



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio

Ambiente

Tema:

**Contaminación acústica generada por el parque
automotor en la zona sur regenerada de la ciudad
de Loja.**

**Tesis de grado previo a la obtención
del título de Ingeniera en Manejo y
Conservación del Medio Ambiente**

Autora: Andrea Fernanda Regalado Zea

Tutor: Ing. Santiago Rafael García Matailo Mg. Sc

Loja – Ecuador

2019



CERTIFICACIÓN

En calidad de Director de la tesis titulada **Contaminación acústica generada por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja**, de autoría de la señorita **Andrea Fernanda Regalado Zea**, egresada de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, certifico haber recibido un ejemplar de la tesis mencionada.

Loja, 06 de septiembre del 2019

Atentamente,

Ing. Santiago Rafael García Matailo, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS



CERTIFICACIÓN

En calidad de tribunal calificador de la tesis titulada **Contaminación acústica generada por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja**, de autoría de la Srta. Egresada Andrea Fernanda Regalado Zea de la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, certifican que ha incorporado todas las sugerencias efectuadas por sus miembros.

Por lo tanto, autorizamos a la señorita egresada, su publicación y difusión.

Loja, 06 de septiembre del 2019

Atentamente:

Ing. Raquel Verónica Hernández Ocampo Mg. Sc,

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Erasmo Vinicio Alvarado Jaramillo Mg. Sc,

VOCAL DEL TRIBUNAL

Ing. Jackelinne Andrea Castillo Villalta Mg. Sc,

VOCAL DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

Yo, Andrea Fernanda Regalado Zea, declaro ser autor de la presente tesis titulada **Contaminación acústica generada por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja**, y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

.....


Andrea Fernanda Regalado Zea

C.I.: 1900570092

Loja, 06 de septiembre del 2019

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA
CONSULTA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, Andrea Fernanda Regalado Zea, declaro ser autora de la presente tesis titulada **Contaminación acústica generada por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja**, como requisito para optar al grado de: Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad. A través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional (RDI).

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los x días del mes de septiembre del dos mil diecinueve, firma la autora.

Firma: 

Autor: Andrea Fernanda Regalado Zea

Número de Cédula: 1900570092

Dirección: Loja, Ciudadela Orillas del Zamora, Calle 10 de Agosto 02-93 y Av. Orillas del Zamora.

Correo electrónico: andyfernandarz@gmail.com

Teléfono: 0999264604

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Santiago Rafael García Matailo Mg. Sc

Tribunal de Grado: Ing. Raquel Verónica Hernández Ocampo Mg. Sc

Ing. Erasmo Vinicio Alvarado Jaramillo Mg. Sc

Ing. Jackeline Andrea Castillo Villalta Mg. Sc

DEDICATORIA

A mis padres:

Que gracias a sus consejos y palabras de aliento me han ayudado a crecer como persona y a luchar por lo que quiero, gracias por enseñarme valores que me han llevado a alcanzar una gran meta. Los amo.

A mi hermana:

Por su apoyo, cariño y por estar en los momentos más importantes de mi vida. Este logro también es tuyo, te amo mi princesa.

A mis familiares:

Abuelitos, tíos y primos que de una u otra manera he sentido su cariño y apoyo, especialmente a mi tía Lorena Zea (+) quien nos dejó un gran ejemplo de modelo de persona a seguir.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por las fuerzas y el valor que me brindó para poder culminar con esta etapa de mi vida.

A mi madre Susana Zea quien con su apoyo, confianza y amor me ha corregido mis faltas y ha celebrado mis triunfos a lo largo de toda mi vida.

A mi padre Franz Regalado quien siempre ha estado presente en mi vida apoyándome en todo momento.

A mi hermana Emily Regalado, uno de mis pilares fundamentales, más que una hermana ha sido una gran amiga y gracias a sus ideas hemos pasado momentos inolvidables.

A mi tutor Ing. Santiago García por el tiempo, dedicación y paciencia en la elaboración de este documento

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	19
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos	20
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	21
2.1. Sonido.....	21
2.2. Propiedades y cualidades del sonido	21
2.2.1. Intensidad	21
2.2.2. Amplitud	21
2.2.3. Frecuencia.....	22
2.2.4. Velocidad	22
2.2.5. Longitud de Onda	23
2.2.6. Presión sonora	23
2.3. Ruido	23
2.4. Tipos de ruido.....	23
2.5. Generadores de ruido	24
2.5.1. Fuente fijas:	24
2.5.2. Fuentes móviles	24
2.6. Medición del ruido	25
2.6.1. Decibel (dB)	25
2.6.2. Nivel de Presión Sonora Equivalente (Leq).....	25
2.6.3. Nivel de Presión Sonora Máximo (Lmax).....	25
2.6.4. Nivel de Presión Sonora Mínimo (Lmin)	25

2.6.5.	Sonómetro	25
2.7.	Mapas de ruido	26
2.8.	Contaminación acústica	26
2.9.	El ruido vehicular	27
2.10.	Afecciones en la salud a causa del ruido vehicular	27
2.11.	Medidas legislativas para reducir el ruido	29
2.12.	Uso de la bicicleta como medio de transporte sustentable	29
2.13.	Legislación ambiental	30
3.	MÉTODOLOGÍA	33
3.1.	Ubicación de la ciudad de Loja	33
3.1.1.	Ubicación política	33
3.1.2.	Ubicación del área de estudio	33
3.2.	Organigrama de la Metodología	35
3.2.1.	Establecimiento de los niveles de ruido generados por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja	36
3.2.2.	Comparación de los niveles de ruido antes de la regeneración	39
3.2.3.	Identificación de los trastornos fisiológicos y psicológicos que ocasiona el ruido a los habitantes que residen y trabajan en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja	40
3.2.4.	Proposición de estrategias de mitigación para reducir los niveles de ruido	42
4.	RESULTADOS	43
4.1.	Niveles de ruido generados por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja	43
4.2.	Comparación de niveles de ruido 2014 – 2018	54

4.3. Identificación de los trastornos fisiológicos y psicológicos que ocasiona el ruido a los habitantes que residen y trabajan en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.	59
4.4. Propuesta para la prevención, mitigación y control de la contaminación acústica vehicular en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja	67
a) Introducción	67
b) Objetivos	67
Objetivo general	67
Objetivos específicos	68
c) Alcance	68
d) Programa de prevención y mitigación	68
e) Programa de educación ambiental	69
f) Programa de relaciones comunitarias	70
5. DISCUSIÓN	71
5.1. Establecimiento de los niveles de ruido generados por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.	71
5.2. Comparación de los niveles de ruido antes de la regeneración urbana	73
5.3. Identificación de los trastornos fisiológicos y psicológicos que ocasiona el ruido a los habitantes que residen y trabajan en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.	74
5.4. Propuesta de estrategias de mitigación para la reducción de los niveles de ruido en la zona sur regenerada	75
6. CONCLUSIONES	77
7. RECOMENDACIONES	78
8. BIBLIOGRAFÍA	79
9. ANEXOS	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de intensidad.	21
Figura 2. Amplitud.....	22
Figura 3. Gráfico de la frecuencia.	22
Figura 4. Longitud de Onda.	23
Figura 5. Mapa de ubicación geográfica de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.....	34
Figura 6. Organigrama de la metodología.	35
Figura 7. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles principales en horario de 07H00 – 09H00.....	46
Figura 8. Mapa de ruido de la zona sur regenerad de la ciudad de Loja en las calles principales en horario de 11H00 – 13H00.....	47
Figura 9. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles principales en horario de 17H00 – 19H00.....	48
Figura 10. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles secundarias en horario de 07H00 – 09H00.	50
Figura 11. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles secundarias en horario de 11H00 – 13H00.	51
Figura 12. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles secundarias en horario de 17H00 – 19H00.	52
Figura 13. Comparación de los mapas de la zona sur del año 2014 y 2018 en el horario de 07H00 – 09H00.....	54
Figura 14. Comparación de los mapas de la zona sur del año 2014 y 2018 en el horario de 11H00 – 13H00.....	55
Figura 15. Comparación de los mapas de la zona sur del año 2014 y 2018 en el horario de 17H00 – 19H00.....	56

Figura 16. Edad de la persona encuestada	60
Figura 17. Respuestas de la pregunta 3 ¿Cuáles son las fuentes de ruido que usted cree que ocasionan mayor contaminación en la zona sur regenerada?	61
Figura 18. ¿Qué tipo de vehículo automotor genera mayor ruido en la zona desde su punto de vista?	61
Figura 19. ¿El ruido ha ocasionado algún malestar en su salud?	62
Figura 20. ¿Qué problemas de salud cree usted que le puede ocasionar el ruido?	63
Figura 21. ¿A qué hora del día se puede percibir más ruido en esta zona?	63
Figura 22. Según su criterio. ¿Cuál(es) de las siguientes opciones se debería(n) poner en vigencia para controlar y evitar niveles elevados de ruido vehicular?	64
Figura 23. Considera usted que la regeneración urbana ha incidido en los nivel de ruido producidos por el parque automotor	64
Figura 24. Análisis de correspondencia	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de campo para el monitoreo de ruido del parque automotor	37
Tabla 2. Niveles de presión sonora en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en los distintos horarios 07H00- 09H00; 11H00-13H00 y 17H00 -19H00.	43
Tabla 3. Prueba de Kruskal Wallis.....	44
Tabla 4. Número de vehículos	44
Tabla 5. Valores 2014 – 2018.....	57
Tabla 6. Tabla de frecuencia de la presión sonora del año 2014	57
Tabla 7. Tabla de frecuencia de la presión sonora del año 2018	58
Tabla 8. Comparación de medias de la presión sonora del año 2014 y 2018 (Prueba de Kruskal Wallis).....	58
Tabla 9. Análisis estadístico de la encuesta	59

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Rangos para las líneas isófonas	38
Cuadro 2. Programa de prevención	69
Cuadro 3. Programa de Educación Ambiental	69
Cuadro 4. Programa de relaciones comunitarias	70

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de los niveles de presión sonora de la zona Sur Regenerada de la ciudad de Loja	86
Anexo 2. Encuesta	93
Anexo 4. Cronograma del Plan de Manejo del Ruido	95
Anexo 5. Fotografías	96

**Contaminación acústica generada por el parque
automotor en la zona sur regenerada de la
ciudad de Loja.**

RESUMEN

El principal objetivo del presente trabajo fue determinar la contaminación acústica generada por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja, mediante el uso de un Sonómetro Integrador con Analizador Portátil de Precisión OHM 2010, se estableció las calles con mayor incidencia de ruido, posteriormente se procedió a la elaboración de mapas con la aplicación de Sistemas de Información Geográfica, donde se pudo identificar que la presión sonora en las calles de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja, tiene en los tres horarios (07H00 a 09H00; 11H00 a 13H00 y 17H00 a 19H00) valores que varían entre 52,14 a 72,9 dBA, en la avenida Eduardo Kingman se registró valores elevados desde 68,58 a 72,9 dBA; en cuanto a la comparación de niveles de presión sonora del año 2014 con el año 2018 se constató que el ruido vehicular se conserva estable en las horas pico, sin embargo, las Avenidas Eduardo Kingman y Universitaria denotan un marcado nivel de ruido debido a que por estas vías circula transporte de carga pesada (buses, camiones), y uso indiscriminado del claxon, además de abundante flujo de vehículos livianos y motocicletas, por lo tanto, se concluye que existe contaminación acústica en las calles de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja al sobrepasar el límite permisible establecido 65 dBA en la actual legislación ecuatoriana.

Palabras clave: contaminación acústica, mapas de ruido, presión sonora y legislación ecuatoriana.

ABSTRACT

The main objective of the present work was to determine the noise pollution generated by the automotive fleet in the regenerated south zone of the city of Loja, through the use of an Integral Sound Meter with Portable Precision Analyzer OHM 2010, the streets with the highest incidence of Noise, later the maps were elaborated with the application of Geographic Information Systems, where it was possible to identify that the sound pressure in the streets of the regenerated south zone of the city of Loja, has in the three schedules (07H00 to 09H00 ; 11H00 to 13H00 and 17H00 to 19H00) values that vary between 52.14 to 72.9 dBA, Eduardo Kingman Avenue recorded high values from 68.58 to 72.9 dBA; Regarding the comparison of sound pressure levels of 2014 with the year 2018, it was found that vehicular noise remains stable at peak hours, however, Eduardo Kingman and University Avenues denote a marked level of noise because These roads circulate heavy cargo transport (buses, trucks), and indiscriminate use of the horn, in addition to abundant flow of light vehicles and motorcycles, therefore, it is concluded that there is noise pollution in the streets of the regenerated southern area of the city de Loja by exceeding the permissible limit established 65 dBA in the current ecuadorian legislation.

Keywords: noise pollution, noise maps, sound pressure and Ecuadorian legislation.

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento demográfico ha generado serios problemas de diferente índole, una consecuencia es la contaminación acústica, la cual es causada principalmente por actividades comerciales y el tráfico vehicular. El ruido ambiental se ha convertido en un conflicto a nivel mundial y se toman distintas medidas, para reducir los daños que produce al ser humano, dependiendo del nivel de desarrollo social, económico y cultural de cada país (Santos, 2017).

En la ciudad de Loja se han realizado estudios previos referentes a contaminación acústica los cuales servirán para realizar una comparación y determinar si los niveles de presión sonora han variado durante este transcurso del tiempo, así como una base de datos que permita la elaboración de mapas de ruido y de esta manera realizar un análisis y para plantear alternativas a esta problemática.

El ruido ha aumentado en la ciudad de Loja por fuentes móviles procedentes del crecimiento vehicular, en el 2014 de acuerdo a la información proporcionada por la Jefatura de Tránsito hubo 42 543 vehículos matriculados los cuales hasta el 2018 han disminuido debido a que se dirigen a matricular los vehículos en los cantones para evadir requisitos. En la zona de estudio, la presencia de instituciones públicas y privadas, centros educativos, instituciones bancarias y centros comerciales generan congestión en horas pico, provocando molestias y trastornos en la salud a la población que vive en este sector y personas que por diferentes actividades frecuentan el lugar (Hernández *et al.*, 2018), por lo antes expuesto, es necesario realizar la presente investigación para determinar ¿Cuáles son los niveles de ruido que se generan en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja? Mediante la medición de presión sonora que genera el parque automotor en este sector y así proponer estrategias de mitigación para reducir los niveles de ruido.

A través de este estudio se obtiene el nivel de presión sonora generada por los distintos tipos de vehículos tanto livianos como pesados, por este motivo, la presente investigación será de gran aporte para el GAD Municipal y otras instituciones que tengan la potestad en la toma de decisiones en políticas públicas y puedan contribuir con alternativas para prevenir, mitigar y disminuir este problema de salud pública.

Para el presente trabajo se puso en análisis los siguientes objetivos:

Objetivo General

Determinar la contaminación acústica generada por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

Objetivos Específicos

- Establecer los niveles de ruido generados por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.
- Comparar los niveles de ruido antes de la regeneración.
- Identificar los trastornos fisiológicos y psicológicos que ocasiona el ruido a los habitantes que residen y trabajan en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.
- Proponer estrategias de mitigación para la reducción de los niveles de ruido en la zona sur regenerada.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Sonido

Según el diccionario de la Real Academia Española, el sonido es una sensación originada en el oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos y transmitido por el aire. González (2010) considera sonido a las distintas variaciones de la presión del aire que el oído humano puede apreciar en forma de vibraciones conocidas también como ondas sonoras longitudinales.

2.2. Propiedades y cualidades del sonido

2.2.1. Intensidad

La intensidad del sonido es una propiedad que hace que éste sea captado de una manera enérgica o frágil (Reyes, 2011).

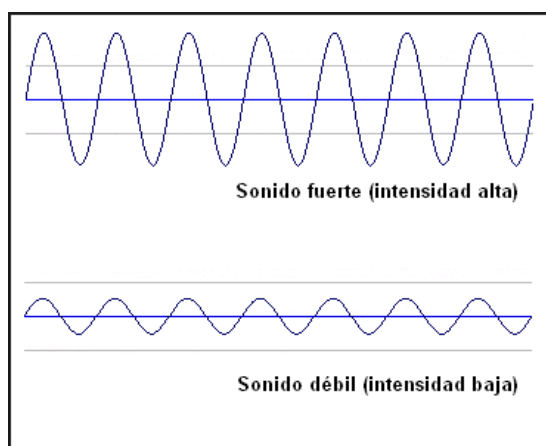


Figura 1. Ejemplo de intensidad.
Fuente: Díaz, 2012.

2.2.2. Amplitud

La amplitud hace referencia a la altura de la onda y representa la intensidad o volumen del sonido. Amplitud cero corresponde a silencio, amplitudes pequeñas a sonidos leves y amplitud grande a sonidos fuertes o intensos como lo podemos observar en la Figura 2.

La amplitud es medida habitualmente en decibeles (dB). La escala auditiva tiene una variación entre 0 dB que corresponde al umbral de audición y 130 dB. Los sonidos superiores

2.2.5. Longitud de Onda

El sonido es un movimiento que se genera ondulatoriamente y se propaga a través de un medio elástico, como es el aire como se observa en la Figura 4 (Reyes, 2011).

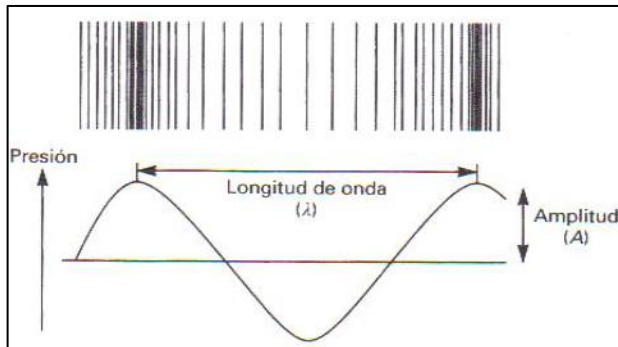


Figura 4. Longitud de Onda.
Fuente: HARRIS, Cyril. 1995

2.2.6. Presión sonora

La presión del aire cuando se origina un sonido cambia levemente conforme vaya avanzando la onda que lo propaga, de esta manera aumenta o disminuye en segundos, a esta diferencia leve de presión se la denomina presión sonora (Miyara, 2010).

2.3. Ruido

Neitzel *et al.*, (2012) afirma que el sonido y el ruido físicamente presentan similitud. Sin embargo, cuando las ondas sonoras, es decir el sonido, afectan fisiológica o psicológicamente el desarrollo de las actividades humanas de forma negativa se lo denomina ruido (Hammer *et al.*, 2014). Por lo tanto el ruido es cualquier sonido que resulte desagradable para el oído humano (Singh, 2017).

2.4. Tipos de ruido

Moreno *et al.*, (2014) Al realizar mediciones de ruido debemos saber a qué tipo de ruido haremos referencia para así poder seleccionar los distintos parámetros, el equipo que se va a

utilizar y cuánto debe durar cada medición, en este apartado enlistamos los diferentes tipos de ruido:

- **Ruido en el trabajo**

Este ruido es generado en el ambiente laboral y es importante medirlo debido a que permite apreciar si los niveles de presión sonora a los que se exponen los distintos trabajadores cumplen con los parámetros que establece la legislación (Ganime *et al.*, 2010).

- **Ruido ambiental**

Es la mezcla de diferentes ruidos que se generan debido a distintas causas en el ambiente, en el que no prevalece un sonido específico (Ramírez *et al.*, 2011). A este ruido también se lo denomina ruido urbano por los diferentes sonidos no deseados y que por lo general involucra las distintas actividades humanas que son realizadas al exterior de las zonas pobladas (Amable *et al.*, 2017)

2.5. Generadores de ruido

Suárez y Jiménez (2005) El ruido puede ser generado desde dos tipos fuentes: fijas o móviles.

2.5.1. Fuente fijas:

Una fuente fija causa ruido desde un inmueble hacia el exterior por medio del aire o suelo, como por ejemplo hogares, fábricas, edificios, hospitales o escuelas (Guijarro *et al.*, 2016).

2.5.2. Fuentes móviles

Las fuentes móviles de ruido son de cualquier vehículo a motor como por ejemplo automóviles, furgonetas, buses, busetas, camiones, camionetas, motocicletas (Fuentes P. , 2012).

2.6. Medición del ruido

2.6.1. Decibel (dB)

En el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) se define al decibel como una unidad adimensional utilizado para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel se utiliza para describir niveles de presión sonora (MAE, 2011).

2.6.2. Nivel de Presión Sonora Equivalente (Leq)

Es el nivel donde se expresa la media de la energía sonora que puede percibir un individuo en un intervalo de tiempo y se expresa en decibeles A (dBA) (Cortez, 2013).

2.6.3. Nivel de Presión Sonora Máximo (Lmax)

Se considera como el nivel de presión sonora máximo donde se registra un periodo de medición establecido, y se utiliza la curva de ponderación A (dBA) (Salazar, 2009).

