



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS Y AMBIENTALES

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

DISPERSIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN LA CIUDAD DE IBARRA Y  
SU RELACIÓN CON LA SALUD

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

Licenciatura en Ciencias Ambientales y Eco Desarrollo

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Línea 4: Gestión Sostenible y Aprovechamiento de los Recursos Naturales.

Sublínea: Desarrollo y Sostenibilidad

AUTORA: ANDREA DOMÉNICA PALOMEQUE GUERRA

ASESOR: Ph. D. CESAR ALONSO ZULETA PADILLA

IBARRA, JUNIO – 2021



## CERTIFICACIÓN DEL ASESOR DE TESIS

Ibarra, 4 de junio de 2021

Ph. D. CESAR ALONSO ZULETA PADILLA

### **CERTIFICA:**

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (ECAA), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f) .....

Ph. D. CESAR ALONSO ZULETA PADILLA

C.C.: 100103754-6



## PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):

(f): .....

Ph. D. CESAR ALONSO ZULETA PADILLA

C.C.: 100103754-6

(f): .....

Mgs. MORAIMA CRISTINA MERA AGUAS

C.C.: 100174372-1

(f): .....

Ph.D. RUBÉN del TORO DÉNIZ

C.C.: 1757544447-1



## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo Andrea Doménica Palomeque Guerra, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilizaciones de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 4 de junio de 2021

(f): .....

Andrea Doménica Palomeque Guerra

C.C.: 060401861-4



## AUTORÍA

Yo, Andrea Doménica Palomeque Guerra, portador de la cédula de ciudadanía N° 060401861-4, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

*Doménica Palomeque G.*

(f): .....

Andrea Doménica Palomeque Guerra

C.C.: 060401861-4



## DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo: Andrea Doménica Palomeque Guerra, con CC: 060401861-4, autor del trabajo de grado intitulado: Dispersión de la Contaminación de la Acústica en la Ciudad de Ibarra y su Relación con la Salud, previo a la obtención del título profesional de Licenciatura en Ciencias Ambientales y Eco Desarrollo, en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, 4 de junio de 2021

(f.).....

Andrea Doménica Palomeque Guerra

C.C. 060401861-4



## **DEDICATORIA**

Este trabajo dedico a las personas más importantes en mi vida, a mi angelito Ricardo que ahora me cuida desde el cielo, más que un abuelo fuiste un padre para mí, mi madre quien con su cariño incondicional, siempre estuvo conmigo aconsejándome y apoyándome infinitamente, tu amor y entrega total es invaluable para mí y a mi abuelita Bertha que es como mi segunda madre, el amor, entrega y apoyo de estas personas fue una parte fundamental e indispensable para que pueda concluir con mi carrera universitaria, gracias a estas personas tan maravillosas que, con sus consejos y sabiduría ayudaron a formar a la persona que soy ahora. Los méritos y logros alcanzados se los debo a ustedes, por su paciencia y confianza que pusieron en mí.



## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer primero a tres personas más importantes en mi vida, que gracias a ellas concluyo con mi etapa universitaria; Ricardo, mi padre por tus consejos, sabiduría y amor, mi madre Karyn por tu paciencia, consejos y amor incondicional en el transcurso de toda mi vida, sin ella no hubiera llegado tan lejos y Bertha mi segunda madre, gracias por tus consejos y amor incondicional.

A mi familia, mis tías Sandra y Marcela, que siempre me motivaban para seguir adelante, mis primos Sebastián y Andrés y mi tío Raúl, gracias por su infinito apoyo. A mi mejor amiga Mela por tu paciencia y apoyo incondicional en las buenas y malas circunstancias.

A mi asesor Ph. D. Cesar Alonso Zuleta, por su apoyo, consejos, experiencia, dedicación y confianza, y ser mi guía en esta investigación, a todos los profesores que he conocido en el transcurso de mi carrera, gracias por sus conocimientos impartidos y consejos.

Finalmente, a todas las personas que tuvieron la confianza en mí, amigos y amigas que de una y otra manera estuvieron ahí cuando los necesite.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL ASESOR DE TESIS .....	ii
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS .....	iv
AUTORÍA.....	v
DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN .....	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO I.....	3
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO II .....	5
OBJETIVOS .....	5
2.1.    Objetivo General.....	5
2.2.    Objetivos Específicos.....	5
CAPÍTULO III.....	6
ESTADO DEL ARTE.....	6
3.1.    Decibel (dB) .....	7
3.2.    ¿Qué es el Ruido? .....	7

3.3.	¿Qué es el Sonido?.....	7
3.3.1.	Características del Sonido .....	8
3.4.	Tipos de Ruido .....	8
3.5.	Propagación del Sonido.....	9
3.6.	Límites Máximos de Emisión de Ruido .....	9
3.7.	Efectos en la salud .....	11
3.8.	Fisiopatología de la audición .....	12
3.9.	La atmósfera como medio de propagación .....	13
3.10.	Influencia de las variables meteorológicas .....	14
3.11.	Software NueLog.....	18
3.12.	Pruebas de Normalidad .....	18
3.13.	Correlación y Coeficiente de Pearson .....	19
CAPITULO IV .....		20
MATERIALES Y MÉTODOS.....		20
4.1.	Materiales.....	20
4.2.	Métodos.....	20
4.2.1.	Población y muestra.....	26
CAPITULO V .....		29
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		29
5.1.	Ubicación y sectorización de puntos muestreados .....	29
5.2.	Caracterización y Análisis de los datos de Monitoreo de Ruido .....	30
5.3.	Datos Meteorológicos .....	32
5.4.	Interpolación de datos de contaminación acústica.....	37
5.5.	Cumplimiento de la Normativa Vigente .....	44
5.5.1.	Porcentaje de cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente.....	47

5.6. Correlación de datos de salud con contaminación acústica.....	47
5.6.1. Resultados de las Encuestas.....	51
CAPÍTULO VI.....	59
CONCLUSIONES.....	59
CAPÍTULO VII.....	60
RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIA.....	61
ANEXOS.....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles máximos (L <sub>Keq</sub> ) para fuentes fijas .....	10
Tabla 2. Niveles máximos de presión sonora para fuentes móviles .....	11
Tabla 3. Niveles estimados para el ruido en los lugares de origen. ....	12
Tabla 4. Puntos Críticos de contaminación acústica en el cantón Ibarra .....	22
Tabla 5. Días establecidos para la toma de muestras del área de estudio.....	23
Tabla 6. Uso de Suelo y Puntos Críticos de contaminación acústica en el cantón Ibarra	25
Tabla 7. Proyección habitante por parroquia urbana .....	27
Tabla 8. Muestra Representativa.....	28
Tabla 9. Resultados de las mediciones .....	32
Tabla 10. Datos Meteorológicos día: sábado 7 de noviembre de 2020.....	33
Tabla 11. Datos Meteorológicos día: viernes 13 de noviembre de 2020 .....	33
Tabla 12. Datos Meteorológicos día: lunes 16 de noviembre de 2020 .....	33
Tabla 13. Datos Meteorológicos día: viernes 20 de noviembre de 2020 .....	34
Tabla 14. Datos Meteorológicos día: martes 1 de diciembre de 2020 .....	34
Tabla 15. Datos Meteorológicos día: viernes 4 de diciembre de 2020 .....	34
Tabla 16. Datos Meteorológicos día: miércoles 9 de diciembre de 2020.....	35
Tabla 17. Datos Meteorológicos día: viernes 11 de diciembre de 2020 .....	35
Tabla 18. Cumplimiento de la Normativa Vigente para fuentes fijas de ruido L <sub>Keq</sub> (dB) .....	44
Tabla 19. Número de casos de las afecciones Hipoacusia y Tinnitus según el periodo .	50
Tabla 20. Promedios totales de niveles de presión sonora L <sub>Keq</sub> (dB) y enfermedades causadas por el ruido por cada parroquia.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto de los gradientes de temperatura: escenarios típicos diurno y nocturno (Inversión de la temperatura).....	14
Figura 2. Velocidad del sonido bajo la influencia del viento .....	15
Figura 3. Flexión del sonido bajo la influencia del viento. ....	16
Figura 4. Absorción del sonido en el aire versus humedad ambiental. ....	17
Figura 5. Recorrido de dispersión del sonido .....	18
Figura 6. Gráfica de resultados de prueba Shapiro, recopilación de datos de López (2015) .....	19
Figura 7. Ubicación de los puntos muestreados .....	29
Figura 8. Atenuación del sonido .....	36
Figura 9. Mapa de Isófonas Horario 8:00 am – 10:00 am.....	38
Figura 10. Mapa de Isófonas Horario 12:30 pm – 14:30 pm. ....	40
Figura 11. Mapa de Isófonas Horario 16:30 pm – 18:30 pm. ....	42
Figura 12. Porcentaje de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente .....	47
Figura 13. Gráfica de resultados de prueba Shapiro.....	48
Figura 14. Correlación entre datos de promedio total Lkeq (dB) 2015 vs datos de promedio total Lkeq (dB) 2020.....	48
Figura 15. Línea de tendencias entre las enfermedades de tinnitus e hipoacusia.....	50
Figura 16. Ruido como un contaminante ambiental. ....	51
Figura 17. Conocimiento sobre la unidad de medida Decibeles.....	52
Figura 18. Mayor fuente de ruido en el sector. ....	52
Figura 19. Programas para disminuir la contaminación ambiental por parte de las autoridades. ....	53
Figura 20. Síntomas que han presentado por causa de ruido.....	53
Figura 21. Correlación entre variables de Hipoacusia y promedio Total Lkeq dB.....	55

Figura 22. Correlación entre variables de Tinnitus y promedio Total Lkeq dB. ....56

Figura 23. Correlación entre variables de enfermedades y promedio Total Lkeq dB. ...57

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de los muestreos realizados en los puntos de interés .....	64
Anexo 2. Software NueLog .....	64
Anexo 3. Sensor de Humedad Relativa NUL-207 NeuLog .....	65
Anexo 4. Anemómetro NUL-242 NeuLog .....	65
Anexo 5. Sensor registrador temperatura de amplio rango NUL-234 NeuLog .....	66
Anexo 6. Medidor de Nivel de Sonido Octava de Banda BSWA 308 .....	66
Anexo 7. Batería NeuLog BAT-202 .....	67
Anexo 8. Módulo de Comunicación NueLog Wi-Fi (WIFI-202).....	67
Anexo 9. Base de datos del IESS para la afección Hipoacusia Año 2018 .....	68
Anexo 10. Base de datos del IESS para la afección Hipoacusia Año 2019 .....	72
Anexo 11. Base de datos del IESS para la afección Hipoacusia Año 2020 .....	78
Anexo 12. Base de datos del IESS para la afección Tinnitus Año 2018 .....	79
Anexo 13. Base de datos del IESS para la afección Tinnitus Año 2019 .....	81
Anexo 14. Base de datos del IESS para la afección Tinnitus Año 2020 .....	84
Anexo 15. Tabulación de datos recopilados en campo de Lkeq (Niveles de presión Sonora Equivalente) (dB) .....	85
Anexo 16. Recopilación de datos del año 2015 Lkeq (dB).....	90
Anexo 17. Resultados de Encuestas parroquia Alpachaca.....	92
Anexo 18. Resultados de Encuestas parroquia San Francisco .....	100
Anexo 19. Resultados de Encuestas parroquia El Sagrario.....	108
Anexo 20. Base de datos recopilados en campo .....	116

## RESUMEN

La contaminación acústica se produce debido a las actividades que se llevan a cabo en las ciudades, especialmente en áreas urbanizadas. La ciudad de Ibarra presenta altos niveles de ruido, este contaminante se dispersa con las condiciones meteorológicas del medio y no sólo altera la tranquilidad del entorno, sino que también causa afecciones al aparato auditivo, es así que este trabajo se basa en determinar la dispersión de la contaminación acústica en la ciudad de Ibarra, utilizando las condiciones meteorológicas para la evaluación de la salud auditiva de sus habitantes. Esta investigación pretende determinar cómo se ve influenciada la contaminación acústica por los factores meteorológicos, tales como la velocidad del viento, humedad relativa y temperatura, siendo este último el que influye significativamente en la dispersión del ruido. El primer objetivo fue la identificación de los puntos críticos expuestos a la contaminación. Con los resultados obtenidos se procedió a realizar el segundo objetivo el cual fue monitorear los parámetros meteorológicos y niveles de presión sonora equivalente en los puntos de conflicto y comparar con lo estipulado en el Acuerdo Ministerial 97 Registro Oficial Edición Especial 387, concluyendo que sólo el 7 % de los puntos muestreados cumplen con los límites máximos permisibles de la normativa ambiental vigente. Finalmente, para cumplir con el tercer objetivo que es correlacionar la dispersión de la contaminación acústica con posibles problemas auditivos de los habitantes, se realizaron pruebas de correlación entre las enfermedades auditivas específicamente hipoacusia y tinnitus de las encuestas realizadas a la población de las tres parroquias de estudio y los niveles de contaminación acústica, llegando a la conclusión que existe una correlación positiva entre las enfermedades de hipoacusia y tinnitus y los niveles de  $L_{eq}$  (dB), en consecuencia, la capacidad auditiva se ve afectada de una manera progresiva y acumulativa debido a la contaminación acústica presente en el entorno social.

**Palabras clave:** dispersión, condiciones meteorológicas, afecciones, ruido.

## ABSTRACT

Noise pollution is produced for own activities carried out in cities, especially in urbanized areas. The city of Ibarra has high levels of noise, this pollutant is dispersed with the meteorological conditions of the environment and it does not only disturb the peace of the environment, but also it produces affections to the hearing system, in fact, this work is based on determining the dispersion of noise pollution in the city of Ibarra, using meteorological conditions to evaluate the hearing health of its inhabitants. As mentioned, this research pretends to determine how noise pollution is influenced by meteorological factors, such as wind speed, relative humidity and temperature, being the last factor the most important in the dispersion of the noise pollution. The first objective was to identify the critical points exposed to pollution. With the results gotten the second objective is carried out, which is to monitor the meteorological parameters and equivalent sound pressure levels in conflict points based on what is stipulated in the environmental regulations, concluding that only 7% of the sampled points comply with the maximum permissible limits of environmental regulations. Finally, to complete the third objective, which is to correlate the dispersion of noise pollution with possible hearing problems of the inhabitants, correlation tests were carried out between additive diseases specifically hearing loss and tinnitus from the surveys carried out on the population of the three study parishes and the levels of noise pollution, that it means, that there is a positive correlation between the diseases of hearing loss and tinnitus and the levels of  $L_{eq}$  (dB), consequently, the hearing capacity is affected in a progressive and cumulative way because the noise pollution is present in the social environment.

**Keywords:** dispersion, meteorological conditions, disease, noise.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El ruido es un tipo de contaminación invasiva, que para quienes lo perciben, es un sonido irritante y fastidioso; según el tiempo de duración y la intensidad de este contaminante que se expone la persona, genera una alteración en la salud física y psicológica de las personas.

Actualmente, la contaminación acústica es un resultado directo de las propias acciones que se producen en las ciudades, especialmente en áreas urbanizadas, dicho problema va incrementándose progresivamente con la ayuda del desarrollo humano que genera un alto impacto; por lo que las manifestaciones sonoras producidas por las actividades humanas aumentan de nivel y debido a esto ocasionan efectos negativos en la salud y la armonía del medio (Velasategui, 2015).

Las fuentes de contaminación acústica pueden ser de diferentes tipos:

- Móviles (por lo general medios de transporte)
- Fijas (industrias, lugares de recreación: conciertos, clubs; obras arquitectónicas, etcétera.)

En la provincia de Imbabura, específicamente en la ciudad de Ibarra, según la investigación de López, (2015), se ha observado el aumento de la contaminación acústica a gran escala, debido a la necesidad de incrementar más sectores de carácter productivo, industrial, residencial. La utilización intensiva de vehículos a motor es otra de las causas que generan ruido; es así como, en la actualidad quedan muy pocos espacios tranquilos alejados del ruido.

La contaminación sonora o ruido ambiental es un resultado directo de las propias acciones que se producen en las zonas urbanizadas, tal es así que, el Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE), ha expuesto una normativa, la cual hace referencia a los límites permitidos de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, fuentes móviles, y vibraciones (MAAE, 2019).

Según Barrigón et al., (2002), se determinó que el ruido es considerado como uno de los primordiales factores que altera cualquier acción cotidiana, gracias a que este contaminante está presente en todos los ambientes involucrados en nuestra vida: transporte, en el trabajo, en los momentos que se transita por las calles, ocio e incluso en el hogar. Tal es así, que se exhiben dos características primordiales al evaluar los efectos del ruido, siendo una de ellas un factor dominante con relación a la salud, por

otro lado, las consecuencias fastidiosas que recibe la persona que ayuda a que la calidad de vida de las personas se vea reducida y se deteriore de manera lenta y progresiva.

Las personas somos la causa del ruido ambiental pero también somos víctimas de este contaminante, el impacto que produce el ruido es ampliamente conocido por la publicación de múltiples trabajos investigativos en campos como: medicina, psicología, ciencias del trabajo, ciencias sociales que se han desarrollado en estos últimos años, para de esta manera, contribuir con el conocimiento de todas las consecuencias nocivas que trae consigo la contaminación acústica (Sánchez, 2015).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010), en la Conferencia Ministerial que se llevó a cabo en Italia, en la ciudad de Parma en el año 2010, abordó el tema del ruido que genera el tráfico, que ha sido catalogado como uno de los componentes principales de estrés medioambiental elegidos y valorados, en conocimientos de su efecto en la salud pública.

