a comparison outside the park whit the interior. Contamination is evident around this site. In the places monitored of the perimeter zones of the Carolina Park it is in a range of 70 dB to 80 dB exceeding the permissible limits according to the OrdenanceN°0213 and the World Health Organization (WHO).

Keywords: Urban Park, Noise monitoring, Noise pollution.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial Japón es el principal país con mayor contaminación por ruido superior a 65 decibeles. El siguiente es España el 50% de sus habitantes viven en niveles de ruido superiores a 65 decibeles. Sin embargo, también se ha revelado que solo el 25% de los ciudadanos europeos están expuestos a sonidos molestos. Países de América Latina también están cada vez más expuestos a los ruidos excesivos tanto en el ambiente doméstico como el callejero, la cual provoca estrés, enfermedades cardíacas y miles de muertes por año. México además de estar entre las ciudades con mayor contaminación industrial y visual, también es otro que contiene una elevada contaminación sonora, el máximo de ruido es de 85 decibeles en discotecas, restaurantes y otros sitios (García, 1988).

Quito, junto con Guayaquil, Río de Janeiro (Brasil) y Lima (Perú) son las ciudades de América del Sur con la mayor cantidad de ruido generado. En esas urbes el ruido promedio es de 100 decibeles. (Funcorac, 2013).

El Distrito Metropolitano de Quito fue fundado en 1534 en la ciudad de San Francisco de Quito, se encuentra ubicada en el norte de Ecuador su provincia es Pichincha y es la capital de la República del Ecuador. El Distrito se divide en ocho zonas con su respectiva Administración Municipal, tiene 32 parroquias urbanas y 33 parroquias rurales y suburbanas.

La vida diaria de la población del Distrito Metropolitano de Quito en especial de las zonas urbanas, se ha visto afectada por el gran impacto de ruido que es generado por el tráfico, debido a que con el pasar de los años el número de vehículos asciende cada día más y se puede observar un aumento significativo de carros que transitan por las vías.

El aumento vehicular se ha ido incrementando, según la Agencia Nacional de Transito dentro de la provincia de Pichincha existe un total de 429.537

vehículos matriculados en el año 2014. La información que corresponde al año 2015 y 2016, aún se encuentra en un proceso de revisión (ANT, 2016).

Por el gran aumento vehicular el ruido se ha transformado en una problemática social. Por lo general las ondas sonoras pasan desapercibidas por el receptor, sin embargo sus efectos cada día son de importancia progresiva en la comunidad. Habitualmente el nivel de presión del ruido puede ser identificado por la frecuencia del espectro e intensidad.

El ruido ambiental es incómodo y molesto para la percepción de los individuos, las fuentes móviles más comunes son los automóviles, buses, camiones y motocicletas. El aumento vehicular es un factor importante en los niveles de emisión de ruido en los alrededores del Parque la Carolina. "El ruido ambiental causado por el tráfico, por las actividades industriales y las derivadas del ocio constituyen uno de los principales problemas medioambientales, que enfrentan las sociedades modernas y que se agravan con el acelerado crecimiento de las ciudades" (Elizondo, 2000).

La actividad humana también se ha convertido en una fuente emisoras de ruido por el gran número de personas que habitan en esta ciudad. El Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) dentro de su página web presenta un existente aproximado de 16'500.000 ecuatorianos y en el Distrito Metropolitano de Quito según el último censo que se realizó en el 2010 estima que existe alrededor de 2.239.191 quiteños.

Es imprescindible determinar la exposición de la contaminación acústica en el ruido, sin duda las personas se han acostumbrado a vivir con él, pero con el pasar de los años su efecto será negativo dentro de su organismos.

Es una problemática y se ha vuelto el contaminante ambiental más frecuente y el más común dentro de nuestro entorno, forma parte de nuestra vida cotidiana, su efecto puede ser acumulativo y afectar a la salud de las personas, según un informe del año 2002 de la Organización Mundial de la Salud (OMS), "El ruido se incluye dentro de los cinco principales factores de riesgo para la salud en el medio laboral; y la Asociación Medica Mundial

elabora su declaración sobre la contaminación 2007, en la que la contaminación acústica se conforma por niveles excesivamente altos de sonidos producidos por instalaciones industriales, sistemas de transporte, sistemas de audio y otros medios que puedan llegar a producir una pérdida permanente de la audición, efectos fisiológicos y problemas emocionales” (Camacho, 2013).

Dentro de la jurisprudencia de la Administración Zona Norte Eugenio Espejo, se encuentra el Parque la Carolina, que a partir del 1 de marzo del 2016 pasó al cargo de la (EPMOP) Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, esta se encarga de su administración, cuidado, explotación y conservación. En este Parque se realizara el estudio de ruido en 15 puntos determinados.

Es uno de los parques urbanos más grandes del Ecuador y el segundo más grande de la ciudad de Quito, está ubicado en las Av. de los Shyris, Eloy Alfaro, Amazonas, Republica y Naciones Unidas. Este sitio es el elegido para este estudio ya que cuenta con una gran aglomeración de transeúntes, comerciantes, deportistas, agentes de tránsito, empleados municipales y en sus alrededores se encuentra gran afluencia de vehículos livianos, pesados, motos, también zonas financieras, centros comerciales, zonas residenciales y zonas empresariales de la urbe.

Con la presente investigación se pretende determinar si en esta zona existe un incremento superior de contaminación acústica ya que es un lugar de recreación, comercio y de gran carga vehicular y todos los días reúne a una gran cantidad de personas que según "Un reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros especialistas el ruido no modifica el medio ambiente, pero incide en el órgano de percepción fisiológico, el oído; el efecto producido en el órgano de la audición del ser humano por las vibraciones del aire, afecta las actividades del desarrollo social del individuo, como en la comunicación, aprendizaje, concentración, descanso y distorsiona la información" (De La Cruz, 2007).

El objetivo general de esta tesis se centran en realizar el estudio de ruido en las zonas perimetrales del Parque la Carolina "Quito" perteneciente a la Administración Zonal Eugenio Espejo. Los objetivos específicos se basan en determinar los puntos de estudio de la zona, identificar las fuentes generadoras de ruido, establecer los niveles de ruido en los puntos de ruido determinados, realizar una comparación de los datos obtenidos en la Normativa vigente de la contaminación acústica en las zonas perimetrales del Parque la Carolina para determinar los posibles impactos de ruido en las personas, finalmente conclusiones y recomendaciones.

Desde el punto de vista académico se ha encontrado algunas tesis que tratan sobre la contaminación de ruido. Entre estas la contaminación acústica en las zona hospitalaria contigua a la Av. Mariana de Jesús y sus potenciales efectos en la comunidad adyacente (Vaca, 2014).

Otro trabajo trata de la medición y análisis de la contaminación acústica de la cabecera parroquial de Conocoto del Distrito Metropolitano de Quito (Estrella, 2014).

También se encontró un trabajo que habla sobre la determinación de la exposición al ruido en el personal policial del Comando Operativo del Grupo de Transito del Distrito Metropolitano de Quito (Camacho, 2013).

Al ver que no existen estudios de tesis sobre contaminación de ruido del Parque la Carolina, nace la necesidad de realizar este estudio para determinar los niveles existentes y compararlos con los límites máximos permisibles de la Ordenanza Metropolitana N°0213. Además se determinará los efectos que el ruido genera en la salud de las personas para analizarlo con lo establecido por la (OMS) Organización Mundial de la Salud.

2. MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

En la actualidad las personas que habitan en las grandes ciudades están expuestas a los diferentes tipos de ruido que son emitidas de distintas fuentes, con el pasar del tiempo el ser humano se ha ido acostumbrando a su existencia y ya no lo ven como una amenaza, sino como un suceso normal en su diario vivir. Pero el hecho de estar expuesto a esta rutina diaria hace que las personas a un largo lapso presenten afectaciones en la salud.

El desarrollo de la humanidad ha sido un paso clave para esta nueva era, una era en la que nos invade el ruido, los pequeños pueblos se transformaron en grandes ciudades y en la actualidad el ruido se ha convertido en un problema ambiental. Un problema que compete a las personas que habitan dentro del planeta tierra.

La palabra ruido viene del latín *rugiste/rugido* o sonido ronco y sordo, nombre derivado del verbo *rugire/rugir* o estar ronco.

La Asociación Médica Mundial dice que "La Organización Mundial de la Salud (OMS), que menciona el ruido como la primera molestia ambiental en los países industrializados, creó en 1990 el programa "Inter Salud", el programa "Inter Salud", fue creado con el fin de que todos los países estén informados sobre las enfermedades relacionadas al estilo de vida en impulsar s a tomar medidas urgentes contra estas enfermedades que tiene por objetivo advertir a todos los países sobre las enfermedades relacionadas al estilo de vida y exhortarlos a tomar medidas urgentes contra estas enfermedades no transmisibles producidas por el hombre". Es considerado como un contaminante, por el sonido molesto que produce es desagradable, indeseable e irritante y puede llegar a ocasionar efectos fisiológicos y psicológicos nocivos en la salud de las personas. "Las funciones que producen la contaminación acústica están ligadas con la función de la

intensidad, las frecuencias emitidas y el tiempo de exposición al que nos sometemos; y con el pasar del tiempo podemos observar algunos trastornos en nuestra vida. Interfiere en la comunicación, altera el sueño, impide la concentración y nuestro organismo también puede verse afectado con enfermedades auditivas, de tipo nervioso y cardiovascular” (Ormaechea, 2016).

El ruido está ligado a las grandes industrias, a las actividades lúdicas, recreativas, construcciones y al transporte, con el pasar de los años estos factores van tomando más fuerza por el crecimiento de las grandes ciudades y por ende el ruido que se genera también crece.

Hace algunos años atrás todo era diferente, había menos habitantes, el transporte era ligero, no existía muchas industrias y el ruido no era tan potente como el día de hoy.

Una de estas fuentes emisoras de ruido que sin duda ha afectado a la sociedad es el transporte por el gran número de vehículos que se puede ver que transitan en las vías generando tráfico.

En los tipos de fuentes generadoras de ruido tenemos las fuentes fijas como: Industrias, comercios, servicios, etc ; fuentes móviles como el tráfico vehicular (buses ,motos, automóviles ,camiones, etc) uso inadecuado de bocinas, falta de silenciadores en los tubos de escape de los vehículos, los que atentan al bienestar de los habitantes.

Ecuador tiene un gran crecimiento de vehículos según la (ANT) la Agencia Nacional de Transito las cuatro provincias con mayor número de vehículos que están matriculados en el 2014 son:

Azuay con 105.178, Manabí 1695.783, Guayas con 321.354 y ocupando el primer lugar pichincha con 429.537vehículos matriculados como lo especifica la (ANT) La Agencia Nacional de Tránsito.

Estos datos son los últimos validados por la ANT (2014), el valor total de vehículos de todas las provincias de Ecuador es de 1 752.712. Los datos del 2015 y 2016 no están validados ya que recién se los está procesando.

Con estos datos se puede observar que la provincia de Pichincha es la que tienen la mayor carga de vehículos que transitan por su calles, cada año el número de carros se incrementa de una forma impresionante. (Anexo, 1)

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE LA CAROLINA

Es uno de las áreas más grandes de recreación a la que asisten semanalmente muchas familias que viven en Quito.

Su propietaria era la señora María Augusta Barba de Larrea, en 1939 se crea el parque pro una expropiación municipal, con el pasar de los años su infraestructura ha ido cambiando y mejorando. Su diseño fue creado en 1976 por la Dirección de Planificación Municipal.

"Papa Juan Pablo II, llevó a cabo una multitudinaria misa en este parque durante su visita a Ecuador en 1.985. Para conmemorar este evento se construyó una gigantesca cruz en el sitio donde se efectuó la ceremonia" (Pilatuña, 2014).

Tiene una gran variedad de sitios para el esparcimiento sano al aire libre canchas de futbol, tenis, vóley ball. También cuenta con pistas para patinar, para hacer acrobacias en bicicletas. Áreas para ejercitarse, diversión para los más pequeños con juegos infantiles, pista atlética, bulevares, una laguna remodelada, etc.

Al tener todos estos servicios el parque se ha convertido en uno de los modernos de Latinoamérica, se encuentra ubicado en la Avenida de los Shyris, Eloy Alfaro, Amazonas y Naciones Unidas. Varias avenidas cruzan y conectan con el parque.

2.2 EL RUIDO

“El ruido constituye un importante problema ambiental para la sociedad, desde la antigüedad hasta la actualidad, en el pasado ya existían reglas relativas referentes a ruido emitido por las ruedas de hierro de los carros, que al rozar con las piedras, molestaban a los habitantes” (González, 2003).

2.2.1 Tipos de ruido

Según la Norma Técnica Del Distrito Metropolitano De Quito (Ordenanza Metropolitana N° 0213, 2007).

- Ruido Continuo.- El ruido continuo presenta fluctuaciones de nivel despreciables, se produce por maquinaria que opera sin interrupción.
- Ruido Fluctuante.- En este tipo de ruido el nivel varía constantemente sin apreciarse estabilidad durante el período de observación.
- Ruido Intermitente. Es aquel nivel que cae bruscamente, tiene mucha relación con el tiempo que dura el suceso.
- Ruido Impulsivo.- Presenta un gran nivel de ruido alcanzado en tiempos muy cortos, tiene una duración breve.

2.3 SONÓMETRO

Según (Mora Navarro, J. D. 2013). “Instrumento que permite medir el nivel de presión acústica (expresado en dB). Está diseñado para responder al sonido casi de la misma forma que el oído humano y proporcionar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión acústica”.

Para la determinación de los niveles de ruido se utilizó un sonómetro QUEST serie HSD010001 MODELO 2800 SLM, TIPO 2 con su respectivo calibrador

SERIE QID010001 modelo QC-10 CALIBRATOR el cual fue calibrado por la Secretaria del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito (Anexo2).

Los sonómetros más confiables responden a diversas normas internacionales como la IEC60651 (1979) de la Comisión Electrotécnica Internacional; y la ANSIS 1.4 (1983) del Instituto Nacional Norteamericano de Normas. (Cesen. 1996).

Estas normas clasifican a los sonómetros de acuerdo a su precisión. Así, los de tipo 0 son los de mayor precisión, es decir los que satisfacen tolerancias muy estrechas ± 0.7 dB entre 100 Hz y 4 KHz. Su campo de acción son las mediciones acústicas de laboratorio. Los de tipo 1 son de precisión algo menor ± 1 dB entre 100 Hz. y de 4 KHz. y son aptos para mediciones de certificación para la aplicación de legislaciones. Los de tipo 2 son de menor precisión: ± 1.5 dB entre 100 Hz. y 4 KHz. y se utilizan en comprobaciones generales, o cuando la fluctuación de un determinado ruido hace imposible una determinación precisa. (Cesen. 1.996).

También se utilizó una estación metrológica KESTREL que es una estación sencilla y súper portátil para mediciones temporales del viento, de la temperatura, la humedad y presión con soporte de veleta en un trípode para campo.

2.3.1 Partes del sonómetro:

Según (Oña, 2003) las partes de un sonómetro son:

- Micrófono: convierte las variaciones de presión de las ondas sonoras en una tensión eléctrica proporcional a la presión.
- Amplificador: amplifica la señal del micrófono para permitir la medida de los niveles más bajos de presión sonora y mantener la amplificación constante.

- Filtros de frecuencia: conjunto de filtros eléctricos cuya respuesta simula la respuesta auditiva humana.
- Convertidor: obtiene el valor de la señal proporcional al valor medio cuadrático.
- Indicador: muestra visualmente en el indicador que da directamente el valor en dB.

2.4 FACTORES CLIMÁTICOS QUE INFLUYEN EN LAS MEDICIONES:

Para la medición de ruido en los diferentes puntos de las zonas perimetrales del parque la carolina quito pertenecientes a la Administración Zona Norte Eugenio Espejo inciden los siguientes factores:

- La lluvia
- Velocidad del viento
- La temperatura
- La humedad

2.4.1 Efectos de la temperatura en el sonómetro

Si un micrófono frío se introduce en aire caliente, si la temperatura decrece rápidamente en presencia de humedad alta, o si hay cambios rápidos de temperatura con humedad alta, se pueden condensar gotas de agua en el micrófono, dando lugar a una ruptura en el campo eléctrico entre el diafragma y la placa posterior y a la generación de un nivel alto de ruido eléctrico intermitente (Oña, 2003).