2.6.4. Nivel de Presión Sonora Mínimo (Lmin)

Es el nivel de presión sonora mínimo que se registra durante un periodo de tiempo determinado, utilizando la curva de ponderación A [dB(A)] (Ortiz, 2013).

2.6.5. Sonómetro

El sonómetro es una herramienta de medición, el cual mide de una forma directa los niveles de presión sonora expresados en decibeles (dB); este fue diseñado para poder captar el sonido de una manera parecida al sistema auditivo (Casas *et al.*, 2015).

2.7. Mapas de ruido.

Pombo *et al* (2015) estos mapas se los representa espacialmente de acuerdo a como se encuentre el ambiente sonoro de una situación actual en un sitio determinado. Mediante un mapa de ruido podemos obtener información visual de la conducta acústica en una zona y poder demostrar la existencia o no existencia de contaminación acústica.

2.8. Contaminación acústica

Para definir el sonido y el ruido se lo toma desde diferentes perspectivas, el punto de vista fisiológico lo define como “la sensación que se produce en el oído por distintas oscilaciones de la presión exterior”. Para la física es “un fenómeno sonoro desarrollado por distintas vibraciones irregulares en frecuencia y amplitud por segundo, con diferentes timbres, todo esto depende del objeto que los origina”. Finalmente el enfoque que crea mayor interés es el sociológico, el cual se centra en como percibe la sociedad este fenómeno de manera particular. Por esta vía, este fenómeno físico cuando excede sus niveles pasa a convertirse en un sonido no deseado o ruido, el cual general malestar (Ballano, 2010).

El ruido ha formado parte de la vida del ser humano en todo momento pero hace aproximadamente dos siglos empieza a percibirse como un gran problema debido a la moderna sociedad industrial y la expansión de las urbes ocasionando un significativo aumento de los niveles de ruido en la vida cotidiana. En la actualidad hay un acuerdo unánime para considerar al ruido como un elemento perturbador que afecta negativamente a nuestra calidad de vida y el desenvolvimiento en el medio en el que nos desarrollamos (Martínez, 2009).

Uno de los trascendentales problemas de las ciudades modernas es el constante crecimiento del tráfico urbano, el cual está relacionado con el incremento del número de

automóviles, buses, motocicletas y demás vehículos que ruedan por las ciudades, causando impactos económicos significativos, el cual afecta a los habitantes que reciben el impacto de los elevados niveles de ruido, ocasionándoles problemas de salud (Rodríguez *et al.*, 2009).

2.9. El ruido vehicular

A nivel mundial la problemática de contaminación acústica derivada del parque automotor, se menciona distintos valores por ruido vehicular que se ha generado en diferentes ciudades: Pamplona (España), 60 a 75 dBA; Valencia (España), promedios superiores a 65 dBA y casi siempre a 70 dBA (Gaja *et al.*, 2003); Cáceres (España), 70 dBA con el 88% de las mediciones sobre 66 dBA (Barrigón *et al.*, 2002); Teherán (Irán), 35% de los registros por encima de 70 dBA (Alimohammadi *et al.*, 2005); Beijing (China), nivel promedio de 75.6 dBA (Li *et al.*, 2002; Li y Tao, 2004); Lanzhou (China), nivel promedio de 69.3 dBA (Guoxia *et al.*, 2006).

En América Latina también se registran los siguientes datos: en la Ciudad de Panamá presenta registros sobre los 100 dBA (Corrales y Henríquez, 2007); Curitiba (Brasil), los espacios muestreados indican valores mayores a 65 dBA (Trombetta *et al.*, 2002); en La Plata (Argentina), se evidenció que el ruido producido por los vehículos se encuentra entre 60 y 80 dBA (Rivera y Guerry, 2008). En la ciudad de Colombia una recopilación de estudios del IDEAM (2006) enfatiza que la principal fuente emisora de ruido son los vehículos presentando los siguientes valores: Medellín: entre 66.8 y 75 dBA; Cali: 71.7 dBA; Tunja, entre 76 y 101 dBA; Riohacha, entre 66 y 71 dBA.

2.10. Afecciones en la salud a causa del ruido vehicular

El ruido por lo general suele ser señalado dentro de los medios urbanos como causa de detrimento ambiental y de estrés (Moser y Robin, 2006), con respecto a las afectaciones, se

crea que el ruido perturba las actividades y la comunicación, causando molestias, así en México se puede asegurar que el ruido generado por el transporte y el crecimiento poblacional rompen el equilibrio natural y provocan estrés, afectando a la salud de las personas (Alfie y Salinas, 2017); dentro del Ecuador en la ciudad de Quito de acuerdo a un estudio realizado por el Municipio, el 84% de la contaminación acústica tiene su origen en el tránsito urbano por el parque automotor (García, 2009) por lo tanto proponen que el ruido debe ser considerado un problema de salud pública cuando hay una exposición prolongada en vista de que puede generar molestias como estrés, desconcentración, perturbación del sueño, alteraciones a nivel gástrico, endócrino, cardiovascular, entre otros problemas de salud (Bravo, 2019), también frente a exposiciones prolongadas de fuerte presión sonora repercute en una mala calidad de sueño, lo cual es traducido como un bajo rendimiento intelectual, disminución del nivel de atención, cansancio, aumento de la irritabilidad, y esto con el tiempo producirá alteraciones permanentes del sueño lo cual se mantiene aunque se cambie a un ambiente no ruidoso (Boggio, 2013).

En Sao Paulo al realizar estudios audiométricos en policías de tránsito y trabajadores urbanos, reflejaron pérdida auditiva (28,5%) (Melo-Barbosa y Alves-Cardoso, 2005) y en Jalgaon (India) los policías de tráfico se encontraron problemas auditivos (Ingle *et al.*, 2005). En Bogotá, se registraron niveles de ruido entre 76,3 y 84,3 dBA, y en las encuestas aplicadas manifestaron que el ruido les genera molestias en su salud como son dolor de cabeza, irritación, interferencia al hablar, problemas al trabajar, dificultad al dormir, desconcentración, intranquilidad y otras alteraciones, al realizar el estudio audiométrico indicó que el 49% de las personas presentaron un descenso auditivo en las frecuencias agudas (Sandoval, 2000).

King y Davis (2003) indican que se debe crear conciencia en la ciudadanía acerca de las posibles enfermedades que pueden ocasionar los elevados niveles de presión sonora. Moser y Robin (2006) dicen que en la sociedad se debe realizar una asociación del ruido por tráfico vehicular con padecimientos a la salud y una inadecuada calidad de vida, por lo tanto, se deben proponer medidas frente a este contaminante.

2.11. Medidas legislativas para reducir el ruido

En El Cairo se sugirieron distintas medidas para disminuir el elevado nivel de presión sonora, restringiendo el uso del cláxon y el tránsito de transporte de carga pesada (buses y camiones) en ciertos sectores de la ciudad, reduciendo el ruido hasta 10,8 dBA (Ali y Tamura, 2003); en Lanzhou (China) restringieron el tránsito de ciertos vehículos y prohibiendo el uso de bocinas, ayudaron a reducir el ruido (Guoxia *et al.*, 2006). La administración pública en estas ciudades tomaron un papel importante para tomar acciones frente a este problema de contaminación urbana.

Se han efectuado algunas medidas restrictivas en Bogotá (Colombia) para confrontar el problema del ruido por tráfico vehicular pero con el tiempo no se las ha mantenido lo cual ha generado que la población se muestre molesta (Ramírez *et al.*, 2011), en la ciudad de Cuenca (Ecuador) se ha generado una propuesta en el diseño y rediseño de la malla vial urbana lo que contribuiría en el futuro a disminuir las congestiones vehiculares y de esta manera los elevados niveles de presión sonora (Delgado y Martínez, 2015).

2.12. Uso de la bicicleta como medio de transporte sustentable

Pastor (2009) indica los distintos beneficios de este medio de transporte que resulta económico, contribuye al bienestar del medio ambiente, es saludable para las personas, no

demanda gran infraestructura en espacio público y es considerada como un vehículo sostenible al no producir ningún tipo de contaminación auditiva ni del aire, es así como distintos países se empiezan a unir para luchar contra la contaminación acústica con el uso de un transporte sostenible, por ejemplo el Gobierno holandés, intenta negociar con las empresas para que empiecen a pagar a los empleados 0,19 euros por cada kilómetro diario que estos transiten en bicicleta desde su casa al trabajo, considerándolo un incentivo para poder reducir el uso del automóvil, en este país ya existen 11 compañías comprometidas con medidas como el financiamiento de bicicletas para sus empleados, pero este proyecto aún es poco conocido y no muy acogido por muchos empleadores (Lo, 2018); Tokio se encuentra entre las ciudades amigables con el ciclismo, la misma no destaca por crear más ciclovías, sino más bien por incluir a los ciclistas en las vías existentes y de esta manera promover una cultura de tolerancia (Programa Asia Pacífico, 2018); en Chile están proponiendo crear ciclobandas que permitan el desplazamiento de las bicicletas en las calles, sumándole la necesidad de una adecuada educación vial para lograr una cultura de respeto a todos los que compartimos la calle, lo cual se considera como un gran desafío y otra medida es que las estaciones de metro tengan un espacio propicio para estacionamientos de bicicletas, siendo necesarias que existan normas para el tránsito que apunten a una mejor convivencia y respeto por el espacio común (Peña, 2018); en Ecuador el uso de bicicleta ha ido en aumento en las ciudades Guayaquil, Manta, Ibarra, Cuenca y Quito, siendo éste último el pionero contando con 115 km de ciclorrutas entre utilitarias (en calles) y de recreación (en parques y áreas naturales) (El Comercio, 2019).

2.13. Legislación ambiental

De acuerdo a la Constitución de la República del Ecuador de 2008 en el Título II De los habitantes, Capítulo 5, Sección segunda que habla del medio ambiente señalado en el Art. 14 indica que los ciudadanos ecuatorianos tienen derecho a vivir en un medio ambiente sano y

equilibrado ecológicamente, garantizando de esta manera el buen vivir (sumak kawsay), y en el Art. 391 donde manifiesta que el Estado generará y aplicará políticas demográficas que contribuyan a un desarrollo territorial e intergeneracional equilibrado y garanticen la protección del ambiente y la seguridad de la población en el marco del respeto a la autodeterminación de las personas y la diversidad.

En el Código Orgánico Integral Penal (COIP) el art. 392, el conductor que use de forma inadecuada y reiteradamente la bocina será sancionado con el 5% del salario básico y la reducción de 1,5 puntos en la licencia. Las sanciones han subido en el último año.

En el libro VI, Anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ecuador (TULSMA), su objetivo es preservar la salud de los ciudadanos y del ambiente estableciendo los límites permisibles de presión sonora para fuentes fijas y móviles.

En la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, Capítulo I denominado de la Contaminación Acústica en el Art 322 señala que los diferentes vehículos que transiten en el territorio ecuatoriano deben estar equipados de partes y equipos que afirmen que no rebasen los límites máximos permisibles de ruidos contaminantes establecidos en el reglamento, mientras que en el Art 323 indica que los importadores y ensambladores de los vehículos automotores son las personas responsables de que estos tengan dispositivos que reduzcan la contaminación acústica y en el Art 325 establece que los vehículos especiales del Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil, Comisión de Tránsito del Ecuador, Policía Nacional, Fuerzas Armadas y Servicios Asistenciales, utilizarán solo en caso de emergencia dispositivos de sonido especial adecuado a sus funciones; Título IV Revisión Técnica Vehicular, Capítulo

II de los Aspectos de la Revisión Técnica Vehicular en el art 312 numeral 9 establece que el tubo de escape deberá estar provisto de silenciador y una salida sin fugaz.

En la Recopilación Codificada de la Legislación Municipal de Loja edición 2015, en su Capítulo II el cual es de las Exigencias Técnicas Administrativas el Art. 6 establece los requisitos básicos para garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, señala también que las urbanizaciones y las edificaciones deberán planificarse construirse, mantenerse y conservarse de acuerdo al presente título, en el literal c.2 señala que la protección contra el ruido: que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades; Capítulo III, Sección IV control del ruido, olores, humo, gases, emanaciones tóxicas y polvo atmosférico en el Art 118 establece que no se permite que transiten vehículos con parlantes de alto volumen o si estos no se encuentran en perfecto estado de funcionamiento con excepción a ambulancias de la Cruz Roja, Automotores de Policía, Bomberos y similares, y prohíbese la instalación de sirenas, así como el uso indiscriminado del claxon y el uso de cornetas neumáticas, Sección VIII de las Infracciones, sus sanciones y del procedimiento en el Art. 169 se señala las infracciones de segundo grado, las cuales serán sancionadas con una multa equivalente al 75% de una remuneración básica unificada en su literal G se sanciona exceder los niveles tolerables de ruido, según las normativas técnicas vigentes, el nivel aceptable en la jornada diurna es de 70dB y en la jornada nocturna de 75 dB.

3. MÉTODOLOGÍA

3.1. Ubicación de la ciudad de Loja

3.1.1. Ubicación política

La ciudad de Loja se encuentra en el Sur de la Región Sierra en la República del Ecuador (Sudamérica), en el valle de Cuxibamba, pequeña depresión de la provincia de Loja. Tiene una extensión de 52 km² (GEO Loja, 2007), Loja tiene un tipo de clima Ecuatorial Mesotérmico Semi – Húmedo, se encuentra a una altura de 2 100 m.s.n.m y la temperatura media anual es de 15 °C, Plan de Ordenamiento Territorial (PDOT, 2014) (Figura 5).

3.1.2. Ubicación del área de estudio

Este trabajo se realizó en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja, tomando en cuenta los siguientes límites urbanos (Figura 5):

- Norte: Calles Leopoldo Palacios y Catacocha
- Sur: Av. Gobernación de Mainas.
- Este: Av. Eduardo Kingman
- Oeste: Av. Universitaria y Av. 18 de Noviembre

En el esquema de la metodología (Figura 6) se detallan los distintos pasos que se siguieron para el cumplimiento de cada objetivo.

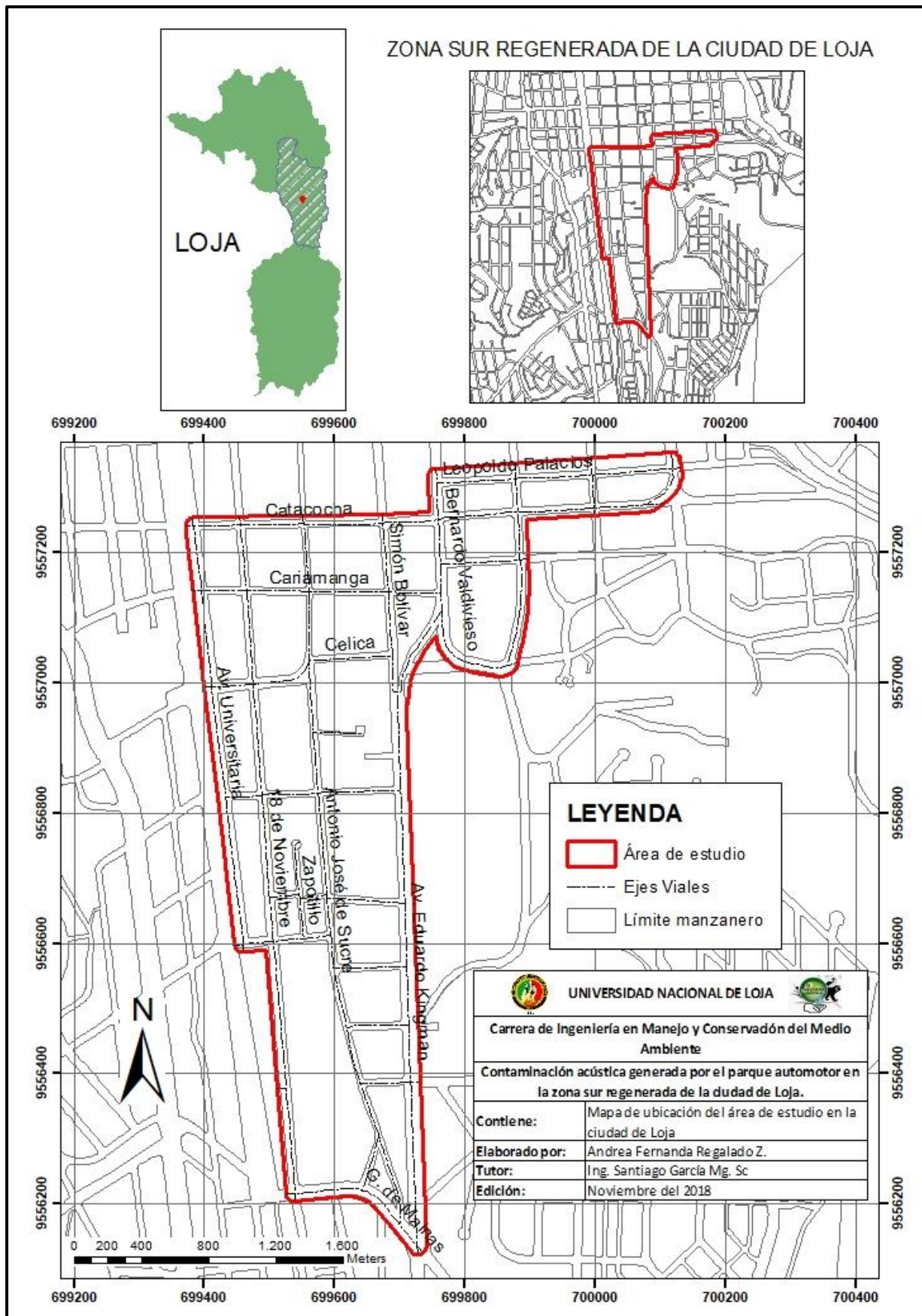


Figura 5. Mapa de ubicación geográfica de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

Fuente: Elaboración propia

3.2. Organigrama de la Metodología

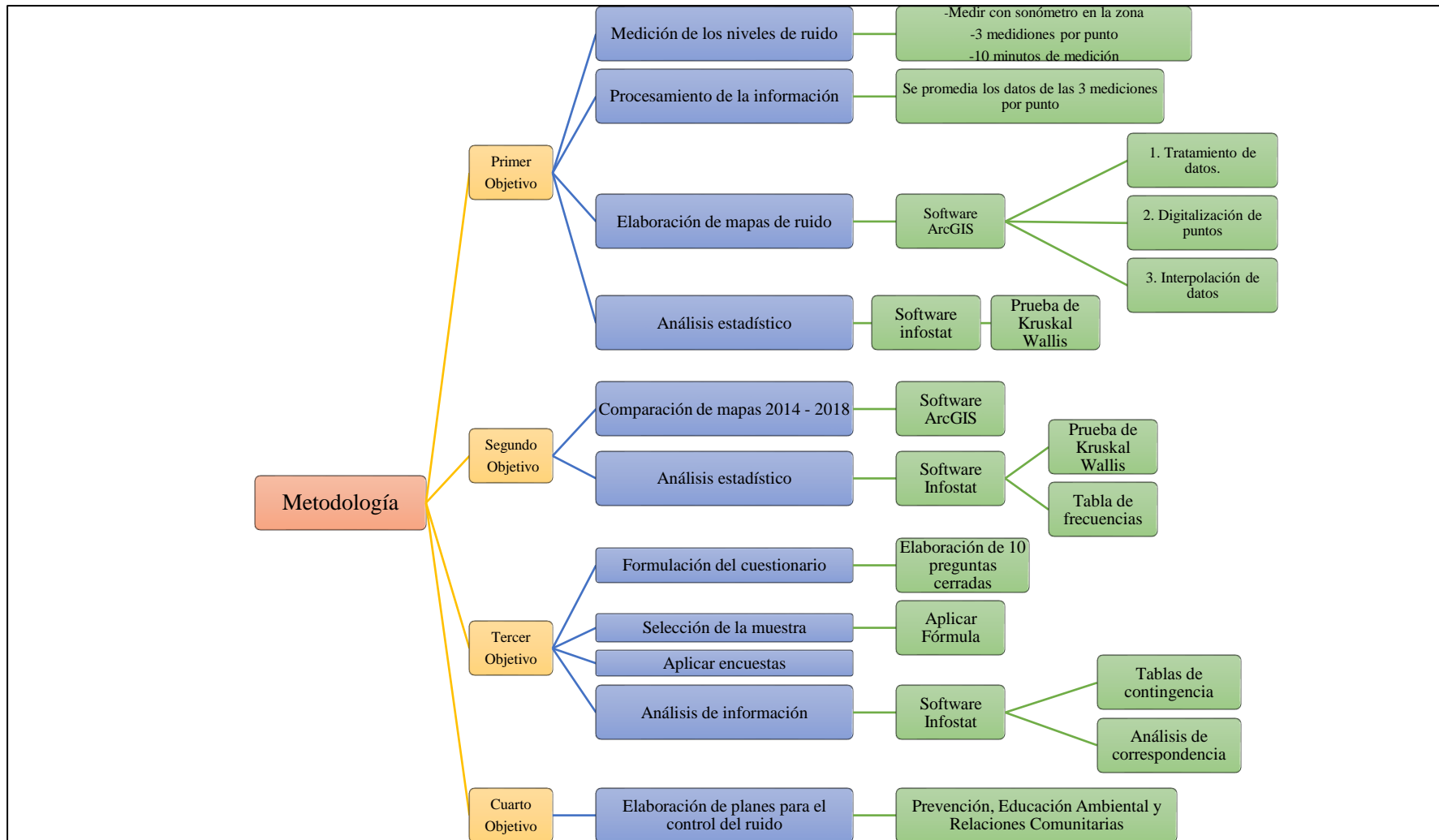


Figura 6. Organigrama de la metodología.