Por lo cual, esta investigación está enfocada principalmente en cómo la contaminación acústica que se genera por fuentes móviles y fijas se dispersa en las parroquias de la ciudad de Ibarra, dichas parroquias son: el Sagrario, San Francisco, y Alpachaca; correlacionándolos con la distribución en tiempo y en espacio con los fenómenos meteorológicos presentes en la zona de estudio, mediante varios muestreos de las zonas previstas y además se estudió cómo se relaciona la contaminación acústica con la salud de la población, con la ayuda de los registros de los problemas auditivos, que fueron proporcionados por instituciones de salud aledañas a las zonas de estudio.

## **CAPÍTULO II**

### **OBJETIVOS**

#### 2.1.Objetivo General

Determinar la dispersión de la contaminación acústica en la ciudad de Ibarra, utilizando las condiciones meteorológicas para la evaluación de la salud auditiva de sus habitantes.

#### 2.2.Objetivos Específicos

- Identificar los puntos críticos expuestos a la contaminación acústica considerando la influencia de las condiciones meteorológicas en la ciudad de Ibarra.
- Monitorear los parámetros meteorológicos y niveles de presión sonora equivalente en los puntos de conflicto en base a lo que se estipula en la normativa ambiental vigente, para la interpolación espacial de la contaminación acústica.
- Correlacionar la dispersión de la contaminación acústica con posibles problemas auditivos de los habitantes de las zonas afectadas, mediante la recopilación de datos en los centros y subcentros de salud pública más cercanos al área de influencia.

## **CAPÍTULO III**

### **ESTADO DEL ARTE**

La contaminación acústica es el sonido que se produce de manera excesiva, el cual altera los estados naturales de un sitio en particular, se refiere al ruido cuando es producido por las actividades humanas como: movilización, manufactureras, centros de ocio, aeropuertos, etcétera, que trae consigo consecuencias dañinas para la salud de las personas a niveles tanto fisiológicos como psicológicos. Este tipo de contaminación está profundamente vinculado con el ruido, debido a que, gracias a ésta, se produce el fenómeno del ruido. En vista de las afectaciones en la salud de las personas, existen varios estudios e informes publicados que hablan sobre la realidad acústica presente en extensas y pequeñas localidades.

Por parte de los autores Leong y Laortanakul (2003), en la ciudad de Bangkok, en el proceso de mediciones de ruido, se encontraron niveles de ruido superiores a 73 dB (decibeles) en horario matutino y superiores a 59 dB en horario nocturno. Estos niveles dependían de varios factores como son: la densidad del tráfico, zona de estudio, variación en los horarios de mediciones, entre otros. En la investigación, se determinó la pérdida auditiva en personas que trabajan en la calle, siendo los conductores las personas más afectadas por el ruido.

Mientras que, en la ciudad de Lanzhou, China los autores Ma, Tian, Ju y Ren (2006), monitorearon la ciudad durante quince años llegando a la conclusión de que la mayor fuente de contaminación acústica era el tráfico y las mediciones equivalentes en el treinta y seis por ciento de los años superaban los setenta decibeles.

En la ciudad de Cáceres, España, los autores clasificaron 24 puntos de muestreo, en función del tipo de calle, concluyendo que las calles con doble sentido presentan valores mayores a 70 dBA (decibeles ponderados), en horario matutino (Barrigón, Gómez, Méndez , Vílchez y Trujillo, 2002).

Los autores Ariza y Ojeda (2018), realizaron un estudio para la publicación del primer mapa de ruido en la ciudad de Quito, llegando a la conclusión que dos de cada ocho personas son afectadas por los niveles de ruido de tráfico que exceden los límites establecidos por la OMS, que son sesenta y cinco dB en el día y cincuenta y cinco dB en la noche.

A continuación, se detallan algunas definiciones que serán necesarias para la realización de la investigación.

### 3.1. Decibel (dB)

Se refiere a una magnitud de dimensión de valor uno, que sirve para formular el exponente entre una medida y una referencia, esta magnitud ayuda a representar Niveles de Presión Sonora (NPS).

#### a. Nivel de presión sonora equivalente (Leq)

Según Gavilanes y López (2012), se refiere a los niveles de ruido que mantienen la misma energía que el ruido real presenta en un intervalo de tiempo. Se expresa en la siguiente fórmula:

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{t} \int_0^T \left( \frac{P}{P_{ref}} \right)^2 dt$$

Donde:

- T= Intervalo de tiempo de medición.
- P= Presión acústica instantánea
- $P_{ref}$  = Presión de referencia

#### b. Nivel de presión sonora equivalente corregido (Lkeq)

Es aquel NPS obtenido de las correcciones descritas en la normativa.

### 3.2. ¿Qué es el Ruido?

El ruido es cualquier sonido desagradable que genera perturbaciones al individuo quien lo recibe y una percepción de disgusto (Álvarez 2009).

### 3.3. ¿Qué es el Sonido?

Según Álvarez (2009), el sonido se describe como una oscilación mecánica que se esparce a través de un medio flexible, siendo así uno de estos medios flexibles el aire, en forma de diminutas transmisiones sonoras. La respuesta de la persona frente a este fenómeno se da en función de: frecuencia, amplitud y variación en el tiempo de las ondas sonoras y el sonido presenta las siguientes características, detalladas a continuación.

### 3.3.1. Características del Sonido

#### a. Frecuencia

Es la cantidad de vibraciones que una onda muestra en un específico espacio de tiempo. Los ciclos por segundo son llamados Hertz (Hz), y se define como la unidad que nos permite medir la frecuencia (Álvarez, 2009).

#### b. Amplitud

La amplitud se denomina como el grado de oscilación de las partículas de aire en la onda, pertenece a la intensidad de la dispersión que lo acompaña. Mientras más grande es la amplitud, las moléculas pegan más fuerte el tímpano y la percepción del sonido será más grande (Álvarez, 2009).

#### c. Velocidad

Esta propiedad depende de la masa y la flexibilidad del medio. Aquella velocidad de propagación (velocidad del sonido) se origina por las particularidades de cada medio y no de las particularidades de la onda (Maggiolo, 2019).

#### d. Longitud de Onda

Se conoce como la distancia que recorre una perturbación periódica que se propaga por un medio en un ciclo y se fundamenta en una alteración ondulatoria que se dispersa a través de un medio elástico; el medio puede ser el aire (Turk, Turk y Wittes, 1974).

#### e. Espectro de frecuencias

Los ruidos se dividen generalmente en una incorporación de sonidos intactos de frecuencias diferentes. La disposición de la energía sonora se da a que cada frecuencia determina el espectro de frecuencias del fenómeno. La comprensión del espectro ayuda a determinar si el ruido presenta frecuencias graves, medias o agudas. En la investigación, esta propiedad es significativa debido a que el aparato auditivo tiene una respuesta distinta dependiendo de los tipos de repeticiones, y la distribución del ruido en un medio (aire) se basa en esta propiedad (Álvarez, 2009).

### 3.4. Tipos de Ruido

Según el Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA, 2003), el ruido se clasifica en:

#### a. Ruido Estable

Muestra oscilaciones de NPS, en donde los rangos son menores o iguales a 5 dB(A) Pausado, determinado en un intervalo de tiempo igual a 60 segundos.

b. Ruido Fluctuante

Muestras variaciones en el NPS, con límites mayores a 5 dB(A) pausado, determinado en un intervalo de tiempo igual a 60 segundos.

c. Ruido de imprevisto

Muestra variaciones en el NPS con rangos superiores a 5 dB(A) pausado, determinado en un intervalo de tiempo igual a 60 segundos.

d. Ruido de Fondo

Se establece como ruido permanente en ausencia del sonido indeseado originado por la fuente objeto de valoración.

### 3.5. Propagación del Sonido

La dispersión del sonido está vinculada con varios factores físicos propios del material como son la densidad, elasticidad, temperatura, etc. En los medios que son gaseosos como es el aire, las vibraciones pasan de un lugar a otro mediante encuentros entre partículas que forman parte del gas. Dicho esto, cuanto más grande sea la densidad del gas, será más grande la rapidez de la onda. En cambio, en medios sólidos, las partículas que constituyen al cuerpo forman fuerzas que se encargan de unir las partículas y propagar la vibración de un lugar a otro (físic, 2019).

### 3.6. Límites Máximos de Emisión de Ruido

Según el Acuerdo Ministerial 97 Registro Oficial Edición Especial 387, (MAAE, 2015):

- a. El nivel de presión sonora equivalente corregido ( $L_{K_{eq}}$ ), es estimado en dB (A), dependiendo del tipo de superficie, los niveles máximos para fuentes fijas no podrán sobrepasar los valores detallados en la Tabla 1:

Tabla 1.

*Niveles máximos (L<sub>Keq</sub>) para fuentes fijas*

Uso de superficie	Horario matutino de 07:01 a 21:00 horas	Horario Nocturno de 21:01 a 07:00 horas
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Se utilizará el nivel L <sub>Keq</sub> más pequeño de cualquiera de los usos de suelo Ejemplo: Uso de suelo: CM + AR L <sub>Keq</sub> , por lo que será = Diurno 60 dB y Nocturno 45dB.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	Se establece a la disposición explicada en el Anexo 4.	

Fuente: Registro Oficial -- Edición Especial N° 387; MAAE, 2015, Elaborado por: La Autora

- b. Los niveles de presión sonora máximos procedentes por fuentes móviles se detallan en la Tabla 2:

Tabla 2.

*Niveles máximos de presión sonora para fuentes móviles*

Categoría de Vehículo	Descripción	Nivel de Presión Sonora (NPS) Decibeles ponderados (dBA) Máximos
Motocicletas	De hasta 200 c.c	80
	Entre 200 y 500 c.c.	85
	Mayores a 500 c. c.	86
Vehículos	Transporte de personas, nueve asientos.	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas.	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, peso mayor a 3,5 toneladas, y potencia de motor mayor a 200 HP.	85
	Vehículo de Carga	Peso máximo 3,5 toneladas.
Carga	Peso máximo 3,5 a 12 toneladas.	86
	Peso máximo mayor a 12 toneladas.	88

Fuente: Registro Oficial -- Edición Especial N° 387; MAAE, 2015, Elaborado por: La Autora

### 3.7.Efectos en la salud

En la guía valores de referencia para el ruido de la comunidad en entornos específicos de la OMS (2009); los efectos sobre la salud de las personas serán afectados dependiendo del tiempo de exposición, NPS y el lugar donde se produzca dicho ruido.

Tabla 3.

*Niveles estimados para el ruido en los lugares de origen.*

Lugar de Origen	Efectos sobre la salud	NPS dB (A)	Tiempo
Fuera de residencias	Molestias graves y moderadas	50-55	16 h
Dentro de residencias	Trastornos de sueño	30-45	8 h
Interior de escuelas	Dificultad para hablar	35	Permanencia de la clase
Centros médicos	Alteración del sueño	30-40	8 h
Exteriores e interiores de zonas industriales, productivas y tráfico	Daño progresivo en la audición	70	24 h
Centros de diversión	Daño progresivo en la audición	100	4 h

Fuente: OMS, 2009, Elaborado por: La Autora

### 3.8. Fisiopatología de la audición

Según la Dirección General del Trabajo y Seguridad Social de Andalucía, (2000), la fisiopatología es la alteración de la función de un órgano o sistema causada por una enfermedad. La afección auditiva por ruido suele ser muy común en el ámbito médico, entre las fisiopatologías más habituales están:

a. Hipoacusia

Se le conoce comúnmente como sordera, la cual consiste en la disminución o incapacidad de percibir sonidos, como consecuencia de problemas en el oído interno o los nervios.

b. Anacusia

También se le conoce como cofosis, que es la pérdida total de la audición, generada principalmente por el ruido, dependiendo de la intensidad y tiempo de exposición ante este contaminante.

c. Tinnitus

Esta fisiopatología consiste en la percepción de acúfenos o zumbidos, son muy frecuentes y generalmente está acompañado con la pérdida progresiva de la audición.

d. Vértigo

Se produce cuando el laberinto posterior del oído que nos ayuda a orientarnos en el espacio y mantener el equilibrio, ha sido afectado gravemente, produciéndonos una sensación de falso movimiento.

### 3.9. La atmósfera como medio de propagación

Según Tarrero (2002), la atmósfera, contiene varios gases, partículas en suspensión y otras sustancias. Gracias a ellos, las ondas sonoras se comportan de diferentes maneras. En este medio se puede transmitir la energía acústica, tomando en cuenta, que la velocidad del sonido en el aire está influenciada por diversos componentes (velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad, etc.).

Suponiendo que el aire es un gas ideal, uniforme y tiene la capacidad de trasladar acciones a diferentes direcciones de una manera igualitaria, por lo tanto, la velocidad del sonido, depende de la temperatura.

$$c = \left( \frac{\gamma RT}{M} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Dónde:

- $c$  = velocidad del sonido
- $M$  = es la masa molar del gas
- $\gamma$  = es la constante adiabática del gas
- $R$  = es la constante de los gases ideales.
- $T$  = temperatura

Por tanto, la velocidad del sonido es independiente de la presión del gas. Conforme a las condiciones de la atmósfera, especialmente la hora, la variable de la temperatura se incrementa o disminuye, con respecto a la altura, se forman gradientes de temperaturas.

### 3.10. Influencia de las variables meteorológicas

Según Gavilanes y López (2012), variables como temperatura, dirección del viento, inversión térmica y humedad relativa influyen en la dispersión de las ondas sonoras en diferentes frecuencias.

#### a. Temperatura

La temperatura es responsable de los cambios de circulación en el aire. Cuando la temperatura es alta, la densidad del aire baja y las ondas sonoras se dispersan más rápido. Mientras que, cuando la temperatura baja, la densidad del aire sube y las ondas sonoras se dispersan despacio.

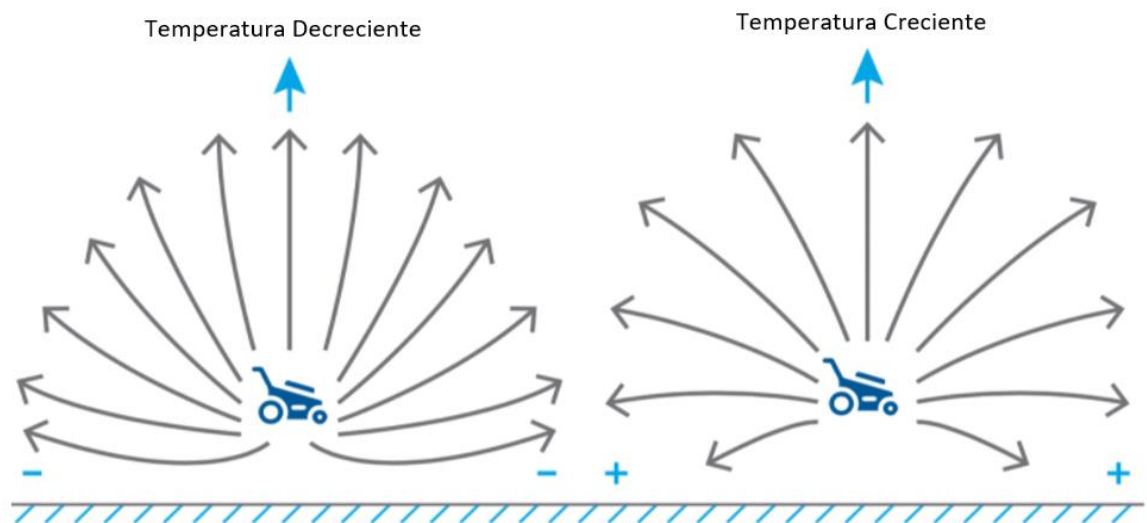


Figura 1. Efecto de los gradientes de temperatura: escenarios típicos diurno y nocturno (Inversión de la temperatura). Fuente: Kjæ y Brüel, 2021.

#### b. Velocidad del Viento

La dirección y sentido del viento ya sea de manera ascendente o descendente incide en el sonido y en su velocidad, provocando una curvatura de las ondas sonoras. Las ondas sonoras se encuentran dentro de una masa de aire y se dispersan a través de esta. Si existe viento, dicha masa se desplazara dependiendo de la dirección y sentido del viento (Ramón, 2016).

El sonido se propaga cuando el aire está en movimiento, dicha velocidad depende de los factores del medio. El sonido adquirirá una velocidad extra, en la misma dirección del viento con respecto al suelo (Botteldooren, 1995).