2.4.2 Efectos de la humedad en el sonómetro

“La humedad gotas o vapor de agua puede tener serios efectos sobre el funcionamiento del micrófono de medición, sobre todo los del tipo condensador, si la humedad relativa es alta o la temperatura del micrófono está cerca del punto de condensación” (Oña, 2003).

2.4.3 Efectos de la velocidad del viento en el sonómetro

En el caso de existir fuertes vientos superiores a 5 m/s se deberá utilizar una pantalla protectora en el micrófono ya que este se vería altero en su medición (Ordenanza Metropolitana N° 213, 2007).

2.4.4 Efectos de la lluvia en el sonómetro

Cuando existe presencia de lluvia no se recomienda hacer la medición ya que el equipo se puede dañar.

2.5 NORMA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE RUIDO CAUSADO POR FUENTES FIJAS Y MOVILES

Para la medición se utilizó la normativa vigente en el distrito Metropolitano de Quito norma técnica para el control de la contaminación por ruido:

“NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DEL SUELO TIPO DE ZONA SEGÚN USO NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]”

4.1.1.1 “Los niveles de presión sonora equivalente, NPS_{eq} , expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla1”.

Tabla 1. Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

La medición de niveles de ruido producidos por una fuente fija

4.1.2.1 “Determinación de zonas críticas para la elección de puntos de monitoreo y mapas estratégicos de ruido: El reconocimiento inicial debe realizarse en forma previa a la aplicación de la medición del nivel sonoro emitido por una fuente fija, con el propósito de recabar la información técnica y administrativa y para localizar las zonas críticas; en estas zonas críticas exteriores se localizarán los puntos de muestreo de la fuente fija”.

4.1.2.2 “De los Sitios de Medición.- Para establecer el nivel de ruido de una fuente fija, se realizarán mediciones, en la medida de lo posible, a 3 m por fuera del límite físico o lindero o línea de fábrica del predio o

terreno dentro del cual se encuentra alojada la fuente a ser evaluada. Se escogerá la ubicación y número de puntos de medición basándose en las zonas críticas determinadas en el siguiente numeral”.

4.1.2.3 “Una vez determinados los puntos de medición, basados en el procedimiento enunciado en el numeral 4.1.2.2, se deberá realizar la medición de campo de forma continua o semicontinua, teniendo en cuenta las condiciones normales de operación de la fuente fija. Se deberán registrar al menos cinco (5) mediciones con una duración de un minuto cada una, si se trata de ruido Estable o diez (10) mediciones de un minuto cada una si se trata de ruido fluctuante, por cada punto monitoreado”.

4.1.2.4 “La medición de los ruidos en ambiente exterior se efectuará mediante un sonómetro integrador o no integrador, previamente calibrado, con sus selectores en el filtro de ponderación A y en respuesta lenta (*slow*). Los sonómetros a utilizarse deberán cumplir con los requerimientos señalados para los tipos 0, 1 ó 2, establecidas en las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (*International Electrotechnical Commission*, IEC 61672-1:2002 o equivalente). Lo anterior podrá acreditarse mediante certificado de fábrica del instrumento”.

4.1.2.5 “El micrófono del instrumento de medición estará ubicado a una altura entre 1,0 y 1,5 m del suelo, y en lo posible a una distancia de 3 (tres) metros de las paredes de edificios o estructuras que puedan reflejar el sonido. El sonómetro deberá utilizar una pantalla anti viento en el micrófono, y no deberá estar expuesto a vibraciones mecánicas. En caso de existir vientos fuertes, se deberá utilizar una pantalla protectora en el micrófono del instrumento. No se deberán realizar mediciones en presencia de lluvia, truenos, granizada, ni con vientos con velocidades iguales o superiores a 5 m/s. Las mediciones deben realizarse en condiciones normales de operación, por lo que de presentarse alteraciones a estas condiciones, no se deberá realizar la medición”.

4.1.2.7 “Medición de Ruido Fluctuante.- Debe colocarse el micrófono o el sonómetro en cada punto de medición apuntando hacia la fuente y girándolo en ángulo de 45°, cada 15 segundos, por un lapso no menor de 10 minutos, durante el cual se registra ininterrumpidamente la señal. Al cabo de dicho período se mueve el micrófono al siguiente punto y se repite la operación. Durante el cambio se detiene la grabación o almacenamiento de la señal, dejando un margen en la misma para indicar el cambio del punto”.

4.1.2.8 “Determinación del nivel de presión sonora equivalente. La determinación del nivel de presión sonora equivalente se obtendrá de forma automática o manual según el tipo de instrumento de medición a utilizarse”.

4.1.2.10 Medición de Ruido de Fondo

“La determinación de ruido de fondo podrá realizarse de una de las maneras descritas a continuación en orden de prioridad, es decir, se deberá optar por la determinación del valor de ruido de fondo medido en orden descendente. La forma subsiguiente de obtención del valor de ruido de fondo será adoptada únicamente en el caso de no poder utilizarse la determinación anterior”.

a) “El ruido de fondo vendrá dado por los valores obtenidos en el Estudio de Línea base, realizado previa a la construcción y operación de la fuente fija de emisión de ruido ambiental. La entidad ambiental de control deberá exigir en los estudios previos a la construcción de una industria, operación, proceso u otro generador de ruido, la determinación de ruido de fondo diurno y nocturno”.

b) “Si la fuente generadora de ruido está en capacidad de apagar los sistemas emisores de ruido ambiental, la determinación de ruido de fondo deberá realizarse con los equipos apagados”.

c) “De no disponerse operativamente de ninguno de las dos opciones anteriores, se procederá a usar los mapas de ruido ambiental generados por los municipios”.

d) “La última opción, que deberá ser usada en el caso de inhabilitarse las tres opciones anteriores, y al que deberá acudir como último recurso, será la determinación de ruido de fondo trasladándose 5 m en dirección opuesta a la fuente y realizando la medición de acuerdo a los numerales 4.1.2.4 al 4.1.2.8, en tres puntos. El primero directamente en frente de la fuente de emisión, el segundo desplazándose 50 m a la derecha del punto 1, y el tercero desplazándose 50 m a la izquierda del punto 1. Si el promedio de estas tres mediciones sobrepasa el valor medido, se reportará que el ruido ambiental es superior al generado por la fuente fija y se reportará el valor medido sin aplicar el factor de corrección respectivo. Si el valor promedio es menor, se aplicará el factor de corrección establecido en el siguiente numeral”.

4.1.2.11 “Para determinar el nivel de ruido de fondo, se seguirá igual procedimiento de medición que el descrito para las fuentes fijas, cumpliendo con una de las cuatro opciones descritas en el numeral” 4.1.2.9. “En cada zona de evaluación, se determinará el nivel de presión sonora equivalente, correspondiente al nivel de ruido de fondo”.

4.1.2.12 “Al valor de nivel de presión sonora equivalente de la fuente fija se aplicará el factor de corrección mostrado en la Tabla 2. Se realizará una comparación entre los valores de presión sonora equivalente de la fuente fija, con el valor de ruido de fondo. Si la diferencia es de 10 dBA o más, el ruido de la fuente fija no será corregido; si esta diferencia se encuentra en el rango de 6 a 9 dBA se restará del valor obtenido 1 dBA, y se reportará este valor, y así sucesivamente con todas las diferencias aritméticas de la Tabla 2”.

Tabla 2 CORECCION POR NIVEL DE RUIDO DE FONDO

DIFERENCIA ARITMÉTICA ENTRE NPSEQ DE LA FUENTE FIJA Y NPSEQ DE RUIDO DE FONDO (dBA)	CORRECCIÓN
10 ó mayor	0
De 6 a 9	- 1

De 4 a 5	- 2
3	- 3
Menor a 3	Medición nula

2.6 EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) los efectos del ruido en el ser humano se definen como el cambio en la morfología y fisiología del organismo, que tiene como consecuencia un deterioro de la capacidad funcional del oído, stress y el incremento de la susceptibilidad.

El organismo de las personas es diferente es por eso que los efectos del ruido pueden variar de un individuo a otro. Los daños en la audición dependen de la magnitud del daño por la intensidad y la frecuencia a la que las personas están expuestas. Los efectos son los siguientes:

2.6.1 Efectos fisiológicos:

Este efecto es causado por el deterioro de la audición, por estar expuesto a altos niveles de ruido. Pueden aparecer efectos de perturbación en el sueño como el insomnio. También el aparato digestivo se ve afectado debido a que por efecto del ruido se altera la secreción ácida del estómago, manifestándose en una mayor incidencia de gastritis.

2.6.2 Efectos psicológicos:

El ruido fuerte es molesto y puede dar origen a síntomas psicológicos y sintomáticos en forma de cefalea, astenia e irritabilidad. Puede actuar como agente de estrés, induciendo entre las personas susceptibles. Esta condición hace que las personas se vuelvan vulnerables.

2.6.3 Efectos sociales y de comportamiento:

Esta subjetividad del ruido es desagradable para los que lo perciben y puede molestarles, también produce complicaciones en la comunicación e incluso el estado de ánimo de cada uno de los escuchas varía.

2.7 LÍMITES RECOMENDADOS POR LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (O.M.S)

Tabla 3. Límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud

LÍMITE	AMBIENTE
75	Laboral de 8 horas
45	Doméstico 24 horas
35	Dormitorio- noche
55	Exterior- diurno
45	Exterior- nocturno

Fuente: Organización Mundial de la salud (OMS)

Determinados los límites permisibles tanto de la normativa vigente en el distrito Metropolitano de Quito que está en la Ordenanza Metropolitana N°213 y de Organización Mundial de la Salud (OMS) se define el siguiente cuadro:

Tabla 4. Límites, máximos permisibles de la Ordenanza Metropolitana N°213 y Organización Mundial de la salud

	DE 06h00 A 20h00	DE 20h00 A 06h00
ORDENANZA 0213	55 (dB)	45 (dB)
OMS	55 (dB)	45 (dB)

3. METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

Para el estudio de los puntos de las zonas perimetrales del Parque la Carolina se utilizó el método de observación ya que éste se establece a través de “el proceso de aprendizaje a través de la exposición y el involucrarse en el día a día a las actividades de rutina de los participantes en el escenario del investigador” (Schensul, 1999).

Este método se estableció para la determinación de las fuentes generadoras de ruido en el sitio de estudio, puesto que la observación es muy importante para determinar el número de vehículos livianos/pesados y motocicletas. El día a día juega un papel significativo en esta investigación debido a que se lo realizó de lunes a domingo en horario de 05h00am a 21h00pm durante los meses de abril, mayo y junio.

También se utilizó el método comparativo para la comparación de los datos obtenidos durante el estudio con la normativa vigente y los posibles impactos en las personas según la Organización Mundial de la Salud (OMS), Sartori y Grosser coinciden en que “la utilización del método comparativo permite comprender cosas desconocidas a partir de las conocidas, explicarlas e interpretarlas, señalar conocimientos nuevos o resaltar lo peculiar de los ya conocidos, así como sistematizar la información enfatizando las diferencias” (Barbosa, 2002).

Se ejecutó el método de recolección de datos en base a encuesta para determinar los impactos producidos en las personas y la forma en la que ellos perciben el ruido en el Parque. “Las encuestas son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo” (Gutiérrez & Casielles 2005).

Con estos métodos se pretendió identificar el nivel de ruido al que están expuestas las personas que viven y transitan en este lugar. Finalmente es pertinente aclarar si estas están conscientes de su existencia y del daño que puede causar a su salud.

3.1 DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE ESTUDIO

Para la determinación de los 15 puntos de estudio se aplicó el método de observación. Los puntos establecidos se encuentran ubicados antes, después y entre los semáforos, por la razón de que los vehículos se detienen, arrancan y elevan la velocidad. De esta forma la captación de las ondas sonoras que producen los vehículos son percibidos con mayor intensidad. Los 15 puntos elegidos para el estudio son los siguientes:

Tabla 5. Ubicación de 15 puntos específicos en el Parque la Carolina

Puntos	Ubicación referencial	Coordenadas	Observaciones
Punto 1	Av. República y Av. Río Amazonas (Esquina)	17M 0779667 UTM 9979229	Antes del semáforo
Punto 2	Av. República y Av. General Eloy Alfaro (Esquina)	17M 0779874 UTM 9978909	Después del semáforo
Punto 3	Av. General Eloy Alfaro y Av. Republica(Esquina)	17M 0779798 UTM 9978929	Antes del Semáforo
Punto 4	Av. General Eloy Alfaro y Pablo Suarez (Esquina)	17M 0780118 UTM 9979055	Después del semáforo
Punto 5	Av. de los Shyris y Av. República de El Salvador	17M 0780206 UTM 9979468	Antes del semáforo
Punto 6	Av. de los Shyris y Holanda	17M 0780245 UTM 9979708	Entre semáforo y semáforo
Punto 7	Av. de los Shyris y Portugal	17M 0780289 UTM 9979940	Antes del semáforo
Punto 8	Av. de los Shyris y Suecia	17M 0780326 UTM 9980150	Entre semáforo y semáforo
Punto 9	Av. de los Shyris y Av.N37 Naciones Unidas (Esquina)	17M 0780387 UTM 9980400	Después del semáforo
Punto 10	Av.N37 Naciones Unidas y Av. de los Shyris (Esquina)	17M 0780354 UTM 9980437	Antes del Semáforo
Punto 11	Av.N37 Naciones Unidas y Japón (Esquina)	17M 0780088 UTM 9980487	Entre semáforo y semáforo
Punto 12	Av. Río Amazonas y Av. Naciones Unidas (Esquina)	17M 0779883 UTM 9980489	Antes del semáforo
Punto 13	Av. Río Amazonas y Japón(Esquina)	17M 0779836 UTM 9980229	Entre semáforo y semáforo
Punto 14	Av. Río Amazonas y Atahualpa	17M 0779772 UTM 9979889	Antes del Semáforo
Punto 15	Av. Río Amazonas y Rumipamba	17M 0779712 UTM 9979531	Entre semáforo y semáforo

A continuación se presenta unas imágenes del mapa con los puntos establecidos del Parque para el estudio:

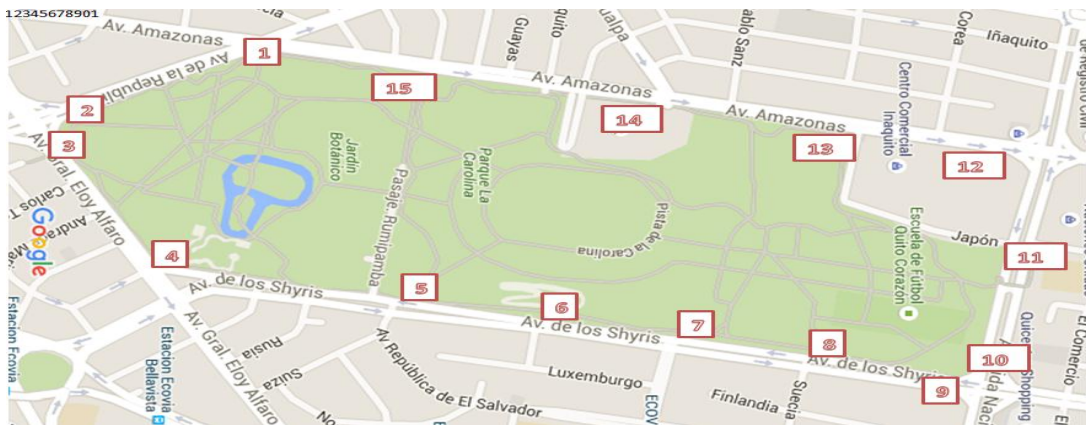


Figura 1 Imagen de los puntos de muestreo

Fuente: Google Maps



Figura 2. Imagen Google Maps

Fuente: Google Maps

La zona de estudio cubre todo el perímetro del Parque de esta forma se pretende que cada espacio este monitoreado para la obtención de datos precisos.