Fuente: Elaboración propia

Este proyecto de investigación se considera que es de carácter descriptivo en cuanto permite investigar si los niveles de ruido se encuentran dentro de la normativa actual vigente. Los estudios descriptivos permiten especificar las distintas situaciones y sucesos, es decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno por lo que busca detallar propiedades significantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a un respectivo análisis (Sampieri *et al.*, 2014).

3.2.1. Establecimiento de los niveles de ruido generados por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

Para conocer la contaminación acústica en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja, se realizaron mediciones de presión sonora durante las horas pico: 07H00 a 09H00, de 11H00 a 13H00 y de 17H00 a 19H00, se utilizó metodología existente aplicada para conocer los niveles de ruido (Hernández y Quizhpe, 2006)

- Medición de los Niveles de Ruido

El equipo utilizado para las mediciones de los niveles de ruido, fue un Sonómetro Integrador con Analizador Portátil de Precisión OHM 2010, previamente calibrado, el cual se lo colocó en un trípode a una altura de 1,50 metros del nivel del suelo, direccionando el micrófono hacia la fuente con una inclinación de 45 a 90 grados sobre un plano horizontal, donde debe tener una distancia de al menos tres metros alejado de paredes de edificios o estructuras que puedan manifestar el sonido, el equipo de medición sonómetro no se lo expuso a vibraciones mecánicas y también teniendo en cuenta que el viento sea igual o menor a 5 m/s y que no exista precipitaciones, (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente [TULSMA], 2015).

Las mediciones que se realizaron, tuvieron un intervalo de tiempo de 10 minutos, realizando 3 repeticiones por puntos de muestreo, se tomaron 135 puntos georeferenciados (Anexo 1). Se realizó las mediciones con la siguiente configuración: 1) ponderación frecuencial “A”, que se usa comúnmente para programas ambientales o de conservación del oído tales como pruebas reglamentarias de la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos de América) y cumplimiento de la normatividad vigente. (González, 2012); 2) ponderación temporal “Fast”; 3) tiempo de muestra y almacenamiento “Preset time” (TULSMA, 2015).

Se procedió a contabilizar los vehículos automovilísticos en tres categorías: A, vehículos pesados; B, vehículos livianos; y, C, motocicletas (Tabla 1). A continuación se especifica los distintos aspectos considerados en la medición del nivel de presión sonora (Tabla 1).

Tabla 1. Tabla de campo para el monitoreo de ruido del parque automotor

Nº	Calles principales y secundarias	HORARIO									
		07H00 – 09H00			11H00 – 13H00			17H00 – 19H00			
		Leq	Tipo de Vehículos			Leq	Tipo de Vehículos			Leq	Tipo de Vehículos
	A	B	C		A	B	C		A	B	C

Fuente: (Hernández y Quizhpe, 2006)

- Procesamiento de la Información

Los resultados obtenidos de los tres horarios se promediaron utilizando la Ecuación 1, propuesta por Robinson y Dadson, 1956:

$$Leq_A = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{n=3}^N 10^{\frac{Leq_A}{10}} \right] \quad [\text{Ec. 1}]$$

Donde:

Leq (A) = Es el nivel de presión acústica (dB) continuo equivalente ponderado “A” obtenido en la medición n.

N= Número de mediciones realizadas.

- **Elaboración de mapas de ruido**

Para poder sistematizar los resultados obtenidos en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja, se procedió a la elaboración de mapas de ruido con la aplicación de Sistemas de Información Geográfica utilizando el programa ArcGIS 10.3 en el Centro de Información Territorial (CIT) bajo la tutoría del Ing. Fabián Sotomayor, para lo cual se siguió los siguientes pasos:

1. Tratamiento de datos
2. Digitalización de puntos muestreados y enlace a la base de datos
3. Fase de interpolación de los datos de presión sonora con el método de interpolación inverso distancia, utilizando la herramienta IDW (Ponderación de Distancia Inversa).

Para construir los criterios de clasificación de los niveles de presión sonora, se tomó como base al Libro VI, Anexo 5 donde se hace referencia a la Norma técnica que establece los límites permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles. Los mapas de niveles sonoros fueron elaborados con la representación de líneas isófonas y la coloración de los rangos como se presenta en el cuadro 1 (Hernández *et al.*, 2018).

Cuadro 1. Rangos para las líneas isófonas

Coloración de las líneas isófonas	Rangos TULSMA
Nivel bajo (verde):	55 – 59 dBA
Nivel medio bajo (amarillo):	60 – 64 dBA
Nivel medio (naranja):	65 – 69 dBA
Nivel medio alto (rojo claro):	70 – 74 dBA
Nivel alto (rojo intenso):	75 – 79 dBA
Nivel muy alto (rojo púrpura):	> 80 dBA

Fuente: Rangos (TULSMA, 2015) y Coloración (Hernández *et al.*, 2018)

- **Análisis estadístico**

Se realizó el análisis estadístico mediante el uso del software Infostat donde se realizó la prueba de Kruskal Wallis el cual permite realizar un análisis de varianza no paramétrico a una vía de clasificación debido a que los datos no tienen una distribución normal, donde se puede

obtener una comparación de medias, el valor de la mediana, valor p que es una probabilidad con el que se mide la evidencia en contra de la hipótesis nula y se puede decir si existe o no significancia en los datos obtenidos de los decibels, la desviación estándar es una medida de dispersión que indica que tan dispersos están los resultados con respecto a la media, también permitió obtener el valor mínimo y valor máximo de los decibeles y finalmente con el Cuartil 1 (Q1) se obtiene que el 25% de los datos es menor o igual a este valor y el Cuartil 3 (Q3) indica el 75% de los datos es menor o igual a este valor de los decibeles obtenidos (Navidi, 2006),

3.2.2. Comparación de los niveles de ruido antes de la regeneración.

Se procedió a comparar los resultados obtenidos de este trabajo con la tesis denominada “Evaluación de la contaminación acústica derivada del parque automotor en el sector sur de la ciudad de Loja” la misma que fue realizada en el 2014, antes de la regeneración urbana de la ciudad de Loja, y se dedujo si las medidas para la reducción del parque automotor como son la creación de ciclo vías, orejas de estacionamiento han cumplido con el objetivo de reducir el tráfico vehicular y como consecuencia obtener una disminución de ruido Municipio de Loja. (2015).

- Análisis estadístico

Mediante el software Infostat con fines comparativos, se utilizó los estadísticos detallados en la metodología del objetivo 1 agregando las tablas de frecuencias que permiten colocar los datos de los decibeles en columnas los cuales representan los distintos valores recogidos en los puntos de muestreo y las frecuencias (número de repeticiones) en que ocurren, dentro de este cuadro tenemos los límites de clase (Límite Inferior y Límite superior), marca de clase que es el resultado de la suma de los límites dividido para 2, posteriormente se obtiene la frecuencia

absoluta que sirve para saber las veces que se repiten los distintos datos del número de decibeles medidos y finalmente se tiene la frecuencia relativa que indica la proporción con que se repite un valor para poder comparar entre los datos del año 2014 y 2018 (Navidi, 2006).

3.2.3. Identificación de los trastornos fisiológicos y psicológicos que ocasiona el ruido a los habitantes que residen y trabajan en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

Se realizó una encuesta para obtener información por parte de la población implicada, sobre los aspectos más relevantes del ruido, afectaciones que ocasiona, horas de mayor ruido, etc. Para lo cual se aplicó la siguiente metodología, según Guillen (2011) fases o etapas de una encuesta:

- Formulación del cuestionario

El método utilizado para el cumplimiento de este objetivo fue la encuesta, la cual consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir (Sampieri *et al.*, 2014).

Las encuestas por su clasificación pueden ser descriptivas o explicativas. Para esta investigación se utilizó la encuesta descriptiva, en vista de que esta encuesta tiene como propósito expresar la distribución del o los fenómenos estudiados, en una cierta población y/o en subconjuntos de ella (Briones, 2002).

Se puede obtener información a través de la entrevista o el cuestionario (Canales, 2006), y para esta indagación se utilizó el cuestionario para la recolección de datos.

Dentro del cuestionario podemos encontrar dos tipos de preguntas (Sampieri *et al.*, 2014):

- Cerradas: definidas como aquellas que categorizan las respuestas que han sido delimitadas, es decir, se presentan a las personas las diferentes posibilidades de respuesta. Pueden ser dicotómicas (dos alternativas de respuesta) o incluir varias alternativas de respuesta.
- Abiertas: no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categoría de respuestas es muy elevado.

A partir de esta información se realizó el instrumento de medición para esta investigación, el cual contó con 10 preguntas cerradas. Se aplicó un cuestionario dirigido a las personas que habitan la zona sur regenerada de la ciudad de Loja, esto con el objetivo de poder orientarlos en conceptos o preguntas en las cuales tuvieran dudas (Anexo 2).

- Selección de la muestra de la población

Para obtener el número de la muestra de la población, se consultó el tamaño de la población, se aplicó la Ecuación 2 utilizada por Guillen (2011) para una población no conocida en función de la proporción y no en función de la media, utilizando el 1,96 de nivel de confianza que equivale al 95% para minimizar el error admisible debido a que, el nivel de confianza es alto y por tal razón, el error disminuye:

$$n = \frac{Z_a^2 * p * q}{e^2} \quad [\text{Ec. 2}]$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza, se trabajó con el 1,96 que equivale al 95% de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

e = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Mediante el uso de esta fórmula se obtuvo el total de 100 encuestas que se debía aplicar.

- **Aplicación de la encuesta**

Se escogió de manera aleatoria sistemática, donde se eligió a las 100 personas de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

- **Análisis de información.**

Una vez aplicada las encuestas se tabuló los datos en Excel y posteriormente con la aplicación del software InfoStat, donde mediante el uso de tablas de contingencia o doble entrada se pudo obtener los datos si son dependientes o independientes en base a los resultados de cada pregunta en análisis, se analizó en base al Chi cuadrado con un alfa de 0,05 en donde se acepta la hipótesis nula al obtener valores mayores a 0,05 y se rechaza esta hipótesis cuando los valores son menores a 0,05; en cuanto al Coeficiente de Cramer cuando más se acerca a 0 es independiente y en caso de ser 0 la asociación de variables es nula, y mientras más se acerca a 1 las variables tienden a ser más dependientes; también se realizó el análisis de correspondencia múltiple que ejecuta un análisis ponderado de componentes principales de la matriz de las distintas variables indicadoras de la encuesta.

3.2.4. Proposición de estrategias de mitigación para reducir los niveles de ruido.

Se presenta la propuesta de control del ruido en base al análisis que se realizó previamente de los mapas de ruido para disminuir efectos negativos sobre la salud de los habitantes y para poder determinar las posibles medidas de control y mitigación del ruido se procuró revisión de bibliografía primaria y secundaria, donde se tomaron en cuenta las siguientes medidas: de control y prevención de la contaminación acústica, educación ambiental y relaciones comunitarias.

4. RESULTADOS

4.1. Niveles de ruido generados por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja

Se identificó que la presión sonora en las calles de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja, tiene en los tres horarios valores que varían entre 52,14 a 72,9 dBA como se observa en la Tabla 1. En toda la avenida Eduardo Kingman se registran los valores más elevados desde 68,58 a 72,9 dBA, esto debido a la gran afluencia de vehículos livianos, motocicletas y transporte público que en estas vías circulan, sobresaliendo un máximo nivel de presión sonora en la intersección de la Av. Eduardo Kingman y Catamayo de 72,9 dBA en el horario de 17H00 – 19H00. También se tienen valores de baja presión sonora de 52,14 dBA en la calle Zapotillo intersección con la calle 18 de Noviembre en el horario de 11H00 – 13H00, debido a que es una zona residencial.

Tabla 2. Niveles de presión sonora en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en los distintos horarios 07H00- 09H00; 11H00-13H00 y 17H00 -19H00.

Horario	Año	Variable (nivel de presión sonora)	Puntos de muestreo	Media dBA	Desviación Estándar	Mínimo dBA	Máximo dBA	Cuartil 1 dBA	Cuartil 3 dBA
07H00 - 09H00	2018	Leq	135	68,06	2,34	54	72,42	67,14	69,49
11H00 - 13H00	2018	Leq	135	67,29	2,53	52,14	71,11	65,91	69,34
17H00 - 19H00	2018	Leq	135	68,08	2,49	53,36	72,9	66,94	69,56

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 2, la desviación estándar (D.E) mide la dispersión de una distribución de datos, y entre más dispersa está una distribución de datos, más grande es su desviación estándar, por lo tanto, las desviaciones estándar obtenidas son de 2,34; 2,53 y 2,49 indicando una distribución dispersa ya que los valores correspondientes a la media se centran en 68,06; 67,29 y 68,08 dBA en los 3 horarios respectivamente; en cuanto a los cuartiles al ser una medida de posición nos indican que el 25% (Q1) se encuentran en los valores 67,14; 65,95

y 66,94 dBA mientras que el 75% de los valores (Q3) se encuentran en los valores 69,49; 69,34 y 69,56 dBA.

Tabla 3. Prueba de Kruskal Wallis

Variable (nivel de presión sonora)	Horario	Tamaño de la muestra	Medias dBA	Desviación Estándar	Medianas dBA	p ¹
Leq	07H00 - 09H00	135	68,06	2,34	68,30	0,0042
Leq	11H00 - 13H00	135	67,29	2,53	67,41	
Leq	17H00 - 19H00	135	68,08	2,49	68,27	

Fuente: Elaboración propia

Al observar los datos en la Tabla 3 se tiene el valor de las medianas entre 68,30 dBA en el horario de la mañana, 67,41 dBA en el horario de la tarde y 68,27 dBA en la noche, al obtener un p valor de 0.0042 menor al nivel de significancia 0,05 se puede afirmar que existen diferencias significativas entre las medias y medianas obtenidas.

Tabla 4. Número de vehículos

Horario	Año	Variable (Tipo de vehículo)	Tamaño de la muestra	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
07H00 - 9H00	2018	A	135	0	13	3,82	3
07H00 - 9H00	2018	B	135	3	417	131,84	74,66
07H00 - 9H00	2018	C	135	0	14	4,49	2,45
11H00 - 13H00	2018	A	135	0	18	3,15	2,72
11H00 - 13H00	2018	B	135	2	339	117,92	67,01
11H00 - 13H00	2018	C	135	0	13	4,33	2,41
17H00 - 19H00	2018	A	135	0	13	3,24	2,81
17H00 - 19H00	2018	B	135	3	416	125,23	70,6
17H00 - 19H00	2018	C	135	0	11	4,55	2,41

A: Vehículos pesados

B: Vehículos livianos

C: Motocicletas

Fuente: Elaboración propia

¹ p: Valor p probabilidad que mide la evidencia en contra de la hipótesis nula

Al observar la Tabla 4 nos podemos percatar que del total de vehículos en los 3 horarios donde se marca una diferencia en el valor de las medias del transporte tipo B (vehículos livianos) en la mañana se tiene un total de 131,84; en la tarde 117,92 y en la noche 125,23; con las siguientes desviaciones estándar 74,66; 67,01 y 70,60 y se registran un máximo de vehículos livianos en la mañana con 417, seguido en la noche con 416 y en la tarde 339.

A continuación se presentan los mapas de las calles principales (Figuras 7, 8 y 9) y calles secundarias (Figuras 10, 11 y 12) que se digitalizaron en el software ArcGIS mediante los datos obtenidos de los puntos muestreados (Anexo 1).

- Mapas de las calles principales de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

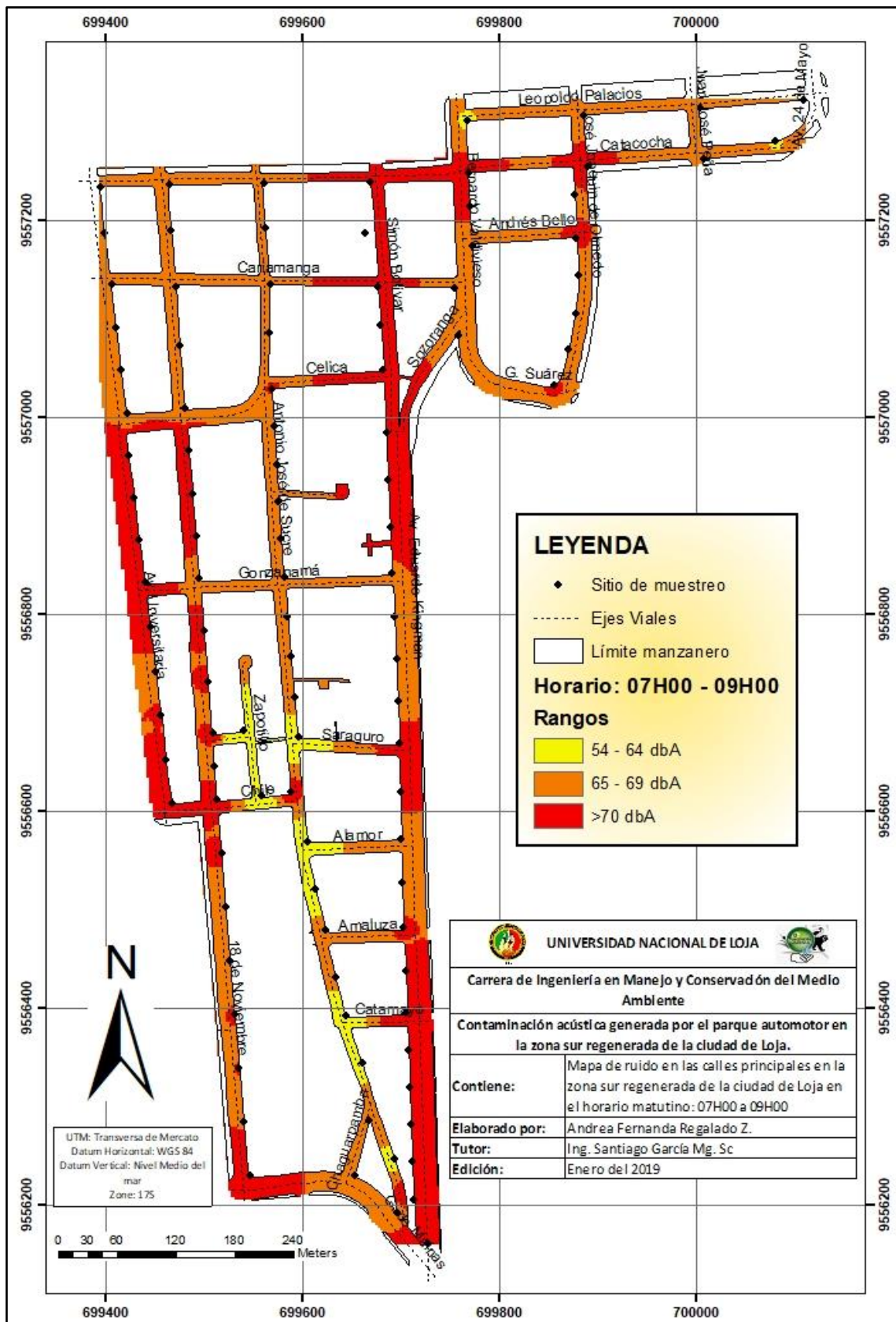


Figura 7. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles principales en horario de 07H00 – 09H00.