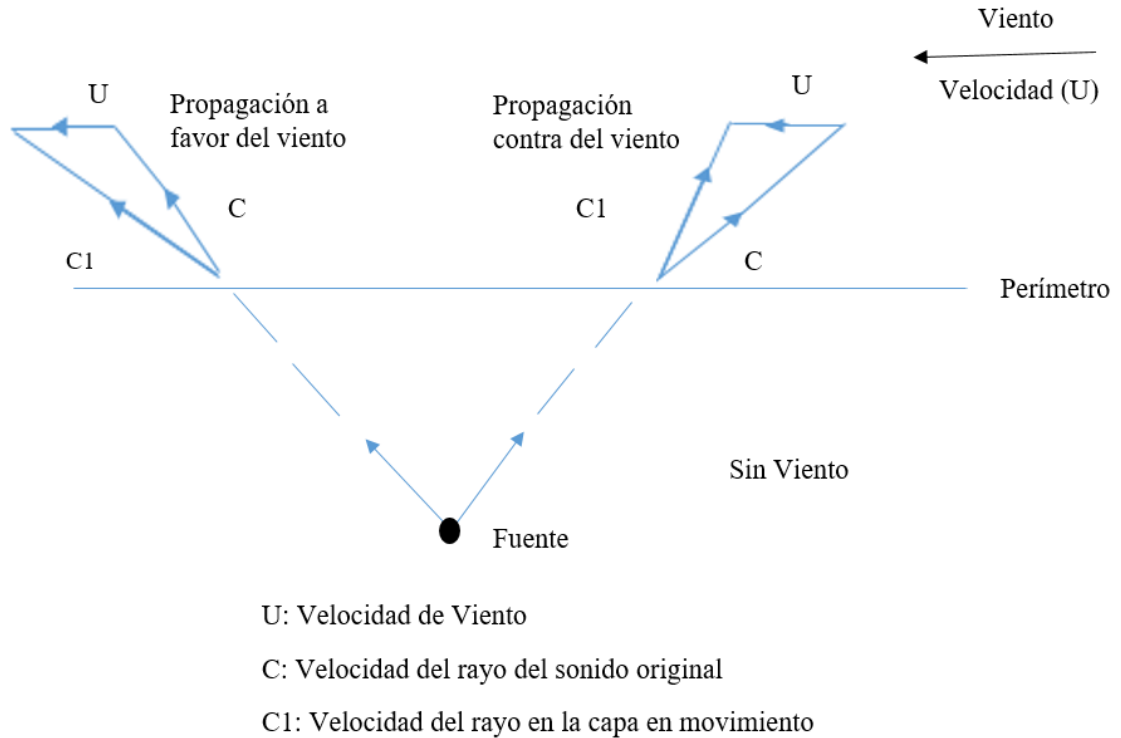


Figura 2. Velocidad del sonido bajo la influencia del viento. Fuente: Botteldooren, 1995. Elaborado por: La Autora

Los rayos sonoros se doblan, debido al efecto que produce la gradiente de velocidad que es provocada en la atmósfera. Un barlovento se formará en la región de sombra y el sotavento aumentará la fuerza del sonido, esto se puede observar en la figura 3; sin embargo, el sonido será conducido por la gradiente de viento y no se dejará llevar por el aire (Botteldooren, 1995).

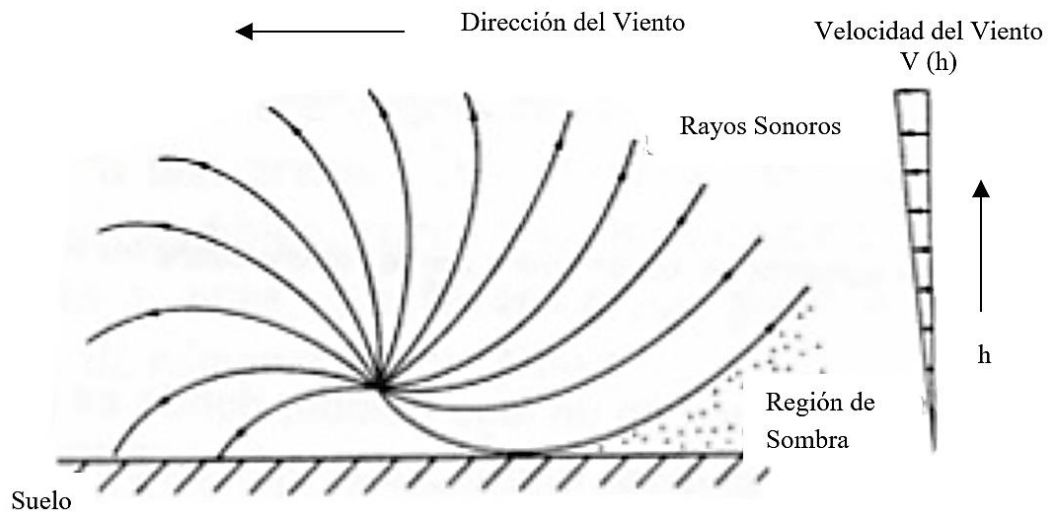


Figura 3. Flexión del sonido bajo la influencia del viento. Fuente: Botteldooren, 1995. Elaborado por: La Autora

### c. Humedad Relativa

Dependiendo de la humedad existente en el ambiente, afectará la propagación del sonido. El aire seco es más pesado, por lo tanto, retiene más energía sonora que el húmedo. Este fenómeno absorbe las ondas acústicas porque existe presencia de viscosidad en el aire, conducción térmica, propagación de los componentes del aire y la absorción de gases de nitrógeno y oxígeno, procesos de absorción molecular del nitrógeno y del oxígeno principalmente (Tarrero, 2002).

La dispersión del sonido se ve afectada por este fenómeno, debido a que, si existe escasa humedad, el aire seco capta más cantidad de energía sonora que el aire húmedo. Gracias a que el aire seco es más pesado que el aire húmedo, por lo tanto, mientras mayor sea la presencia de humedad en el ambiente menor será la atenuación del ruido (Gavilanes y López, 2012).

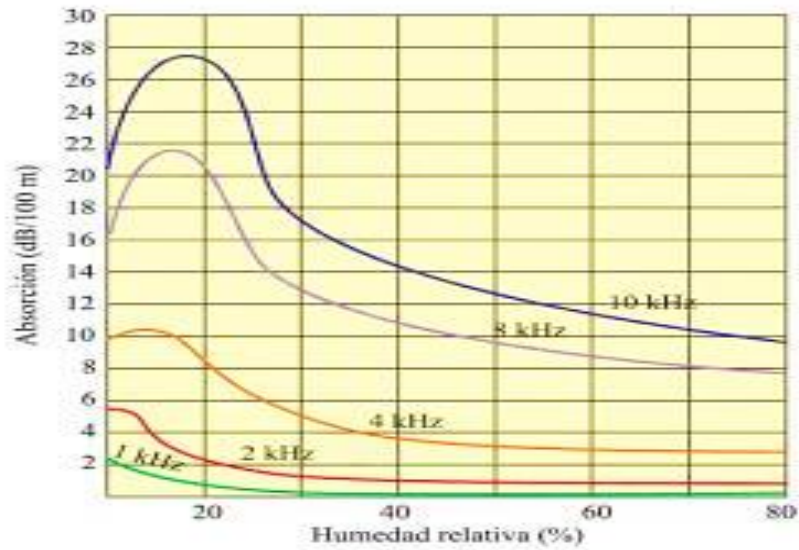


Figura 4. Absorción del sonido en el aire versus humedad ambiental. Fuente: Penchev, 2021.

#### d. Inversión Térmica

Es aquel fenómeno que se origina cuando se presentan variaciones en la altura provocando un aumento de temperatura. En la tropósfera, la temperatura se ve afectada por la altura haciéndola disminuir, finalmente este fenómeno evita que el aire se eleve y quede atrapado en la zona inferior (dBA Ingeniería Ltda., 2008).

En la figura 5, se observa como la dispersión del sonido se ve afectado por el efecto de la inversión térmica, la cual presenta dos situaciones:

##### a) Con inversión térmica

Cuando el viento se proyecta hacia abajo, el sonido se mueve conjunto con este. Con esto la propagación del sonido es favorable, como se observa en la Figura 5 (Incremento de la temperatura).

##### b) Con cambios de temperatura

Cuando el viento tiene una dirección ascendente, el sonido también se mueve hacia arriba, pero se provoca una franja de sombra, en la cual el sonido no puede estar presente, reduciendo la energía del sonido; como se muestra en la Figura 5 (disminución de temperatura).

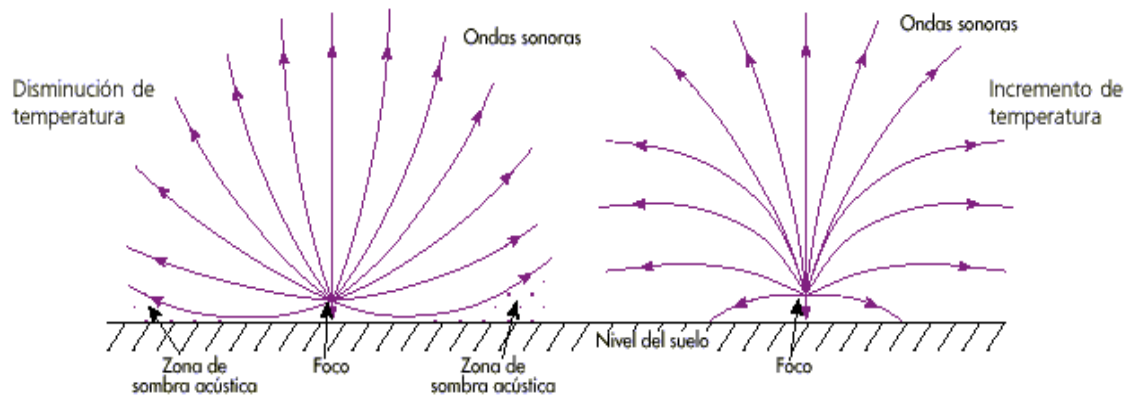


Figura 5. Recorrido de dispersión del sonido. Fuente: dBA Ingeniería Ltda., 2008.

### 3.11. Software NueLog

Para monitorear las condiciones meteorológicas necesarias para llegar a cabo el estudio, se necesitó de equipos de la empresa NueLog, dichos equipos funcionan con el software NueLog, el cual es compatible con cualquier plataforma de computadora o sistema operativo, este programa trabaja en conjunto con los módulos independientes basados en la computadora, mediante una interface de memoria flash y el sensor. Los sensores contienen múltiples herramientas didácticas que ayudan a satisfacer las necesidades del cliente, con respecto a los experimentos científicos que se esté realizando (NueLog, 2020 ).

### 3.12. Pruebas de Normalidad

Estas pruebas son utilizadas para determinar cuánto difiere la distribución de los datos previos a analizar y si estos se distribuyen de una manera consistente, para este estudio se tomó en cuenta datos previos de un estudio denominado “Monitoreo, Evaluación de la contaminación acústica y diseño de un plan de mitigación para la ciudad de Ibarra” de López (2015) y los datos actuales para determinar si los datos tanto previos como actuales presentan normalidad para poder correlacionarlos y sacar conclusiones de relación estadística.

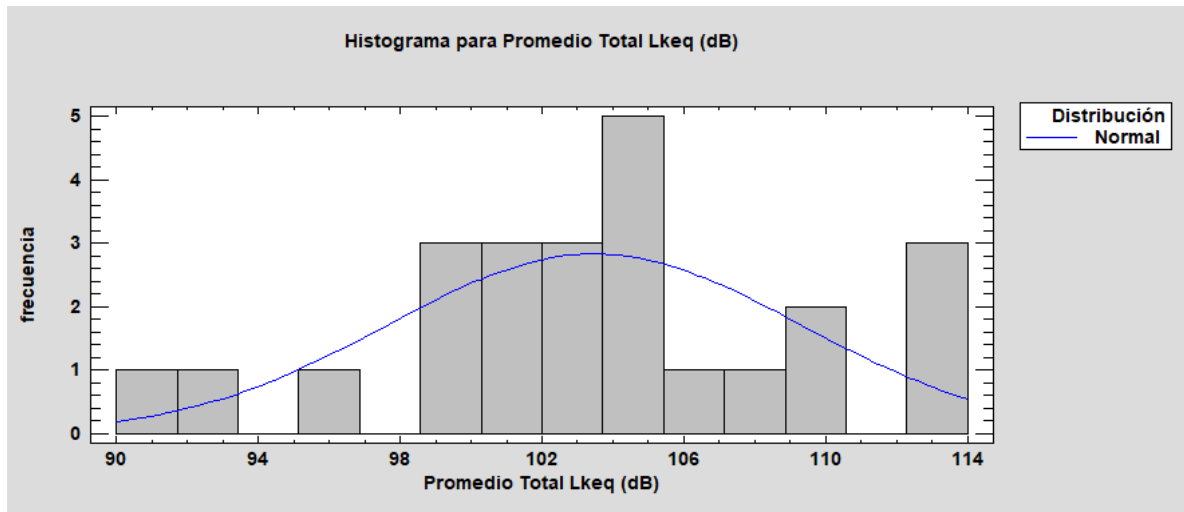


Figura 6. Gráfica de resultados de prueba Shapiro, recopilación de datos de López (2015). Elaborado por: La Autora

Después de realizar la prueba de normalidad en el software STATGRAPHICS de los datos recopilados de López (2015), obtenemos como resultado que el valor-P es de 0,41; lo cual es mayor a 0,05, por lo tanto, no se rechaza la idea de que Promedio Total Lkeq (dB) proviene de una distribución normal con 95% de confianza (ver figura 6).

### 3.13. Correlación y Coeficiente de Pearson

El coeficiente de correlación es aquella magnitud que calcula el grado de dependencia que presentan dos variables. El objetivo de la aplicación del coeficiente de Pearson es calcular la fuerza de dependencia de variables cuantitativas. Es preciso mencionar que el coeficiente se encuentra entre los valores  $-1 \leq \rho \leq 1$ .

Cuando  $\rho = +$  las variables estudiadas tienen una relación directa, mientras que cuando  $\rho = -$  la relación de las variables es inversa; finalmente si  $\rho = 0$  las variables son completamente independientes (Restrepo y González, 2007). Para este estudio se utilizó la estadística descriptiva para verificar la relación que existen entre las variables de contaminación acústica y las enfermedades auditivas las cuales son: tinnitus e hipoacusia.

## CAPITULO IV

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 4.1. Materiales

Para el desarrollo de esta investigación se necesitó de los siguientes materiales:

##### a. Equipos

- GPS MMAP 64- Marca GARMIN
- Cámara fotográfica Panasonic DMC – FZ70
- Medidor de Nivel de Sonido Octava de Banda BSWA 308
- Anemómetro NUL-242 NeuLog
- Sensor registrador temperatura de amplio rango NUL-234 NeuLog
- Sensor de Humedad Relativa NUL-207 NeuLog
- Batería NeuLog BAT-202
- Módulo de Comunicación NueLog Wi-Fi (WIFI-202)
- Módulo de Comunicación NueLog USB-200
- Laptop HP Pavilion 11-n010dx

##### b. Softwares

- Software NeuLog ®
- Software ArcGis ®
- Software Excel ®
- Software Statgraphics ®

#### 4.2. Métodos

El desarrollo de la investigación fue realizado mediante un enfoque cuantitativo no experimental transaccional de alcance correlacional, con métodos comparativos para la interpolación y el análisis de los resultados; con la ayuda de trabajo de campo e investigación descriptiva y bibliográfica.

Para el objetivo específico 1, el cual es identificar los puntos críticos expuestos a la contaminación acústica, considerando la influencia de las condiciones meteorológicas en la ciudad de Ibarra, se realizó una visita a la zona de estudio que está ubicada en la provincia de

Imbabura, en el cantón Ibarra. En la ciudad de Madrid, España, Ramírez (2012), realizó un trabajo titulado “Muestreo Temporal para la evaluación de Ruido Ambiental”, en el cual toma como referencia 4 lugares, siendo estos las principales vías de la ciudad, mientras que, López, (2015), en su investigación de “Monitoreo, Evaluación de la contaminación acústica y diseño de un Plan de mitigación para la ciudad de Ibarra”, concluyó que 7 puntos de la ciudad presentaron los niveles de contaminación acústicas más elevados; dichos puntos están asociados a las principales rutas de Ibarra.

Para la muestra de este estudio se estimó 10 sitios de interés, los cuales están descritos en la tabla 4, se consideró los 7 puntos que concluyó López (2015); aparte de estos, también se incluyeron 3 puntos estratégicos, debido a que son zonas de alta concurrencia, los cuales son: José Nicolás Vaca y Luis Vargas Torres (Hospital San Vicente de Paul, Av. 17 de Julio (Puerta Principal Universidad Técnica del Norte) y Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda.

Para la toma de coordenadas se utilizó el equipo GPS, una vez obtenidas todas las coordenadas de los puntos, se realizó un mapa de salida en el software ArcGis, para su respectiva georreferenciación.

Posteriormente, se realizó un recorrido en los puntos críticos para sus respectivas evaluaciones, López (2015), en su investigación determinó que el tiempo de muestreo fue de 5 semanas, debido a que utilizaba 20 puntos de la ciudad de Ibarra, siendo estos puntos clasificados y muestreados todos los días de la semana, determinando que, independientemente del día, los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos de la normativa ambiental vigente, tomando como referencia esto, esta investigación tuvo un tiempo de muestreo de 4 semanas, realizando las mediciones dos días a la semana, que se observa de manera más detallada en la tabla 5.

Los días descritos en la tabla 5, se establecieron siguiendo el criterio de que los días viernes son días de mayor concurrencia en la ciudad, debido a que se termina la jornada laboral de muchos lugares, presenta una mayor aglomeración en el tráfico vehicular favoreciendo la contaminación acústica, mientras que los días restantes de la semana son días de menor concurrencia en comparación a los días viernes, es por este motivo que en el estudio se tomó en cuenta un día de mayor concurrencia que es el día viernes y un día de relativa mayor tranquilidad que puede ser lunes, martes, miércoles, jueves o sábado, en los horarios descritos a continuación:

- 8:00 am - 10:00 am
- 12:30 pm – 2:30 pm
- 4:30 pm – 6:30 pm

Tabla 4.

*Puntos Críticos de contaminación acústica en el cantón Ibarra*

Punto	Ubicación	Coordenadas UTM		
		Zona	X	Y
1	Av. Mariano Acosta y calle Víctor Gómez Jurado	17 S	818 946	10 038 325
2	Av. Mariano Acosta y Av. Fray Vacas Galindo	17 S	820 066	10 038 622
3	Av. Pérez Guerrero y calle Sánchez y Cifuentes	17 S	820 505	10 038 311
4	Bolívar y Obispo Mosquera	17 S	820 670	10 038 220
5	Av. Atahualpa y Juan Francisco Bonilla	17 S	820 582	10 037 546
6	Av. Cristóbal de Troya y Fray Vacas Galindo	17 S	819 637	10 039 074
7	Av. Víctor Manuel Guzmán (Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social)	17 S	819 600	10 039 727
8	José Nicolás Vaca y Luis Vargas Torres (Hospital San Vicente de Paul)	17 S	820 051	10 039 070
9	Av. 17 de Julio (Puerta Principal Universidad Técnica del Norte)	17 S	821 674	10 039 621
10	Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda	17 S	821 978	10 038 369

Elaborado por: La Autora

Tabla 5.