3.2 OBTENCIÓN DE DATOS

Para la elaboración de la obtención de datos se elaboró cuadros de matrices con todos los datos recolectados en el trabajo de campo en un periodo de tres meses (abril, mayo y junio). Se lo realizó los días lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo (una semana). En el horario de 05h00am a 21h00pm (16 horas), cada punto en condiciones normales, con una estación meteorológica portátil KESTREL esta sirvió para identificar la temperatura, velocidad del viento y humedad, se utilizó un sonómetro QUEST para la determinación de los niveles de ruido de los puntos de estudio.

Por cada hora se recolecto datos en 4 puntos diferentes. Cada punto fue estudiado diez minutos, sumando un total de cuarenta minutos y los veinte minutos restantes para completar la hora sirvieron para la movilización de punto a punto.

El instrumento que se utilizó es el sonómetro con sus selectores en el filtro de ponderación A y en respuesta lenta (*slow*), tomando en cuenta temperatura, humedad y velocidad del viento así como el número de personas, vehículos pesados, vehículos livianos, motocicletas, ambulancias y otros, a una altura de 1,40m con pantalla protectora en el micrófono del sonómetro, se lo dividió en 15 puntos por cada hora y cada día.

Los datos obtenidos de la zona de estudio se los realizó con la guía de la Norma Técnica para control de ruido causado por fuentes fijas y móviles del Distrito Metropolitano de Quito. Este tema se lo aborda a continuación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 FUENTES GENERADORAS DE RUIDO EN EL PARQUE LA CAROLINA

Mediante la apreciación de la zona de estudio se determinó que en las zonas perimetrales del parque existen una fuente principal de ruido que son generadas por la gran cantidad de vehículos en general que pasan por ahí. A esto se suma la gran afluencia de personas que transitan por el lugar.

Al ser una área de mayor congestión, el ruido se vuelve molesto para los que lo perciben, en las horas pico la congestión vehicular se vuelve irritante por el ruido de las bocinas, los motores y la aglomeración de personas.

Otra fuente de ruido son los agentes de tránsito que tienen que tienen que utilizar un pito para poderse hacer escuchar por los conductores. La causa es la contaminación de ruido y es por eso que tienen que pitar muy fuerte, y ellos también se suman a la contaminación acústica como generadores y receptores.

Por tal razón se determinó que la incidencia de los vehículos en el ruido es significativa, considerando a los vehículos como la principal fuentes de ruido en esta zona de estudio.

Para evaluar el impacto del ruido en el ambiente del Parque la Carolina, se elaboró un cuadro con las fuente vehicular que pasan por los puntos revisar tabla 6.

Tabla 6. Estudio de las fuentes de cada punto

Puntos	Fuentes	Observaciones
Punto 1	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Antes del semáforo se aprecia la detención y aceleración de los vehículos.
Punto 2	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Después del semáforo se aprecia la aceleración y cambio de marchas de los vehículos.
Punto 3	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Antes del Semáforo se aprecia la detención y aceleración de los vehículos.
Punto 4	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Después del semáforo se aprecia la aceleración y cambio de marchas de los vehículos.
Punto 5	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Antes del semáforo se aprecia la detención y aceleración de los vehículos.
Punto 6	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Entre semáforo y semáforo se aprecia la aceleración y cambio de marcha de los vehículos a velocidad.
Punto 7	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Antes del semáforo se aprecia la detención y aceleración de los vehículos.
Punto 8	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Entre semáforo y semáforo se aprecia la aceleración y cambio de marcha de los vehículos a velocidad.
Punto 9	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Después del semáforo se aprecia la aceleración y cambio de marchas de los vehículos.
Punto 10	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Antes del Semáforo se aprecia la detención y aceleración de los vehículos.
Punto 11	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Entre semáforo y semáforo se aprecia la aceleración y cambio de marcha de los vehículos a velocidad.
Punto 12	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Antes del semáforo se aprecia la detención y aceleración de los vehículos.
Punto 13	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Entre semáforo y semáforo se aprecia la aceleración y cambio de marcha de los vehículos a velocidad.
Punto 14	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Antes del Semáforo se aprecia la detención y aceleración de los vehículos.
Punto 15	Vehículos livianos, pesados y motocicletas	Entre semáforo y semáforo se aprecia la aceleración y cambio de marcha de los vehículos a velocidad.

Diez de estos puntos están antes y después de los semáforos y también sirven como entrada y salida del parque para las personas y automóviles que lo visitan. Los cinco restantes se encuentran entre semáforo y semáforo para captar el ruido que producen los vehículos que están en aceleración.

Según un artículo de la prensa Quito Alcaldía (2016) se calcula que existe alrededor de 150 mil personas que asisten cada mes al Parque por las diversas áreas de recreación que este ofrece para utilizar sus instalaciones en las que las personas comparten con sus familias.

4.2 ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE RUIDO MEDIANTE UNA ENCUESTA

Se desarrolló una encuesta con 5 preguntas (Anexo 3) para los comerciantes, los funcionarios de BiciQ, los funcionarios de los parqueaderos, las personas de seguridad del parqueadero, la policía comunitaria, la policía metropolitana, los agentes de tránsito, deportistas y transeúntes. Esto servirá para determinar el tiempo que permanecen estas personas en el parque, estableciendo un lapso de tiempo entre menos de tres horas, de tres a seis hora, de síes a ocho horas, de ocho a doce horas y de doce horas a más.

Se especificara el grado de afectación alto, medio y bajo. Y si para ellos el ruido afecta a su salud mucho, poco o nada.

Finalmente se abordó cuáles son las fuentes emisoras de ruido que perciben las personas al momento de transitar por el Parque, vehículos pesados, vehículos livianos, motocicletas, centro de diversión nocturna, locales comerciales, personas, vendedores ambulantes, policías, y otras fuentes con una ponderación de alto, medio y bajo.

El número de personas que contestaron la encuesta en los diferentes puntos son 237, divididas en nueve grupos diferentes que cumplen con diferentes funciones en el parque estos son:

Tabla 7. Grupos y números de encuestados

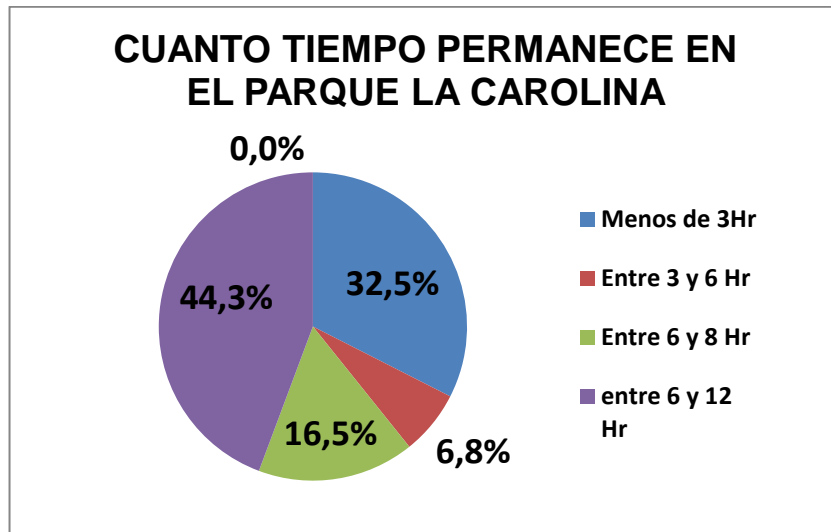
Grupos	Número de encuestados
Comerciantes	31
Funcionarios BiciQ	6
Funcionarios parqueaderos	16
Seguridad parqueadero	16
(UPC) Unidad de Policía Comunitaria	20
Policía Metropolitana	30
Agentes de tránsito	32
Transeúntes	37
Deportistas	49
Total	237

Con los datos de la encuesta se realizó un cuadro con sus respectivos porcentajes, esto servirá para ver lo que las personas encuestadas piensan ya que es muy importante saber si ellos tienen conocimiento de la contaminación acústica que se produce en el Parque (Anexo, 4).

4.2.1 Interpretación general de las encuestas.

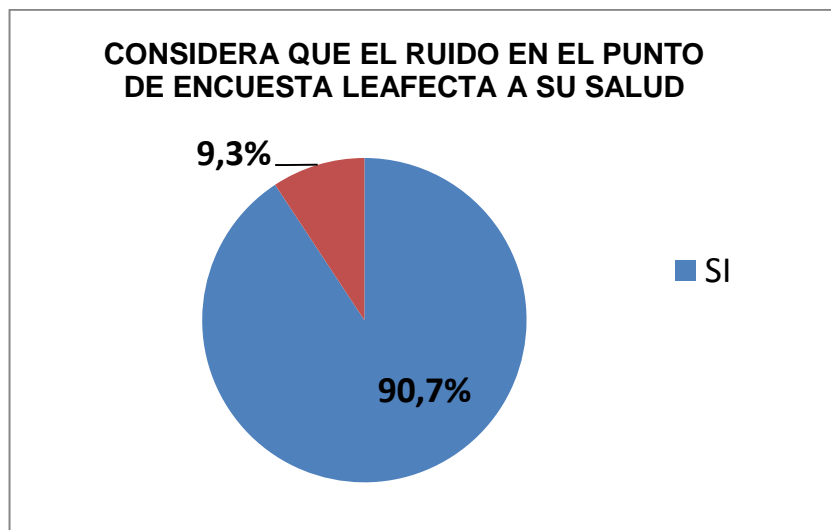
Las encuestas fueron contestados por un total de 237 personas, las que cumplen diferentes funciones en el parque a continuación se interpretara sus respuestas.

Figura 3. Evaluación de porcentajes de encuesta pregunta 2



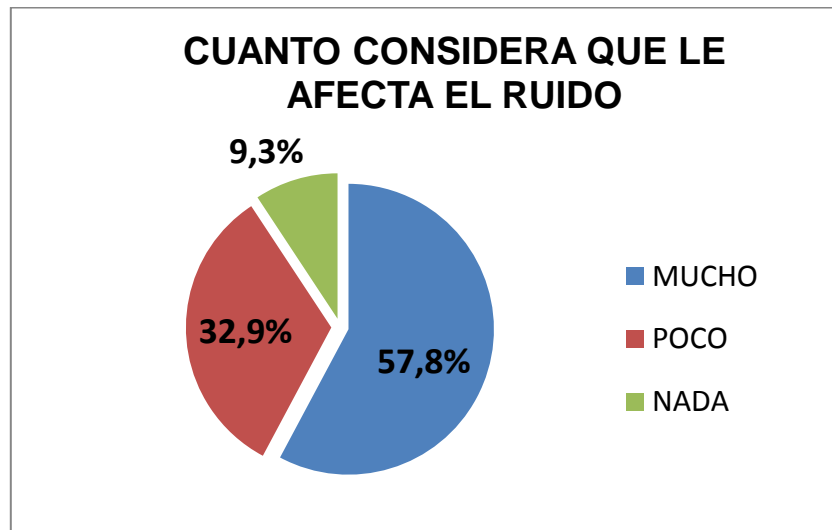
Se realizó la encuesta a 237 personas de la zona de estudio, se determinó que el 32.5% permanecen en el parque menos de 3 horas, el 6.8% entre 3 a 6 horas, el 16.5% entre 6 a 9 horas, el porcentaje más alto con 44.3% entre 9 a 14 horas de exposición de ruido y se determinó que no existen personas que pasen más de 14 horas en el parque.

Figura 4. Evaluación de porcentajes de encuesta pregunta 3



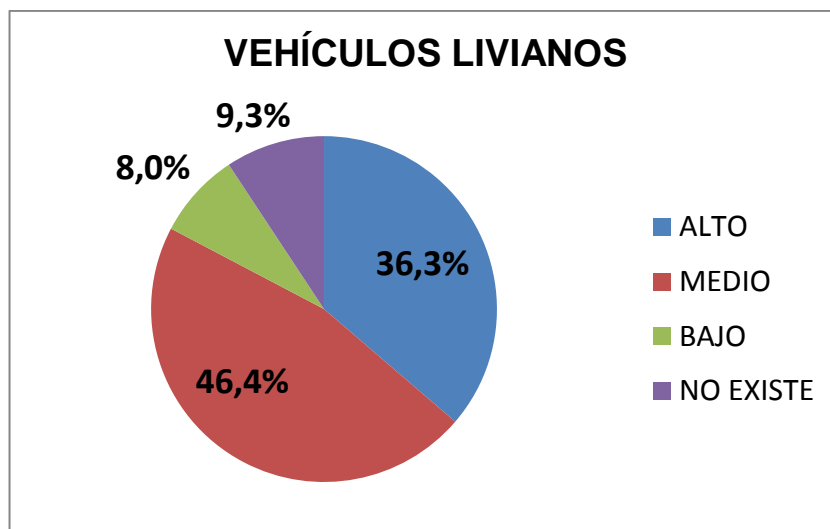
El 90.7% considera que el ruido en la zona de estudio si podría afectar a su salud y 9.3% considera que el ruido en la zona de estudio no afectaría en su salud.

Figura 5. Evaluación de porcentajes de encuesta pregunta 4



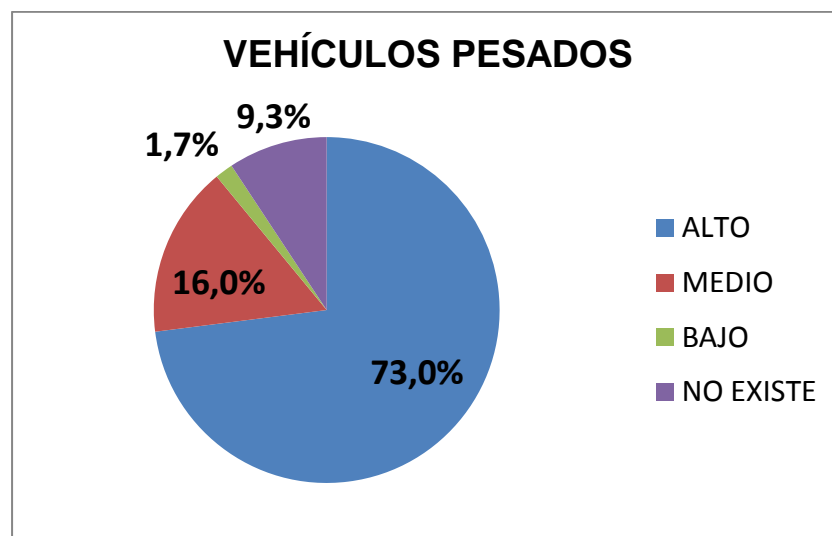
El porcentaje más alto con 57.8% de las encuestas consideran que le afecta mucho el ruido del Parque, 32.9% le afecta poco y el 3.2% no le afecta en nada.