Fuente: Elaboración propia

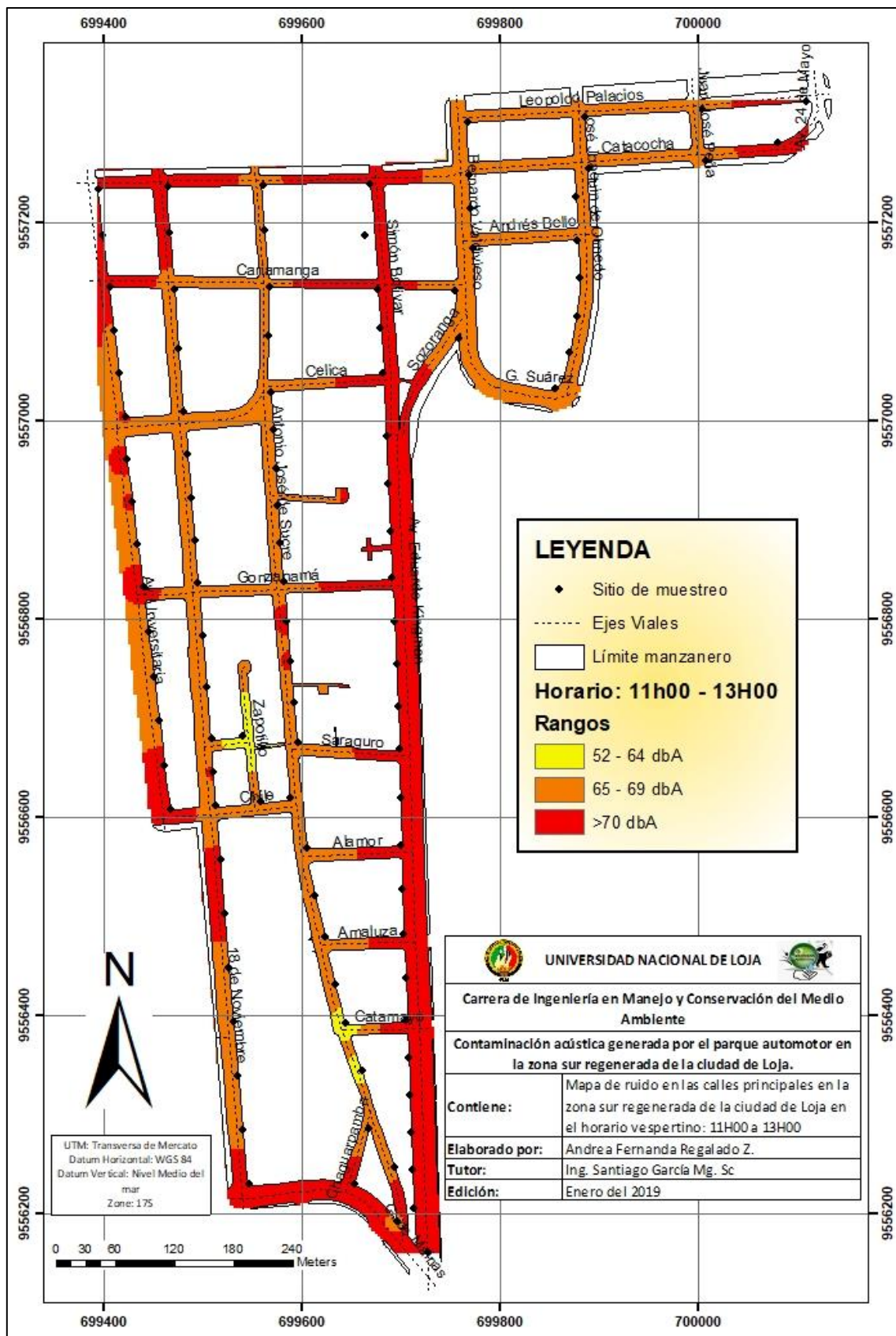


Figura 8. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles principales en horario de 11H00 – 13H00

Fuente: Elaboración propia

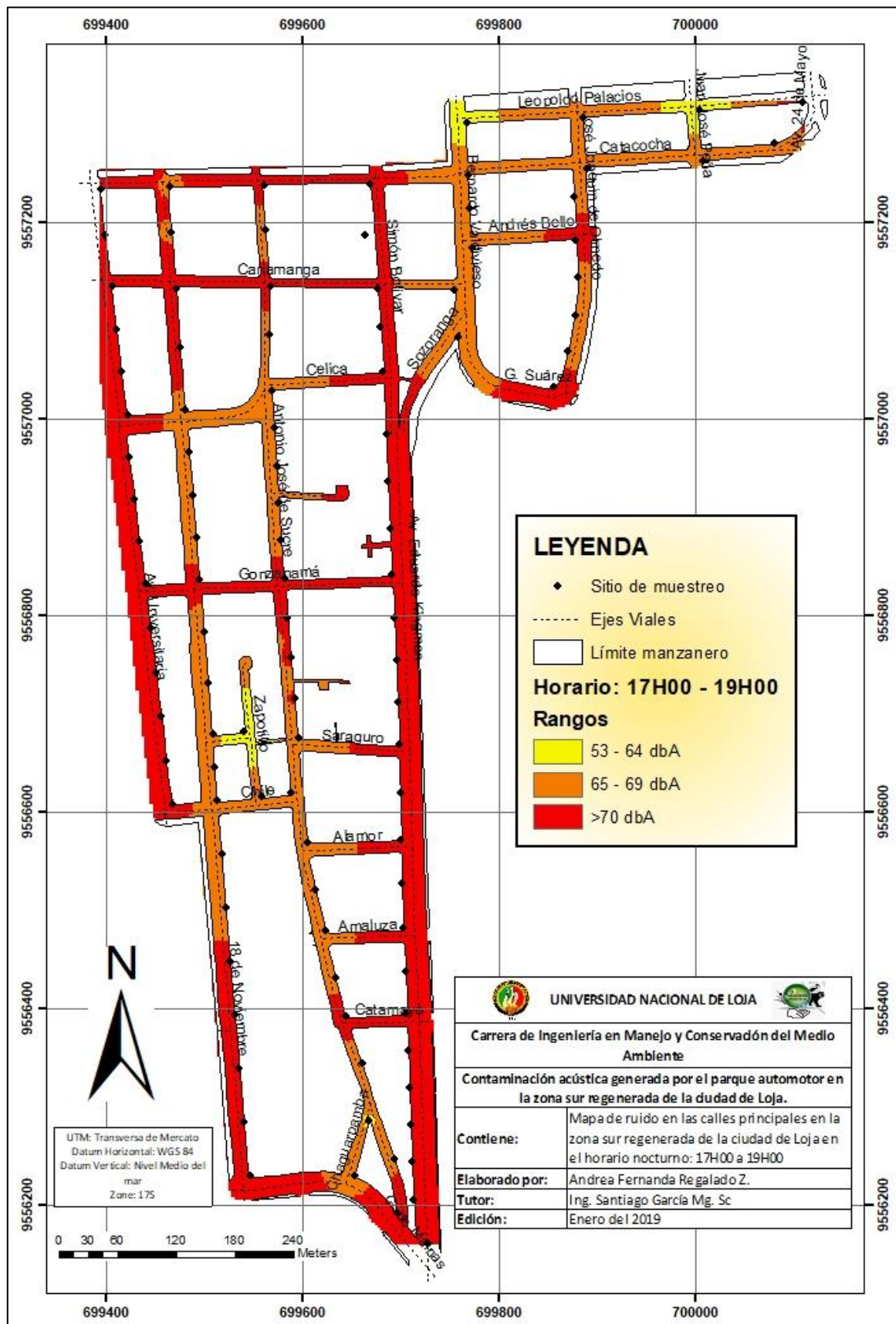


Figura 9. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles principales en horario de 17H00 – 19H00.

Fuente: Elaboración propia

En la zona sur regenerada de la ciudad de Loja se registraron en el horario de 07H00 a 09H00 valores entre 54 a 72,26 dBA. En el sector oriental en las calles principales se destaca que en el horario de 07H00 a 09H00 la mayoría de niveles de ruido se encuentra en los rangos 72,26 a 71,72 dBA en la Av. Eduardo Kingman. En la Figura 7, se observa la coloración de acuerdo a los rangos de los niveles de presión sonora.

En el horario de 11H00 a 13H00 en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja, existen valores de 52,14 a 71,11 dBA. En la Avenida Universitaria tenemos valores entre 69,95 a 69,97 dBA, en la Avenida Eduardo Kingman valores entre 66,94 a 70,97 dBA, debido a la circulación de buses, vehículos livianos y motos, los cuales originan estos niveles de ruido (Figura 8).

Con respecto al horario de 17H00 – 19H00 se obtuvieron valores de 69,28 a 72,9 en la Avenida Eduardo Kingman y de 69,35 a 70,53 dBA en la Avenida Universitaria, se considera que estos valores fueron elevados por la alta circulación de vehículos de transporte público, vehículos pesados, livianos y motocicletas como se muestra en la Figura 9, según la coloración de los rangos de los niveles de presión sonora definidos.

- Mapas de las calles secundarias de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

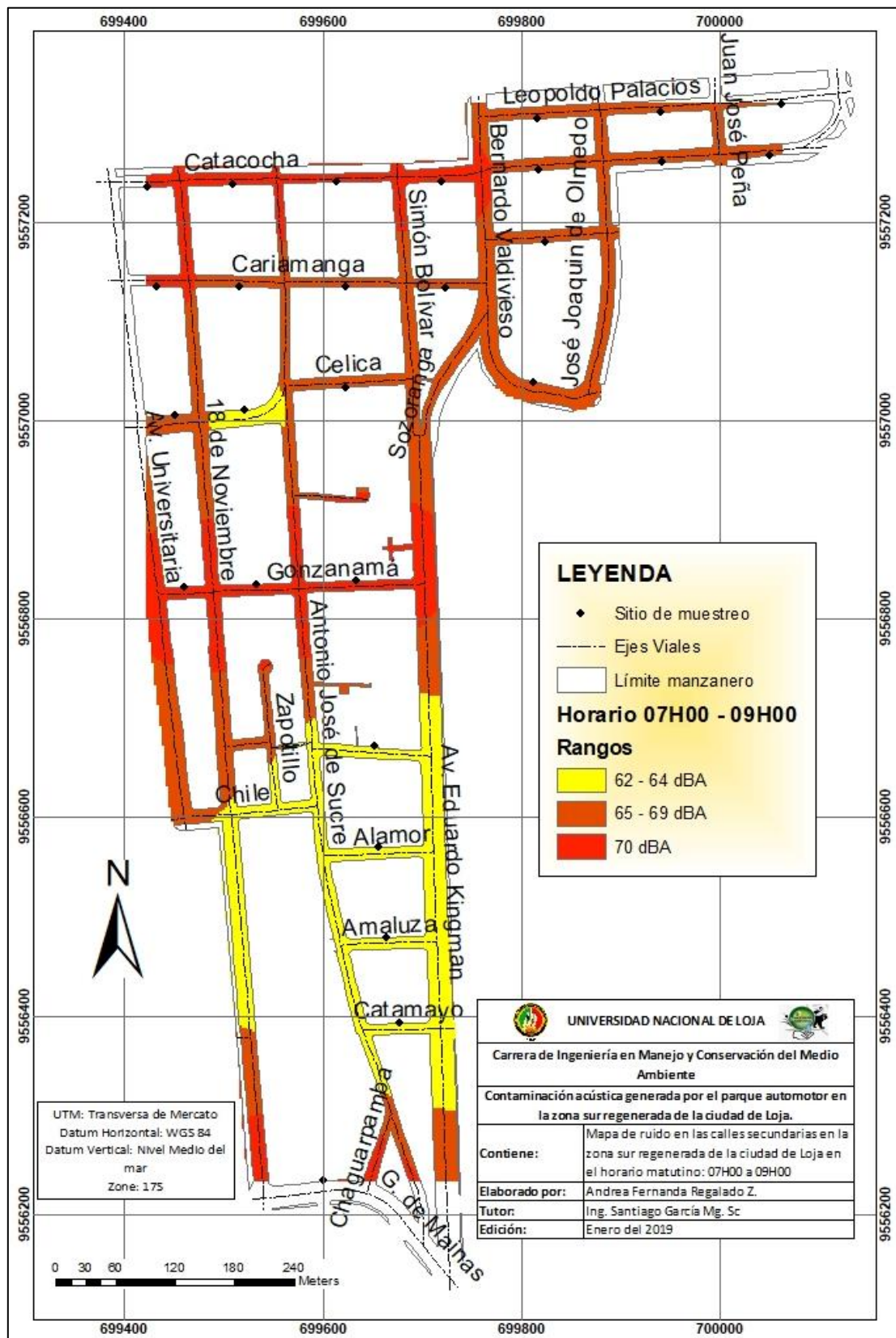


Figura 10. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles secundarias en horario de 07H00 – 09H00.

Fuente: Elaboración propia

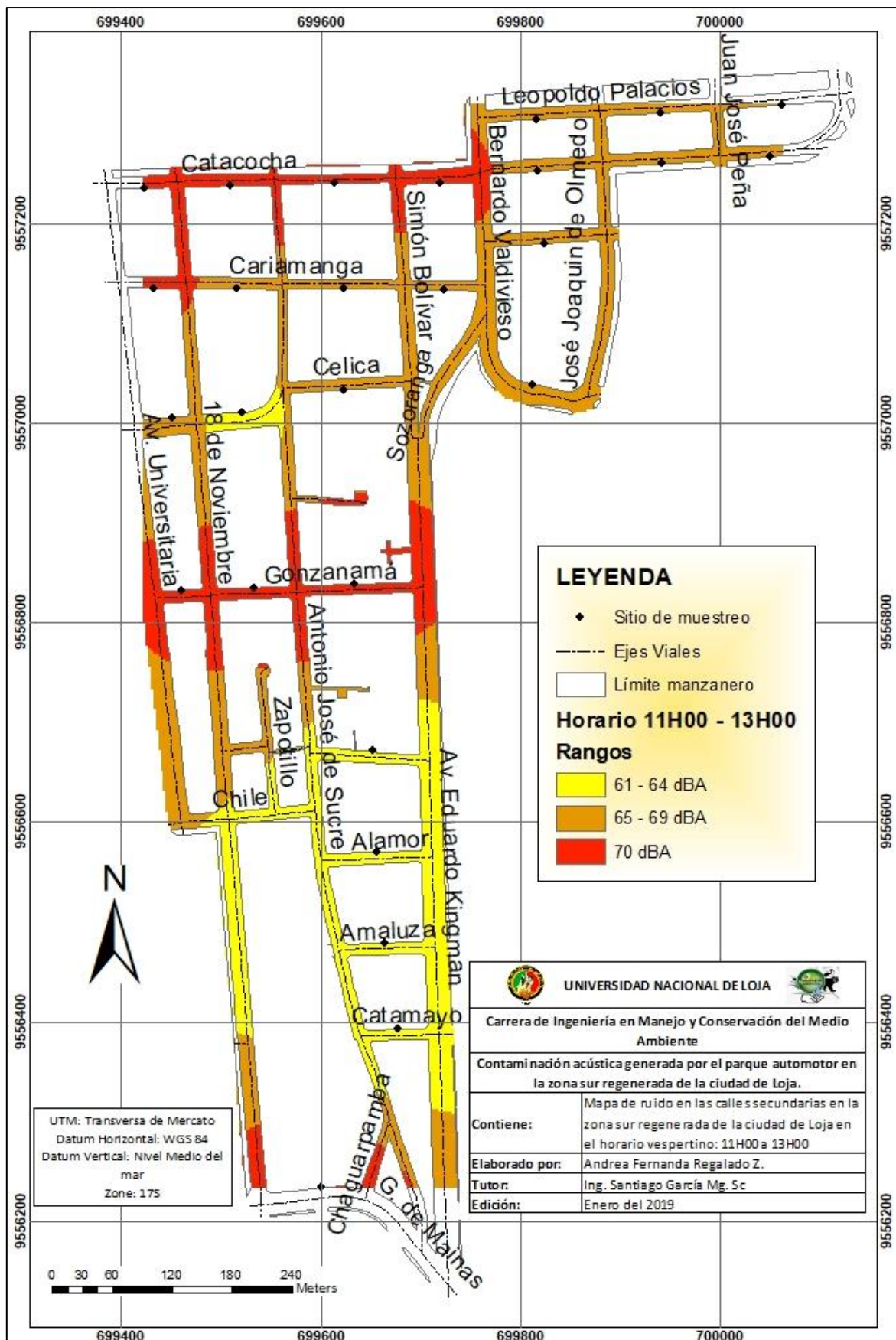


Figura 11. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles secundarias en horario de 11H00 – 13H00.

Fuente: Elaboración propia

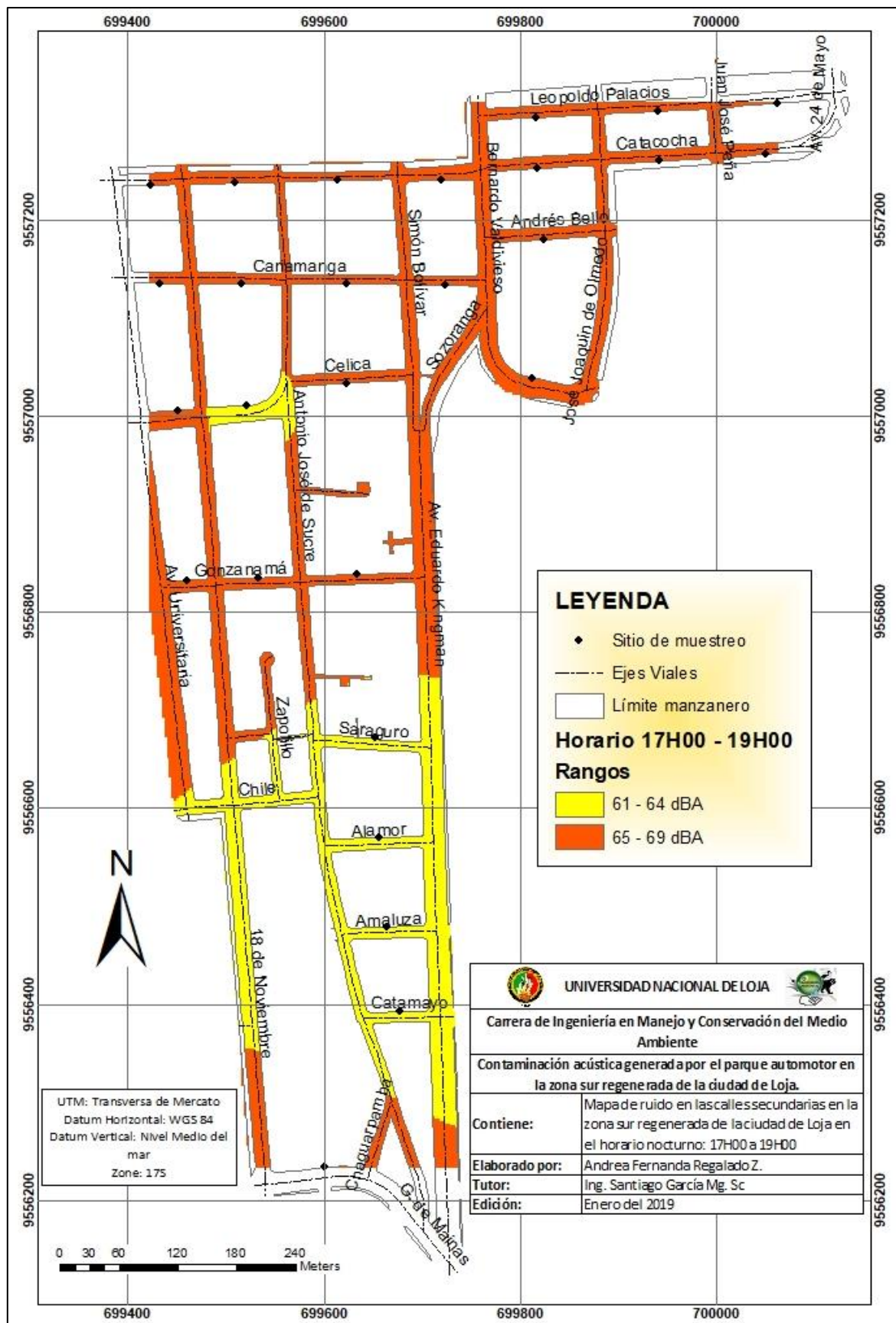


Figura 12. Mapa de ruido de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja en las calles secundarias en horario de 17H00 – 19H00.

Fuente: Elaboración propia

En las calles secundarias de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja se registraron los niveles de presión sonora en el horario de 07H00 a 09H00 valores entre 62,70 – 70,17 dBA, los mayores niveles de presión sonora se encuentran en las calles Catacocha, Gonzanamá y Gobernación de Mainas con niveles mayores a 70 dBA como se observa en la Figura 10.

Con respecto al horario de 11H00 a 13H00 se registraron niveles de presión sonora con valores entre 61,93 – 70,14 dBA, los mayores niveles de presión sonora se encuentran en las calles Catacocha, Gonzanamá y Gobernación de Mainas con niveles de 69 - 70 dBA y los valores más bajos en las calles Alamor, Amaluza y Celica con valores de 61 – 64 dBA como se observa en la Figura 11.

Finalmente en el horario de 17H00 a 19H00 se registraron niveles de presión sonora con valores entre 61,68 – 69,67 dBA, los mayores niveles de presión sonora se encuentran en las calles Catacocha, Gonzanamá y Av. Gobernación de Mainas con valores de 69 a 70 dBA y los niveles más bajos de presión sonora se encuentran en las calles Alamor, Amaluza y Catamayo con valores de 61 a 62 dBA (Figura 12).