*Días establecidos para la toma de muestras del área de estudio*

DÍAS DE LA SEMANA							
Semana	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1					X	X	
2	X				X		
3		X			X		
4			X		X		

Elaborado por: La Autora

La toma de muestra de datos se inició a partir del día sábado 7 de noviembre de 2020, continuando con los días: viernes 13 de noviembre, lunes 16 de noviembre, viernes 20 de noviembre, martes 1 de diciembre, viernes 4 de diciembre, miércoles 9 de diciembre y finalmente la toma de muestras concluyó el viernes 11 de diciembre de 2020.

Para el objetivo específico 2, que es monitorear los parámetros meteorológicos y niveles de presión sonora equivalente en los puntos de conflicto en base a lo que se estipula en la normativa ambiental vigente; para la interpolación espacial de la contaminación acústica, se ejecutaron las siguientes actividades:

Para el monitoreo de muestras de sonido, se realizó la identificación de los usos de suelo en los puntos de interés (ver tabla 6); posterior a esto con la ayuda del equipo medidor de Nivel de Sonido Octava de Banda BSWA 308 se monitorearon los puntos de interés.

El sonómetro se colocó a una distancia de 3 m de superficies que reflejen el sonido, la altura del el equipo fue de 1,5 m con una inclinación de 45 grados; se utilizó el método según lo establece el Registro Oficial -- Edición Especial N° 387; MAAE, 2015, que es el método de 15 segundos (Leq 15s); para lo cual se tomaron y reportaron como mínimo 5 muestras con un intervalo de tiempo de 15 segundos cada una; para facilitar el análisis y comparación de las muestras se describieron el NPS mínimo (L<sub>Amin</sub>) y el NPS máximo (L<sub>Amax</sub>); los parámetros se registraron en una ficha técnica elaborada en el software Excel para facilitar el manejo de los datos.

Para determinar si los puntos monitoreados cumplen con la normativa vigente, se realizó la comparación con la normativa para Niveles Máximos para Fuentes Fijas de Ruido LK<sub>eq</sub> (dB) (Ver tabla 1).

Conjuntamente con las mediciones de ruido, se tomaron los datos para las condiciones meteorológicas con la ayuda de los equipos, los cuales fueron: anemómetro NUL-242 NeuLog, sensor de Humedad Relativa NUL-207 NeuLog, sensor registrador temperatura de amplio rango NUL-234 NeuLog, batería NeuLog BAT-202, módulos de comunicación NeuLog Wi-Fi (WIFI-202) y USB-200.

Una vez obtenidos los datos de las condiciones meteorológicas, estos fueron ingresados al software NeuLog, que nos permite analizar, comparar y realizar graficas de temperatura, dirección y velocidad del viento.

Seguido de esto se procedió a la interpolación en el software ArcGis, este proceso nos permite diseñar representaciones continuas de fenómenos registrados discretamente de los datos de niveles de ruido con las condiciones meteorológicas, finalmente se obtuvieron los mapas de salida de la contaminación acústica del área de estudio.

Tabla 6.

*Uso de Suelo y Puntos Críticos de contaminación acústica en el cantón Ibarra*

Punto	Ubicación	Uso de Suelo
1	Av. Mariano Acosta y calle Víctor Gómez Jurado	Comercial (CM)
2	Av. Mariano Acosta y Av. Fray Vacas Galindo,	Comercial (CM)
3	Av. Pérez Guerrero y calle Sánchez y Cifuentes	Comercial (CM)
4	Bolívar y Obispo Mosquera	Comercial (CM)
5	Av. Atahualpa y Juan Francisco Bonilla	Comercial (CM) + Residencial (R1)
6	Av. Cristóbal de Troya y Fray Vacas Galindo	Comercial (CM) + Residencial (R1)
7	Av. Víctor Manuel Guzmán (Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social)	Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)
8	José Nicolás Vaca y Luis Vargas Torres (Hospital San Vicente de Paul)	Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)
9	Av. 17 de Julio (Universidad Técnica del Norte)	Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)
10	Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda	Residencial (R1) + Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)

Elaborado por: La Autora

Para el objetivo específico 3, que es correlacionar la dispersión de la contaminación acústica con posibles problemas auditivos de los habitantes de las zonas afectadas, mediante la recopilación de datos en los centros y subcentros de salud pública más cercanos al área de influencia.

Se identificaron dos centros y un subcentro de salud pública, los cuales son: Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Hospital San Vicente de Paul y Centro de Salud N°1, sin embargo, por motivos de colaboración y predisposición de los centros de salud, sólo fue utilizado la base de datos del Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social destacando que la mayor parte de la población acude a este centro de salud.

Se realizó la recopilación de la información de los datos de los últimos tres años de los problemas auditivos de interés, los cuales son: hipoacusia y tinnitus, dichos datos fueron tabulados, sin embargo, la correlación de variables entre fisiopatologías auditivas del Hospital IESS y la contaminación acústica, no se pudo realizar de una manera eficaz y real, por lo que se procedió a realizar encuestas a los habitantes de la zona de estudio, para determinar si la contaminación acústica producía problemas de salud a los habitantes de dichas parroquias.

#### 4.2.1. Población y muestra

Para determinar la muestra, se tomó en consideración las tres parroquias de estudio que son: Alpachaca, el Sagrario y San Francisco y con los datos del “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Descentralizado Municipal de San Miguel de Ibarra, 2015-2023”, se realizaron las respectivas proyecciones para cada parroquia, con una tasa de crecimiento poblacional del 2,02% según el Instituto Nacional de Estadística y Censos, (2010), para el cantón Ibarra.

$$P_T = P_0 * e^{(r*t)}$$

Donde:

- $P_T$  = Población total
- $P_0$  = Población inicial
- $r$  = tasa de crecimiento poblacional
- $t$  = número de años de proyección

Tabla 7.

*Proyección habitante por parroquia urbana*

Proyección habitante por parroquia urbana		
Parroquia	2014	2021
Alpachaca	15 041	17 326
Sagrario	43 899	50 567
San Francisco	51 265	59 051

Fuente: “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Descentralizado Municipal de San Miguel de Ibarra, 2015-2023.

Elaborado por: La Autora

Una vez realizadas las proyecciones se procedió a identificar el tamaño de muestra representativa para cada parroquia, utilizando la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(e^2 * N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

- $Z= 1,65 \rightarrow$  Con 90% de confianza
- $e=0,1 \rightarrow$  Con 10% de error
- $p=0,5 \rightarrow$  50% probabilidad de éxito
- $q=0,5 \rightarrow$  50% probabilidad de fracaso
- $N=$ Total de la población

Tabla 8.

*Muestra Representativa*

Parroquia	Muestra Representativa
Alpachaca	67,80
Sagrario	67,97
San Francisco	67,98

Elaborado por: La Autora

Para cada parroquia el tamaño de la muestra representativa fue de 68 personas, sin embargo, se procedió a entrevistar a un total de 234 personas mayores de 18 años, para cada parroquia se entrevistaron a 78 habitantes del lugar, cada encuesta contenía un total de 16 preguntas.

Una vez obtenidos los resultados de las encuestas, estos fueron tabulados y se procedieron a realizar las respectivas correlaciones, entre las dos variables, las cuales son las fisiopatologías auditivas y la contaminación acústica. Utilizando el software libre llamado Statgraphips, versión 19.0, se ingresan los datos de las variables de interés y finalmente obtuvimos los resultados, los cuales fueron gráficas y coeficientes de Pearson.

## CAPITULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 5.1.Ubicación y sectorización de puntos muestreados

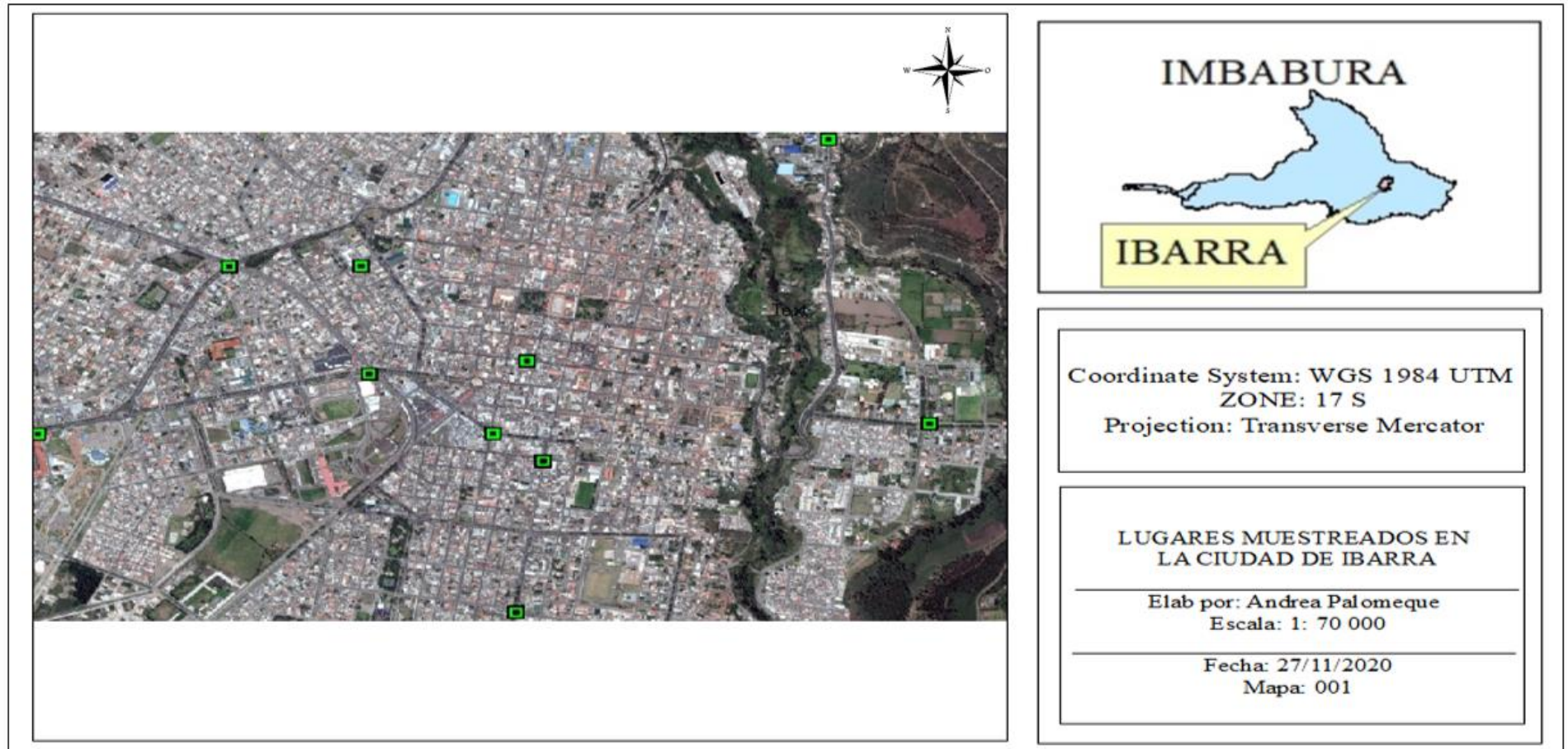


Figura 7. Ubicación de los puntos muestreados. Elaborado por: La Autora

## 5.2. Caracterización y Análisis de los datos de Monitoreo de Ruido

Para cada punto se identificaron los niveles de tráfico, infraestructura general de las zonas. Debido a la nueva normalidad causada por la pandemia del virus COVID-19; colegios, escuelas, universidades y trabajos se encuentran en modalidad virtual, por lo que el tráfico en algunos lugares fue claramente escaso, a pesar de esta situación a nivel mundial, se determinó el NPS máximo y mínimo, LK<sub>eq</sub> promedio, promedio total en los tres horarios que se tomaron las muestras, a continuación, se describe cada uno de los puntos muestreados:

- Punto 1. Av. Mariano Acosta y calle Víctor Gómez Jurado: En este punto, el nivel de tráfico es alto debido a que es una zona comercial, donde se encuentran concesionarios automovilísticos, el parque "Parque Ciudad Blanca", centro comercial "La Plaza Shopping Center". La avenida Mariano Acosta es una de las vías principales de la ciudad, los vehículos que circulan en esta zona se caracterizan por ser livianos y pesados (especialmente buses interprovinciales y urbanos).
- Punto 2. Av. Mariano Acosta y Av. Fray Vacas Galindo: En este punto los niveles de tráfico son altos gracias a que es una zona comercial de gran afluencia, la mayoría de vehículos son los automóviles livianos, seguidos de los vehículos de carga pesada. Las dos avenidas son consideradas las vías principales de la ciudad.
- Punto 3. Av. Pérez Guerrero y calle Sánchez y Cifuentes: En este lugar, el tráfico es alto debido a que es una zona comercial, donde se encuentra el mercado "Amazonas", locales comerciales de ropa, calzado, tecnología, entre otros, por lo tanto, existe una clara presencia de vehículos livianos, además este sector conecta a distintas zonas de la ciudad, por lo que se observó una clara presencia de vehículos pesados principalmente buses.
- Punto 4. Bolívar y Obispo Mosquera: Este lugar es una zona comercial debido a que está ubicado en el centro de la ciudad, donde se pueden encontrar distintos locales comerciales de ropa, calzado, entidades financieras, por lo que se evidenció que la mayor afluencia de tráfico fue de vehículos livianos y pesados principalmente buses.
- Punto 5. Av. Atahualpa y Juan Francisco Bonilla: Esta zona es una zona comercial y residencial, donde se encuentran locales comerciales, centros de hospedaje, viviendas; la afluencia del tráfico es notable y principalmente circulan vehículos livianos, seguido del transporte público.

- Punto 6. Av. Cristóbal de Troya y Fray Vacas Galindo: En este lugar se puede encontrar viviendas, locales comerciales de repuestos de autos, comida, entre otros, por lo tanto, es una zona comercial y residencial, se evidencia una alta afluencia de tráfico liviano y pesado especialmente tráiles, camiones, buses interprovinciales y urbanos.
- Punto 7. Av. Víctor Manuel Guzmán (Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social): Esta es una zona de Equipamiento de Servicios Sociales, la cual es destinada a actividades de salud, existe notable afluencia de tráfico, especialmente de vehículos livianos y pesados principalmente buses urbanos.
- Punto 8. José Nicolás Vaca y Luis Vargas Torres (Hospital San Vicente de Paul): al igual que el punto 7 es una zona de Equipamiento de Servicios Sociales, que es destinada a actividades de salud, el tráfico es notable, sin embargo, no es alto como en otros puntos descritos anteriormente, los vehículos de mayor afluencia son los livianos seguidos de los vehículos de carga pesada (transporte urbano).
- Punto 9. Av. 17 de Julio (Universidad Técnica del Norte): es una zona de Equipamiento de Servicios Sociales, la cual es destinada a actividades de educación, en esta zona el tráfico es ligero debido a que la universidad se encuentra cerrada por motivos de la situación actual, sin embargo, se evidenció la presencia de vehículos ligeros y transporte público.
- Punto 10. Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda: es una zona mixta Residencial y de Equipamiento de Servicios Sociales destinado a actividades educativas, debido que se allí se encuentra la Pontificia Universidad Católica Sede Ibarra y viviendas. La afluencia de tráfico es escasa debido a que la universidad se encuentra cerrada, sin embargo, hubo presencia de vehículos ligeros y transporte público.

En la tabla 9, se presenta los resultados de las mediciones de cada uno de los puntos de muestreo, los cuales son los promedios totales en cada uno de los horarios determinados.

Tabla 9.

*Resultados de las mediciones*

Resultado de los Niveles de Presión Sonora en la zona de estudio									
Punto	8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
	LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)
1	72,00	79,63	62,59	71,04	77,88	63,28	69,13	76,68	61,18
2	69,87	77,72	62,10	70,42	77,95	63,02	68,48	76,00	63,39
3	65,04	72,17	59,93	68,58	75,26	62,17	65,13	72,04	59,52
4	68,14	77,39	60,59	68,75	74,11	62,58	66,56	71,91	58,66
5	63,65	71,98	53,89	68,47	74,28	62,72	63,30	69,40	54,91
6	69,53	75,14	62,72	71,92	79,03	65,28	68,58	74,52	62,15
7	63,71	69,87	58,32	64,40	71,27	57,43	60,51	66,77	55,62
8	64,80	71,98	57,91	67,65	74,12	59,06	61,58	68,01	55,33
9	62,04	69,32	55,51	62,86	70,62	56,49	61,42	66,91	54,32
10	47,68	56,31	41,32	55,98	61,45	49,17	47,86	54,71	42,38

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LKeq (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En los resultados de la tabla, se observa que los 9 puntos sobrepasan los niveles máximos permisibles y solo el punto 10 el cual corresponde a la Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda, en los horarios de 8:00 am – 10:00 am y 4:30 pm – 6:30 pm cumplen con la que dispone la normativa ambiental vigente.

### 5.3.Datos Meteorológicos

Para los datos meteorológicos se utilizó los equipos de NueLog, dichos equipos fueron controlados con la ayuda de un dispositivo móvil el cual fue conectado a la red wifi del software NueLog.

Tabla 10.

*Datos Meteorológicos día: sábado 7 de noviembre de 2020*

Datos Meteorológicos día: Sábado 7 de noviembre de 2020				
Horarios	Anemómetro ( $km * h^{-1}$ )	Anemómetro ( $m * s^{-1}$ )	Temperatura (°C)	Humedad (%)
8:00 am – 10:00 am	0,09	0,03	21,08	34,42
12:30 pm – 2:30 pm	0,57	0,16	25,54	30,04
4:30 pm – 6:30 pm	0,05	0,20	26,54	40,72

Elaborado por: La Autora

Tabla 11.