Figura 6. Evaluación de porcentajes de encuesta pregunta 5



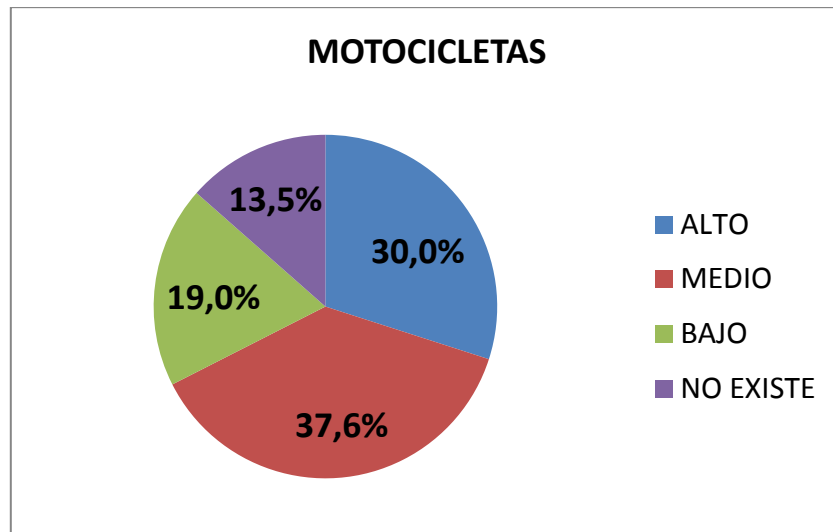
En cuanto al grado de afectación de la fuente de ruido de vehículos livianos los encuestados lo perciben con el 36.3% en alto grado de afectación, el porcentaje más alto con el 46.4% en medio grado de afectación, el 8% un bajo grado de afectación y el 9.3% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Figura 7. Evaluación de porcentajes pregunta 5, vehículos pesados



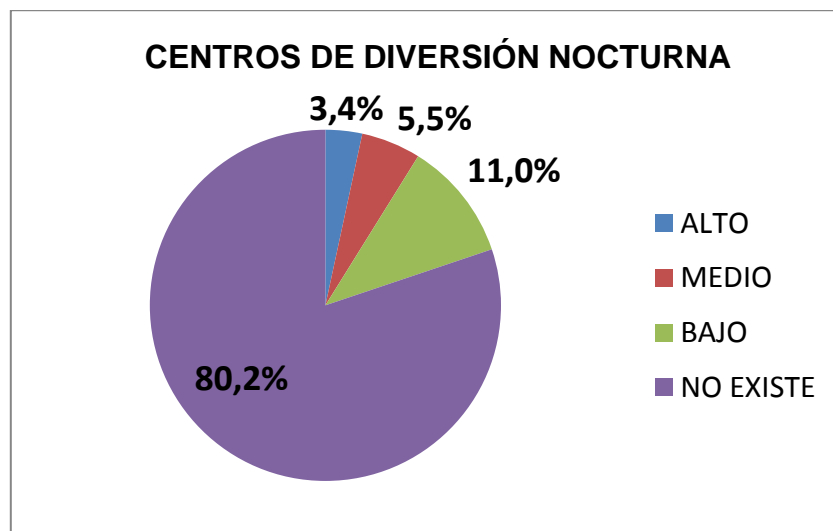
En el grado de afectación de las fuente de ruido de vehículos pesados los encuestados lo perciben con el 73% en alto grado de afectación siendo este de mayor relevancia, el 16% un medio grado de afectación, el 1.7% un bajo grado de afectación y el 9.3% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Figura 8. Evaluación de porcentajes pregunta 5, motocicletas



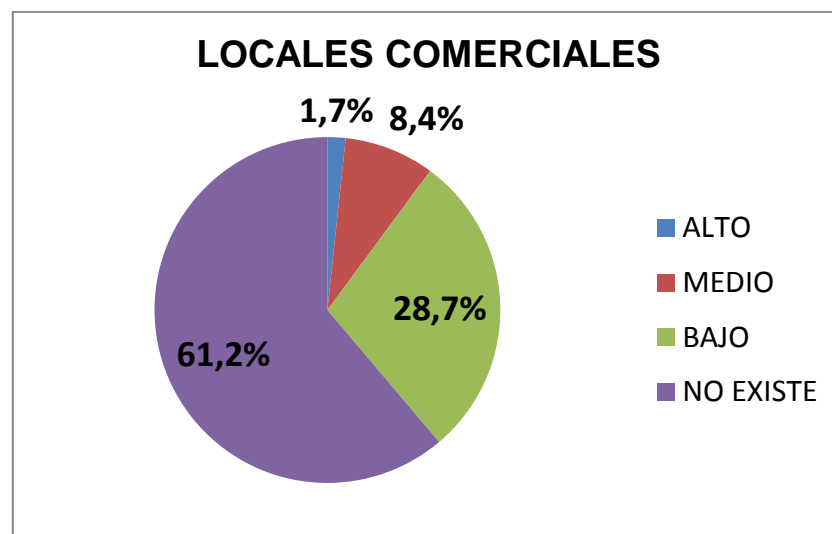
En el grado de afectación de la fuente de ruido de motocicletas los encuestados lo perciben con el 30% en alto grado de afectación, el 37.6% un medio grado de afectación, el 19% un bajo grado de afectación y el 13.5% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Figura 9. Evaluación de porcentajes pregunta 5, Centros de diversión nocturna/ bares/ discotecas/ karaokes



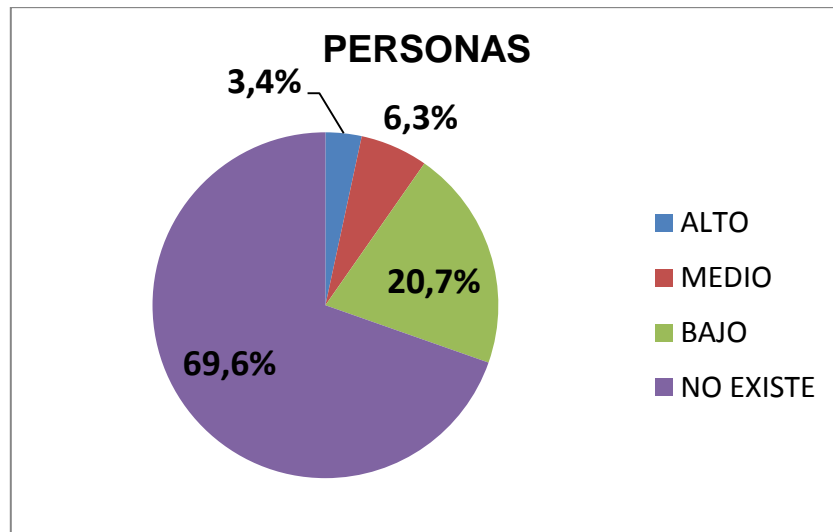
En el grado de afectación de la fuente de ruido de centros de diversión nocturna, bares, discotecas, karaokes los encuestados lo perciben con el 3.4% en alto grado de afectación, el 5.5% un medio grado de afectación, el 11% un bajo grado de afectación y el 80.2% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Figura 10. Evaluación de porcentajes pregunta 5, locales comerciales



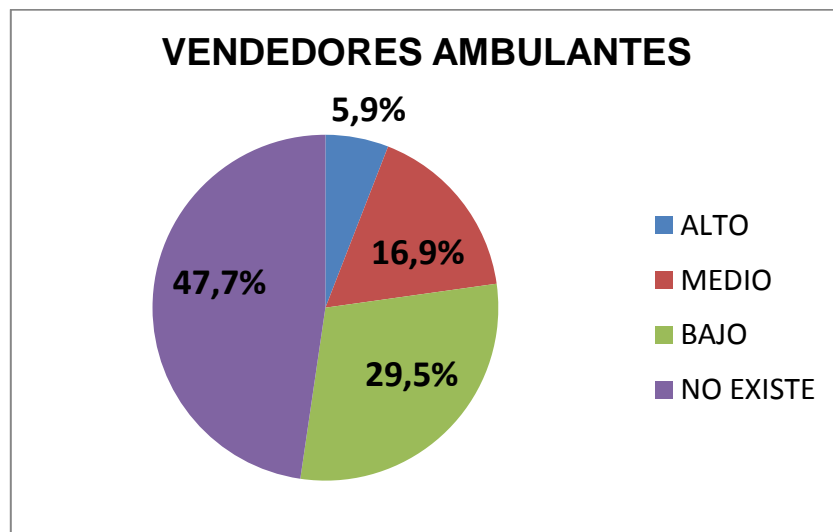
En el grado de afectación de la fuente de ruido de los locales comerciales los encuestados lo perciben con el 1.7% en alto grado de afectación, el 8.4% un medio grado de afectación, el 28.7% un bajo grado de afectación y el 61.2% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Figura 11. Evaluación de porcentajes pregunta 5, personas



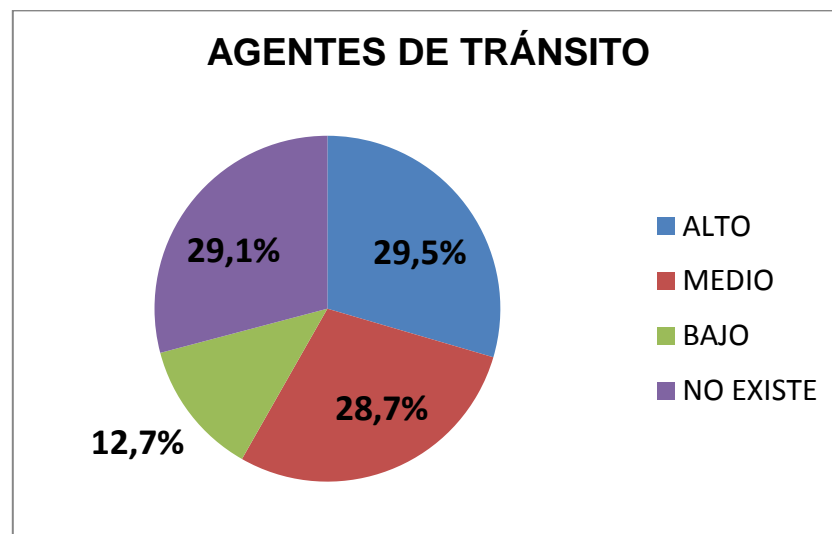
En cuanto al grado de afectación de la fuente de ruido personas los encuestados lo perciben con el 3.4% en alto grado de afectación, el 6.3% un medio grado de afectación, el 20.7% un bajo grado de afectación y el 69.6% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Figura 12. Evaluación de porcentajes pregunta 5, vendedores ambulantes



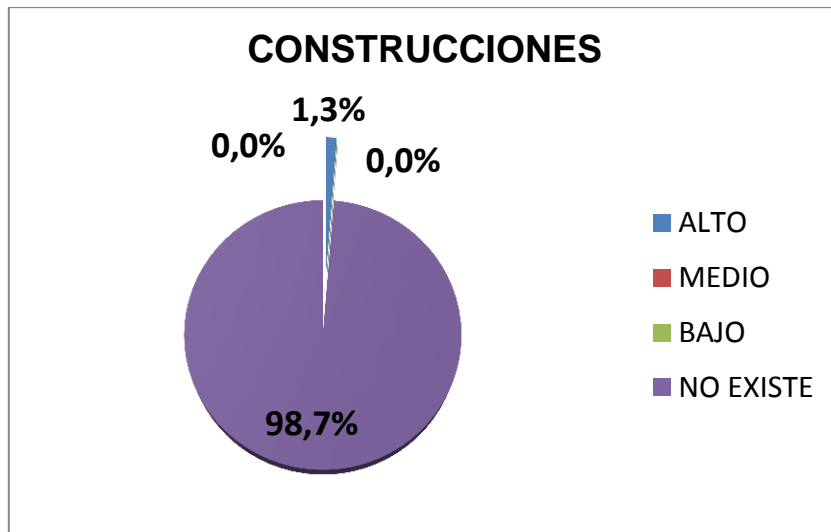
En cuanto al grado de afectación de la fuente de ruido vendedores ambulantes, los encuestados lo perciben con el 5.9% en alto grado de afectación, el 16.9% un medio grado de afectación, el 29.5% un bajo grado de afectación y el 47.7% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Figura 13. Evaluación de porcentajes pregunta 5, agentes de tránsito



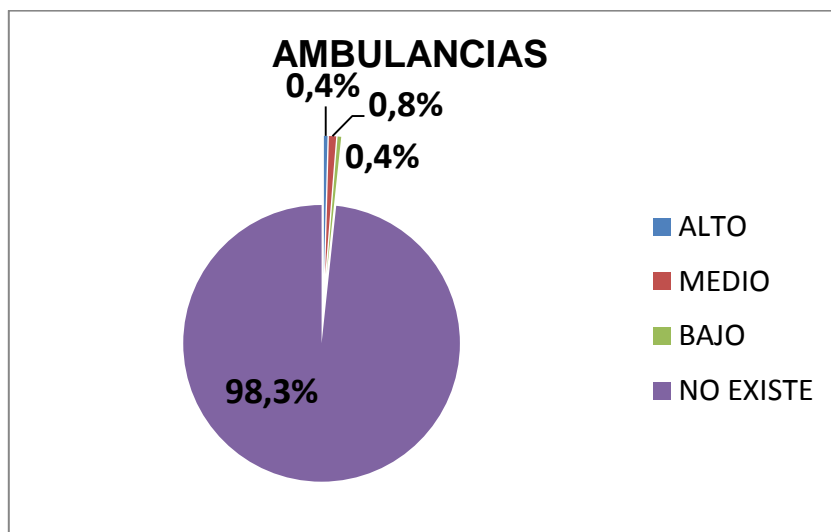
En el grado de afectación de la fuente de ruido de los agentes de tránsito los encuestados lo perciben con el 29.5% en alto grado de afectación, el 28.7% un medio grado de afectación, el 12.7% un bajo grado de afectación y el 29.1% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Figura 14. Evaluación de porcentajes pregunta 5, construcciones



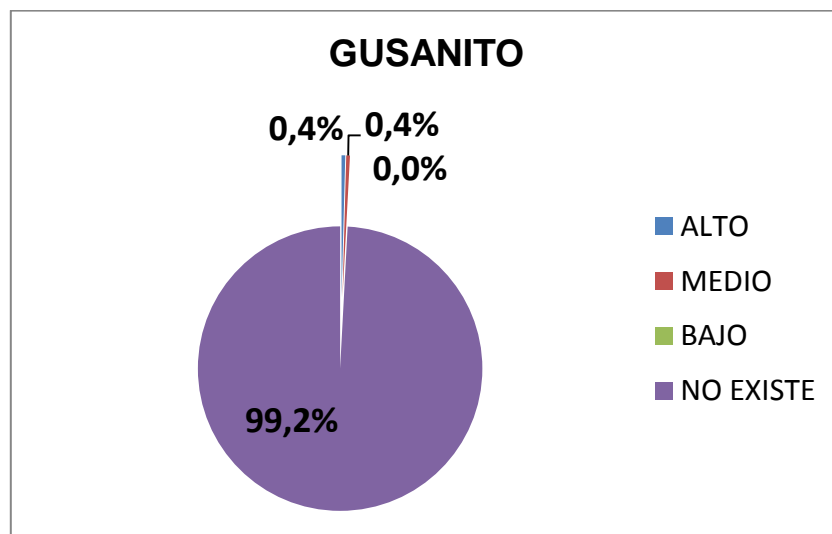
En cuanto al grado de afectación de la fuente de ruido construcciones los encuestados lo perciben con el 1.3% en alto grado de afectación, el 0% un medio grado de afectación, el 0% un bajo grado de afectación y el 98.7% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Figura 15. Evaluación de porcentajes pregunta 5, ambulancias



En cuanto al grado de afectación de la fuente de ruido ambulancias los encuestados lo perciben con el 0.4% en alto grado de afectación, el 0.8% un medio grado de afectación, el 0.4% un bajo grado de afectación y el 98.3% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Figura 16. Evaluación de porcentajes pregunta 5, gusanito



Con el grado de afectación de la fuente de ruido de gusanito los deportistas lo perciben con el 0.4% en alto grado de afectación, el 0.4% un medio grado de afectación, el 0% un bajo grado de afectación y el 99.2% que no contribuye en el ruido de la zona de estudio.