4.2. Comparación de niveles de ruido 2014 – 2018



Figura 13. Comparación de los mapas de la zona sur del año 2014 y 2018 en el horario de 07H00 – 09H00

Fuente: Elaboración propia

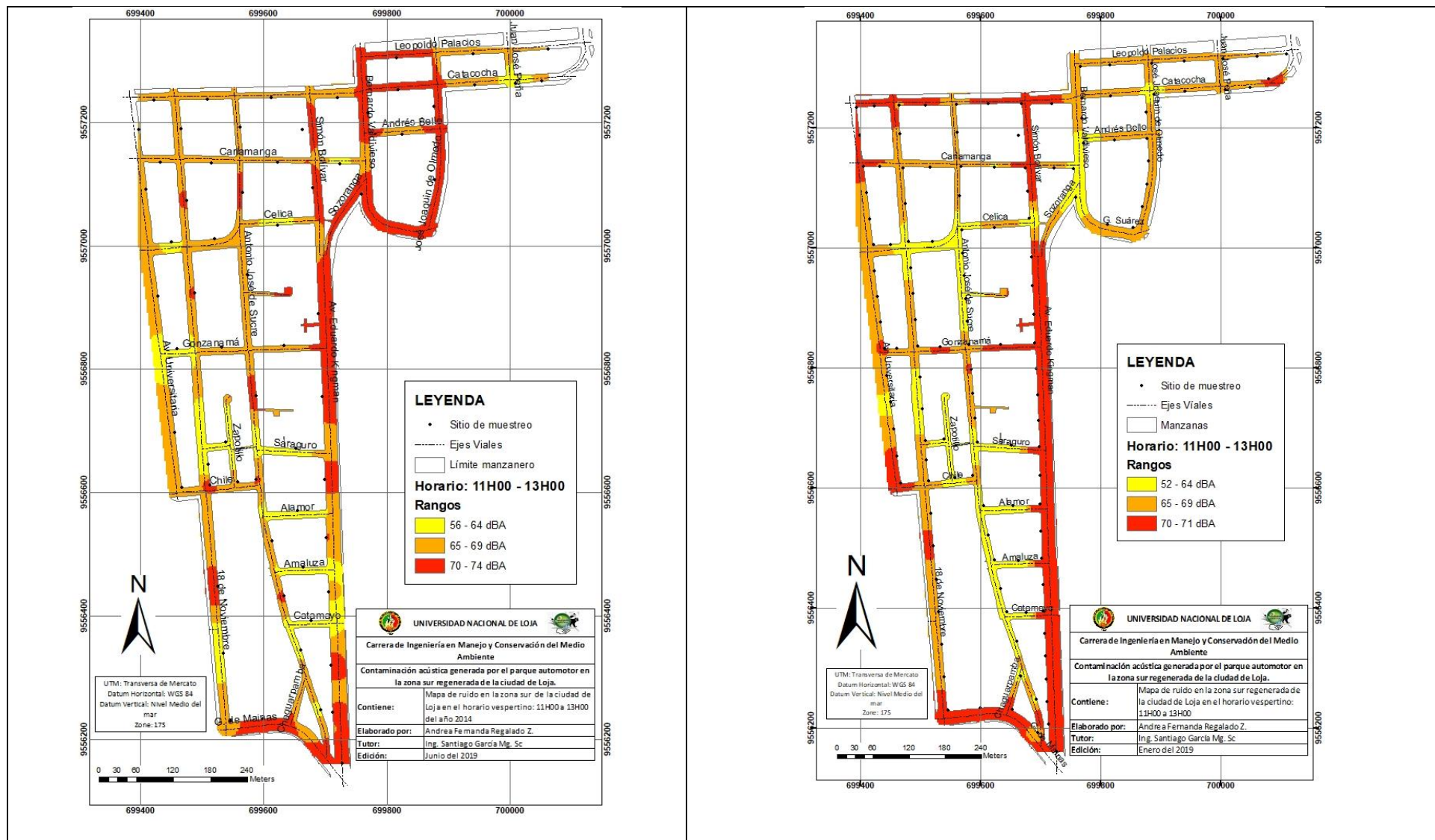


Figura 14. Comparación de los mapas de la zona sur del año 2014 y 2018 en el horario de 11H00 – 13H00
Fuente: Elaboración propia

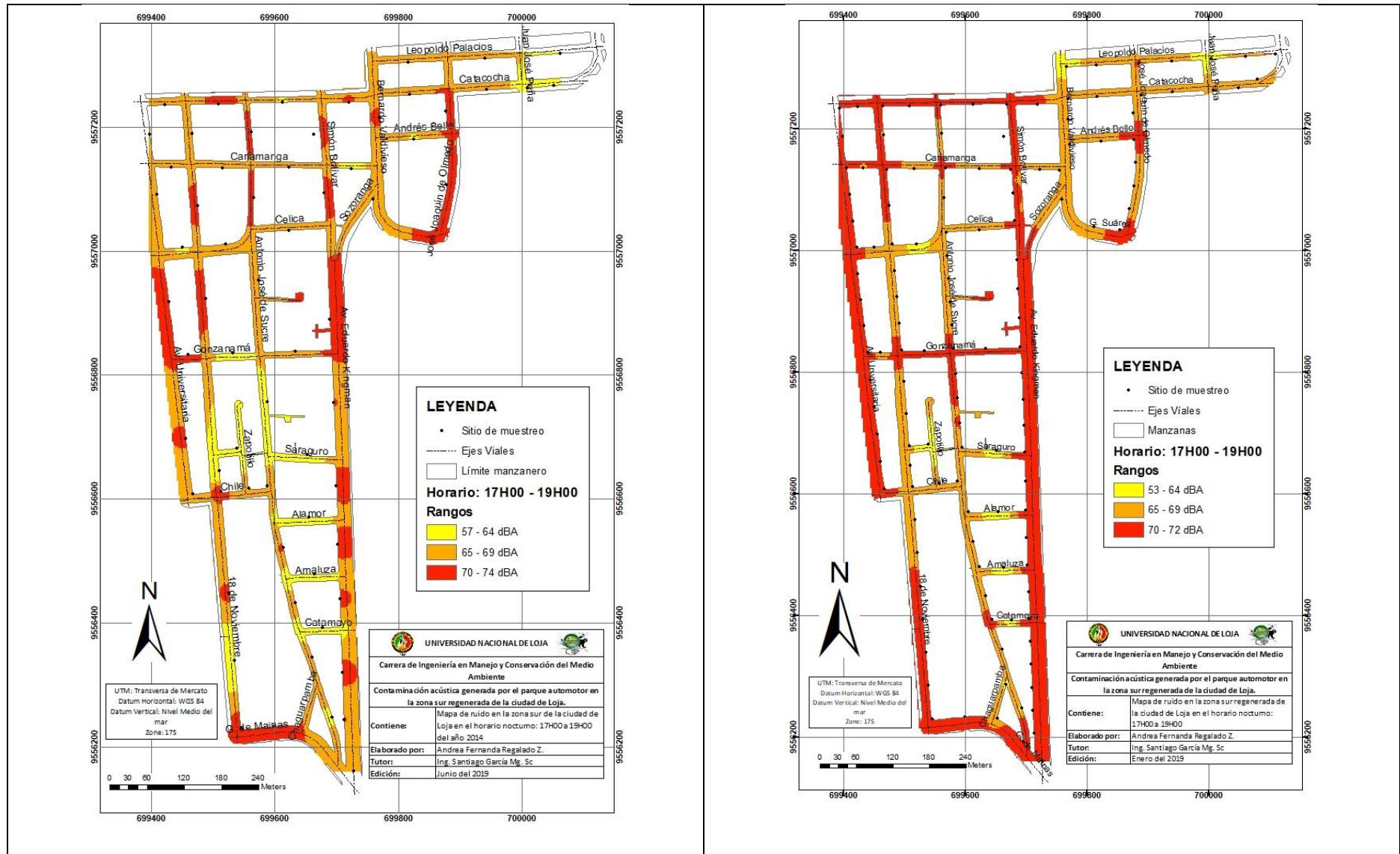


Tabla 5. Valores 2014 – 2018

Horario	Año	Variable (nivel de presión sonora)	n	Valor mínimo (dBA)	Valor máximo (dBA)	Media (dBA)	Desviación Estándar	Coficiente de variación
07H00 - 09H00	2014	Leq	68	58,8	75,5	68,6	3,29	4,79
07H00 - 09H00	2018	Leq	135	54	72,42	68,06	2,34	3,44
11H00 - 13H00	2014	Leq	68	56,7	75	67,94	3,48	5,13
11H00 - 13H00	2018	Leq	135	52,14	71,11	67,29	2,53	3,76
17H00 - 19H00	2014	Leq	68	57,2	74,8	67,73	3,5	5,17
17H00 - 19H00	2018	Leq	135	53,36	72,9	68,08	2,49	3,66

Fuente: Elaboración propia

Al comparar los niveles de presión sonora entre los años 2014 y 2018 se puede observar en la Tabla 5 que las medias de los distintos horarios se encuentra entre 67,29 dBA y 68,60 dBA, al tener valores dispersos las desviaciones estándar están entre 2,34 y 3,50; el coeficiente de variación como se puede ver no varía de una forma significativa entre las comparaciones de los distintos horarios, teniendo un valor mínimo de 52,14 dBA y un valor máximo de 75,5 dBA.

Tabla 6. Tabla de frecuencia de la presión sonora del año 2014

Año	Variable (nivel de presión sonora)	Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Marca de Clase	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
2014	Leq	1	(56,70	59,39)	58,04	6	0,03
2014	Leq	2	(59,39	62,07)	60,73	9	0,04
2014	Leq	3	(62,07	64,76)	63,41	16	0,08
2014	Leq	4	(64,76	67,44)	66,10	37	0,18
2014	Leq	5	(67,44	70,13)	68,79	79	0,39
2014	Leq	6	(70,13	72,81)	71,47	48	0,24
2014	Leq	7	(72,81	75,50)	74,16	9	0,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Tabla de frecuencia de la presión sonora del año 2018

Año	Variable (nivel de presión sonora)	Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Marca de Clase	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
2018	Leq	1	(52,14	54,74)	53,44	3	0,01
2018	Leq	2	(54,74	57,33)	56,03	0	0,00
2018	Leq	3	(57,33	59,93)	58,63	0	0,00
2018	Leq	4	(59,93	62,52)	61,22	5	0,01
2018	Leq	5	(62,52	65,12)	63,82	41	0,10
2018	Leq	6	(65,12	67,71)	66,41	140	0,35
2018	Leq	7	(67,71	70,31)	69,01	165	0,41
2018	Leq	8	(70,31	72,90)	71,60	51	0,13

Fuente: Elaboración propia

Para la comparación de frecuencias entre los dos años se ha tomado en cuenta los valores más significativos, en el año 2014 el límite inferior es de 64,76 dBA y el límite superior 72,81 dBA con las siguientes frecuencias absolutas 37; 79 y 48 y las frecuencias relativas de 0,18; 0,39 y 0,24 (Tabla 6); en cuanto al año 2018 el límite inferior es 62,52 dBA y el límite superior es 70,31 dBA en donde se tiene las siguientes frecuencias absolutas 41; 140 y 165 que corresponden a las siguientes frecuencias relativas 0,10; 0,35 y 0,41 respectivamente como se observa en la Tabla 7.

Tabla 8. Comparación de medias de la presión sonora del año 2014 y 2018 (Prueba de Kruskal Wallis)

Año	Tamaño de la muestra	Medias	Desviación Estándar	p ²
2014	204	68,09	3,43	0,0632
2018	405	67,81	2,48	

Fuente: Elaboración propia

Finalmente para la comparación de medias entre el año 2014 y 2018 se tiene la diferencia de 68,09 dBA y 67,81 dBA con desviaciones estándar de 3,43 y 2,48 y al obtener un p valor de 0.0632 mayor al nivel de significancia 0,05, se puede afirmar que no existen diferencias significativas entre las medias obtenidas (Tabla 8).

² p: Valor p probabilidad que mide la evidencia en contra de la hipótesis nula

4.3. Identificación de los trastornos fisiológicos y psicológicos que ocasiona el ruido a los habitantes que residen y trabajan en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

Tabla 9. Análisis estadístico de la encuesta

No	Variable	TOTAL	Estadístico				
			Chi cuadrado		Coef. Conting Cramer	valor	p
			MV - G2				
1	Género	Femenino	51	100	0,04	0,8415	0,02
		Masculino	49				
2	Edad (Años)	18 – 28	41	100	17,31	0,0006	0,42
		29 – 39	28				
		40 - 50	15				
		<51	16				
3	Fuentes de ruido	Parque automotor (PA)	61	100	66,62	<0,0001	0,85
		Construcción y PA	16				
		Vendedores ambulantes	5				
		Todas	18				
4	Tipo de vehículo	Pesado	39	100	42,36	<0,0001	0,63
		Liviano	4				
		Motocicletas	30				
		Pesado y Moto	14				
		Todos	13				
5	Malestar en salud	Si	25	100	8,15	0,017	0,29
		No	47				
		En Parte	28				
6	Problemas de salud	Estrés	40	100	50,06	<0,0001	0,72
		Pérdida de audición	12				
		Pérdida de concentración	14				
		Insomnio	3				
		No afecta	8				
		Estrés, alteraciones nerviosas, pérdida de audición y pérdida de concentración	23				
7	Hora de mayor ruido	Mañana	17	100	45,41	<0,0001	0,71
		Tarde	47				
		Noche	5				
		Mañana y tarde	17				
		Todos	14				
8	Control del ruido	Aplicación de Ordenanzas Municipales	18	100	28,5	0,0045	0,54
		Sanciones económicas	5				
		Mejor control por los agentes de tránsito	21				
		Campaña de Educación sobre contaminación acústica	33				
		Ordenanza municipal, Control Agentes de tránsito y Campaña de Educación	12				
Todas	11						
9	Regeneración urbana, niveles de ruido	Ha disminuido	15	100	34	<0,0001	0,6
		Ha aumentado	24				
		Sigue igual	61				

10	Información del ruido	SI	0				
		NO	100	100	0	>0,9999	0

Fuente: Elaboración propia

A continuación se procede a la interpretación de los resultados obtenidos de las encuestas que se aplicó de forma aleatoria simple:

En lo referente a la pregunta 1, donde se consulta cuál es el género de las personas encuestadas se obtuvo que el 51% pertenecen a individuos femeninos y el restante a masculino. Al analizar el coeficiente de Cramer (0,02) y Chi cuadrado (0,84), nos muestra que no hay relación entre las respuestas dadas a la pregunta en análisis.

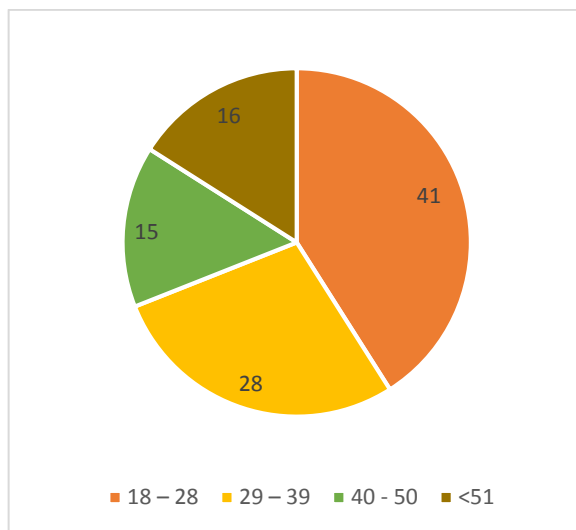


Figura 16. Edad de la persona encuestada

Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 2, donde se cuestiona la edad de las distintas personas, la mayoría de encuestados fueron de 18 a 28 años (41%) y en menor proporción los encuestados de 40 a 50 años (15%) obteniendo de esta manera el coeficiente de Cramer (0,42) y Chi cuadrado (0,0006) que indica que si existe relación entre las respuestas proporcionadas.

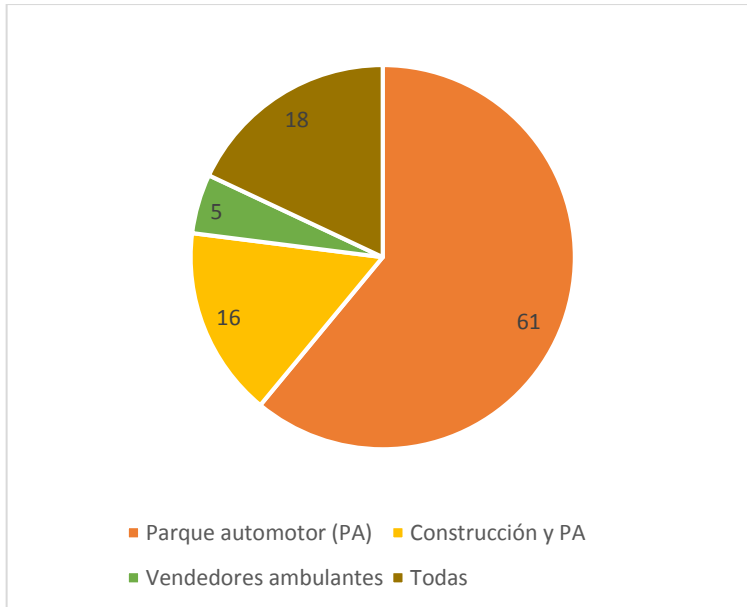


Figura 17. Respuestas de la pregunta 3 ¿Cuáles son las fuentes de ruido que usted cree que ocasionan mayor contaminación en la zona sur regenerada?

Fuente: Elaboración propia

En lo pertinente a la pregunta 3, donde se desea saber las fuentes de ruido que generan mayor ruido en la zona sur regenerada, el parque automotor obtuvo el mayor porcentaje (61%) mientras que el porcentaje más bajo lo presentó los vendedores ambulantes (5%), resultando un coeficiente de Cramer (0,85) y un Chi cuadrado ($<0,0001$), nos enseña la relación que existe entre las respuestas dadas.

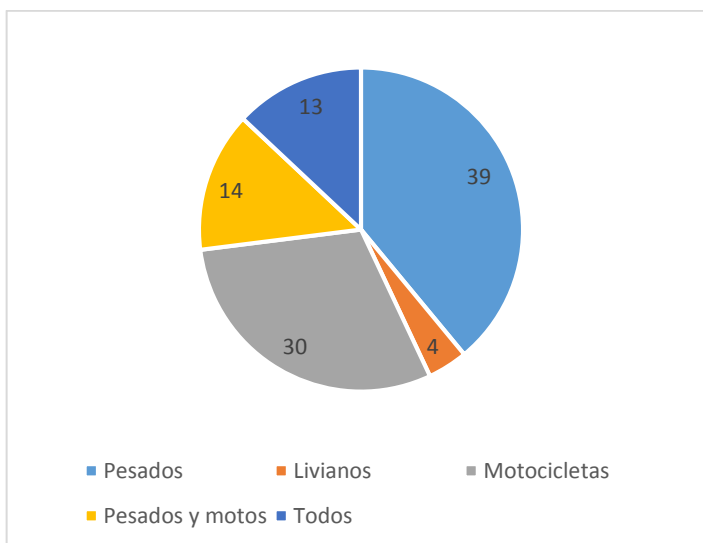


Figura 18. ¿Qué tipo de vehículo automotor genera mayor ruido en la zona desde su punto de vista?

Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 4, se quiere saber el tipo de vehículo automotor que produce mayor ruido, resultando los vehículos pesados (39%) y las motocicletas (30%) los vehículos que generan mayor ruido mientras que los vehículos livianos (4%) no generan demasiado ruido. Al analizar el coeficiente de Cramer (0,63) y Chi cuadrado ($<0,0001$) nos indica que si hay relación entre las respuestas dadas.

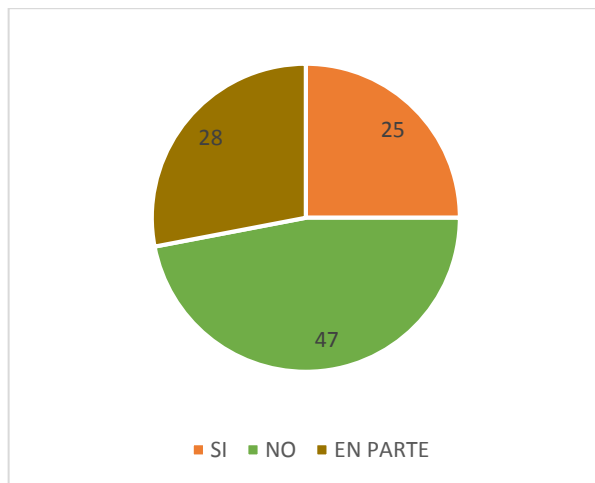


Figura 19. ¿El ruido ha ocasionado algún malestar en su salud?
Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 5, donde se consulta si el ruido ocasiona algún malestar en la salud, manifestaron que no genera malestar (47%) el porcentaje del sí fue menor (25%). Al observar el coeficiente de Cramer (0,29) y Chi cuadrado (0,0170) indica la relación existente entre las respuestas proporcionadas.