*Datos Meteorológicos día: viernes 13 de noviembre de 2020*

Datos Meteorológicos día: Viernes 13 de noviembre de 2020				
Horarios	Anemómetro ( $km * h^{-1}$ )	Anemómetro ( $m * s^{-1}$ )	Temperatura (°C)	Humedad (%)
8:00 am – 10:00 am	0,09	0,03	19,30	40,58
12:30 pm – 2:30 pm	0,74	0,21	17,98	49,14
4:30 pm – 6:30 pm	0,10	0,03	15,72	55,90

Elaborado por: La Autora

Tabla 12.

*Datos Meteorológicos día: lunes 16 de noviembre de 2020*

Datos Meteorológicos día: Lunes 16 de noviembre de 2020				
Horarios	Anemómetro ( $km * h^{-1}$ )	Anemómetro ( $m * s^{-1}$ )	Temperatura (°C)	Humedad (%)
8:00 am – 10:00 am	0,26	0,07	20,29	39,25
12:30 pm – 2:30 pm	0,32	0,09	28,93	28,22
4:30 pm – 6:30 pm	0,12	0,03	16,73	48,42

Elaborado por: La Autora

Tabla 13.

*Datos Meteorológicos día: viernes 20 de noviembre de 2020*

Datos Meteorológicos día: Viernes 20 de noviembre de 2020				
Horarios	Anemómetro ( $km * h^{-1}$ )	Anemómetro ( $m * s^{-1}$ )	Temperatura (°C)	Humedad (%)
8:00 am – 10:00 am	1,68	0,46	16,7	71,66
12:30 pm – 2:30 pm	12,6	3,50	21,5	56,67
4:30 pm – 6:30 pm	6,36	1,70	16,8	89

Elaborado por: La Autora

Tabla 14.

*Datos Meteorológicos día: martes 1 de diciembre de 2020*

Datos Meteorológicos día: Martes 1 de diciembre de 2020				
Horarios	Anemómetro ( $km * h^{-1}$ )	Anemómetro ( $m * s^{-1}$ )	Temperatura (°C)	Humedad (%)
8:00 am – 10:00 am	2,40	0,67	16,7	82,33
12:30 pm – 2:30 pm	10,68	2,97	20,76	64,67
4:30 pm – 6:30 pm	7,20	2	16,8	87,67

Elaborado por: La Autora

Tabla 15.

*Datos Meteorológicos día: viernes 4 de diciembre de 2020*

Datos Meteorológicos día: Viernes 4 de diciembre de 2020				
Horarios	Anemómetro ( $km * h^{-1}$ )	Anemómetro ( $m * s^{-1}$ )	Temperatura (°C)	Humedad (%)
8:00 am – 10:00 am	3,36	0,93	18,07	72
12:30 pm – 2:30 pm	11,52	3,2	19,37	69,67
4:30 pm – 6:30 pm	4,68	1,3	16,47	90

Elaborado por: La Autora

Tabla 16.

*Datos Meteorológicos día: miércoles 9 de diciembre de 2020*

Datos Meteorológicos día: Miércoles 9 de diciembre de 2020				
Horarios	Anemómetro ( $km * h^{-1}$ )	Anemómetro ( $m * s^{-1}$ )	Temperatura (°C)	Humedad (%)
8:00 am – 10:00 am	2,76	0,77	15,87	85,33
12:30 pm – 2:30 pm	11,88	3,30	21,07	62,67
4:30 pm – 6:30 pm	8,88	2,47	17,23	78,67

Elaborado por: La Autora

Tabla 17.

*Datos Meteorológicos día: viernes 11 de diciembre de 2020*

Datos Meteorológicos día: Viernes 11 de diciembre de 2020				
Horarios	Anemómetro ( $km * h^{-1}$ )	Anemómetro ( $m * s^{-1}$ )	Temperatura (°C)	Humedad (%)
8:00 am – 10:00 am	1,68	0,47	15,83	86,67
12:30 pm – 2:30 pm	5,76	1,60	19,76	65,67
4:30 pm – 6:30 pm	4,68	1,30	16,63	85

Elaborado por: La Autora

Los datos meteorológicos medidos en cada punto influyen de cierta manera en la dispersión del sonido:

a) Temperatura

En el caso de la temperatura, ya que esta es responsable de los cambios circulación en el aire y por ende en las ondas sonoras; cuando la temperatura es alta, la densidad del aire baja y las ondas sonoras se dispersan más rápido. Mientras que, cuando la temperatura baja, la densidad del aire sube y las ondas sonoras se dispersan despacio. En el caso de la ciudad de Ibarra, dicho factor presenta rangos de temperatura entre 15 °C y 28 °C, lo cual favorece a la dispersión del sonido, gracias a que no presenta temperaturas extremadamente bajas y tampoco temperaturas considerablemente altas.

b) Humedad Relativa

En el factor de la humedad relativa, mientras mayor sea la presencia de humedad en el ambiente menor será la atenuación del ruido, gracias a que, mientras mayor sea la presencia de humedad en el ambiente menor será la atenuación del ruido. En la ciudad de Ibarra se puede evidenciar que en la mañana y tarde presenta mayores niveles de humedad que al medio día, sin embargo, la atenuación del sonido no se puede calcular, debido a que el estudio que se está realizando no es de una fuente puntual, sino fuente de área, distribuidos para varios puntos de la ciudad, en distintos horarios, según un estudio realizado por Mínguez (1998), titulado “Ingeniería Avanzada para Sistemas de Control de Ruido Acústico mediante Técnicas Adaptativas”, determinaba como se atenuaba el sonido en tres fuentes puntuales, presentadas acotinuacion:

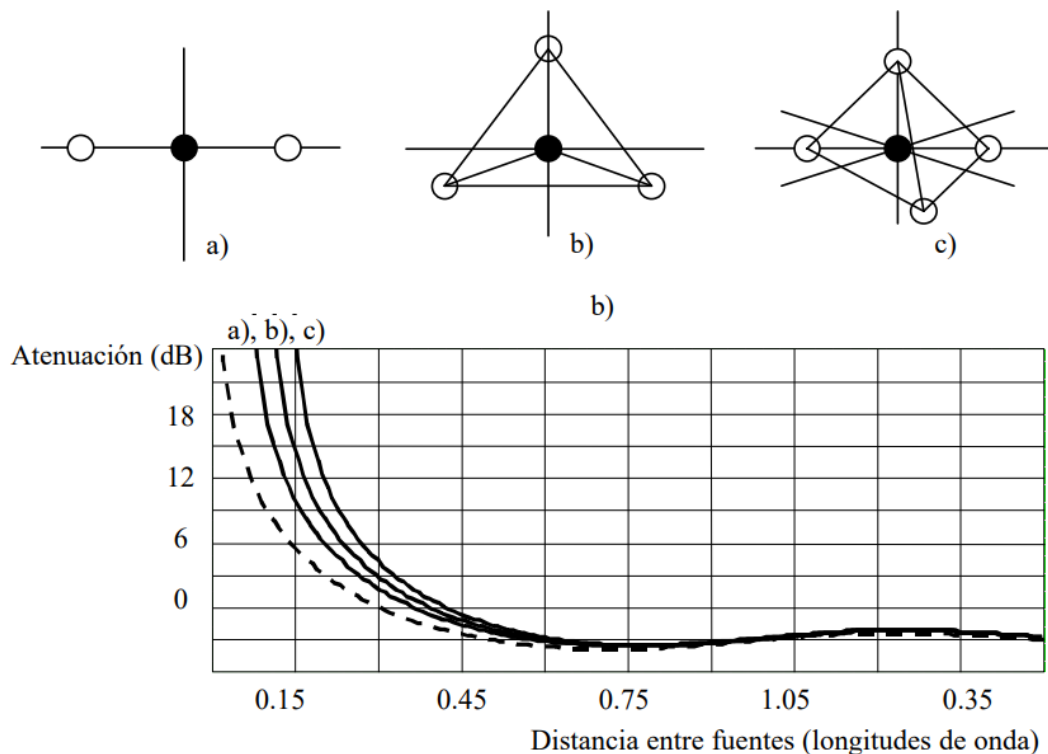


Figura 8. Atenuación del sonido. Fuente: Mínguez, 1998.

Nota: a) Fuente de ruido localizable, b) Fuente de ruido principal con fuentes secundarias, c) Fuentes de ruido canceladoras (reducen los NPS de la fuente principal).

Como se muestra en la figura 8, la atenuación se empieza a producirse para una separación inferior a media longitud de onda. La pendiente de la curva es directamente proporcional al número de fuentes secundarias, obteniéndose valores importantes gracias a tres fuentes situadas a una distancia menor de la longitud de onda acústica. La atenuación acústica es debido al aumento de la dificultad acústica que experimenta la fuente inicial de ruido.

c) Velocidad del viento

Mientras que en los datos de velocidad de viento son muy limitadas, debido a que en el Ecuador los vientos que predominan el área, son los alisios (vientos constantes) del Nordeste en el Hemisferio Norte y los del Sudeste en el Hemisferio Sur, siendo las masas de aire y los desplazamientos del cinturón ecuatorial los factores que alteran la prevalencia de los vientos. En consecuencia, en el territorio ecuatoriano se destacan masas de aire estáticas y móviles con particularidades propias (Portilla, 2018). Por lo expuesto, la propagación del sonido no está influenciada por el factor viento, cabe recalcar que no es una fuente puntual la que fue estudiada, sino una fuente areal, con varios puntos de interés en la ciudad.

#### 5.4. Interpolación de datos de contaminación acústica

En los siguientes gráficos, se visualiza cómo se comporta la contaminación acústica en los puntos de conflicto de la ciudad de estudio, con la ayuda de software ArcGis se realizaron los mapas de isófonas del monitoreo de la ciudad en los tres horarios correspondientes.

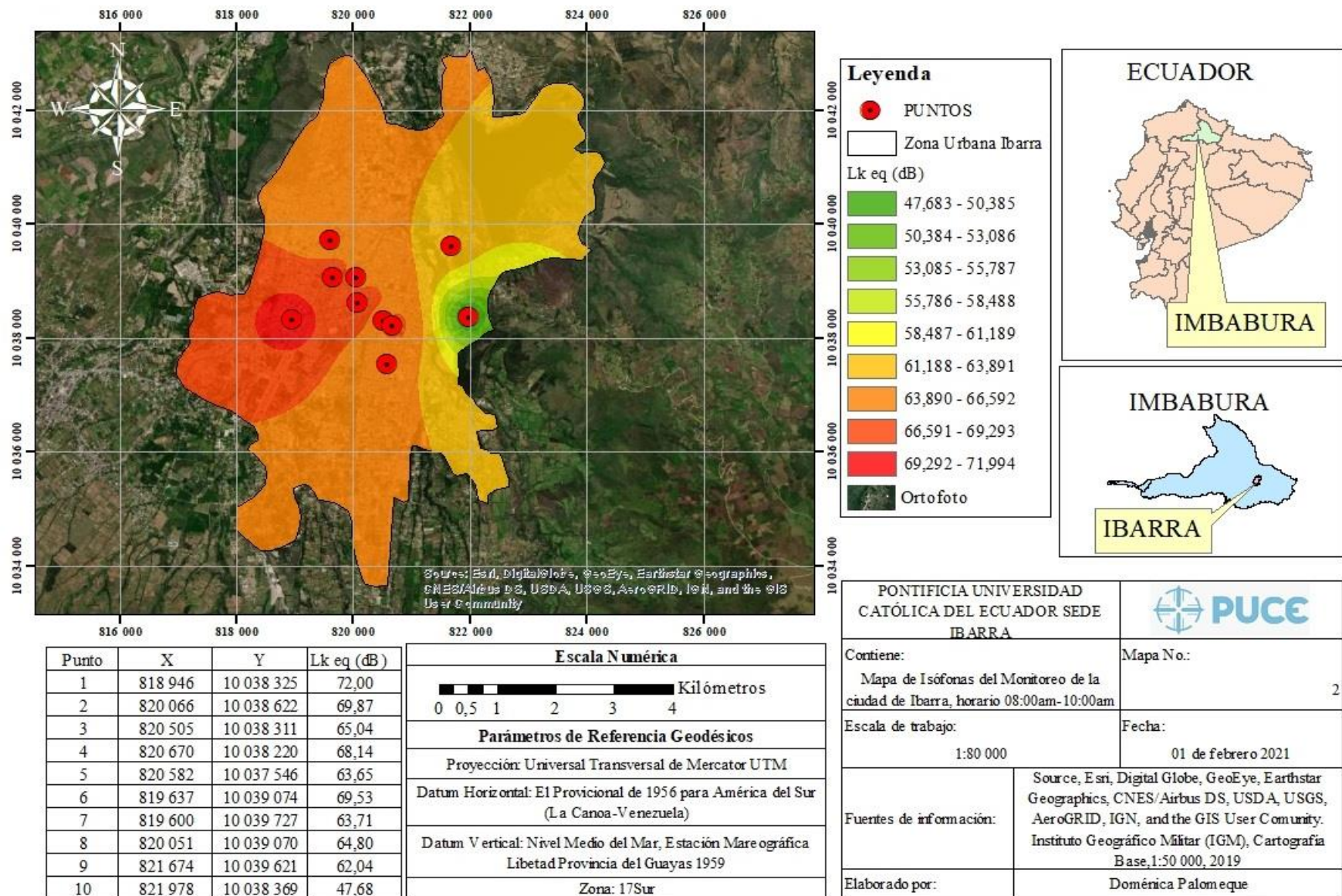


Figura 9. Mapa de Isófonas Horario 8:00 am – 10:00 am. Elaborado por: La Autora

En la figura 9, se realizó la interpolación de los puntos de interés en la ciudad, en el horario de 8:00 am - 10:00 am; cuando se identificaron varios entornos sonoros con distintos colores, las zonas de color rojo y anaranjado son las zonas donde más existen altos niveles de contaminación acústica, dichas zonas son especialmente comerciales de alta afluencia vehicular, mientras que, en las zonas de color amarillo y verde los niveles de contaminación acústica son tolerables en comparación con las otras zonas anteriormente mencionadas, cabe mencionar que estas zonas son lugares particularmente residenciales, con baja afluencia vehicular y la zona que cumple con la normativa ambiental vigente es la que está de color verde, el cual es el Punto 10. Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda.

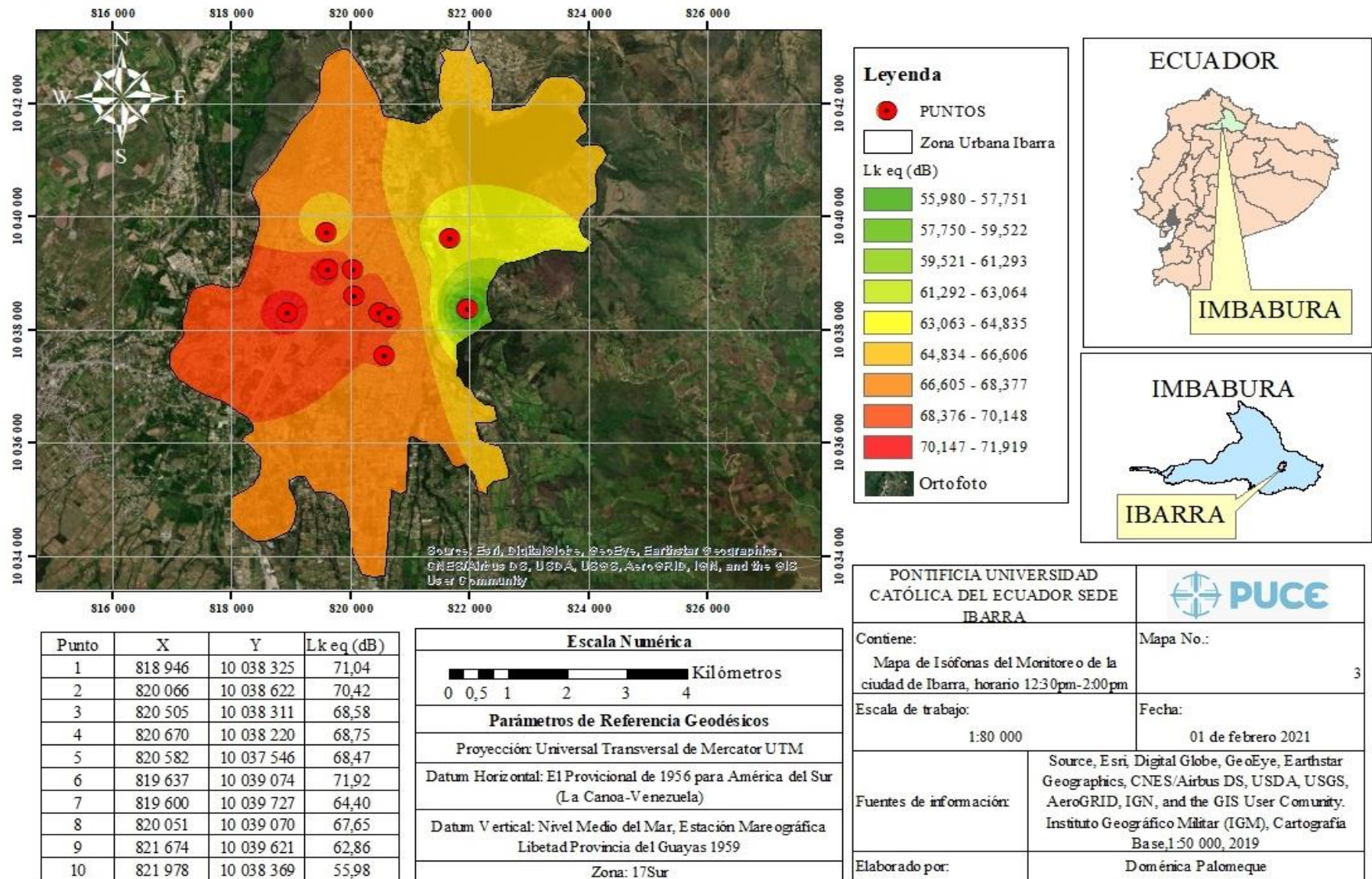


Figura 10. Mapa de Isófonas Horario 12:30 pm – 14:30 pm. Elaborado por: La Autora

En la figura 10, el cual es el mapa de isófonas en el horario de 12:30 pm -14:30 pm; se realizó la interpolación de los puntos de interés en la ciudad, en el mapa se puede apreciar las zonas con los distintos colores que van desde tonalidades rojas hasta verdes, en donde las zonas rojas y anaranjadas son zonas identificadas como comerciales que presentan altos niveles de ruido, mientras que los lugares que presentan colores amarillos y verdes son lugares residenciales y sus niveles de ruido son tolerables, sin embargo, no cumplen con la normativa ambiental vigente.