Con los datos realizados a los "encuestados" se pudo determinar que para ellos la fuente más generadora de ruido son los vehículos pesados (buses y camiones) con un 73% del total de las encuestas en un alto grado de percepción de generación de ruido (Anexo, 4)

4.3 VALORACIÓN DE LA LÍNEA BASE

El análisis de la línea base se lo realizó en condiciones normales en horas que no exista paso de vehículos que se estableció de 01h00am a 03h00am en los quince puntos de la zona de estudio lo cual permitió determinar los siguientes resultados:

Tabla 8 Línea base de todos los puntos de estudio

LINEA BASE DE TODOS LOS PUNTOS	HORA	PUNTO	TIEMPO	VELOCIDAD DEL VIENTO	TEMPERATURA	HUMEDAD	LMAX	LMIN	LEQ
	01h00-03h00	1	10 min	1,8 m/s	16,1 °C	54,6 m ³	45,8(dB)	43,2(dB)	43,6(dB)
	01h00-03h00	2	10 min	0,6 m/s	15,8 °C	60,6 m ³	46,2(dB)	43,2(dB)	44,2(dB)
	01h00-03h00	3	10 min	3,2 m/s	15,8 °C	53,8 m ³	47,1(dB)	44,0(dB)	45,0(dB)
	01h00-03h00	4	10 min	1,0 m/s	15,2 °C	57,1 m ³	46,3(dB)	42,5(dB)	44,0(dB)
	01h00-03h00	5	10 min	0,8 m/s	15,6 °C	56,5 m ³	47,0(dB)	43,2(dB)	43,9(dB)
	01h00-03h00	6	10 min	2,5 m/s	15,2 °C	57,3 m ³	47,7(dB)	43,8(dB)	44,6(dB)
	01h00-03h00	7	10 min	2,2 m/s	15,6 °C	54,2 m ³	45,9(dB)	42,9(dB)	43,5(dB)
	01h00-03h00	8	10 Min	2,3 m/s	15,7 °C	55,1 m ³	46,3(dB)	43,9(dB)	44,3(dB)
	01h00-03h00	9	10 min	1,9 m/s	15,2 °C	59,7 m ³	47,4(dB)	44,1(dB)	44,5(dB)
	01h00-03h00	10	10 min	1,1 m/s	15,1 °C	59,6 m ³	45,6(dB)	43,5(dB)	44,8(dB)
	01h00-03h00	11	10 min	1,4 m/s	15,7 °C	55,7 m ³	46,4(dB)	43,7(dB)	44,3(dB)
	01h00-03h00	12	10 min	2,1 m/s	16,3 °C	53,8 m ³	47,3(dB)	42,6(dB)	44,1(dB)
	01h00-03h00	13	10 min	1,2 m/s	16,1 °C	54,7 m ³	49,6(dB)	47,9(dB)	48,5(dB)
	01h00-03h00	14	10 min	2,5 m/s	15,9 °C	55,4 m ³	52,2(dB)	47,7(dB)	50,6(dB)
01h00-03h00	15	10 min	0,9 m/s	15,4 °C	58,9 m ³	44,7(dB)	43,2(dB)	43,6(dB)	
PROMEDIO							47,0(dB)	44,0(dB)	44,9(dB)

El promedio de los quince puntos arrojo un resultado de Lmax con 47dB, el promedio de Lmin tiene 44dB y el promedio de LEQ es de 44.9dB todos estos están en condiciones normales.

En el punto 13 de la línea base se observó que se alteraba el datos por un ventilaciones que poseía el edificio frente al punto de estudio el cual ascendió los valores de dicho punto pero el sonido perteneciente a dicho aparato en condiciones normales de funcionamiento.

En el punto 14 de la línea base que se encuentra ubicado junto a las instalaciones del Centro de Exposiciones Quito se observó que un ventilador perteneciente a dicho establecimiento incide en la toma de datos.

4.4 INVESTIGACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN LOS 15 PUNTOS

Sobre la base de los datos experimentales obtenidos en el trabajo de campo se realizó un sondeo por día para obtener el promedio general de cada día de la semana como lo podemos observar en un ejemplo en el (anexo 5).

Esto ayudo a simplificar todos los datos que se obtuvo en el trabajo de campo para un mejor entendimiento. Observar la siguiente tabla.

Tabla 9. Promedio LEQ de cada día (abril, mayo y junio)

DIA	PROMEDIO LEQ DÍA
LUNES	74,3 (dB)
MARTES	74,5 (dB)
MIERCOLES	74,7 (dB)
JUEVES	74,8 (dB)
VIERNES	74,4 (dB)
SÁBADO	74,9 (dB)
DOMINGO	73,9(dB)

Los valores presentados en la matriz son el equivalente del promedio general de las mediciones de cada uno de los días de la semana que fueron monitoreados durante tres meses. El promedio del día lunes es de 74.3dB, el promedio del día martes es de 74,5 dB, el promedio del día miércoles es de 74,7 dB, el promedio del día jueves es de 74.8 dB, el promedio del día viernes es de 74.4 dB, el día sábado con el más alto nivel de promedio LEQ con 74.9 dB, y el día domingo con el más bajo nivel de promedio LEQ con 73.9 dB.

4.4.1 Análisis del estudio con los límites máximos permisibles.

La comparación de los datos obtenidos con la normativa vigente del distrito metropolitano de quito ordenanza la Ordenanza N°213 del Distrito Metropolitano de Quito (Ordenanza Sustitutiva del Título V “Del Medio Ambiente”, Libro Segundo del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito) se las divide en la mediciones de la hora de 05h00a 06h00 y de 20h00 a 21h00 estas son comparadas con el límite máximo permisible de 45dB para el uso de suelo zona residencial múltiple y en horarios de 06h00 a 20h00 de 55dB.

La comparación de los datos obtenidos con la (OMS) Organización Mundial De La Salud se las divide por horas de 05h00a 06h00 y de 20h00 a 21h00 se las compara con el límite máximo permisible de 45dB para el uso de suelo zona residencial múltiple y en horarios de 06h00 a 20h00 de 55dB.

Al ser comparadas con la normativa y con la (OMS) los valores de LEQ que sobrepasen dicho límites se colorearan de color rojo como observaremos a continuación:

Simbología:

Tabla 10 Límites recomendados por la Ordenanza N°0213 y Organización Mundial de la salud

SIMBOLOGIA	LEQ MAX	COLOR
	LEQ MIN	COLOR

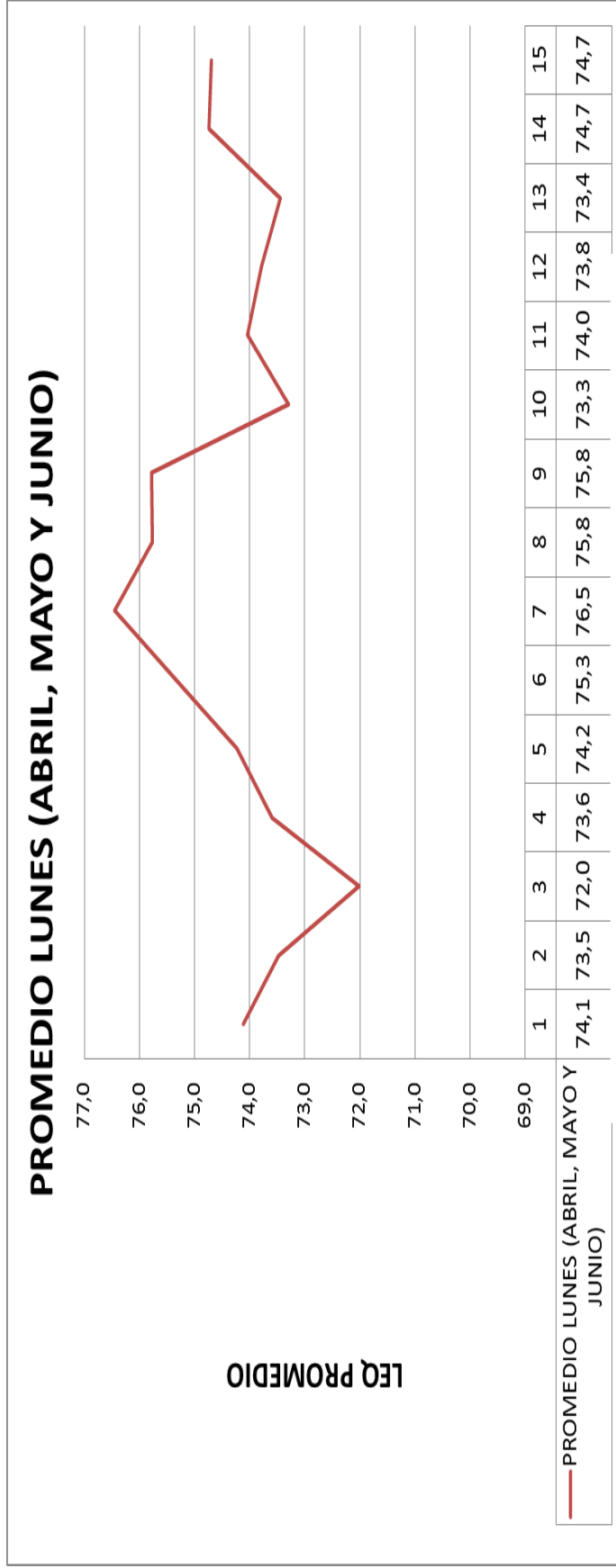


Figura 17. Promedio LEQ de los 15 puntos del día lunes

Tabla 11. Promedio LEQ de los 15 puntos del día lunes

PUNTO	PROMEDIO LUNES (ABRIL, MAYO Y JUNIO)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LEQ	74,1	73,5	72,0	73,6	74,2	75,3	76,5	75,8	75,8	73,3	74,0	73,8	73,8	74,7	74,7
V. LIVIANOS	310	314	325	329	367	333	358	371	372	400	351	328	266	253	273
V. PESADOS	6	6	4	4	9	10	11	11	11	12	12	13	13	11	12
MOTOCICLETAS	8	10	9	9	14	13	13	14	14	15	15	13	15	14	14
AMBULANCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

El promedio del día lunes en el punto 3 presenta un valor de LEQ con 72.0dB, es el punto más bajo de la medición con 325 vehículos livianos por hora, un valor promedio de 9 motocicletas por hora y 4 vehículos pesados por hora que son lo que inciden en el resultado este es el incidente para que el resultado sea bajo.

El promedio del punto 7 presenta un valor de LEQ máximo del día de 76.5dB, con 358 vehículos livianos por hora, 11 vehículos pesado por hora, y 13 motocicletas que son los valores más altos del promedio del día siendo este el punto que más afectaciones puede producir a las personas.

Según la Ordenanza N°0213 del Distrito Metropolitano de Quito y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que establecen los límites máximos permisibles. Dentro de la tabla se identifica que el día lunes el LEQ sobrepasa sus límites.

La medición promedio del día está en el rango de 72.0 a 76.5 dB según la OMS el estar expuesto a este rango de decibeles causa un efecto sobre la salud de deficiencia auditiva severa, la deficiencia auditiva: entendida como una capacidad disminuida que dificulta la percepción de las dimensiones del sonido (especialmente el tono y la intensidad). Organización Mundial de la Salud (OMS)

Tabla 12 Efectos sobre la salud expuestos a diferentes rangos

Categoría	Grado de pérdida	Efectos en audición del lenguaje
Deficiencia auditiva ligera	20-40 dB	Impide la identificación de algunos fonemas
Deficiencia auditiva media	40-70 dB	Sólo pueden identificarse algunas vocales en el habla
Deficiencia auditiva severa	70-90 dB	Se perciben algunos sonidos, ausencia de lenguaje espontáneo
Deficiencia auditiva profunda	Superior a 90 dB	No se percibe ningún sonido, y no se puede adquirir lenguaje oral
Cofosis o anacusia	Total	No hay respuesta en toda la escala

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS)

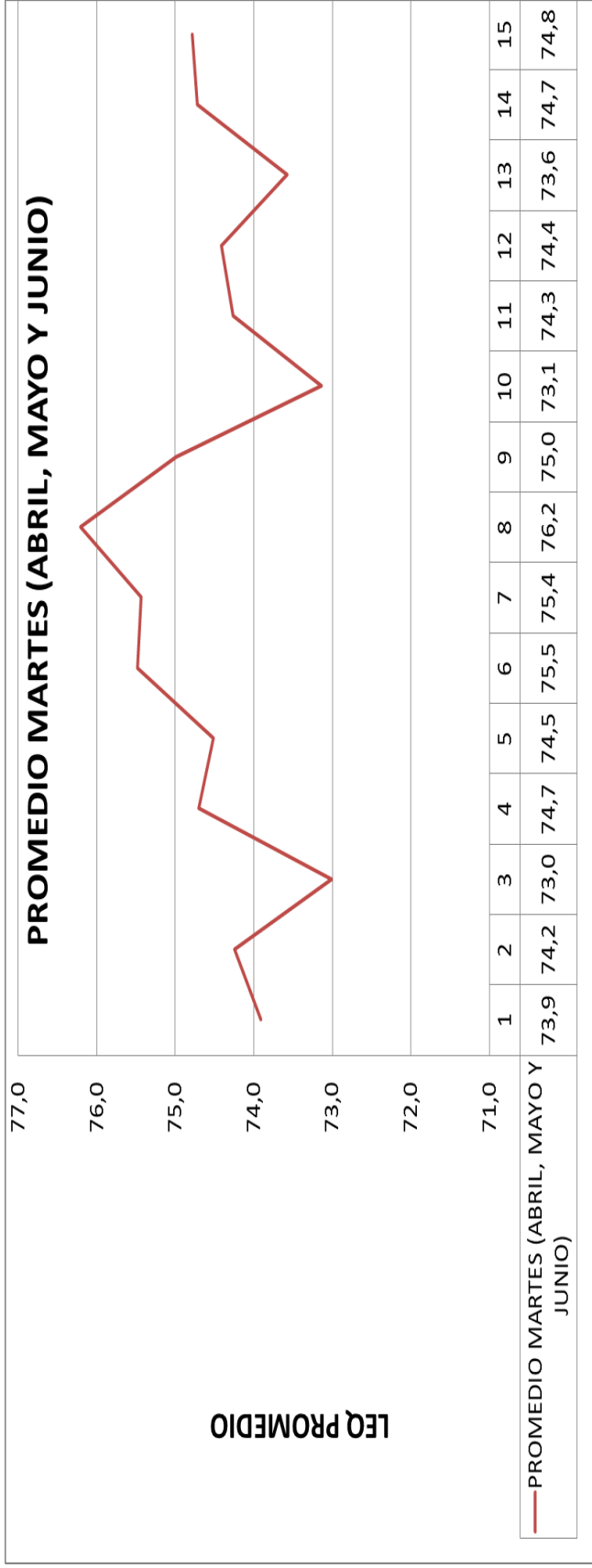


Figura 18. Promedio LEQ de los 15 puntos del día martes

Tabla 13. Promedio LEQ de los 15 puntos del día martes

PROMEDIO MARTES (ABRIL, MAYO Y JUNIO)															
PUNTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LEQ	73,9	74,2	73,0	74,7	74,5	75,5	75,4	76,2	75,0	73,1	74,3	74,4	73,6	74,7	74,8
V. LIVIANOS	304	305	320	320	359	327	369	396	373	415	361	329	276	258	281
V. PESADOS	5	6	5	5	8	10	11	11	11	11	12	14	12	11	12
MOTOCICLETAS	9	9	9	9	14	12	14	15	14	15	15	14	13	16	14
AMBULANCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

El total del día martes en el punto 3 presenta un valor de LEQ con 73.0dB, es el punto más bajo de la medición con 320 vehículos livianos por hora, un valor promedio de 9 motocicletas por hora y 5 vehículos pesados por hora que son lo que inciden en el resultado este es el incidente para que el resultado sea bajo.

El promedio del punto 8 presenta un valor de LEQ máximo del día de 76.2dB, con 396 vehículos livianos por hora, 11 vehículos pesado por hora, y 15 motocicletas que son los valores más altos del promedio del día siendo este el punto que más afectaciones puede producir a las personas.

Según la Ordenanza N°0213 del Distrito Metropolitano de Quito y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que establecen los límites máximos permisibles. Dentro de la tabla se identifica que el día lunes el LEQ sobrepasa sus límites.

La medición promedio del día está en el rango de 73.0 a 76.2 dB según la OMS el estar expuesto a este rango de decibeles causa un efecto sobre la salud de deficiencia auditiva severa.