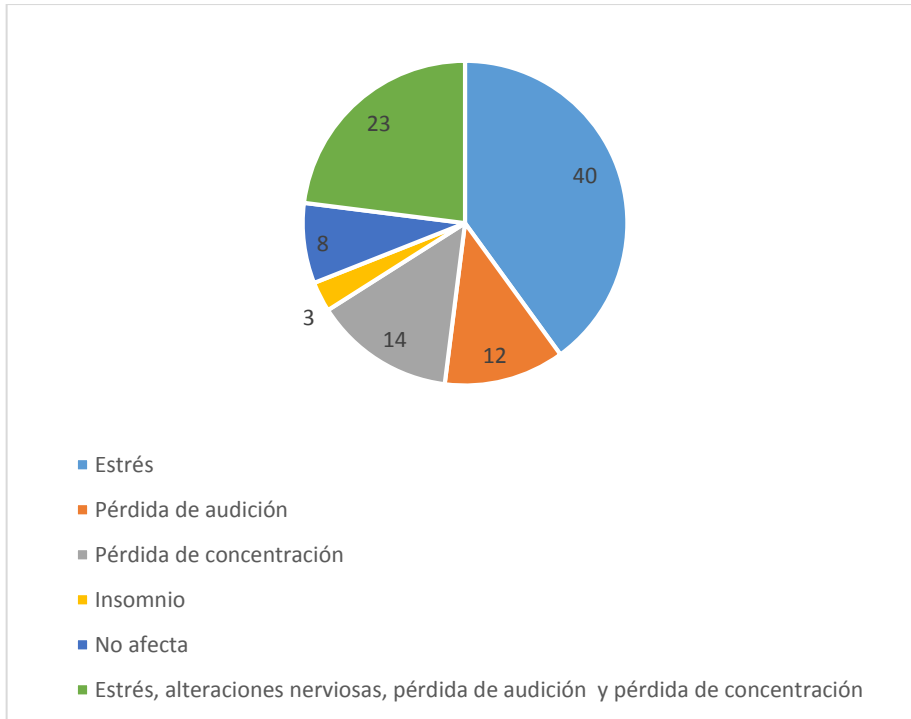


Figura 20. ¿Qué problemas de salud cree usted que le puede ocasionar el ruido?
Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la pregunta 6 se cuestiona los problemas que el ruido genera en la salud y el mayor porcentaje es para el estrés (40%) y el menor porcentaje para el insomnio (3%), obteniendo así el coeficiente de Cramer (0,72) y Chi cuadrado (<0,0001) que afirman la relación existente entre las respuestas.

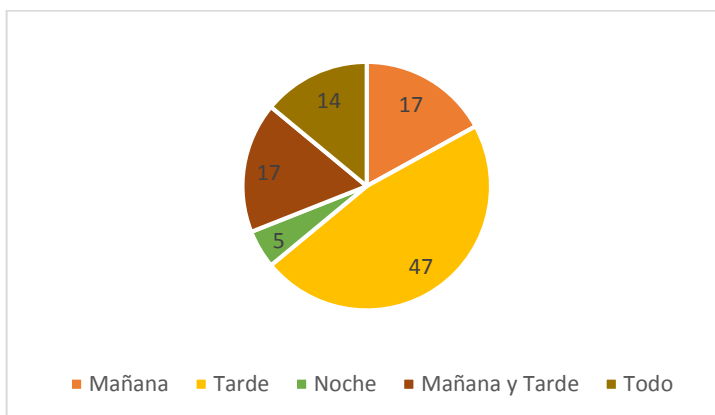


Figura 21. ¿A qué hora del día se puede percibir más ruido en esta zona?
Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 7, donde se consulta la hora de mayor ruido vehicular, se manifestó que hay mayor presión sonora en la tarde (47%) y menor ruido en la noche (5%), analizando de esta

manera el coeficiente de Cramer (0,71) y Chi cuadrado (<0,0001) que corroboran la relación existente entre las respuestas.



Figura 22. Según su criterio. ¿Cuál(es) de las siguientes opciones se debería(n) poner en vigencia para controlar y evitar niveles elevados de ruido vehicular?

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la pregunta 8, se consulta las sugerencias que se deberían poner en vigencia para controlar y evitar niveles altos de ruido, el mayor porcentaje fue para campaña de educación sobre contaminación acústica (33%) y en menor porcentaje para las sanciones económicas (5%) con lo que se obtiene el coeficiente de Cramer (0,54) y Chi cuadrado (0,0045) lo que representa la relación existente entre las respuestas.

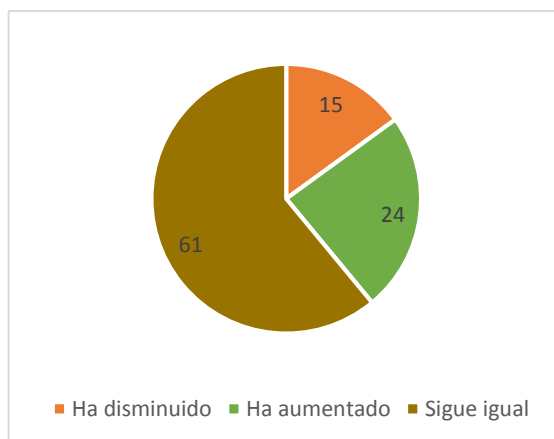


Figura 23. Considera usted que la regeneración urbana ha incidido en los nivel de ruido producidos por el parque automotor

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la pregunta 9, donde se desea saber si la regeneración urbana ha incidido en los niveles de ruido, la mayoría de personas respondieron que sigue igual el ruido ocasionado por los vehículos (61%) y en menor porcentaje que ha disminuido el ruido vehicular (15%) donde el coeficiente de Cramer (0,60) y Chi cuadrado (<0,0001) manifiestan la relación que existe entre las respuestas dadas.

Finalmente en la pregunta 10, donde se consulta si han obtenido alguna información referente al ruido en la zona sur regenerada, todas las personas encuestadas respondieron que no (100%), por lo tanto, el coeficiente de Cramer (0) y Chi cuadrado (>0,9999) demuestran que no hay relación entre las respuestas dadas a la pregunta en análisis.

- **Análisis de correspondencia**



Figura 24. Análisis de correspondencia
Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de correspondencia se observa las distintas relaciones existentes entre las trascendentales fuentes de ruido, si ha generado algún malestar en la salud de las personas encuestadas, las posibles enfermedades que se pueden generar por la presión sonora y la hora de percepción del ruido, las cuales están en función de la edad de las personas encuestadas.

La población encuestada mayoritariamente se encuentra en el rango de 18 a 28 años de edad, quienes indican que la fuente generadora de mayor presión sonora es el parque automotor, esta población reveló que el ruido si les ocasiona molestias y que de acuerdo a su percepción la afección producida en la salud es el estrés, el horario que perciben mayor ruido es en la mañana.

Consecutivamente la población encuestada que se encuentra entre 29 a 39 años de edad manifestaron que las fuentes que generan mayor ruido son el parque automotor y la construcción, pronunciaron que la presión sonora no les ha generado algún malestar en su salud, pero de acuerdo a su percepción los niveles elevados de ruido pueden ocasionar problemas en la salud como son la pérdida de audición y la pérdida de concentración, a la hora que este grupo percibe mayor ruido es en la tarde.

Posteriormente el grupo poblacional encuestado de 40 a 50 años de edad supieron exponer que la mayor fuente de generación de ruido son los vendedores ambulantes, indicaron que la presión sonora no ha generado algún malestar en su salud y los horarios en los que perciben mayor ruido son en la mañana y en la tarde.

Finalmente la población encuestada mayor a 51 años de edad manifestaron que las mayores fuentes generadoras de ruido son el parque automotor, la construcción y los vendedores

ambulantes, en cuanto a su salud se sienten en parte afectados y la percepción en las posibles enfermedades que puede generar la elevada presión sonora son el estrés, la pérdida de audición, la pérdida de concentración y las alteraciones nerviosas, también indicaron que perciben presión sonora todo el día en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

4.4.Propuesta para la prevención, mitigación y control de la contaminación acústica vehicular en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja

a) Introducción

La constitución de la República en su Art. 14, se reconoce el derecho de los ciudadanos ecuatorianos a vivir en un ambiente sano garantizando la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente y la salud de las personas. De acuerdo a Ramírez y Domínguez (2011) el ruido que genera el tránsito vehicular es la principal fuente que emite este contaminante, esto se genera por la movilización diaria de millones de personas, lo cual tienen un impacto negativo en la salud. Algunos de los problemas relacionados con la larga exposición a un alto nivel de decibelios son la discapacidad auditiva, la hipertensión, la cardiopatía isquémica, el estrés, las alteraciones del comportamiento, la alteración del sueño o la disminución del rendimiento escolar (Walker, 2016).

Con la implementación del Plan de Manejo del Ruido se pretende tomar distintas medidas que ayuden a minimizar el exceso de presión sonora que se origina por el tráfico vehicular en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

b) Objetivos

Objetivo general

Realizar un plan de manejo del ruido vehicular en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

Objetivos específicos

- Establecer acciones eficientes de prevención y mitigación frente a la problemática del ruido.
- Proponer actividades que minimicen el impacto de la presión sonora.
- Elaborar un componente de participación social y relaciones comunitarias que garantice la adhesión de la comunidad a los propósitos del proyecto.

c) Alcance

El Plan de Manejo del ruido está conformado por planes considerados como una guía de implementación de medidas que ayuden a minimizar el exceso de presión sonora que se genera en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja mediante la ejecución de las distintas actividades propuestas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el monitoreo de los niveles del ruido vehicular, se plantea los siguientes programas (Cuadro 2, 3 y 4), con la finalidad de prevenir, mitigar y controlar los niveles del ruido vehicular en la ciudad de Loja, en el Anexo 4 se encuentra el cronograma de cada programa.

d) Programa de prevención y mitigación

Formular un conjunto de medidas de prevención y mitigación, de manera que sus efectos sean neutralizados o reducidos hasta cumplir con la normativa ambiental vigente y las buenas prácticas ambientales.

Cuadro 2. Programa de prevención

Programa de prevención					
MEDIDA: Prevención y control de la contaminación del ruido					
Objetivo de la medida	Prevenir la generación de ruido del parque automotor				
Tipo de la medida	Prevención				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar ordenanza - Control de la velocidad de circulación de los vehículos, camiones y maquinaria pesada. - Sanciones económicas - Evitar circulación de transporte pesado en horas pico y hasta 8pm - Incrementar el número d vigilantes de tránsito - Descentralizar instituciones educativas - Impulsar el uso de la bicicleta como medio de transporte sustentable 				
Impacto a controlar	Generación de excesiva presión sonora				
Plazo para la implementación	Inmediato				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Asesoría técnica	U	2	100,00	200,00
	Señalética horizontal y vertical	U	10	7,00	70,00
	TOTAL USD.				270,00
Responsable de la ejecución	Municipio de Loja				
Responsable del control y monitoreo	GAD Municipal				
Indicador de verificación y cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Número de letreros colocados. - Vehículos en perfecto estado 				
Medios de verificación y cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación u observación directa - Archivo Fotográfico - Informe de inspección de vehículos - Inspección aleatoria 				

e) Programa de educación ambiental

Realizar charlas y talleres de capacitación para mejorar el desarrollo de la organización.

Cuadro 3. Programa de Educación Ambiental

Programa de Educación Ambiental	
MEDIDA: Capacitar a los pobladores en conciencia ambiental	
Objetivo de la medida	Concienciar a los habitantes de la zona sur regenerada sobre el entorno y el papel que este representa en las acciones resultantes de las operaciones en temas de Ambiente, Salud y Seguridad.
Tipo de la medida	Capacitación
Actividades a desarrollar	Capacitación en: <ul style="list-style-type: none"> - Legislación ambiental. - Talleres de educación ambiental.
Impacto a controlar	Afectaciones causadas por el ruido
Plazo para la implementación	Inmediato

Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Talleres de capacitación.	U	4	200,00	800,00
	Refrigerio	U	25	2,00	50,00
	Lugar de capacitación	U	1	150,00	150,00
	Material didáctico (papel, esferos etc.)	U	25	2,25	56,25
	Equipo de logística (Computadora e Infocus etc.)	U	1	1000,00	1000,00
	TOTAL USD.				2056,25
Responsable de la ejecución	Municipio de Loja				
Responsable del control y monitoreo	GAD Municipal				
Indicador de verificación y cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Todo el Personal Capacitado - Mejora de relación del personal en lo social y ambiental. 				
Medios de verificación y cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación u observación directa. - Archivo Fotográfico - Certificados de capacitaciones. - Registro de Asistencia 				

f) Programa de relaciones comunitarias

Permitir el adecuado manejo y fortalecimiento de la relación entre un proyecto y las comunidades presentes en el área de influencia.

Cuadro 4. Programa de relaciones comunitarias

Programa de relaciones comunitarias	
MEDIDA: Conocer las medidas que permitan la capacitación a la comunidad sobre el ruido, que potencialmente podrían afectar sus actividades cotidianas y los mecanismos de mitigación de dichas acciones.	
Objetivo de la medida	Mantener adecuadamente informados a los habitantes de la zona sur regenerada, que podrían ser afectadas
Tipo de la medida	Capacitación
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> - Informar a la comunidad sobre los efectos del ruido en la salud - En caso que existiera denuncias, quejas o requerimiento de información, por parte de la comunidad, se efectuará una reunión para aclarar inquietudes y quejas para solucionar las mismas
Impacto a controlar	Generación de conflictos sociales.
Plazo para la implementación	Inmediato

Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Taller de Capacitaciones	U	3	200,00	600,00
	Material Didáctico	U	25	5,00	125,00
	Equipo de Logística	U	1	1000,00	1000,00
	TOTAL USD.				1725,00
Responsable de la ejecución	Municipio de Loja				
Responsable del control y monitoreo	GAD Municipal				
Indicador de verificación y cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de socialización. - Registros de asistencias de la comunidad. - Registros de consultas y comentarios. - Número de consultas y comentarios. - Fotografías 				
Medios de verificación y cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación u observación directa - Archivo Fotográfico - Informe de registros de la comunicación de la población 				

5. DISCUSIÓN

5.1. Establecimiento de los niveles de ruido generados por el parque automotor en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

En la zona sur regenerada de la ciudad de Loja se evidencia que en la mayoría de puntos muestreados la presión sonora sobrepasa los 65 dB, que es límite máximo permisible estipulado en la legislación ecuatoriana vigente. Los niveles de ruido registrados en las horas pico en las calles principales como en la Avenida Universitaria 70,27 dBA y en la Avenida Eduardo Kingman 72,9 dBA como valor máximo el cual es comparable con valores a nivel de otras ciudades como Medellín con 73 dB(A) (Yepes et al., 2008) 75 dB(A) en Curitiba (Trombetta et al., 2002), Pamplona, 60 a 75 dBA; Valencia, promedios superiores a 65 dBA (Gaja et al., 2003), siendo las calles principales las que presenta un mayor flujo vehicular de transporte pesado, liviano y motocicletas, por ser vías de acceso de preferencia y tener doble carril.

De la misma manera en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja las calles secundarias como son la Avenida Gobernación de Mainas y las calles Catacocha y Gonzanamá presentan niveles elevados de ruido de 69 a 70 dBA se identifican por transitar alto número de vehículos livianos y por presentar pendientes pronunciadas, Iñiguez (2014) menciona que el parque automotor es la principal causa de que existan problemas de contaminación acústica en la ciudad de Loja, como el mal estado de los sistemas de escape, el uso desmedido de las bocinas en los vehículos, lo cual contrasta con lo mencionado por Chavez (2012) que el uso de los distintos dispositivos sonoros como bocinas, altoparlantes, campanas, timbres, resonadores, silbatos o sirenas instalados en cualquier vehículo (a excepción de vehículos de seguridad y emergencia) generan ruido desmedido y Vivanco (2019) indica que en la ciudad de Quito cuando hay pendientes pronunciadas se elevan los niveles de ruido.

La encuesta es un método de investigación importante, permite explorar la opinión pública y se obtiene contribuciones para el desarrollo de información (Grasso, 2006) mediante la aplicación de éstas se ha permitido conocer que en la zona sur regenerada el parque automotor es la fuente que genera mayor ruido (61%), entre los vehículos que producen niveles elevados de presión sonora se encuentran los automotores de carga pesada (transporte público y de carga), esto es afirmado por Fuentes (2002), Chuncho (2006) y Dintrans (2008), quienes aseveran que los vehículos pesados generan un mayor nivel de ruido que los vehículos livianos; de la misma manera en la ciudad de Cuenca los autobuses siguen considerados los vehículos más ruidosos y se suman las motocicletas las cuales muchas de ellas no tienen el diseño adecuado para la ciudad y aunque parece extraño el automóvil sigue siendo el vehículo que ocasiona menor ruido, sin embargo, cuando hay alto tráfico vehicular y congestiones a una hora determinada es lo que lo vuelve un problema (Delgado y Martínez, 2015).

A partir del conteo del flujo vehicular se evidenció que los automotores que transitan mayoritariamente en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja son vehículos livianos y motocicletas, en menor proporción transporte de carga pesada, lo cual se complementa con lo manifestado por Lliguicota (2016) quién identificó que en la ciudad de Sucúa (Morona Santiago) los vehículos que circulan con mayor frecuencia son los automóviles y las motocicletas, y en menor frecuencia los vehículos pesados como es el caso de buses, volquetas, tractores y camiones generan contaminación acústica.

5.2.Comparación de los niveles de ruido antes de la regeneración urbana

El proyecto Regeneración Urbana inició el 14 de marzo del 2016, este proyecto contó con la implementación de diferentes tipos de medidas para reducir la circulación del parque automotor en el centro de la ciudad de Loja como son las ciclo vías y las orejas de estacionamiento (Municipio de Loja, 2018).

Conforme a los resultados obtenidos en la comparación de datos del año 2014 antes de que se diera la regeneración urbana con los datos del año 2018, se demuestra que no hay un cambio significativo en los niveles de presión sonora lo cual se puede verificar en el análisis estadístico (Prueba de Kruskal Wallis) donde el valor de las medias se encuentra en el año 2014 en 68,09 dBA y en el año 2018 está en 67,81 dBA, sin embargo en la avenida Eduardo Kingman y Avenida Universitaria existe un incremento de ruido esto debido a los establecimientos educativos que se encuentran en esta zona y los distintos centros de trabajo tanto públicos y privados, González y Domínguez (2011) afirman que el aumento de ruido se debe al incremento de la población, la expansión urbana y el incremento de propietarios de vehículos principalmente privados esto debido a un crecimiento económico familiar.

Se puede hacer referencia que en la encuesta aplicada el 15% de las personas encuestadas manifestó que la regeneración urbana si ha contribuido en la disminución de ruido, el 24% de los encuestados contrariamente afirmó que el nivel de presión sonora ha aumentado y en su gran mayoría (61%) aseveró que el nivel de ruido se mantiene igual, por lo tanto, la percepción del elevado porcentaje de personas encuestadas no está fuera de la realidad, ya que al realizar las mediciones, elaborar los mapas de ruido y comparar con un estudio anterior a la regeneración urbana se obtuvo que el nivel de ruido se mantiene.

5.3. Identificación de los trastornos fisiológicos y psicológicos que ocasiona el ruido a los habitantes que residen y trabajan en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja.

Para identificar los distintos trastornos se aplicó encuestas de percepción, las cuales, son una herramienta de medición que permitió evaluar a través de la percepción de los ciudadanos las posibles enfermedades que el elevado nivel de presión sonora puede ocasionar en la salud a los pobladores de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja, el aplicar encuestas se puede tomar como un método viable, Ramírez *et al.*, (2011) también realizaron encuestas a los residentes de la localidad de Puente Aranda (Bogotá) donde manifestaron que el ruido les genera molestias en su salud como son dolor de cabeza, irritación, interferencia al hablar, problemas al trabajar, dificultad al dormir, desconcentración, intranquilidad y otras alteraciones, asimismo Sandoval (2000) indica que un estudio audiométrico practicado a una muestra de personas de la localidad de Bogotá ya mencionada, el 49% de las personas presentaron un descenso auditivo en las frecuencias agudas.