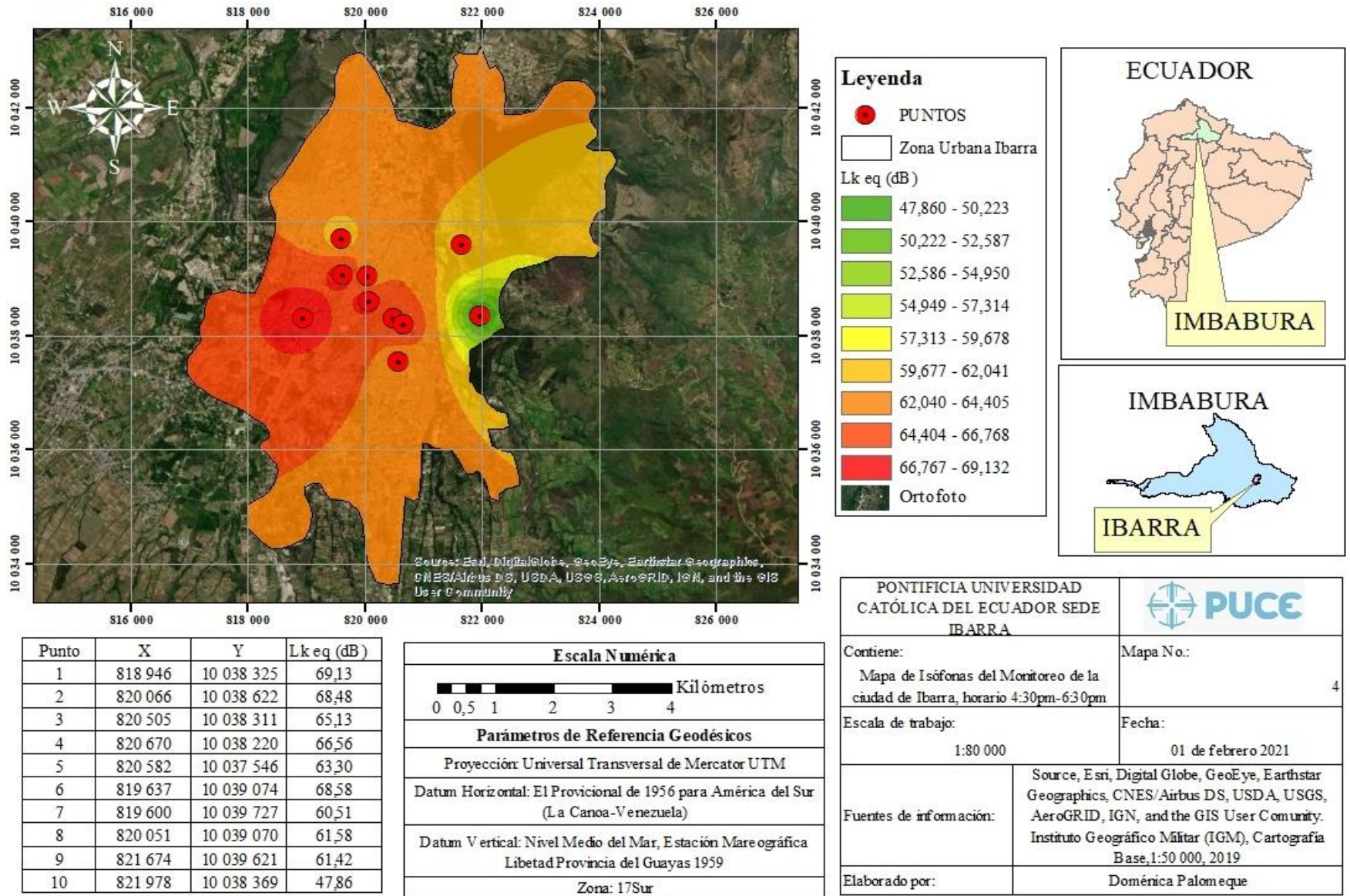


Figura 11. Mapa de Isófonas Horario 16:30 pm – 18:30 pm. Elaborado por: La Autora

En la figura 11, se realizó la interpolación de los puntos de interés en la ciudad, en el horario de 16:30 am- 18:30 am; en donde se identificaron varios entornos sonoros con distintos colores, las zonas de color rojo y anaranjado son las zonas donde más existe altos niveles de contaminación acústica, dichas zonas son especialmente comerciales de alta afluencia vehicular, mientras que, en las zonas de color amarillo y verde los niveles de contaminación acústica son tolerables en comparación con las otras zonas anteriormente mencionadas, cabe mencionar que estas zonas son lugares particularmente residenciales, con baja afluencia vehicular y la zona de color verde es la que cumple con la normativa ambiental vigente, el cual es el Punto 10. Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda.

## 5.5.Cumplimiento de la Normativa Vigente

Tabla 18.

*Cumplimiento de la Normativa Vigente para fuentes fijas de ruido Lkeq (dB)*

Punto	Uso de Suelo	Horario	Niveles máximos Lkeq (dB) de la normativa vigente para fuentes fijas de ruido (07:01 a 21:00 horas)	Promedio Total Lkeq (dB) de los puntos muestreados	Cumplimiento
1	CM	8:00 am – 10:00 am	60	72	No Cumple
		12:30 pm – 2:30 pm	60	71,04	No Cumple
		4:30 pm – 6:30 pm	60	76,68	No Cumple
2	CM	8:00 am – 10:00 am	60	69,87	No Cumple
		12:30 pm – 2:30 pm	60	70,42	No Cumple
		4:30 pm – 6:30 pm	60	68,48	No Cumple
3	CM	8:00 am – 10:00 am	60	65,04	No Cumple
		12:30 pm – 2:30 pm	60	68,58	No Cumple
		4:30 pm – 6:30 pm	60	65,13	No Cumple
4	CM	8:00 am – 10:00 am	60	68,14	No Cumple
		12:30 pm – 2:30 pm	60	68,75	No Cumple

Continuación de la Tabla 18

		4:30 pm – 6:30 pm	60	66,56	No Cumple
5	CM+R1	8:00 am – 10:00 am	55	63,65	No Cumple
		12:30 pm – 2:30 pm	55	68,47	No Cumple
		4:30 pm – 6:30 pm	55	63,30	No Cumple
6	CM+R1	8:00 am – 10:00 am	55	69,53	No Cumple
		12:30 pm – 2:30 pm	55	71,92	No Cumple
		4:30 pm – 6:30 pm	55	68,58	No Cumple
7	EQ1	8:00 am – 10:00 am	55	63,71	No Cumple
		12:30 pm – 2:30 pm	55	64,40	No Cumple
		4:30 pm – 6:30 pm	55	60,51	No Cumple
8	EQ1	8:00 am – 10:00 am	55	64,80	No Cumple
		12:30 pm – 2:30 pm	55	67,65	No Cumple
		4:30 pm – 6:30 pm	55	61,58	No Cumple
9	EQ1	8:00 am – 10:00 am	55	62,04	Cumple
		12:30 pm – 2:30 pm	55	62,86	No Cumple
		4:30 pm – 6:30 pm	55	61,42	No Cumple

Continuación de la Tabla 18

10	R1+EQ1	8:00 am – 10:00 am	55	47,68	Cumple
		12:30 pm – 2:30 pm	55	55,98	No Cumple
		4:30 pm – 6:30 pm	55	47,86	Cumple

Elaborado por: La Autora

*Nota:* Lkeq (nivel de presión sonora equivalente corregido), dB (decibeles). Usos de suelo: CM (Comercial), CM+R1 (Comercial y Residencial), EQ1 (Equipamiento de Servicios Sociales), R1+EQ1 (Residencial y Equipamiento de Servicios Sociales).

### 5.5.1. Porcentaje de cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente

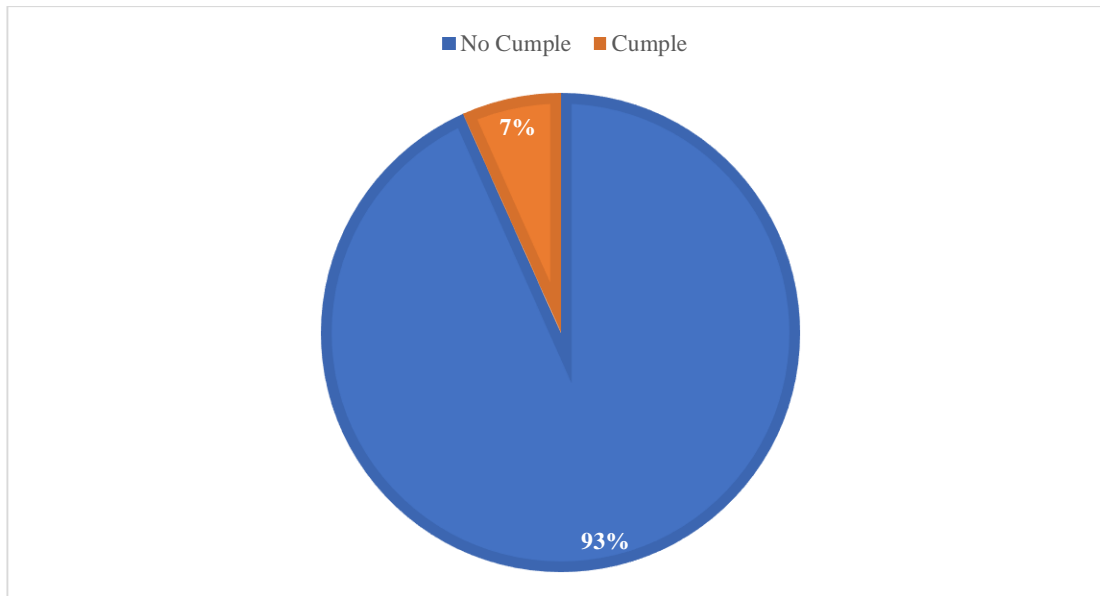


Figura 12. Porcentaje de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Vigente. Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en la figura 12; solo el 7% de los puntos muestreados cumple con los niveles máximos ruido  $L_{keq}$  (dB) dispuestos en la normativa vigente, los cuales corresponden al punto 10 que es la Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda, mientras que el resto de puntos muestreados sobrepasa los niveles máximos de ruido dispuestos en la normativa.

### 5.6. Correlación de datos de salud con contaminación acústica

Para realizar la correlación de los datos de salud, específicamente de las enfermedades de tinnitus e hipoacusia, primero se realizaron pruebas de normalidad entre los datos de un estudio previo denominado “Monitoreo, Evaluación de la contaminación acústica y diseño de un plan de mitigación para la ciudad de Ibarra” de López (2015) (ver figura 6) y los datos actuales para determinar si los datos tanto previos como actuales presentan normalidad para poder correlacionarlos y sacar conclusiones de relación estadística.

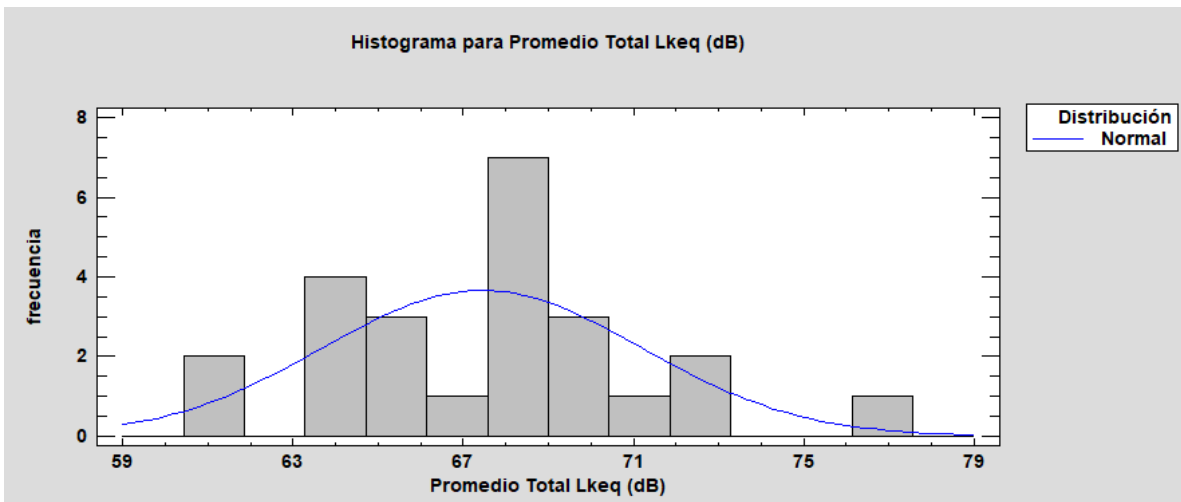


Figura 13. Gráfica de resultados de prueba Shapiro. Elaborado por: La Autora

Después de realizar la prueba de normalidad en el software STATGRAPHICS de los datos actuales, obtenemos como resultado que el valor-P es de 0,74; lo cual es mayor a 0,05, por lo tanto, no se rechaza la idea de que Promedio Total Lkeq (dB) proviene de una distribución normal con 95% de confianza (ver figura 13).

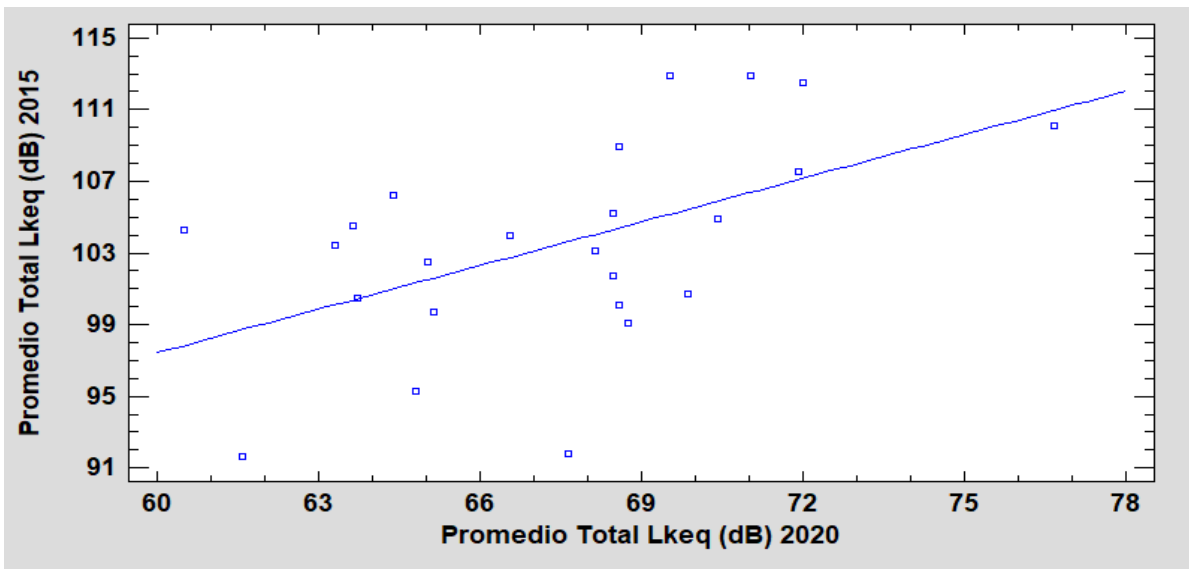


Figura 14. Correlación entre datos de promedio total Lkeq (dB) 2015 vs datos de promedio total Lkeq (dB) 2020. Elaborado por: La Autora

Después de realizar los cálculos del coeficiente de Pearson en el software STATGRAPHICS, obtenemos como resultado para  $R^2 = 0,273$  que es el cuadrado del coeficiente de correlación,

dicho coeficiente es igual a  $R = 0,523$  lo cual nos indica que existe una relación positiva moderada. Fórmula de la gráfica:  $(y = 48,74 + 0,81 x)$ .

Una vez realizadas las pruebas de normalidad y correlación entre los dos estudios, se procedieron a realizar líneas de tendencia entre las dos enfermedades para observar cómo han variado el número de casos en los tres últimos años. Se tomó como referencia la base de datos del IESS-Ibarra debido a que la mayor parte de la población acude a este centro de salud, independientemente del sector donde habiten.