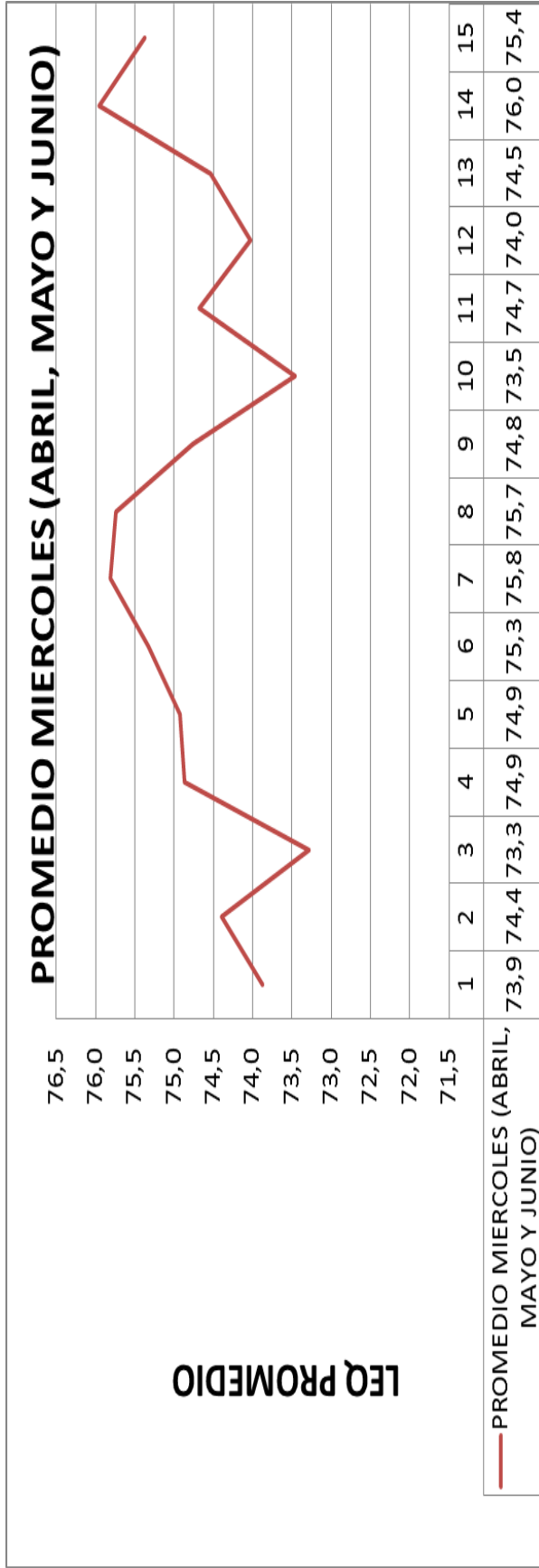


Figura 19. Promedio LEQ de los 15 puntos del día miércoles

Tabla 14. Promedio LEQ de los 15 puntos del día miércoles

PROMEDIO MIERCOLES (ABRIL, MAYO Y JUNIO)															
PUNTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LEQ	73,9	74,4	73,3	74,9	74,9	75,3	75,8	75,7	74,8	73,5	74,7	74,0	74,5	76,0	75,4
V. LIVIANOS	307	312	334	335	373	341	362	376	370	401	340	331	271	262	276
V. PESADOS	6	7	6	5	9	10	11	11	11	12	11	13	13	12	12
MOTOCICLETAS	11	10	11	12	12	13	13	14	14	11	13	12	14	13	14
AMBULANCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

El total del día miércoles en el punto 3 presenta un valor de LEQ con 73.3dB, es el punto más bajo de la medición con 334 vehículos livianos por hora, un valor promedio de 11 motocicletas por hora y 6 vehículos pesados por hora que son lo que inciden en el resultado este es el incidente para que el resultado sea bajo.

El promedio del punto 7 presenta un valor de LEQ máximo del día de 76.0dB, con 262 vehículos livianos por hora, 12 vehículos pesado por hora, y 13 motocicletas que son los valores más altos del promedio del día siendo este el punto que más afectaciones puede producir a las personas.

Según la Ordenanza N°0213 del Distrito Metropolitano de Quito y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que establecen los límites máximos permisibles. Dentro de la tabla se identifica que el día lunes el LEQ sobrepasa sus límites.

La medición promedio del día está en el rango de 73.3 a 76.0 dB según la OMS el estar expuesto a este rango de decibeles causa un efecto sobre la salud de deficiencia auditiva severa.

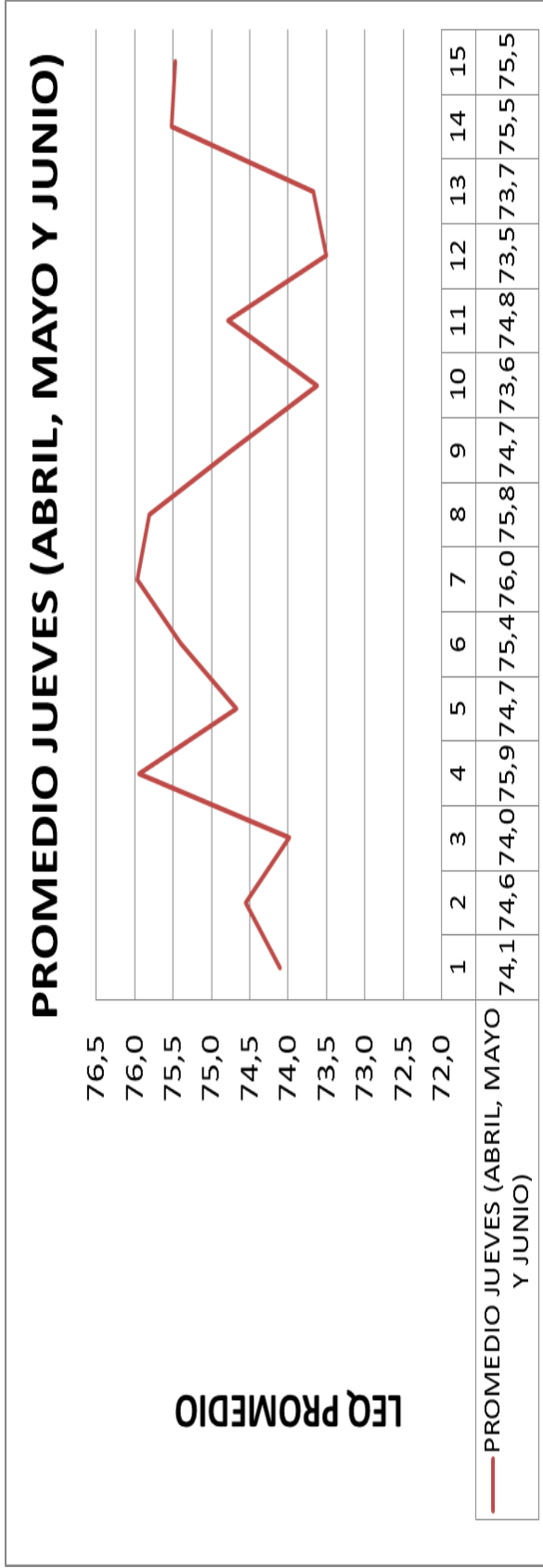


Figura 20. . Promedio LEQ de los 15 puntos del día jueves

Tabla 15. Promedio LEQ de los 15 puntos del día jueves

	P R O M E D I O J U E V E S (A B R I L , M A Y O Y J U N I O)														
P U N T O	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LEQ	74,1	74,6	74,0	75,9	74,7	75,4	76,0	75,8	74,7	73,6	74,8	73,5	73,7	75,5	75,5
V. LIVIANOS	304	292	304	326	358	312	351	341	344	378	345	323	270	252	264
V. PESADOS	7	7	6	6	9	11	12	19	12	11	12	12	12	12	12
MOTOCICLETAS	11	11	11	12	13	14	16	16	16	17	17	14	15	15	13
AMBULANCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

El total del día jueves en el punto 12 presenta un valor de LEQ con 73.5dB, es el punto más bajo de la medición con 323 vehículos livianos por hora, un valor promedio de 14 motocicletas por hora y 12 vehículos pesados por hora, estos datos son que son lo que inciden en el resultado y este sea bajo.

El promedio del punto 7 presenta un valor de LEQ máximo del día de 76.0dB, con 351 vehículos livianos por hora, 12 vehículos pesado por hora, y 16 motocicletas que son los valores más altos del promedio del día siendo este el punto que más afectaciones puede producir a las personas.

Según la Ordenanza N°0213 del Distrito Metropolitano de Quito y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que establecen los límites máximos permisibles. Dentro de la tabla se identifica que el día lunes el LEQ sobrepasa sus límites.

La medición promedio del día está en el rango de 73.5 a 76.0 dB según la OMS el estar expuesto a este rango de decibeles causa un efecto sobre la salud de deficiencia auditiva severa.

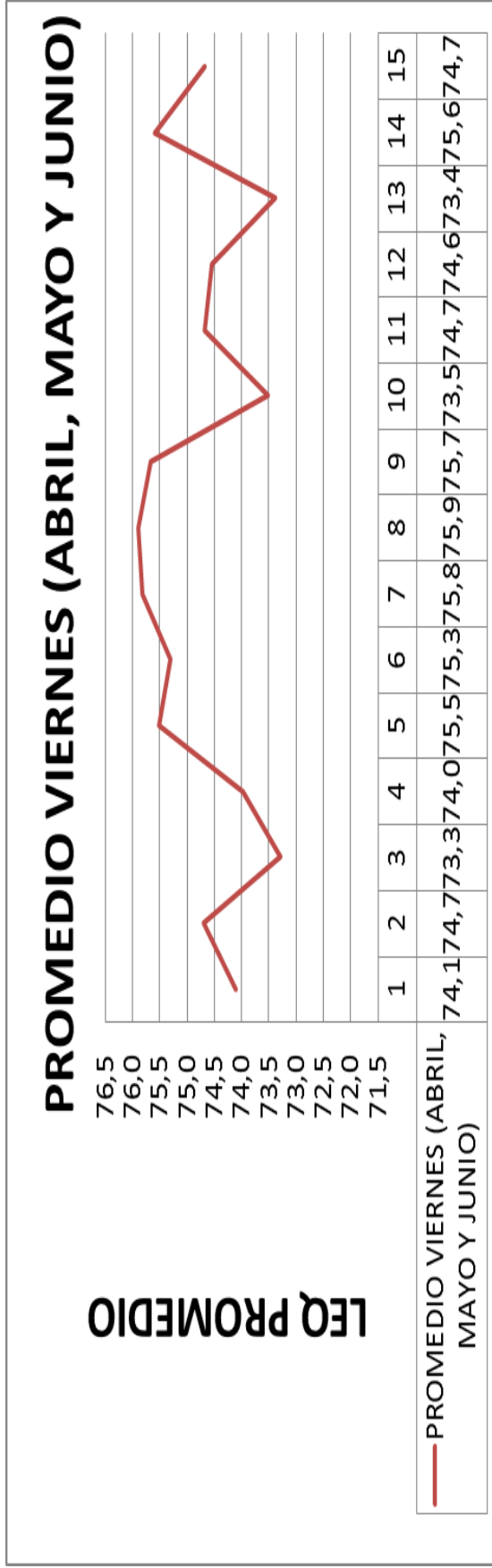


Figura 21. Promedio LEQ de los 15 puntos del día viernes

Tabla 16. Promedio LEQ de los 15 puntos del día viernes

	PROMEDIO VIERNES (ABRIL, MAYO Y JUNIO)														
PUNTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LEQ	74,1	74,7	73,3	74,0	75,5	75,3	75,8	75,9	75,7	73,5	74,7	74,6	73,4	75,6	74,7
V. LIVIANOS	306	314	337	331	335	329	333	359	355	380	359	331	276	265	276
V. PESADOS	6	8	6	6	10	10	11	11	12	12	12	13	14	12	11
MOTOCICLETAS	10	10	11	11	12	14	13	15	15	18	15	12	14	13	13
AMBULANCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

El total del día lunes en el punto 3 presenta un valor de LEQ con 73.3dB, es el punto más bajo de la medición con 337 vehículos livianos por hora, un valor promedio de 11 motocicletas por hora y 6 vehículos pesados por hora que son lo que inciden en el resultado este es el incidente para que el resultado sea bajo.

El promedio del punto 8 presenta un valor de LEQ máximo del día de 75.9dB, con 359 vehículos livianos por hora, 11 vehículos pesado por hora, y 15 motocicletas que son los valores más altos del promedio del día siendo este el punto que más afectaciones puede producir a las personas.

Según la Ordenanza N°0213 del Distrito Metropolitano de Quito y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que establecen los límites máximos permisibles. Dentro de la tabla se identifica que el día lunes el LEQ sobrepasa sus límites.

La medición promedio del día está en el rango de 73.3 a 75.9 dB según la OMS el estar expuesto a este rango de decibeles causa un efecto crítico sobre la salud de deficiencia auditiva severa.

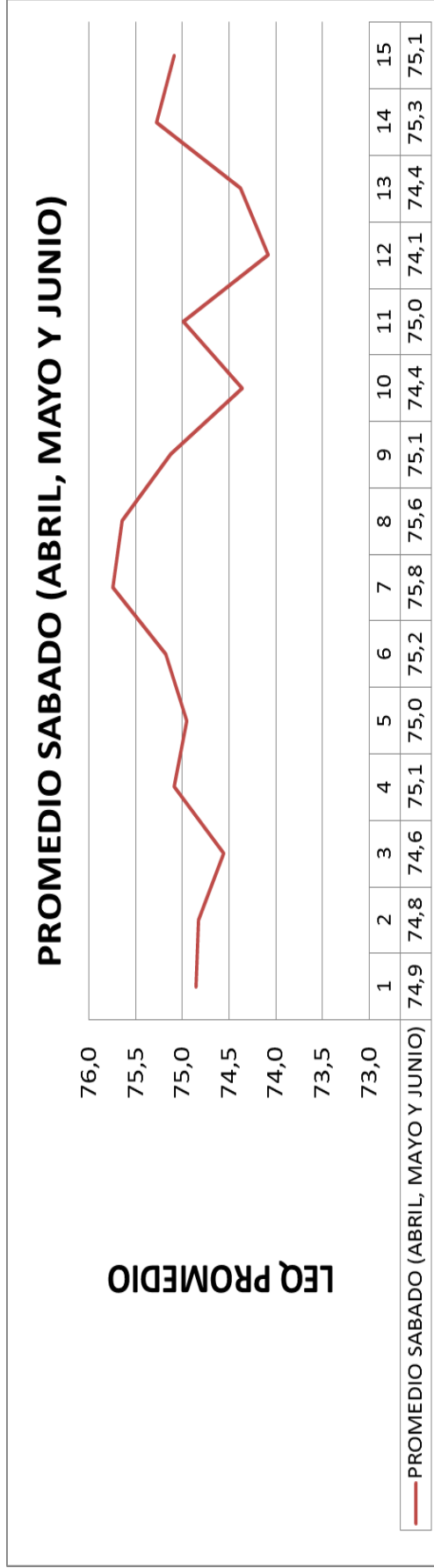


Figura 22. Promedio LEQ de los 15 puntos del día sábado

Tabla 17. Promedio LEQ de los 15 puntos del día sábado

		PROMEDIO SABADO (ABRIL, MAYO Y JUNIO)														
PUNTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
LEQ	74,9	74,8	74,6	75,1	75,0	75,2	75,8	75,6	75,1	74,4	75,0	74,1	74,4	75,3	75,1	
V. LIVIANOS	287	297	300	321	341	305	328	339	355	358	320	295	253	255	257	
V. PESADOS	5	5	5	4	7	7	8	9	9	10	11	11	10	8	9	
MOTOCICLETAS	10	10	10	10	13	13	13	14	15	15	14	12	14	12	14	
AMBULANCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

El total del día lunes en el punto 12 presenta un valor de LEQ con 74.1dB, es el punto más bajo de la medición con 395 vehículos livianos por hora, un valor promedio de 12 motocicletas por hora y 11 vehículos pesados por hora, siendo valores promedio inciden en el resultado para que este sea bajo.

El promedio del punto 7 presenta un valor de LEQ máximo del día de 75.8dB, con 328 vehículos livianos por hora, 8 vehículos pesado por hora, y 13 motocicletas que son los valores más altos del promedio del día siendo este el punto que más afectaciones puede producir a las personas.