El valor obtenido en las personas encuestadas de la zona sur regenerado de la ciudad de Loja el estrés obtuvo el mayor porcentaje de afección (40%), seguido de pérdida de audición (12%) y pérdida de concentración (14%), se pudo constatar con estudios audiométricos en

policías de tráfico y trabajadores urbanos en Sao Paulo (Brasil) quienes mostraron pérdida auditiva en el 28.5% de las personas estudiadas (Melo-Barbosa y Alves-Cardoso, 2005) y resultados similares se obtuvieron en Jalgaon (India) donde Ingle *et al.* (2005), indican que se encontraron impedimentos auditivos en los policías de tránsito, Alfie y Salinas (2017), aseguran que el ruido generado por el transporte y el crecimiento poblacional rompen el equilibrio natural y provocan estrés, afectando a la salud de las personas; García (2009) afirma que en Ecuador en la ciudad de Quito, de acuerdo a un estudio realizado por del Municipio, el 84% de la contaminación acústica tiene su origen en el tránsito vehicular, por lo tanto, Bravo (2019) propone que el ruido sea considerado un problema de salud pública, en especial cuando existe exposiciones prolongadas debido a que genera molestias como estrés, desconcentración, perturbación del sueño, alteraciones a nivel gástrico, endócrino, cardiovascular, entre otros problemas de salud.

5.4.Propuesta de estrategias de mitigación para la reducción de los niveles de ruido en la zona sur regenerada.

El Municipio de Loja no cuenta con una ordenanza que regule la contaminación acústica generada por el parque automotor en este sentido, una de las medidas que las personas encuestadas consideraron importante con un 18%, es la regulación del ruido mediante la aplicación de ordenanzas, estudios realizados por Ali y Tamura (2003) indican que en El Cairo se aplicaron medidas de restricción a través de leyes para regular el uso de bocinas y cornetas, y al tránsito de camiones y de buses en algunos sectores de la ciudad, obteniendo reducciones hasta de 10,8 dBA; o como en el caso de la ciudad de Lanhau (China) donde la restricción de vehículos y la prohibición del uso de bocinas, contribuyeron significativamente a la reducción de este contaminante (Guoxia *et al.*, 2006); en Ecuador la ciudad de Cuenca, de acuerdo con Delgado y Martínez (2015), indican que existen propuestas de diseño o rediseño de la malla

vial urbana y la identificación de las necesidades de movilidad de la población, lo que en un futuro podría evitar congestiones vehiculares y emisiones sonoras que se consideran no deseadas.

Por otra parte, un 33% indica que la aplicación de campañas de educación ambiental sobre contaminación acústica en el cual se debería hacer énfasis en proponer es el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible, Amable *et al*, (2017) expresa que se hace necesaria la elaboración de un programa de educación, comunicación y divulgación ambiental, con su correspondiente cronograma de ejecución, en materia de contaminación sonora, donde se enfatice el uso de la bicicleta, así Pastor (2009) indica los distintos beneficios de este medio de transporte que resulta económico, contribuye al bienestar del medio ambiente, es saludable para las personas, no demanda gran infraestructura en espacio público y es considerada como un vehículo sostenible al no producir ningún tipo de contaminación auditiva ni del aire, es así como distintos países se empiezan a unir para luchar contra la contaminación acústica con el uso de un transporte sostenible, Lo (2018) señala que el Gobierno holandés intenta negociar con las empresas para que empiecen a pagar a los empleados 0,19 euros por cada kilómetro diario que estos transiten en bicicleta desde su casa al trabajo, considerándolo un incentivo para poder reducir el uso del automóvil, en este país ya existen 11 compañías comprometidas con medidas como el financiamiento de bicicletas para sus empleados, pero este proyecto aún es poco conocido y no muy acogido por muchos empleadores, por lo tanto, buscar alternativas para poder incentivar el uso de la bicicleta puede ser una solución a beneficio de que disminuya el ruido por tráfico vehicular en horas pico.

De las 100 personas encuestadas el 21% indica que otra medida para la reducción del elevado nivel de ruido en la zona de estudio es un mejor control a los agentes de tránsito, esto

debe complementarse con una ordenanza bien estructurada que permita sancionar a las personas que incumplen con la misma, en Guayaquil la Autoridad de Tránsito Municipal (ATM) reitera que los agentes de tránsito tienen la consigna de citar a los conductores que exageren en el uso de bocinas en cada intersección, fue así que el 2017 fueron 1431 los transportistas sancionados (El Universo, 2018), de igual manera, en el Distrito Metropolitano de Quito, el uso excesivo de la bocina en lo que va del 2019 se sancionó a 172 conductores (El Comercio, 2019), de acuerdo con el Art. 392 del COIP, el conductor que use de forma inadecuada y reiteradamente la bocina será sancionado con el 5 % del salario básico y la reducción de 1,5 puntos en la licencia.

6. CONCLUSIONES

Se ha determinado las siguientes conclusiones, una vez finalizado el respectivo análisis de presión sonora en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja:

- Los niveles de presión sonora registrados en la zona sur regenerada de la ciudad de Loja sobrepasan los límites permisibles estipulados en la legislación ecuatoriana vigente, en las Avenidas Eduardo Kingman y Universitaria se evidencian los mayores niveles de ruido sobre los 70 dBA, debido a que por estas vías circulan transportes de carga pesados (buses, camiones), también se genera uso indiscriminado de las bocinas, y abundante flujo de vehículos livianos y motocicletas, donde también influye el nivel de ruido es en las calles que presentan pendientes como son las calles Catacocha, Gonzanamá y Av. Gobernación de Mainas.
- Comparando los niveles de ruido encontrados del 2014 y 2018 para la misma zona, se puede establecer que el ruido vehicular se conserva estable en las horas pico, sin embargo, se

puede constatar que en las Avenidas Eduardo Kingman y Universitaria se nota un incremento marcado del nivel de ruido.

- De las 100 personas encuestadas, la percepción de estas, indica que la presión sonora afecta significativamente la salud, el 40% manifiesta que el ruido genera estrés, el 12% pérdida de audición y el 14% pérdida de concentración.

7. RECOMENDACIONES

- El Municipio de Loja debe implementar una ordenanza que permita controlar el tráfico vehicular y de esta manera reducir los niveles de presión sonora.
- Existe gran preocupación en esta zona debido a que el ruido genera enfermedades, por lo cual, es necesario realizar tesis complementarias no de percepción sino de identificación de los problemas fisiológicos y psicológicos que generan los elevados niveles de presión sonora.
- Promover campañas de educación ambiental en torno al ruido mediante medios de difusión que incentiven el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible para poder disminuir los niveles de presión sonora por tráfico vehicular.

8. BIBLIOGRAFÍA

Asinsten, Juan Carlos. 2013. “El Sonido,” 1–67. Obtenido de <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD13/contenidos/materiales/archivos/sonido.pdf>.

Alfie, M., & Salinas, O. (2017). *Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable*. Ciudad de México, México.

Ali, S., & Tamura, A. (2003). *Road traffic noise levels, restrictions and annoyance in Greater Cairo, Egypt*. El Cairo, Egipto.

Alimohammadi, I., Nassiri, P., Behzad, M., & Hosseini, M. (2005). *Reliability analysis of traffic noise estimation in highways of Tehran by Monte Carlo simulation method*. Teherán, Irán.

Amable, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., Armas, J., & Lidia, M. (2017). *Contaminación ambiental por ruido*. Matanzas; Cuba.

Ballano, D. (2010). *Estudio, análisis y realización práctica del sonido en el campo cinematográfico y en producciones audiovisuales*. Tucumán, Argentina.

Barrigón, J., Gómez, V., Méndez, J., Vílchez, R., & Trujillo, J. (2002). *An environmental noise study in the city of Cáceres, Spain*. Cáceres, España.

Boggio, M. (2013). *Efectos del ruido sobre el sueño en la persona*. Carabobo, Venezuela.

Bravo, L. (2019). *Contaminación Acústica Quito*. Quito, Ecuador.

Briones, G. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. Bogotá, Colombia: ARFO Editores e Impresores Ltda.

Canales, M. (2006). *Metodologías de investigación social*. Santiago de Chile: Lom Ediciones.

- Casas, O., Betancur, C., & Montaña, J. (2015). *Revisión de la normatividad para el ruido acústico en Colombia y su aplicación*. Cali, Colombia.
- Chavez, M. (2012). *Gestión sobre ruido ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador*. Quito, Ecuador: SONAC.
- Chuncho, G. (2006). *Estudio de la contaminación acústica derivada del funcionamiento del parque automotor en las calles de mayor tránsito vehicular de la ciudad de Loja*. Loja.
- Corrales, A., & Henríquez, F. (2007). *Contaminación por Ruido Debido al Tráfico Vehicular: un Problema Diario que va en Aumento en la Ciudad de Panamá*. Panamá, Panamá.
- Cortez, R. (2013). *Guía Práctica para el Análisis y la Gestión del Ruido Industrial*.
- Delgado, O., & Martínez, J. (2015). *Elaboración del mapa de ruido del área urbana de la Ciudad de Cuenca – Ecuador, empleando la técnica de interpolación geoestadística Kriging ordinario*. Cuenca, Ecuador.
- Díaz, R. (2012). *Muestreo Temporal para la Evolución del Ruido Ambiental*. Madrid, España.
- Dintrans, A. (2008). *Proposición de planificación para la gestión de ruido de tráfico vehicular en Santiago de Chile*. Santiago - Chile: Universidad de Chile.
- Domingo, A. (2014). *Apuntes de Acústica*. Madrid, España.
- El Comercio. (26 de Abril de 2019). 'Bájale al ruido', una campaña para frenar el uso excesivo del pito. *El Comercio*.
- El Comercio. (2019). *Quito contagió a otras ciudades la sana costumbre de usar bicicletas*. Quito, Ecuador.
- El Universo. (19 de Mayo de 2018). Multas por ruidos pueden llegar hasta \$ 38.600, según voceros del Municipio de Guayaquil. *El Universo*.

- Fuentes, M. (2002). *Desarrollo de una metodología de medición de niveles de ruido generados por vías urbanas destinadas al transporte público de pasajeros*. Valdivia, Chile.
- Fuentes, P. (2012). *Norma técnica que establece los límites permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles*. Quito, Ecuador.
- Gaja, E., Gimenez, A., Sancho, S., & Reig, A. (2003). *Sampling techniques for the estimation of the annual equivalent noise level under urban traffic conditions*. Valencia, España: Applied Acoustics.
- Ganime, J., Almeida da Silva, L., Robazzi, M., Valenzuela, S., & Faleiro, S. (2010). *El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura*. Murcia, España.
- García, M. (2009). *La contaminación por ruido en la ciudad de Quito*. Quito, Ecuador.
- GEO Loja. (2007). *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Loja*. Loja: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Municipalidad de Loja y Naturaleza y Cultura Internacional.
- González, A. (2010). *Física Conceptos y Aplicaciones*. Santiago, Chile.
- González, A., & Domínguez, E. (2011). *El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo*. Bogotá.
- Grasso, L. (2006). *Encuestas: elementos para su diseño y análisis*. Córdoba, España: Encuentro.
- Guijarro, J., Terán, I., & Valdez, M. (2016). *Determinación de la contaminación acústica de fuentes fijas y móviles en la vía a Samborondón en Ecuador*. Guayaquil, Ecuador.
- Guillen. (Junio de 2011). *Nociones Introductorias de Muestreo Estadístico*. Obtenido de Introductory Notions of Statistical Sampling.

- Guoxia, M., Yujun, T., & Tianzhen, J. Z. (2006). *Assessment of traffic noise pollution from 1989 to 2003 in Lanzhou city*. Lanzhou, China.
- Hammer, M., Swinburry, T., & Neitzel, R. (2014). *Environmental Noise Pollution in the United States: Developing an Effective Public Health Response*. Nueva York, EEUU.
- Hernández, R., & Quizhpe, M. (2006). *El Ruido como causa de Transtornos Psicomaticos en los habitantes del centro de la ciudad de Loja*. . Loja, Ecuador.
- Hernández, R., García, S., Chunchu, G., & Alvarado, V. (2018). *El ruido vehicular: un problema de contaminacion en la ciudad de Loja, Ecuador*. Loja, Ecuador.
- Ingle, S., Pachpande, B., Wagh, N., & A. S. (2005). *Noise exposure and hearing loss among the traffic policemen working at busy streets of Jalgaon urban centre*. . Jalgaon, India.
- Iñiguez, J. (2014). *Análisis Espacio-Temporal del ruido ambiental en la ciudad de Loja*. Loja.
- Jimenez, C. (2010). La contaminación ambiental en México, causas, efectos y tecnología apropiada. En C. Jimenez, *La contaminación ambiental en México, causas, efectos y tecnología apropiada*. (págs. 583-600.). México D.F.-México: Limusa.
- king, R., & Davis, J. (2003). *Community Noise: Health Effects and Management*.
- Li, B., & Tao, S. (2004). *Influence of expanding ring roads on traffic noise in Beijing City*. Beijing, China.
- Lliguicota, J. (2016). *Evaluación del nivel de ruido ambiental en la ciudad de Sucúa, mediante la identificación de niveles de presión sonora, para proponer un proyecto de ordenanza al Gobierno Autónomo Descentralizado*. Tena, Ecuador.
- Lo, A. (2018). *Países Bajos quiere pagarle a la gente para que use la bicicleta*. Holanda.

- MAE. (2011). *TULSMA. Norma Técnica de Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles.*
- Martínez, A. (2009). *RUIDO POR TRÁFICO URBANO: CONCEPTOS, MEDIDAS DESCRIPTIVAS Y VALORACIÓN ECONÓMICA.* Madrid, España.
- Melo-Barbosa, A., & Alves-Cardoso, M. (2005). *Hearing loss among workers exposed to road traffic noise in the city of São Paulo in Brazil.* São Paulo, Brasil: Auris Nasus Larynx.
- Miyara, F. (2010). *Impacto acústico del Autódromo Municipal de Rosario.* Rosario, Argentina.
- Moreno, F., Orozco, M., & Zumaya, M. (2014). *Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión.* Guadalajara, México.
- Moser, G., & Robin, M. (2006). *Environmental annoyances: an urbanspecific threat to quality of life?*
- Municipio de Loja. (2015). *"Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sostenible del Casco Urbano Central de la ciudad de Loja Regeneracion Urbana".* Loja.
- Navidi, W. (2006). *Estadística para ingenieros y científicos.* México D.F. México: McGraw Hill Interamericana.
- Neitzel, R., Gershon, R., McAlexander, T., Magda, L., & Pearson, J. (2012). *Exposures to transit and other sources of noise among New York City residents.* Nueva York, EEUU.
- Ortiz, G. (2013). *Ruido Urbano Generado en la ruta Troncal Principal del Sistema Integrado de Transporte Urbano "SITU" y su Incidencia en la Población de la Ciudad de Loja.* . Loja, Ecuador.
- Pastor, E. (2009). *uso de bicicletas como transporte urbano seguro. Caso Surco.* Lima, Perú.

- Peña, J. (2018). *Infraestructura fiable e inclusión del ciclismo urbano en la realidad chilena*. Chile.
- Pombo, J., Quiñones, E., Mouthon, J., & Arrieta, A. (2015). *Diseño del sistema inteligente de monitoreo de la calidad ambiental del distrito de Cartagena*. Cartagena, Colombia.
- Programa Asia Pacífico. (2018). *Ciclismo urbano en Tokio: respeto, inclusión y reglas claras*. Chile.
- Ramírez, A., Domínguez, E., & Borrero, I. (2011). El ruido vehicular urbano y su relación con medidas de restricción del flujo de automóviles. *Acad. Colomb. Cienc.*, 143-156.
- Reyes, H. (2011). *Estudio y Plan de Mitigación del Nivel de Ruido Ambiental en la Zona Urbana de la Ciudad de Puyo*. . Pastaza, Ecuador.
- Reyes, J. (2018). *El uso de bicicletas en Bogotá está cada vez más extendido, pero todavía falta mucho para convertir a la ciudad en un espacio diseñado para los ciclistas*. Bogotá, Colombia.
- Rivera, J., & Guerry, A. (2008). *Propuesta de Evaluación de Impacto Ambiental Vial para la Ciudad de La Plata*. . Buenos Aires, Argentina: Universidad Tecnológica Nacional.
- Rodríguez, D., Fernández, F., & Velásquez, H. (2009). *Road traffic injuries in Colombia*. Bogotá, Colombia.
- Salazar, L. (2009). *Análisis y medición de contaminación acústica en sectores de*. Sangolquí, Ecuador.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.

- Sandoval, R. (2000). *Evaluación de la Contaminación por Ruido en la Localidad de Puente Aranda en Santa Fe de Bogotá, D.C.* Bogotá, Colombia: DAMA, PNUD, Goethe-Institut de Bogotá.
- Santos, E. (2017). *Contaminación sonora por ruido vehicular.* Lima.
- Singh, N. (2017). *Noise Pollution-Sources, Effects and Control.* Haryana, India.
- Suárez, P., & Jiménez, A. (2005). *El ruido ambiental urbano de Madrid: caracterización y evaluación cuantitativa de la población potencialmente afectable.* . Madrid, España.: Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles.
- Trombetta, P., Diniz, F., & Barbosa, W. (2002). *Environmental noise pollution in the city of Curitiba, Brazil.* . Curitiba, Brasil: Applied Acoustics.
- TULSMA. (2015). *Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.*
- Vivanco, A. (2019). *Ruido de tráfico: un problema patente en Quito.* Quito, Ecuador: Universidad de las Américas.
- Walker, E. (2016). *Estas son las ciudades más ruidosas del mundo y así están afectando a sus habitantes.* Obtenido de Magnet Web site: <https://magnet.xataka.com/preguntas-notan-frecuentes/estas-son-las-ciudades-mas-ruidosas-del-mundo-y-asi-estan-afectando-a-sus-habitantes>
- Yepes, D., Gómez, M., Sánchez, L., & Jaramillo, A. (2008). *Metodología de elaboración de mapas acústicos como herramienta de gestión del ruido urbano - Caso Medellín.* Medellín, Colombia: Dyna.

9. ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de los niveles de presión sonora de la zona Sur Regenerada de la ciudad de Loja

No	COORDENADAS		CALLES PRINCIPALES Y SECUNDARIAS	HORARIO											
				07H00 A 09H00			11H00 A 13H00			17H00 A 19H00					
	X	Y		Leq	VEHÍCULOS			Leq	VEHÍCULOS			Leq	VEHÍCULOS		
					A	B	C		A	B	C		A	B	C
1	699468,2199	9556607,7587	Av. Universitaria y Chile	69,94	12	101	2	69,97	18	109	3	70,27	13	103	5
2	699440,9539	9556832,1240	Av. Universitaria y Gonzanamá	70,27	9	239	8	68,57	9	197	13	69,35	8	157	7
3	699422,4687	9557004,5268	Av. Universitaria y Celica	68,49	10	126	8	67,75	9	168	7	69,58	6	159	8
4	699406,0753	9557134,8306	Av. Universitaria y Cariamanga	68,54	7	144	6	69,65	7	114	3	70,53	8	145	7
5	699588,0117	9556620,1299	Antonio José de Sucre y Chile	70,23	3	138	4	67,49	2	140	6	66,8	3	151	3
6	699581,4533	9556838,2699	Antonio José de Sucre y Gonzanamá	68,28	3	104	4	67,49	5	84	5	70,51	3	145	9
7	699569,4567	9557029,0073	Antonio José de Sucre y Celica	68,79	5	128	3	64,43	1	90	4	67,93	4	119	11
8	699567,7688	9557134,6723	Antonio José de Sucre y Cariamanga	67,37	2	125	6	67,41	2	121	10	68,78	2	109	8
9	699394,7843	9557233,4865	Catacocha y Av. Universitaria	68,54	7	144	6	69,65	7	114	3	70,53	8	145	7
10	699465,1878	9557236,2218	Catacocha y Av. 18 de Noviembre	67,34	5	123	4	67,99	6	111	3	68,21	5	123	5
11	699561,1162	9557238,3396	Catacocha y Antonio José de Sucre	67,37	2	125	6	67,41	2	121	10	68,78	2	109	8
12	699878,4723	9557181,7221	Andrés Bello y José Joaquín de Olmedo	69,03	10	147	4	67,47	5	108	3	70,48	6	151	3
13	699855,3799	9557032,7934	González Suarez y José Joaquín de Olmedo	68,89	9	146	4	67,7	6	112	4	71,37	7	154	5
14	699759,0333	9557083,0788	Sozoranga y González Suarez	66,7	5	240	9	64,34	5	116	6	66	3	145	5
15	699754,9517	9557131,5459	Cariamanga y Bernardo Valdivieso	66,9	5	246	14	65,81	5	114	5	66,14	4	146	5
16	700080,9931	9557280,6197	Catacocha y 24 de Mayo	66,5	1	79	3	69	3	68	4	67,7	1	114	3
17	700007,7403	9557262,8931	Catacocha y Juan José Peña	68,3	2	133	6	67,2	2	131	5	66,9	2	145	8
18	699889,0819	9557254,8134	Catacocha y José Joaquín de Olmedo	69,5	4	192	9	64,8	2	134	6	66,5	3	146	6