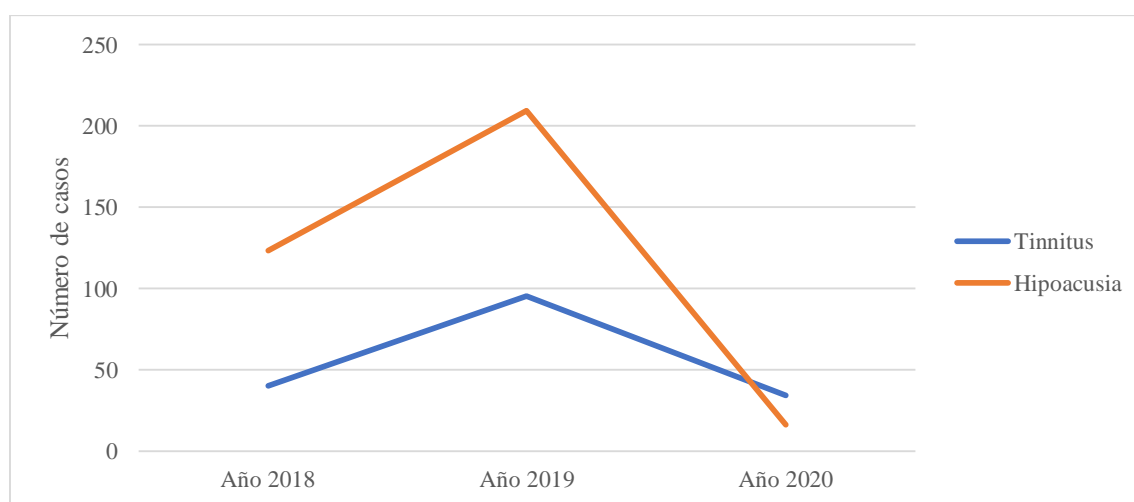
Los datos fueron proporcionados desde el año 2018 hasta el año 2020, en donde se describía la fecha de cita, periodo, descripción del departamento, área y el código de la enfermedad descrita en la Clasificación Internacional de Enfermedades 10.<sup>a</sup> edición (CIE-10), en el caso de la afección de tinnitus el código descrito en la clasificación fue H931, mientras que, para el caso de hipoacusia el código de referencia fue H919.

Tabla 19.

*Número de casos de las afecciones Hipoacusia y Tinnitus según el periodo*

<b>Periodo</b>	<b>Afección</b>	<b>Código CIE-10</b>	<b>Número de Casos</b>
Año 2018	Tinnitus	H931	40
Año 2018	Hipoacusia	H919	123
Año 2019	Tinnitus	H931	95
Año 2019	Hipoacusia	H919	209
Año 2020	Tinnitus	H931	34
Año 2020	Hipoacusia	H919	16

Fuente: Base de datos IESS-Ibarra. Elaborado por: La Autora



*Figura 15.* Línea de tendencias entre las enfermedades de tinnitus e hipoacusia. Elaborado por: La Autora

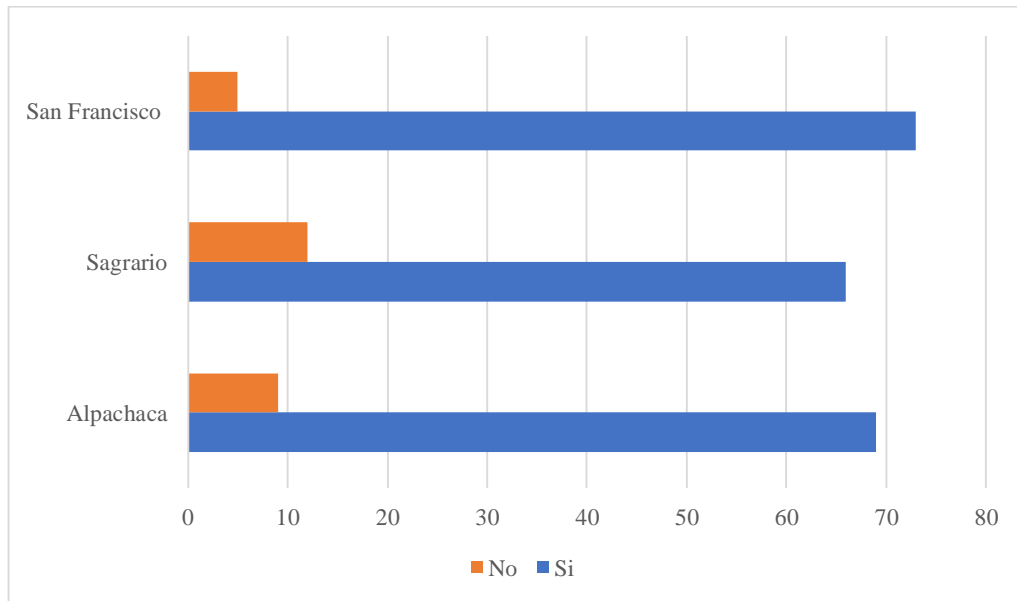
Como se puede observar en la figura 15, los números de casos de las dos enfermedades ha disminuido considerablemente en el año 2020, debido a que en ese año empezó el periodo de pandemia de la enfermedad COVID-19.

Una vez realizado las líneas de tendencia entre las dos fisiopatológicas; se procedió a tabular los datos de las encuestas, se tomó en consideraron 5 preguntas, las cuales son las más

relevantes para esta investigación, debido a que proporciona información importante de la población de las tres parroquias de estudio

### 5.6.1. Resultados de las Encuestas

Cada encuesta tuvo un total de 16 preguntas, estas fueron tabuladas por cada parroquia y se procedió a realizar el análisis descriptivo de cada pregunta.



*Figura 16.* Ruido como un contaminante ambiental. Elaborado por: La Autora

En la figura 16, nos indica que en las tres parroquias un alto porcentaje de habitantes consideran al ruido como un contaminante ambiental.

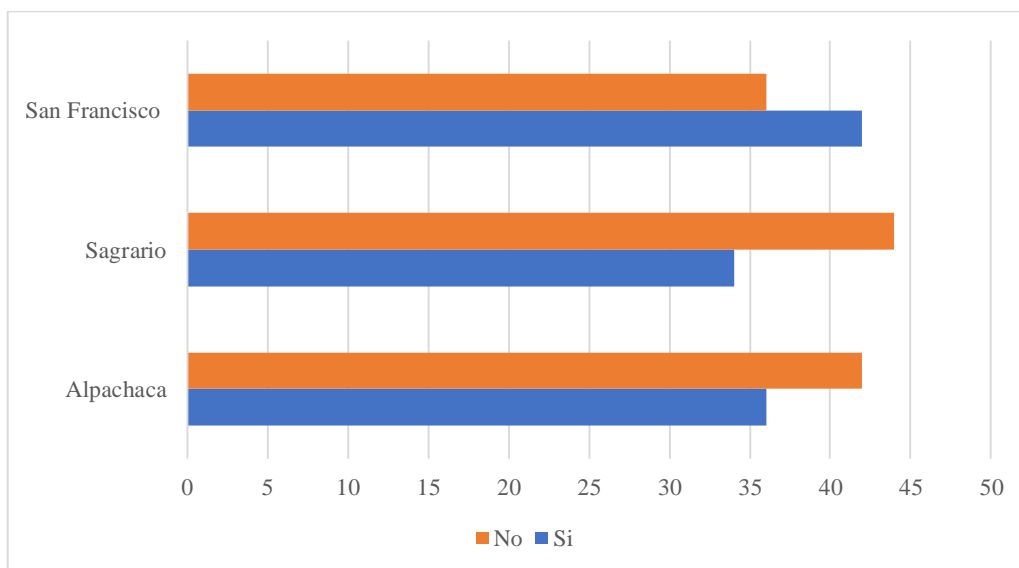


Figura 17. Conocimiento sobre la unidad de medida Decibeles. Elaborado por: La Autora

En la figura 17, nos muestra que más de la mitad de las personas encuestas desconocen sobre la medida de la unidad de medida de presión, siendo las parroquias de Alpachaca y Sagrario, las cuales presentan mayor número de personas que desconocen sobre los decibeles.

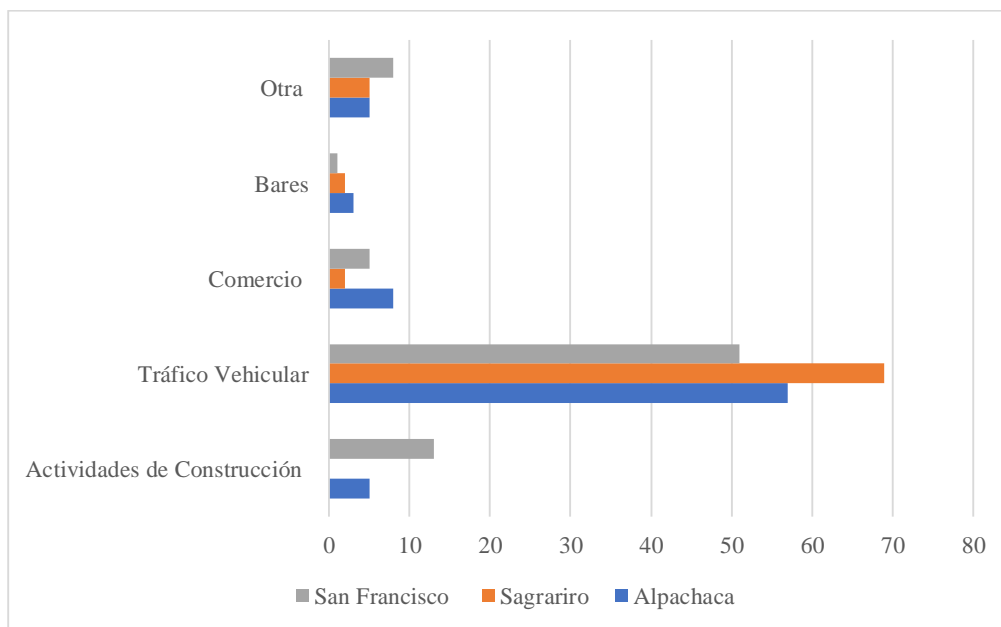


Figura 18. Mayor fuente de ruido en el sector. Elaborado por: La Autora

En la figura 18, la mayor fuente de ruido en el sector, según los habitantes en las tres parroquias es el tráfico vehicular, seguido de actividades de construcción y otro tipo de

actividades; mientras que actividades de comercio y bares son los que presentaba los menores valores en las encuestas realizadas.

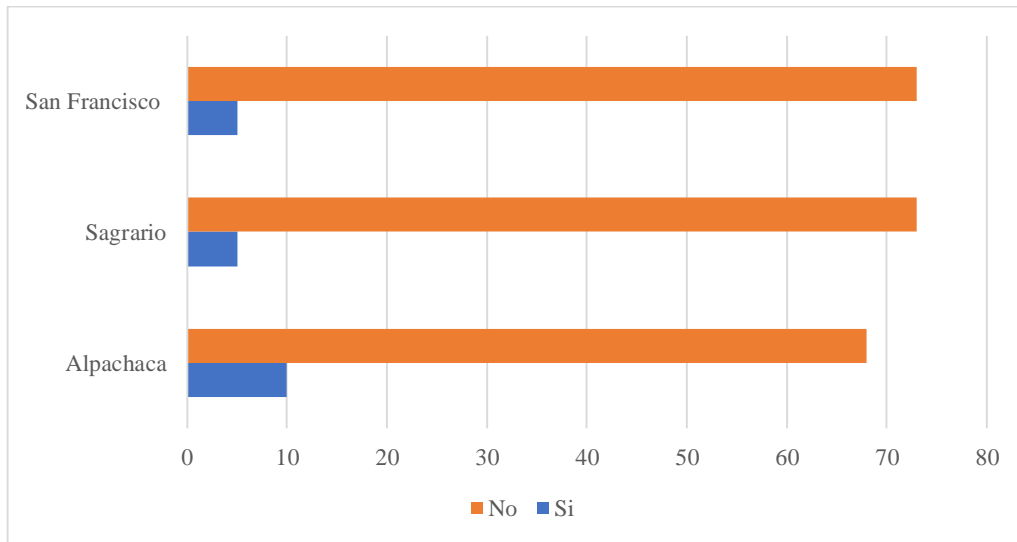


Figura 19. Programas para disminuir la contaminación ambiental por parte de las autoridades. Elaborado por: La Autora

Gran parte de la población encuestada considera que las autoridades no han desarrollado programas para disminuir la contaminación ambiental en la ciudad de Ibarra.

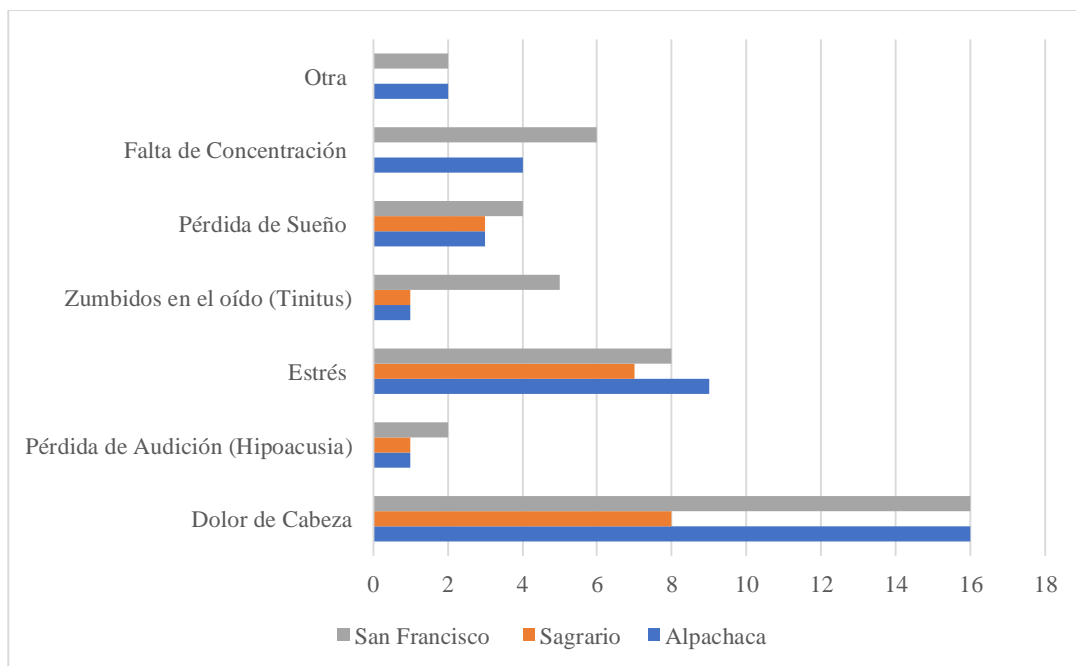


Figura 20. Síntomas que han presentado por causa de ruido. Elaborado por: La Autora

En la figura 20 se muestra que, en las tres parroquias, el síntoma que predomina a causa del ruido es el dolor de cabeza, seguido del estrés y pérdida de sueño, mientras que problemas como falta de concentración, pérdida de audición o hipoacusia, tinnitus y otros, presentan valores bajos.

Finalmente, para realizar las correlaciones, los puntos de muestreo fueron sectorizados para cada parroquia y se calculó el promedio de presión sonora  $L_{k\text{eq}}$  de las tres parroquias, se realizó las correlaciones de las enfermedades con los niveles de presión sonora  $L_{kq}$ , siendo las de mayor interés las fisiopatologías de audición: las cuales son hipoacusia o pérdida de audición, y tinnitus comúnmente conocida como zumbidos en el oído.

Tabla 20.

*Promedios totales de niveles de presión sonora Lkeq (dB) y enfermedades causadas por el ruido por cada parroquia.*

Parroquia	Promedio Total de presión sonora Lkeq (dB)	Número Total de casos		
		Tinnitus	Hipoacusia	Enfermedades causadas por el ruido
Alpachaca	66,25	1	1	36
Sagrario	63,57	1	1	20
San Francisco	68,71	5	2	43

Elaborado por: La Autora

*Nota:* Las enfermedades causadas por el ruido a parte de tinnitus e hipoacusia fueron: dolor de cabeza, estrés, pérdida de sueño y falta de concentración.

a. Correlación entre variables de Hipoacusia y promedio Total Lkeq dB

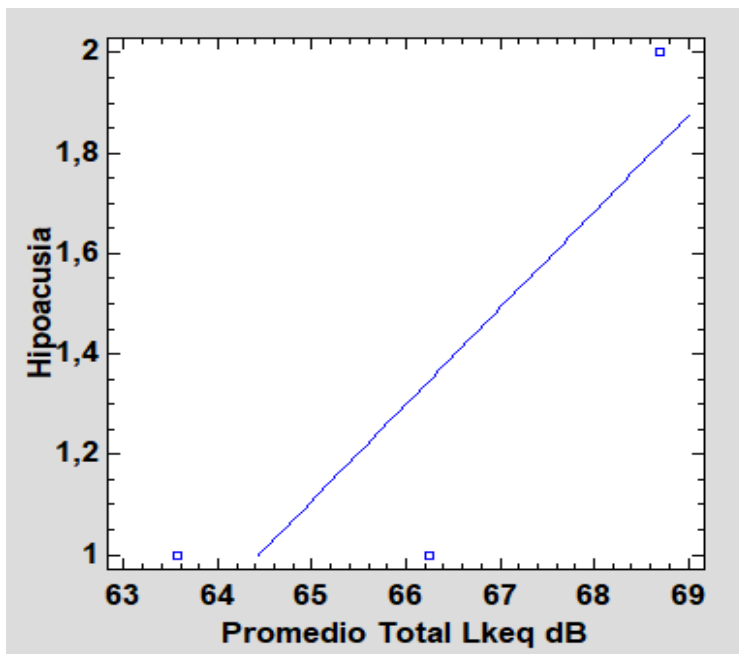


Figura 21. Correlación entre variables de Hipoacusia y promedio Total Lkeq dB. Elaborado por: La Autora

Una vez realizados los cálculos del coeficiente de Pearson en el software STATGRAPHICS, obtenemos como resultado para  $R^2= 0,728$  que es el cuadrado del coeficiente de correlación,

dicho coeficiente es igual a  $R = 0,853$ , indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables. Fórmula de la gráfica. ( $\gamma = -11,35 + 0,19 x$ ).

b. Correlación entre variables de Tinnitus y promedio Total Lkeq dB

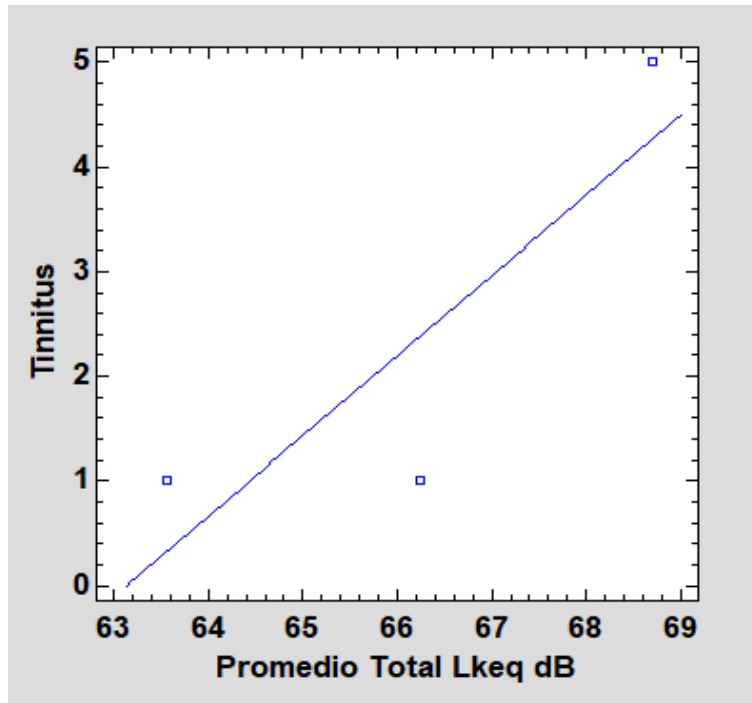


Figura 22. Correlación entre variables de Tinnitus y promedio Total Lkeq dB. Elaborado por: La Autora

Una vez realizados los cálculos del coeficiente de Pearson en el software STATGRAPHICS, obtenemos como resultado para  $R^2 = 0,728$  que es el cuadrado del coeficiente de correlación, dicho coeficiente es igual a  $R = 0,853$ , indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables. Fórmula de la gráfica. ( $\gamma = -48,39 + 0,77 x$ ).