Según la Ordenanza N°0213 del Distrito Metropolitano de Quito y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que establecen los límites máximos permisibles. Dentro de la tabla se identifica que el día lunes el LEQ sobrepasa sus límites.

La medición promedio del día está en el rango de 74.1 a 75.8 dB según la OMS el estar expuesto a este rango de decibeles causa un efecto crítico sobre la salud de deficiencia auditiva severa.

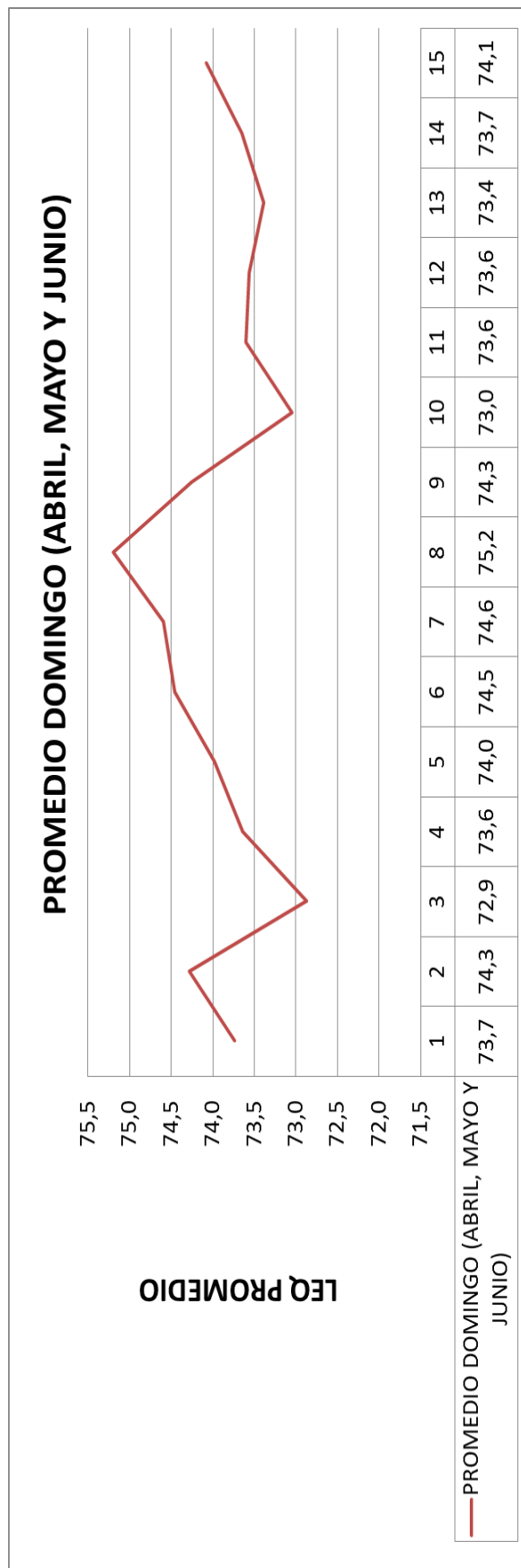


Figura 23. Promedio LEQ de los 15 puntos del día domingo

Tabla 18. Promedio LEQ de los 15 puntos del día domingo

		PROMEDIO DOMINGO (ABRIL, MAYO Y JUNIO)														
PUNTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
LEQ	73,7	74,3	72,9	73,6	74,0	74,5	74,6	75,2	74,3	73,0	73,6	73,6	73,4	73,7	74,1	
V. LIVIANOS	280	281	298	310	323	298	313	329	342	359	326	313	268	257	257	
V. PESADOS	5	5	5	5	7	7	8	8	10	10	10	10	11	10	10	
MOTOCICLETAS	11	14	13	14	13	13	14	14	14	14	14	22	14	14	15	
AMBULANCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

El total del día lunes en el punto 3 presenta un valor de LEQ con 72.9dB, es el punto más bajo de la medición con 298 vehículos livianos por hora, un valor promedio de 13 motocicletas por hora y 5 vehículos pesados por hora que son lo que inciden en el resultado este es el incidente para que el resultado sea bajo.

El promedio del punto 8 presenta un valor de LEQ máximo del día de 75.2dB, con 329 vehículos livianos por hora, 8 vehículos pesado por hora, y 14 motocicletas que son los valores más altos del promedio del día siendo este el punto que más afectaciones puede producir a las personas.

Según la Ordenanza N°0213 del Distrito Metropolitano de Quito y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que establecen los límites máximos permisibles. Dentro de la tabla se identifica que el día lunes el LEQ sobrepasa sus límites.

La medición promedio de LEQ del día está en el rango de 72.9 a 75.2 dB según la OMS el estar expuesto a este rango de decibeles causa un efecto sobre la salud de deficiencia auditiva severa.



Figura 24. Promedio total de datos por día

Tabla 19. Tabla total de datos por día

	TOTAL	V. LIVIANOS	PESADOS	OTOCICLOS	AMBULANCIAS	ASTROS	PROMEDIO	Q MAX (dB)	Q MIN (dB)	LEQ (dB)	NORMA	OMS
LUNES	TOTAL	74496	2167	2871	1	0	PROMEDIO	86,9	59,8	74,3	74,3	74,3
MARTES	TOTAL	79881	2330	3046	0	0	PROMEDIO	86,7	60,2	74,5	74,5	74,5
MIÉRCOLES	TOTAL	79840	2388	2994	0	0	PROMEDIO	86,4	60,2	74,7	74,7	74,7
JUEVES	TOTAL	76224	2557	3377	0	0	PROMEDIO	86,9	60,5	74,8	74,8	74,8
VIERNES	TOTAL	69306	2075	2729	0	0	PROMEDIO	86,9	60,4	74,4	74,4	74,4
SÁBADO	TOTAL	73778	1866	3041	0	0	PROMEDIO	88,1	60,3	74,9	74,9	74,9
DOMINGO	TOTAL	72861	1897	3365	0	0	PROMEDIO	86,5	61,3	73,9	73,9	73,9
	TOTAL	526386	15280	21423	1	0	PROMEDIO	86,9	60,4	74,5	74,5	74,5

El análisis de resultados del total de la semana comparado con la normativa se determinó que todos los días a todas las horas el LEQ sobrepasa las normas las cuales están pintadas de color rojo.

El día domingo tiene el LEQ promedio de 73.9dB el más bajo de todas las mediciones como podemos observar se da este incidente por el porcentaje bajo de vehículos pesados en cual incurre en el resultado final, aunque posea el mayor número de personas que transitan por el lugar, podemos determinar que los vehículos pesados contribuyen con el aumento del ruido de la zona de estudio.

El día sábado tiene el LEQ promedio de 74.9dB el más alto de todas las mediciones la razón de este promedio se determina por el alto número de motocicletas y un elevado número de personas que inciden en los resultados de la medición.

Como observamos en la tabla 19. El promedio de LEQ por día se encuentran en el rango de 73.9 a 74.9 dB, según la OMS el estar expuesto a este rango de decibeles causa un efecto sobre la salud de deficiencia auditiva severa.

4.5 INTERPRETACIÓN DE LA TABLA GENERAL DE LOS TRES MESES (ABRIL, MAYO, JUNIO) DE ESTUDIO

En ese lapso del estudio de campo se determinó que pasan por ahí 249.375 personas entre todos los puntos durante los tres meses de estudio de 05h00 a 21h00, es estudio arroja que los días de más aglomeración de personas es sábados y domingos estos días tienen un promedio equivalente a los días entre semana de vehículos livianos pero, con un descenso significativo en los vehículos pesados, en cuanto al límite máximo (Lmax) se mantienen en promedios similares, lo mismo ocurre con límite mínimo (Lmin) y el límite equivalente (LEQ), los fines de semana disminuyen los vehículos pesados, pero aumentan los vehículos livianos por lo que las mediciones quedan a la

par, como el valor de LEQ es valor normado todos los valores promedios de cada día sobrepasan las normas.

4.6 ESTUDIO REALIZADO EN LA NUEVA PISTA (AZUL) QUE SE ENCUENTRA UBICADA DENTRO DEL PARQUE

Se escogieron 6 puntos de alrededor de la pista de carreras en un horario de 12h00 a 13h00 arrojo los siguientes resultados:

Tabla 200 MEDICIÓN DE LA PISTA DE CARRERAS AZUL

HOJA DE CAMPO	MEDICIÓN DE LA PISTA DE CARRERAS AZUL	HORA	PUNTO	TIEMPO	LMAX	LMIN	LEQ	NORMA	OMS
		12h00-13h00	1	10 Minutos	60,5	51,8	55	54,5	54,5
		12h00-13h00	2	10 Minutos	56,3	50,7	53,0	53,0	53,0
		12h00-13h00	3	10 Minutos	54,5	50,3	52	52,1	52,1
		12h00-13h00	4	10 Minutos	53,3	47,3	50,2	50,2	50,2
		12h00-13h00	5	10 Minutos	54,8	47,7	49,5	49,5	49,5
		12h00-13h00	6	11 Minutos	56	50,0	52	52,4	52,4

	DE 06h00 A 20h00	DE 20h00 A 06h00
ORDENANZA	55 (dB)	45 (dB)
OMS	55 (dB)	45 (dB)

SOBREPASA LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES

Los datos obtenidos durante este estudio determinaron que ningún punto de la pista dentro del parque sobrepasa los límites máximos permitidos de la Ordenanza N°0213 del Distrito Metropolitano de Quito, tampoco de la Organización Mundial de la Salud.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones:

En los 15 puntos de estudio de las zonas perimetrales del Parque la Carolina desde las 05h00 a 21h00 se concluyó que el (Limite Equivalente) LEQ sí sobrepasa los límites máximos permisibles de ruido de la Ordenanza N°0213 y la Organización Mundial de la Salud, durante los tres meses de monitoreo, entrando en un rango de 70 dB a 80 dB; según la OMS el estar expuesto a este rango de decibeles hace que la salud de las personas se vea afectada, produciendo deficiencia auditiva a esto están expuestas las personas que transitan todos los días por el sitio de estudio.

Los vehículos pesados son el 3% del total de vehículos analizados en el estudio, son los que más contaminación acústica producen por el gran tamaño de su motor, la gran afluencia de vehículos livianos equivale a un 93% de vehículos que ocasionan ruido y el 4% lo ocasionan las motocicletas. Esto quiere decir que los vehículos livianos, pesados y motocicletas contribuyen con emisiones de ruido en la zona de estudio sea este por medio de sus motores, el uso de las bocinas y por el gran número de los mismos.

5.2 Recomendaciones:

Los deportistas que realizan sus actividades en los alrededores del Parque la Carolina, lo realicen en el interior del mismo, para que no estén expuestos a la contaminación acústica que se presenta en las zonas perimetrales del Parque.

Cuando se realice remodelaciones en el Parque se planten árboles en los alrededores para que de esta manera crear una barrera natural de protección contra el ruido.

Promover campañas y programas de educación ambiental enfocadas a disminuir la contaminación acústica, para que la ciudadanía comprenda las afectaciones que pueden tener a su salud y al ambiente.

En base a los resultados durante el estudio es necesario que los propietarios de los vehículos pesados de carga, traten de tomar otras vías alternas a este sitio.

Se tome en cuenta sanciones para las personas que cometan infracciones por contaminación acústica, como tocar la bocina de los vehículos sin motivo alguno.

6. NOMENCLATURA / GLOSARIO

6. NOMENCLATURA / GLOSARIO

Lmax	Abreviatura de límite máximo de ruido expresado en dB.
Lmin	Abreviatura de límite mínimo de ruido expresado en dB.
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
dB	Decibel
OMS	Organización mundial de la salud.
LEQ	Abreviatura de límite equivalente de ruido expresado en dB.

7. BIBLIOGRAFÍA

7. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Transito, (2016). Vehículos Matriculados en el año 2014.

Barbosa Lagranha, S, &. Branco Barletta, F. (2002). Análisis comparativo in vitro de diferentes técnicas de desobturación de conductos radiculares. *Endodoncia*, 20(3), 189-196.

Barceló Pérez, C., & Guzmán Piñeiro, R. (2008). Potencial de efecto del ruido urbano en amas de casa de Ciudad de La Habana. *Revista cubana de higiene y epidemiología*, 46(2), 0-0.

Camacho-Gutiérrez, E., & González, J. (2013). Evitación de ruido en un programa controlable e incontrolable: efectos comportamentales y en niveles de cortisol salival.

De La Cruz, E. S. (2007). Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Pardo. *Industrial Data*, 10(1), 011-015.

Elizondo, F. J. (2000). Los nuevos equipos de audio como fuentes de ruido. III Jornadas internacionales multidisciplinarias sobre violencia acústica. ASOLOFAL/Comité Científico Interdisciplinario de Ecología y Ruido. Rosario, Argentina.

Estrella Avecillas, L. (2014) Medición y análisis de la contaminación acústica en la cabecera parroquial de Conocoto del distrito metropolitano de quito(Tesis inédita de pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador.

Fajardo-Segarra, A. F., Paumier-Navarro, J. M., & Traba-González, I. I. (2015). Evaluación del ruido producido por el transporte automotor en la calle san pedro en el centro histórico de santiago de cuba assessment of noise produced by the automotive transportation in san pedro street in santiago de cuba's historical downtown. *Ciencia en su PC*, (2), 75-85.

FEDERACIÓN MUNDIAL DE CIUDADES UNIDAS; The Cities Environment Kit; Cesen. (1996).

Fundación Médica contra el Ruido Ambiente-Contaminantes "Funcorac". (2013). Quito, Guayaquil las ciudades más ruidosas del Ecuador

Gaja Díaz, E. (1984). Contribución al estudio de un modelo matemático sobre el ruido emitido por el tráfico urbano y los niveles de molestia en el municipio de Valencia (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral. ETSII-UPV).

García, A., & de Acústica, S. E. (2004). La exposición cotidiana al ruido ambiental. *Revista de acústica*, 35(3-4), 36-41.

García, A. (1988). La contaminación acústica. Universitat de València.

González, A., Gaja, E., Jorysz, A., & Torres, G. (2000). Monitoreo de ruido urbano: determinación del tiempo mínimo de muestreo en la ciudad de Montevideo, Uruguay. In *Proceedings of the XXXI Congreso Nacional de Acústica (Tecniacústica 2000)*, Madrid, Spain.

Gutiérrez, J. A. T., Acebrón, L. B., & Casielles, R. V. (2005). Investigación de mercados: métodos de recogida y análisis de la información para la toma de decisiones en marketing. Editorial Paraninfo.

González, J., Machimbarrena, M., Sánchez, J., & Arquitectura, D. D. F. E. (2003). Estudio comparativo de modelos predictivos de ruido para tráfico rodado. *TecniAcústica*, Bilbao, España. Recuperado el, 10.

Jácome Chulde, A. (2013). Caracterización De La Exposición A Ruido Y Sus Efectos Auditivos En Trabajadores Del Área De Mecánica Liviana De Un

Concesionario Automotriz De La Ciudad De Quito. (Tesis inédita de Maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador.

María, A., & de Tecnología Médica, E. (2003). Comparación de emisiones otoacústicas producto de distorsión en individuos expuestos y no expuestos a ruido ocupacional.

Martínez Suárez, P., & Moreno Jiménez, A. (2005). Análisis espacio-temporal con SIG del ruido ambiental urbano en Madrid y sus distritos. GeoFocus.

Mora Navarro, J. D. (2013). Mapa de ruido de la avenida Boyacá entre Calles Novena y Once B.

Morillas, J. M. B., Gómez, R. V. (2002). Presentación de una encuesta para la realización de estudios sociales sobre el impacto del ruido urbano. Revista de Acústica, 33(1), 27-31.

Murillo, D., Ortega, I., Carrillo, J. D., Pardo, A., & Rendón, J. (2015). Comparación de métodos de interpolación para la generación de mapas de ruido en entornos urbanos. Revista Ingenierías USBmed, 3(1), 62-68.

Ordenanza Metropolitana N° 213. (2007). Normativa vigente en el distrito Metropolitano de Quito norma técnica para el control de ruido causado por fuentes fijas y móviles.