19	699769,3705	9557248,0717	Catacocha y Bernardo Valdivieso	69,7	5	189	10	66,9	4	173	4	67,1	3	165	5
20	699513,6315	9556611,2436	Chile y Av. 18 de Noviembre	70,42	5	143	5	67,22	2	129	6	66,72	4	152	4
21	699471,7092	9557132,8288	Cariamanga y Av. 18 de Noviembre	68,03	3	97	4	67,2	5	77	5	70,51	3	148	10
22	699480,4643	9557009,2387	Celica y 18 de Noviembre	68,51	5	120	3	64,66	1	94	4	67,94	4	117	11
23	699495,5006	9556836,0821	Gonzanamá y Av. 18 de Noviembre	67,51	2	124	6	67,49	2	123	9	68,78	2	109	8
24	700109,7439	9557322,6561	Leopoldo Palacios y 24 de Mayo	68,14	4	101	4	68,08	2	112	6	69,56	1	128	2
25	700004,4951	9557313,7446	Leopoldo Palacios y Juan José Peña	66,64	5	95	2	67,6	3	119	3	63,07	2	121	4
26	699885,9168	9557306,1681	Leopoldo Palacios y José Joaquín de Olmedo	68,14	5	107	7	67,28	2	131	6	68,21	2	113	6
27	699767,2808	9557300,7663	Leopoldo Palacios y Bernardo Valdivieso	66,34	4	101	5	66,57	3	124	6	63,51	2	108	3
28	699668,6272	9557239,5675	Simón Bolívar y Catacocha	71,57	8	115	3	70,77	4	192	9	70,47	4	131	4
29	699676,0782	9557132,8702	Simón Bolívar y Cariamanga	70,48	4	84	6	69,77	5	91	3	68,57	6	114	4
30	699685,2182	9556984,3126	Eduardo Kingman 50 m más arriba de la calle Celica	69,79	7	251	7	70,34	4	186	8	71,29	6	169	8
31	699690,4198	9556841,0198	Eduardo Kingman y Gonzanamá	68,58	9	197	5	70,5	5	197	7	69,59	7	168	6
32	699727,6844	9556160,8745	Eduardo Kingman y Gobernación de Mainas	71,72	6	417	10	71,11	6	339	10	71,3	6	344	10
33	699696,1193	9556191,8826	Gobernación de Mainas y Sucre	67,34	5	223	4	66,94	3	212	2	71,72	6	416	10
34	699653,53	9556230,0499	Gobernación de Mainas y Chaguarpamba	67,4	4	149	5	68,67	2	174	11	67,27	4	231	3
35	699698,1328	9556668,2679	Saraguro y Eduardo Kingman	69,69	6	241	6	70,24	3	183	7	71,19	5	167	7
36	699700,4205	9556571,9857	Alamor y Eduardo Kingman	68,45	7	188	4	70,4	4	191	6	69,49	6	167	5
37	699701,9974	9556481,5047	Amaluz y Eduardo Kingman	68,93	6	194	4	69,71	4	184	5	69,28	6	161	5
38	699705,5749	9556394,5256	Catamayo y Eduardo Kingman	72,26	13	337	9	70,97	11	319	7	72,9	13	352	9
39	699605,6721	9556569,3327	Alamor y Antonio José de Sucre	64,54	0	81	4	64,6	0	77	3	66,5	0	85	2
40	699624,0625	9556478,8908	Amaluz y Antonio José de Sucre	67,24	0	87	2	65,47	1	87	2	67,71	0	90	2

41	699644,6353	9556392,6061	Catamayo y Antonio José de Sucre	63,31	0	68	2	62,4	1	75	2	69,04	0	92	2
42	699667,758	9556285,9324	Chaguarpamba y Antonio José de Sucre	67,03	1	64	2	65,1	1	86	4	65,04	1	61	2
43	699595,9648	9556675,3482	Saraguro y Antonio José de Sucre	65,17	2	72	3	65	1	67	3	67	0	76	2
44	699558,0476	9556616,1146	Chile y Zapotillo	64,24	2	98	3	64,07	2	95	3	68,07	1	77	2
45	699539,7868	9556681,2436	Calle Zapotillo frente a las escalinatas	54	0	3	0	52,14	0	2	0	53,36	0	3	0
46	699509,0475	9556678,7098	Av. 18 de noviembre entre Zapotillo	70,32	4	141	4	67,12	2	126	5	66,6	1	143	3
47	699754,9517	9557131,5459	Cariamanga y Bernardo Valdivieso	68,79	8	145	3	67,6	5	109	4	70,96	6	151	5
48	699772,2681	9557173,6521	Andrés Bello y Bernardo Valdivieso	66,6	4	238	8	64,27	4	113	5	66,04	2	143	6
49	699682,2522	9557048,3618	Celica y Simón Bolívar	67,4	3	82	5	64,81	4	89	3	68,34	6	113	4
50	699546,9619	9556229,8119	Gobernación de Mainas y Av. 18 de Noviembre	71,84	6	390	10	71,07	5	338	10	71,27	6	338	9
51	699876,8791	9557225,4118	José Joaquín de Olmedo entre Andrés Bello y Catacocha	68,67	6	110	3	66,54	4	108	3	68,07	5	112	3
52	699880,4165	9557143,7294	José Joaquín de Olmedo entre Andrés Bello y González Suarez 1	67,54	4	120	4	67,44	5	110	3	67,7	5	126	5
53	699877,5290	9557105,6852	2	67,14	3	124	4	66,94	3	115	4	67	3	111	4
54	699869,9408	9557068,4621	3	66,97	2	115	5	66,9	3	109	4	66,77	2	112	4
55	699769,7678	9557214,7822	Bernardo Valdivieso entre Catacocha y Andrés Bello	69,62	4	187	6	66,77	4	172	5	67,1	3	163	5
56	699663,6188	9557187,0592	Simón Bolívar entre Catacocha y Cariamanga	71,32	6	131	4	70,1	4	121	5	70,37	4	129	5
57	699679,8457	9557093,1553	Simón Bolívar entre Cariamanga y Celica	70,42	3	91	5	69,74	4	95	4	68,57	5	109	4
58	699682,2522	9557048,3618	Simón Bolívar y Celica	70,38	5	86	5	69,67	4	93	4	68,5	6	115	4
59	699687,2469	9556936,5609	Eduardo Kingman entre Celica y Gonzanamá aparte del primer punto a 50 m (1)	70,18	6	199	6	70,26	4	183	7	71,21	6	166	6
60	699689,2757	9556888,8091	2	70,04	5	193	6	70,11	4	189	5	71,05	5	171	5
61	699693,8366	9556797,8918	Eduardo Kingman entre Gonzanamá y Saraguro 1	68,57	7	195	5	69,9	5	189	6	69,97	6	174	6

62	699695,5771	9556754,6963	2	68,37	6	191	4	69,7	5	185	5	69,77	4	168	5
63	699697,3238	9556711,5012	3	68,21	5	185	4	69,5	4	179	5	69,57	4	167	4
64	699699,7997	9556620,1460	Eduardo Kingman entre Saraguro y Alamor	69,49	5	236	5	70,04	4	179	6	71,08	4	164	6
65	699701,7350	9556526,7622	Eduardo Kingman entre Alamor y Amaluza	68,25	6	181	3	70,2	3	187	5	69,32	5	165	4
66	699705,3955	9556438,3359	Eduardo Kingman entre Amaluza y Catamayo	68,93	5	189	3	69,51	3	178	4	69,08	5	163	4
67	699707,9769	9556356,8187	Eduardo Kingman entre Catamayo y Gobernación de Mainas 1	72,39	7	320	8	70,87	6	311	6	72,74	6	334	8
68	699709,3173	9556319,0740	2	72,42	7	325	8	71,11	6	313	6	72,44	5	337	6
69	699710,6576	9556281,3294	3	71,47	5	305	7	71	6	293	5	71,5	7	301	7
70	699712,0775	9556243,5885	4	71,37	4	303	6	70,87	5	289	4	71,3	6	296	6
71	699713,6545	9556205,8522	5	71,3	5	305	2	70,9	5	297	4	71,3	6	283	6
72	699693,197	9556246,9802	Antonio José de Sucre entre Gobernación de Mainas y Chaguarpamba	63,3	1	62	2	65,1	0	84	1	65,07	0	59	2
73	699660,6592	9556344,0820	Antonio José de Sucre entre Chaguarpamba y Catamayo	63,41	0	76	2	62,44	0	69	2	65,68	0	87	2
74	699633,6124	9556431,6934	Antonio José de Sucre entre Catamayo y Amaluza	67,14	1	85	2	65,37	0	81	1	67,71	1	97	1
75	699613,4851	9556520,6642	Antonio José de Sucre entre Amaluza y Alamor	64,44	0	79	3	64,37	1	75	4	66,4	0	83	2
76	699591,8008	9556715,9809	Antonio José de Sucre entre Saraguro y Gonzanamá 1	68,24	1	99	4	67,73	1	83	4	68,67	1	103	6
77	699588,3533	9556756,7779	2	68,14	0	97	3	67,94	1	81	3	68,57	0	101	5
78	699585,0325	9556797,5359	3	68,1	0	95	4	68,18	0	80	3	68,65	1	99	6
79	699578,4997	9556876,3808	Antonio José de Sucre entre Gonzanamá y Celica 1	67,84	2	124	2	64,38	1	88	3	67,21	1	113	5
80	699575,9872	9556914,5209	2	67,74	1	121	2	64,37	1	91	3	67,04	0	107	4
81	699573,4662	9556952,6603	3	67,64	1	119	3	64,3	0	89	2	66,94	1	105	3
82	699570,9508	9556990,8001	4	67,8	1	124	3	64,47	1	95	2	66,97	0	109	3
83	699565,7599	9557086,0812	Antonio José de Sucre entre Celica y Cariamanga	67,32	1	123	4	67,24	1	119	7	67,89	1	117	6

84	699562,2846	9557191,7483	Antonio José de Sucre entre Cariamanga y Catacocha	67,52	1	122	4	67,26	0	116	6	67,17	1	104	7
85	699466,4256	9557189,3936	Av. 18 de Noviembre entre Catacocha y Cariamanga	67,24	4	115	4	67,89	3	106	2	68,07	4	117	4
86	699475,6068	9557073,2914	Av. 18 de Noviembre entre Cariamanga y Celica	67,95	2	95	2	66,89	4	77	3	69,42	2	130	5
87	699485,0528	9556966,0145	Av. 18 de Noviembre entre Celica y Gonzanamá 1	69,41	4	117	3	64,94	1	93	3	67,68	3	113	8
88	699488,4430	9556922,6964	2	69,37	3	115	4	66,9	2	90	3	67,43	2	110	6
89	699491,8333	9556879,3784	3	69,27	3	116	4	67,03	2	92	3	67,17	3	109	5
90	699499,7805	9556783,6070	Av. 18 de Noviembre entre Gonzanamá y Calle para subir a la Zapotillo 1	69,33	4	118	3	64,61	1	95	3	67,38	3	114	8
91	699503,7244	9556731,1066	2	69,28	4	119	3	64,97	2	97	2	67,31	2	110	6
92	699510,2180	9556645,7511	Av. 18 de Noviembre entre callejón para subir a la Zapotillo y Chile	68,71	2	130	3	68,08	1	133	5	67,01	2	142	3
93	699517,6086	9556556,6780	Av. 18 de Noviembre entre Chile y Gobernación de Mainas 1	69,24	4	133	4	68,07	2	124	5	67,28	3	146	3
94	699522,0960	9556502,1544	2	66,94	2	134	2	69,1	4	126	3	67,94	2	113	4
95	699526,5834	9556447,6308	3	67,28	3	134	3	67,17	6	79	4	68,8	4	105	4
96	699531,0708	9556393,1071	4	68,87	4	110	6	67,17	6	79	4	68,8	4	105	4
97	699535,6506	9556338,5852	5	68,77	3	107	5	66,94	5	79	4	68,7	3	105	4
98	699540,3129	9556284,0756	6	68,7	2	110	6	67,07	1	81	5	68,67	2	105	3
99	699398,9186	9557187,1748	Av. Universitaria entre Catacocha y Cariamanga	68,44	7	140	5	69,62	6	111	2	70,66	7	143	6
100	699410,6138	9557091,2579	Av. Universitaria entre Cariamanga y Celica 1	68,35	9	123	9	67,62	8	161	6	69,15	5	149	7
101	699415,7842	9557047,7603	2	67,84	8	121	8	67,65	7	159	5	69,04	4	147	6
102	699423,4430	9556960,9603	Av. Universitaria entre Celica y Gonzanamá 1	69,67	8	211	7	68	6	160	9	68,94	7	149	6
103	699428,9330	9556917,9706	2	69,6	6	201	6	67,77	7	152	8	68,97	6	144	6
104	699434,4231	9556874,9809	3	69,47	6	195	8	67,6	6	145	6	69,07	5	139	5

105	699444,9755	9556787,1033	Av. Universitaria entre Gonzanamá y Chile 1	68,99	10	94	3	66,64	3	75	1	69,36	8	104	4
106	699450,6642	9556742,2509	2	68,68	9	91	2	65,34	3	45	1	69,25	7	100	3
107	699456,5355	9556697,3954	3	68,82	10	95	2	66,6	3	73	1	69,08	8	96	4
108	699461,2743	9556652,4780	4	69,57	11	99	5	69,34	9	93	2	69,9	12	105	3
109	699816,1608	9557303,8796	Leopoldo Palacios entre Bernardo Valdivieso y José Joaquín de Olmedo	65,94	0	55	1	65,97	0	46	2	66,10	0	51	1
110	699939,8743	9557310,2984	Leopoldo Palacios entre José Joaquín de Olmedo y Juan José Peña	66,11	0	49	2	66,01	0	47	2	65,91	0	43	1
111	700061,4235	9557318,7207	Leopoldo Palacios entre Juan José Peña y 24 de Mayo	66,21	0	51	2	66,18	1	53	2	66,14	0	48	1
112	700050,1817	9557266,4334	Catacocha entre 24 de Mayo y Juan José Peña	66,00	1	57	1	65,90	0	55	1	65,77	0	51	1
113	699941,6353	9557259,5755	Catacocha entre Juan José Peña y José Joaquín de Olmedo	67,37	0	52	3	67,27	0	56	2	67,07	0	55	2
114	699817,9848	9557251,7769	Catacocha entre José Joaquín de Olmedo y Bernardo Valdivieso	67,47	1	53	2	67,31	0	49	2	66,94	0	41	2
115	699719,8156	9557239,9361	Catacocha entre Simón Bolívar y Bernardo Valdivieso	69,14	1	82	2	69,04	0	70	3	68,70	0	66	2
116	699613,1297	9557239,8072	Catacocha entre Simón Bolívar y Antonio José de Sucre	69,70	0	95	5	69,14	0	90	4	68,94	0	86	3
117	699509,3452	9557236,9538	Catacocha entre Antonio José de Sucre y Av. 18 de Noviembre	68,47	1	79	4	68,54	1	74	4	68,27	1	67	3
118	699423,2580	9557235,1404	Catacocha entre Av. 18 de Noviembre y Av. Universitaria	70,07	2	83	5	69,90	2	80	4	69,67	1	77	3
119	699432,6632	9557134,9051	Cariamanga entre Av. Universitaria y Av. 18 de Noviembre	68,10	0	101	8	68,00	2	97	6	67,81	1	91	5
120	699516,2480	9557134,0641	Cariamanga entre Av. 18 de Noviembre y Antonio José de Sucre	66,81	1	84	7	66,71	2	79	6	66,48	1	66	4
121	699623,4073	9557134,2519	Cariamanga entre Antonio José de Sucre y Simón Bolívar	66,07	1	55	3	65,81	1	48	2	65,57	0	41	2

122	699723,3864	9557132,7548	Cariamanga entre Simón Bolívar y Bernardo Valdivieso	66,45	1	42	3	66,07	0	35	2	66,27	0	31	2
123	699824,2653	9557179,4182	Andrés Bello entre Bernardo Valdivieso y José Joaquín de Olmedo	66,47	1	52	5	66,14	0	40	4	65,90	1	33	3
124	699812,3410	9557038,4243	Punto medio González Suárez (Parque Infantil)	66,45	1	61	2	66,51	1	50	2	66,44	0	48	2
125	699623,3687	9557033,0842	Celica entre Simón Bolívar y Antonio José de Sucre	66,87	1	45	4	66,54	1	38	3	65,81	0	32	2
126	699521,1015	9557010,2956	Celica entre Antonio José de Sucre y Av. 18 de Noviembre	63,47	1	48	2	63,08	0	41	2	62,84	0	35	1
127	699451,5198	9557005,2306	Celica entre Av. 18 de Noviembre y Av. Universitaria	66,21	0	42	1	65,91	0	33	1	65,87	0	28	1
128	699460,7520	9556831,8238	Gonzanamá entre Av. Universitaria y Av. 18 de Noviembre	67,90	2	73	4	67,61	4	66	4	67,51	2	62	2
129	699533,0296	9556834,6618	Gonzanamá entre Av. 18 de Noviembre y Antonio José de Sucre	69,81	3	60	9	69,15	4	53	8	68,81	2	51	5
130	699633,6868	9556838,1332	Gonzanamá entre Antonio José de Sucre y Av. Eduardo Kingman	70,00	4	105	6	70,14	6	94	5	69,57	3	88	4
131	699652,2782	9556670,8250	Saraguro entre Antonio José de Sucre y Av. Eduardo Kingman	64,00	0	30	1	63,90	0	26	1	63,70	0	21	1
132	699655,3362	9556569,7166	Alamor entre Antonio José de Sucre y Av. Eduardo Kingman	62,70	0	26	1	61,93	0	20	0	61,68	0	17	0
133	699663,9245	9556478,5637	Amaluza entre Antonio José de Sucre y Av. Eduardo Kingman	63,00	0	22	1	62,84	0	18	1	62,00	0	15	0
134	699677,2097	9556392,0604	Catamayo entre Antonio José de Sucre y Av. Eduardo Kingman	63,90	1	24	1	64,07	1	21	2	62,81	1	18	1
135	699600,4278	9556233,3190	Gobernación de Mainas entre Chaguarpamba y Av. 18 de Noviembre	70,17	5	210	12	69,56	6	203	10	69,49	5	175	8

Anexo 2. Encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO
AMBIENTE**

Estimado Sr. (a) le solicito muy comedidamente se digne responder la siguiente encuesta, la cual forma parte de mi proyecto de titulación y consiste en identificar los impactos sociales y ambientales que genera la “Contaminación acústica por ruido vehicular y sus efectos en los habitantes de la zona sur regenerada de la ciudad de Loja”. Toda la información que usted me brinde es absolutamente confidencial y netamente investigativa.

Datos del Encuestado

1. Genero:

- Femenino ()
- Masculino ()

2. Edad:

- 18-28 años ()
- 29-39 años ()
- 40-50 años ()
- 51 años en adelante ()

3. ¿Cuáles son las fuentes de ruido que usted cree que ocasionan mayor contaminación en la zona sur regenerada?

- Construcción ()
- Parque Automotor ()
- Actividades comerciales ()
- Centros de diversión ()
- Vendedores ambulantes ()

4. ¿Qué tipo de vehículo automotor genera mayor ruido en la zona desde su punto de vista?

- Vehículo pesado ()
- Vehículo liviano ()
- Motocicletas ()

5. ¿El ruido ha ocasionado algún malestar en su salud?

- Si ()
- No ()
- En parte ()

6. **¿Qué problemas de salud cree usted que le puede ocasionar el ruido?**

- Estrés ()
- Insomnio ()
- Pérdida de la audición ()
- Pérdida de concentración y rendimiento ()
- Alteraciones nerviosas ()
- Presión arterial alta ()
- Fatiga ()
- No afecta ()
- Otros.....

7. **¿A qué hora del día se puede percibir más ruido en esta zona?**

- Mañana ()
- Tarde ()
- Noche ()

8. **Según su criterio, ¿Cuál(es) de las siguientes opciones se debería(n) poner en vigencia para controlar y evitar niveles elevados de ruido vehicular?**

- Aplicación de Ordenanzas Municipales ()
- Sanciones económicas ()
- Mejor control por los agentes de tránsito ()
- Campaña de Educación sobre contaminación acústica ()
- Otras.....

9. **Considera usted que la regeneración urbana ha incidido en los niveles de ruido producidos por el parque automotor**

- Ha disminuido ()
- Ha aumentado ()
- Sigue igual ()

10. **¿Ha recibido información sobre el ruido en esta zona?**

- Si ()
- No ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 3. Cronograma del Plan de Manejo del Ruido

MEDIDA	COSTOS	TIEMPO EN MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN													
Prevencción y control de la contaminación del ruido	\$ 270,00												
PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL													
Capacitación a los pobladores en conciencia ambiental	\$ 2056,25												
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS													
Conocimiento de la las medidas que permitan la capacitación de la comunidad sobre el ruido, que potencialmente podría afectar sus actividades cotidianas y los mecanismos de mitigación de dichas acciones	\$ 1725,00												

Anexo 4. Fotografías