Ormaechea, E. (2016). Hábitos de vida saludable, ruido y salud canales MAPFRE.

Oña, F. (2013). Estudio de ruido en las principales avenidas del Centro Histórico

Ortega, M., & Cardona, J. M. (2005). Metodología para evaluación del ruido ambiental urbano en la ciudad de Medellín. RevFacNac Salud Pública julio-diciembre, 23(2), 70-77.

Panchi Guzmán, D. (2014) Propuesta De Mejoramiento De Las Condiciones De Trabajo Físicomecánico En El Área De Mantenimiento De Aviones De La Compañía Aerogal En La Flota A-319 / A-320. (Tesis inédita de pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador.

Pérez, A., Büchi, C., & Castro, C. S. (2008). Metodología de estudio de ruido de tránsito en el área urbana de Santiago; ejercicio aplicado a plan de transporte público de Santiago. In presentado a VI Congreso Iberoamericano de Acústica, Buenos Aires.

Pilatuña, A., & Iván, Á. (2014). Parque interactivo de tecnología en el borde urbano Guanguiltagua Quito.

Rey Gozalo, G., Barrigón Morillas, J. M., Gómez Escobar, V., Carmona del Río, F. J., Vílchez-Gómez, R., & Méndez Sierra, J. A. (2009). El método de categorización aplicado al estudio de ruido de una ciudad extremeña de pequeño tamaño. *Tecniacústica* Cádiz.

Rosa, P. C. (2015). Epistemologías del ruido en la metrópolis: elementos para una discusión sociocultural. *Direito da Cidade*, 7(2).

Sánchez-Amaya, J. M., Bethencourt, M., Gonzalez-Rovira, L., & Botana, F. J. (2009). Medida de ruido electroquímico para el estudio de procesos de corrosión de aleaciones metálicas. *Revista de Metalurgia*, 45(2), 142-156.

Sanchís, R., Segura, J., Navarro, E. A., & García, A. (2000). Estudio de ruido ambiental y sus efectos en una pequeña ciudad: Banyeres de Mariola. *Revista Española de Acústica*, 31(1-2), 26-31.

Schensul, S. L., Schensul, J. J., & LeCompte, M. D. (1999). *Essential ethnographic methods: Observations, interviews, and questionnaires* (Vol. 2). Rowman Altamira.

Suárez, P. M., & Jiménez, A. M. (2005). El ruido ambiental urbano de Madrid: caracterización y evaluación cuantitativa de la población

potencialmente afectable. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, (40), 153-180.

Vaca Tobar, J. (2014) Contaminación acústica en la zona hospitalaria contigua a la Av. Mariana de Jesús y sus potenciales efectos en la comunidad adyacente (Tesis inédita de pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito, Ecuador.

Verzini, A. M., Frassoni, C. A., & Ortiz, A. H. (2001). La contaminación ambiental por ruidos de muy bajas frecuencias: Un estudio de campo. Medio ambiente y comportamiento humano: Revista Internacional de Psicología Ambiental, 2(2), 21-37.

Yépez Ormeño, J. (2013). Exposición A Ruido En El Trabajo Y Sus Efectos Auditivos Y Extrauditivos En Los Operadores De Bomba De Una Empresa Potabilizadora De Agua De La Ciudad De Guayaquil. (Tesis inédita de Maestría). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador.

Yrivarren, J. (2015). La esperanza técnica: ruido, silencio y proliferación de textos técnicos en una controversia ambiental. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 10(30).

Zuluaga Echeverry, C. L. (2009). Un aporte a la gestión del ruido urbano en Colombia, caso de estudio municipio de Envigado (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

8. ANEXOS

8. ANEXOS

Anexo 1. Vehículos matriculados en el 2014 según la ANT



DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

VEHÍCULOS MATRICULADOS AÑO 2014

PROVINCIA	TOTAL	CLASE											
		AUTOMÓVIL	AUTOBUS	CAMIÓN	CAMIONET A	FURGONET A C	FURGONET A P	JEEP	MOTOCICL ETA	TANQUERO	TRAILER	VOLQUETA	OTRA CLASE
TOTAL	1.752.712	529.521	11.300	78.652	368.890	32.242	41.374	260.877	405.173	2.511	6.917	9.942	5.313
AZUAY	105.178	35.946	400	3.785	25.736	1.667	1.355	26.727	8.641	93	223	407	198
BOLÍVAR	15.277	3.876	171	1.175	4.731	153	79	2.124	2.739	23	17	139	50
CAÑAR	44.488	12.547	283	2.899	13.550	579	363	6.568	6.738	87	317	441	116
CARCHI	20.930	6.583	149	1.424	4.969	180	168	3.581	3.455	38	221	116	46
CHIMBORAZO	47.064	16.222	427	2.893	14.089	787	481	7.151	4.493	55	73	258	135
COTOPAXI	58.810	14.752	347	4.182	17.924	635	354	7.585	11.349	186	355	854	287
EL ORO	85.580	16.350	406	5.122	19.581	974	745	8.538	32.422	75	336	817	214
ESMERALDAS	47.834	7.093	379	2.863	9.723	556	358	4.355	21.484	103	188	608	124
GALÁPAGOS	914	59	17	81	317	11	3	52	357	3	1	11	2
GUAYAS	321.354	117.236	1.899	13.061	53.393	9.027	25.059	25.215	72.223	441	1.838	234	1.728
IMBABURA	51.308	17.123	415	2.246	11.692	892	545	9.311	8.437	47	161	283	156
LOJA	45.464	14.414	276	2.357	12.887	493	438	7.750	6.037	45	159	481	127
LOS RÍOS	95.889	10.130	331	4.844	15.804	733	446	3.595	58.911	61	316	589	129
MANABÍ	165.783	35.478	1.397	6.373	41.093	2.007	2.132	13.519	60.124	542	710	1.802	406
MORONA SANTIAGO	9.045	1.794	106	541	2.470	80	46	1.355	2.397	13	19	174	50
NAPO	6.904	1.275	74	267	1.868	81	34	949	2.203	9	18	97	29
ORELLANA	15.368	1.474	171	1.140	3.551	150	41	1.007	7.127	68	309	201	129
PASTAZA	9.780	2.932	82	478	2.215	164	65	1.499	2.125	12	30	129	49
PICHINCHA	429.537	166.901	2.460	13.633	72.862	10.301	7.033	111.272	41.597	278	1.124	1.262	814
SANTA ELENA	18.390	5.151	245	556	2.391	360	614	1.038	7.842	44	42	40	67
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁC	38.360	5.815	289	1.743	5.958	436	141	3.623	19.867	83	120	206	79
SUCUMBIÓS	27.561	2.186	247	1.371	4.218	212	68	1.182	17.408	83	163	306	117
TUNGURAHUA	85.281	32.597	640	4.841	25.879	1.698	778	12.011	6.025	112	163	314	223
ZAMORA CHINCHIPE	6.613	1.587	89	577	1.989	66	28	870	1.172	10	14	173	38

Fuente: Dirección de Tecnologías de la Información de la ANT.

Anexo 2. Hoja de calibración del sonómetro

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN Y COMPARACIÓN

SONÓMETRO: QUEST TECHNOLOGIES

MODELO: 2800 SLM

SERIE: HSD 010001

Quito, 08 de abril del 2016

Este documento certifica que el sonómetro, marca: QUEST TECHNOLOGIES, modelo: 2800 SLM, serie: HSD010001, fue verificado y comparado con el sonómetro QUEST TECHNOLOGIES, modelo: Sound Pro SP_DL2, serie BGK100005 y calibrador QUEST TECHNOLOGIES, modelo: QC-10/QC-20, serie: QIK100145 respectivamente, estos últimos pertenecientes al laboratorio IAM-Q de la Secretaría de Ambiente de Quito.

La verificación y comparación se realizó en las instalaciones del Laboratorio IAM-Q de la Secretaría de Ambiente obteniéndose los siguientes resultados:

	CALIBRADOR IAM-Q	CALIBRADOR EXTERNO
SONÓMETRO IAM-Q	113.7	113.7
SONÓMETRO EXTERNO	114.2	114.2

MEDIDA 1	
MEDIDA 2	

Por lo expuesto, y conforme al anexo de este documento, se puede certificar que el sonómetro modelo: 2800 SLM se ha verificado y comparado con las medidas de un sonómetro de IAM-Q, resultando que se encuentra en óptimas condiciones para su utilización.



Rody Estrella
Analista de Laboratorio
Investigación, Análisis y Monitoreo de Quito (IAM-Q)
Secretaría del Ambiente
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
Río Coca E6-85 e Isla Genovesa
Telf: (+593) 3 952300 Ext.: 24107
Cel: 0992721463
www.quitoambiente.gob.ec

Anexo 3. Encuesta realizada a las personas que transitan por el parque

		Realizado por: Paul Del Castillo Punto: 1 Fecha: 12-05-2016 Hora: 13:10
Indicación: Por favor conteste la siguiente encuesta con un X según su ponencia		

1. ¿Señale la actividad que realiza en la zona de estudio "Parque la Carolina"?

Comercial	<input type="checkbox"/>	Funcionario municipal	<input type="checkbox"/>	Deportista	<input type="checkbox"/>	Vigilante de tránsito/Policia/Seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>	Transeúnte	<input type="checkbox"/>
-----------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	------------	--------------------------	---	-------------------------------------	------------	--------------------------

2. ¿Cuánto tiempo permanece en el Parque la Carolina?

Menos de 3 Hrs	<input type="checkbox"/>	Entre 3 y 6 Hrs	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 6 y 9 Hrs	<input type="checkbox"/>	Entre 9 y 14 Hrs	<input type="checkbox"/>	14 Hrs y mas	<input type="checkbox"/>
----------------	--------------------------	-----------------	-------------------------------------	-----------------	--------------------------	------------------	--------------------------	--------------	--------------------------

3. ¿Considera usted que el ruido en el punto de encuesta le afecta a la salud?

Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
----	-------------------------------------	----	--------------------------

4. ¿Cuánto considera usted que le afecta el ruido?

Mucho	<input type="checkbox"/>	Poco	<input checked="" type="checkbox"/>	Nada	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------	------	-------------------------------------	------	--------------------------

5. ¿Indique el grado de afectación hacia el parque de las siguientes fuentes emisoras de ruido?

Grado de afectación	Alto	Medio	Bajo
Vehículos Livianos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vehículos Pesados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motocicletas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centros de diversión nocturna /Bares/Discotecas/Karaokes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Locales comerciales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vendedores ambulantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Policías	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones: _____

Anexo 4. Resultado tabulación de encuestas.

TABULACION DATOS	MENOS DE 3	ACTIVIDAD										ENCUESTAS
		COMERCIAL	BICICLO	FUENCIONARIO	SERVIDOR	UPC	PORTAL	AGENCIAS	TRANSEUNTES	DEPORTISTAS	TOTAL	
CUANTO TIEMPO PRMANECE ENE EL PARQUE LA CAROLINA	0	0	0	0	0	0	0	0	37	40	77	237
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	16	
	8	6	16	8	0	0	0	0	0	1	39	
	15	0	0	8	20	30	32	0	0	0	105	
CONSIDERA QUE EL RUIDO EN EL PUNTO DE ENCUESTA LE AFECTA A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	237
	30	6	16	16	20	28	32	27	40	215		
CUANTO CONSIDERA QUE LE AFECTA EL RUIDO	1	0	0	0	0	2	0	10	9	22	237	
	20	4	11	12	12	19	21	12	26	137		
	10	2	5	4	8	9	11	15	14	78		
	1	0	0	0	0	2	0	10	9	22		
VEHICULOS LIVIANOS	17	1	4	7	11	14	9	8	15	86	36,3	
	9	5	8	9	9	10	21	19	20	110	46,4	
	4	0	4	0	0	4	2	0	5	19	8,0	
	1	0	0	0	0	2	0	10	9	22	9,3	
VEHICULOS PESADOS	22	5	8	13	17	21	31	22	34	173	73,0	
	6	1	8	2	2	7	1	5	6	38	16,0	
	2	0	0	1	1	0	0	0	0	4	1,7	
	1	0	0	0	0	2	0	10	9	22	9,3	
MOTOCICLETAS	11	4	5	9	3	11	9	15	4	71	30,0	
	14	2	9	3	11	10	15	7	18	89	37,6	
	5	0	2	4	6	7	8	5	8	45	19,0	
	1	0	0	0	0	2	0	10	19	32	13,5	
CENTROS DE DIVERSION NOCTURNA/BARES/DISCOTECAS/KARAOKES	1	1	0	2	0	0	3	0	1	8	3,4	
	2	0	0	0	3	0	6	0	2	13	5,5	
	6	0	0	1	4	4	2	5	4	26	11,0	
	22	5	16	13	13	26	21	32	42	190	80,2	
LOCALES COMERCIALES	1	0	0	0	0	1	2	0	0	4	1,7	
	7	0	0	3	4	2	2	0	2	20	8,4	
	10	0	0	3	9	11	15	7	13	68	28,7	
	13	6	16	10	7	16	13	30	34	145	61,2	
PERSONAS	2	0	0	1	1	2	2	0	0	8	3,4	
	0	0	0	2	3	2	4	1	3	15	6,3	
	7	1	0	3	1	6	12	3	16	49	20,7	
	22	5	16	10	15	20	14	33	30	165	69,6	
VENDEDORES AMBULANTES	0	0	3	2	2	4	1	0	2	14	5,9	
	4	0	3	1	3	10	8	7	4	40	16,9	
	12	1	3	3	5	7	13	10	16	70	29,5	
	15	5	7	10	10	9	10	20	27	113	47,7	
AGENTES DE TRANSITO	15	2	4	7	2	0	16	11	13	70	29,5	
	5	2	6	3	7	11	12	10	12	68	28,7	
	5	0	3	1	3	8	4	2	4	30	12,7	
	6	2	3	5	8	11	0	14	20	69	29,1	
CONSTRUCCIONES	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,3	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
	31	6	16	16	19	30	30	37	49	234	98,7	
AMBULANCIAS	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,4	
	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0,8	
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,4	
	31	6	16	16	19	29	31	37	48	233	98,3	
GUSANITO	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,4	
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,4	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
	31	6	16	15	20	30	32	37	48	235	99,2	

Anexo 5. Ejemplo de hojas de campo de toma de datos

HOJA DE CAMPO															
DÍA	LUNES	LUNES	LUNES	LUNES	LUNES	LUNES	LUNES	LUNES	LUNES	LUNES	LUNES	LUNES	LUNES		
HORA	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00	05h00-06h00		
PUNTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LMAX (dB)	86,4	88,3	82,7	79,7	73,7	86,4	78,9	83,8	82,7	87,6	75,9	82,3	81,9	82,7	81,6
LMIN (dB)	51,6	52,3	50,8	50,7	43,7	53,8	50,1	55,7	47,1	45,9	51,6	53,1	53,8	53,1	47,4
LEQ (dB)	72,4	68,2	64,8	64,3	62,2	73,1	79,7	72,7	70,8	76,1	65,7	72,2	70,2	73,0	67,7
TIME	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos	10 Minutos
VELOCIDAD DEL VIENTO (1,5	0,6	0,8	1,0	1,3	2,7	1,9	2,1	1,3	2,3	1,8	1,7	1,9	2,8	1,4
TEMPERATURA (°C)	12,7	13,3	12,1	13,2	15,7	15,3	13,3	13,9	14,8	13,0	14,3	13,1	12,9	13,4	13,3
HUMEDAD (m³)	94,3	90,2	89,6	85,4	68,9	90,1	81,7	79,7	83,9	89,1	81,6	82,1	80,2	76,9	91,0
PERSONAS	52	66	65	48	41	62	85	80	95	88	82	40	55	128	115
V. LIVIANOS	49	52	39	28	20	50	64	72	78	112	96	120	129	115	138
V. PESADOS	1	1	2	1	2	2	3	1	2	3	2	5	3	5	4
MOTOCICLETAS	4	3	2	4	3	4	2	1	0	2	0	2	3	1	5
AMBULANCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0