- c. Correlación entre variables de número total de enfermedades y promedio Total Lkeq dB

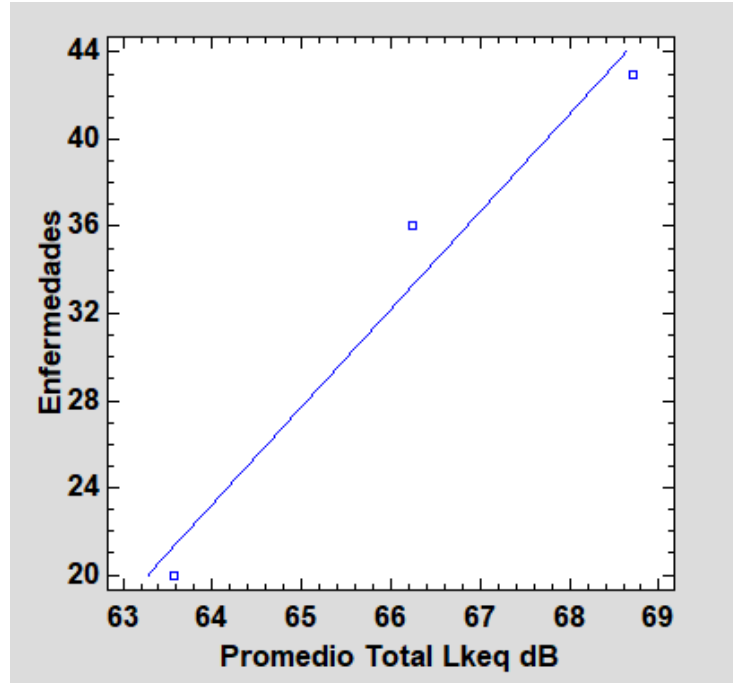


Figura 23. Correlación entre variables de enfermedades y promedio Total Lkeq dB. Elaborado por: La Autora

Una vez realizados los cálculos del coeficiente de Pearson en el software STATGRAPHICS, obtenemos como resultado para  $R^2 = 0,962$  que es el cuadrado del coeficiente de correlación, dicho coeficiente es igual a  $R = 0,981$ , indicando una relación relativamente fuerte entre las variables. Fórmula de la gráfica. ( $y = -264,59 + 4,50x$ ).

Según Salazar (2012), en su estudio realizado en Santiago de Chile el cual es “Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile”; concluyo que casi 15% de la muestra estudiada indica una disminución de la capacidad auditiva por contaminación acústica en el entorno donde laboran, sin embargo, la afección auditiva cambia significativamente conforme a su edad, periodo de exposición y nivel de contaminación acústica, por consecuente existe una relación positiva entre la pérdida auditiva y edad, periodo de exposición y nivel de ruido, mientras mayor es el nivel de ruido aumenta el riesgo de pérdida de la capacidad auditiva; mientras que, en la ciudad de Manabí, según Delgado, Quiroz, López y Macías (2020), se concluyó que el 27% de los trabajadores presentaron hinchazón de la membrana timpánica debido a que están constantemente expuestos al ruido,

en este estudio se determinó que las afecciones al oído son por tanto progresivas e irreversibles, y uno de los factores que influyen en el aumento de estas enfermedades es la contaminación acústica, tomando en cuenta los niveles de ruido y tiempo a los que se expone la persona.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

- El estudio demostró que la dispersión de la contaminación acústica es influenciada principalmente por el factor temperatura debido a que en presencia de temperaturas elevadas la densidad del aire baja y las ondas sonoras se dispersan más rápido, por otro lado, cuando existen temperaturas bajas la densidad del aire sube y las ondas sonoras se dispersan despacio. En la ciudad de Ibarra, las temperaturas no son extremadamente altas o bajas, en consecuencia, favorece considerablemente a la dispersión del sonido, mientras la humedad relativa no influye en la dispersión de esta contaminación ya que los lugares examinados no son fuentes puntuales; en la velocidad del viento, la ciudad de estudio abarca velocidades limitadas que no influyen la dispersión del sonido.
- A pesar de la nueva normalidad causada por la pandemia del virus COVID-19, el 93% de los puntos muestreados sobrepasa los niveles de ruido máximos permisibles en la normativa ambiental vigente, solo el 7% cumple con la normativa que corresponde al punto 10, la Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda, en los horarios de 8:00 am – 10:00 am y 4:30 pm – 6:30 pm.
- Existe una correlación positiva entre las enfermedades de hipoacusia y tinnitus y los niveles de  $L_{eq}$  (dB), determinando que la capacidad auditiva se ve afectada de una manera progresiva y acumulativa debido a la contaminación acústica presente en el entorno social, cabe destacar que, también existe una correlación positiva entre varios tipos de síntomas causados por el ruido como es el dolor de cabeza, estrés, pérdida de sueño, entre otras.

## **CAPÍTULO VII**

### **RECOMENDACIONES**

- Las autoridades deben proponer medidas correctivas y preventivas para el control de esta contaminación, realizando campañas de sensibilización ya que no sólo altera el entorno social, sino que causa afecciones al sentido del oído a largo o corto plazo.
- Autoridades de la salud deben interesarse en estos tipos de investigaciones y dar acceso sin limitaciones al registro de enfermedades, ya que contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas.
- Se recomienda en futuras investigaciones trabajar conjuntamente con autoridades de salud, ya que estas investigaciones contribuyen al mejoramiento del entorno social y ambiental de la ciudad.

## REFERENCIA

- Álvarez, (2009). *Metodología para el análisis de la dispersión del ruido*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/2274/1/98494873.2009.pdf>
- Ariza y Ojeda, (2018). *Validación del mapa de ruido de tráfico de la zona urbana del distrito metropolitano de Quito*. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9281/1/UDLA-EC-TISA-2018-11.pdf>
- Barrigón, Gómez, Méndez, Vílchez y Trujillo. (Octubre de 2002). *Estudio de ruido ambiental en la ciudad de Cáceres, España*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X02000300>
- Barrigón, Vílchez, Gómez, Méndez, Tejeiro, Bueno, y Vaquero. (Enero de 2002). *Presentación de una encuesta para la realización de estudios sociales sobre el impacto del ruido urbano*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/45337073\\_Presentacion\\_de\\_una\\_encuesta\\_para\\_la\\_realizacion\\_de\\_estudios\\_sociales\\_sobre\\_el\\_impacto\\_del\\_ruido\\_urbano](https://www.researchgate.net/publication/45337073_Presentacion_de_una_encuesta_para_la_realizacion_de_estudios_sociales_sobre_el_impacto_del_ruido_urbano)
- Botteldooren, (1995). *Evaluación y Gestión de la Contaminación Acústica*. Gante, Bélgica : Centro de Sanimiento Ambiental Universidad de Gante, Bélgica .
- dB A Ingeniería Ltda. (2008). *Levantamiento de Información de Entrada de Modelo de Predicción de Ruido*. Obtenido de [http://metadatos.mma.gob.cl/sinia/articles-46174\\_recurso\\_1.pdf](http://metadatos.mma.gob.cl/sinia/articles-46174_recurso_1.pdf)
- Delgado, Quiroz, López y Macías, (2020). *Contaminación acústica y su relación con las alteraciones auditivas en el personal de COPROBALAN EMA*. Obtenido de <https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/sinapsis/article/view/211>
- Dirección General del Trabajo y Seguridad Social de Andalucía. (2000). *Audiología Aplicada a la Salud Laboral*. Obtenido de [https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1\\_1752\\_audiologia\\_aplicada\\_a\\_salud\\_laboral.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_1752_audiologia_aplicada_a_salud_laboral.pdf)
- fisic. (3 de Diciembre de 2019). *Propagación del sonido*. Obtenido de <https://www.fisic.ch/contenidos/ondas-y-sonido/velocidad-del-sonido/>
- Gavilanes y López, (2012). *Desarrollo de una metodología para la ejecución de modelos matemáticos de atenuación de ruido, en medio atmosférico, para fuentes industriales fijas o complejas*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4961/1/CD-4500.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *Proyecciones Poblacionales*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>

- Kjæ y Brüel, (2021). *Cómo afecta la meteorología a las medidas de ruido ambiental*. Obtenido de <https://www.bksv.com/es-ES/Knowledge-center/blog/articles/sound/noise-measurement-weather>
- Leong y Laortanakul, (Junio de 2003). *Monitoring and assessment of daily exposure of roadside workers to traffic noise levels in an Asian city: a case study of Bangkok streets*. *Environmental monitoring and assessment*, 85(1), 69–85. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12807257/>
- López, (2015). *Monitoreo, Evaluación de la contaminación acústica y diseño de un plan de mitigación para la ciudad de Ibarra*. Ibarra, Ecuador: Repositorio PUCE-SI.
- Ma, Tian, Ju y Ren, (2006). *Assessment of traffic noise pollution from 1989 to 2003 in Lanzhou City*. *Environmental monitoring and assessment*, 123(1-3), 413–430. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17036256/>
- MAAE. (Noviembre de 2015). *Registro Oficial -- Edición Especial N° 387*. Obtenido de [http://gis.uazuay.edu.ec/ierse/links\\_doc\\_contaminantes/REGISTRO%20OFICIAL%20387%20-%20AM%20140.pdf](http://gis.uazuay.edu.ec/ierse/links_doc_contaminantes/REGISTRO%20OFICIAL%20387%20-%20AM%20140.pdf)
- MAAE. (6 de Octubre de 2019). *Ecuador le dice ¡No al ruido!* Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/hoy-ecuador-le-dice-no-al-ruido/>
- Maggiolo, (2019). *Propagación del sonido*. Obtenido de <https://www.eumus.edu.uy/docentes/maggiolo/acuapu/prp.html>
- Mínguez, (mayo de 1998). *Universidad politécnica de Madrid. Escuela técnica superior de ingenieros de telecomunicacion*. Obtenido de [http://oa.upm.es/1184/1/ANTONIO\\_MINGUEZ\\_OLIVARES.pdf?](http://oa.upm.es/1184/1/ANTONIO_MINGUEZ_OLIVARES.pdf?)
- NeuLog. (2020). *Guía General del Sensores Interface y Módulos NeuLog* . Obtenido de <https://neulog.com/wp-content/uploads/2018/09/NUL-218.pdf>
- OMS. (2009). *Guideline Values*. Obtenido de <https://www.who.int/docstore/peh/noise/Comnoise-4.pdf>
- OMS. (Marzo de 2010). *Parma Declaration on Environment and Health*. Obtenido de <https://www.euro.who.int/en/publications/policy-documents/parma-declaration-on-environment-and-health>
- Penchev, (2021). *Megafonia y Sonorización*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/megafoniaysonorizacionalekspen/10-megafonia-y-sonorizacion/02-acustica-arquitectonica/2-2-propagacion-del-sonido-en-el-espacio-libre>

“Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Descentralizado Municipal de San Miguel de Ibarra, 2015-2023”. (25 de Julio de 2019). *Prefectura de Imbabura*. Obtenido de <https://www.imbabura.gob.ec/index.php/componente-territorial/instrumentos-de-planificacion/pdot-parroquial/file/504-pdot-ibarra>

Portilla, (2018). *Agroclimatología del Ecuador*. Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala .

Ramírez, (2012). *Muestreo Temporal para la evaluación del ruido ambiental* . Obtenido de [http://oa.upm.es/14075/1/PFC\\_ROCIO\\_DIAZ\\_RAMIREZ.pdf](http://oa.upm.es/14075/1/PFC_ROCIO_DIAZ_RAMIREZ.pdf)

Ramón, (2016). *Equaphon University*. Obtenido de Efecto del viento en un PA: [https://www.equaphon-university.net/efecto-del-viento-en-un-pa/#:~:text=Cuando%20hay%20viento%2C%20esa%20masa,en%20la%20direcci%C3%B3n%20del%20sonido.&text=Por%20ejemplo%2C%20un%20viento%20de,de%20343%20m%2Fs\).](https://www.equaphon-university.net/efecto-del-viento-en-un-pa/#:~:text=Cuando%20hay%20viento%2C%20esa%20masa,en%20la%20direcci%C3%B3n%20del%20sonido.&text=Por%20ejemplo%2C%20un%20viento%20de,de%20343%20m%2Fs).)

Restrepo y González, (Abril de 2007). *De Pearson a Spearman*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v20n2/v20n2a10.pdf>

Salazar, (2012). *Perdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile*. Obtenido de [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/98298/AMSB\\_TESIS.pdfde;jsessionid=B9799E99AF6EC516D9B5CCE9C9233E87?sequence=1](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/98298/AMSB_TESIS.pdfde;jsessionid=B9799E99AF6EC516D9B5CCE9C9233E87?sequence=1)

Sánchez, (julio de 2015). *Evaluación y caracterización de la contaminación*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/60671036.pdf>

Tarrero, (2002). *Propagación del sonido en bosques*. Obtenido de <http://www.cervantesvirtual.com/downloadPdf/propagacion-del-sonido-en-bosques-analisis-comparativo-de-las-medidas-in-situ-en-laboratorio-y-de-los-valores-predichos-por-un-modelo--0/>

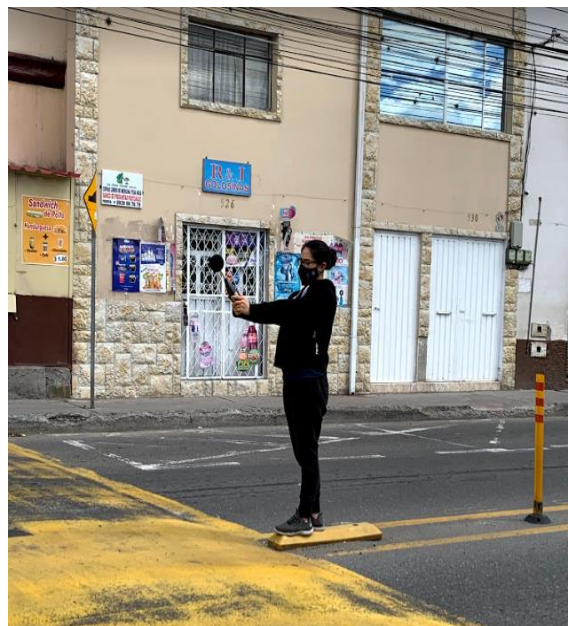
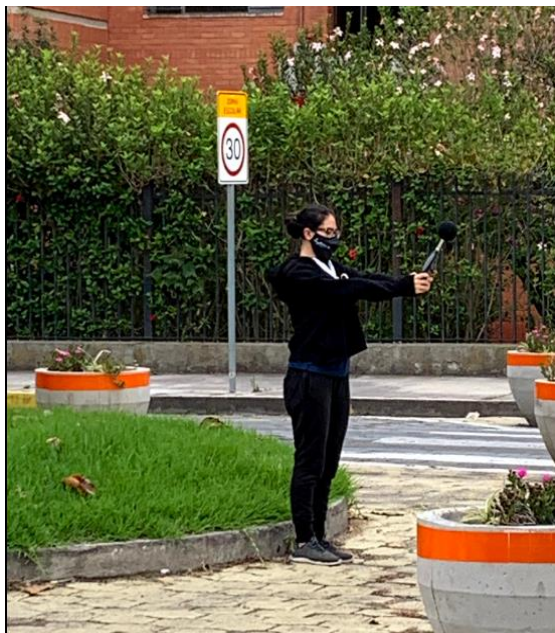
TULSMA. (2003). *Texto unificado de legislación secundaria de medio ambiente*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf>

Turk, Turk y Wittes (1974). *CIREN*. Obtenido de Ecología-Contaminacion-Medio ambiente.: <http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/19136>

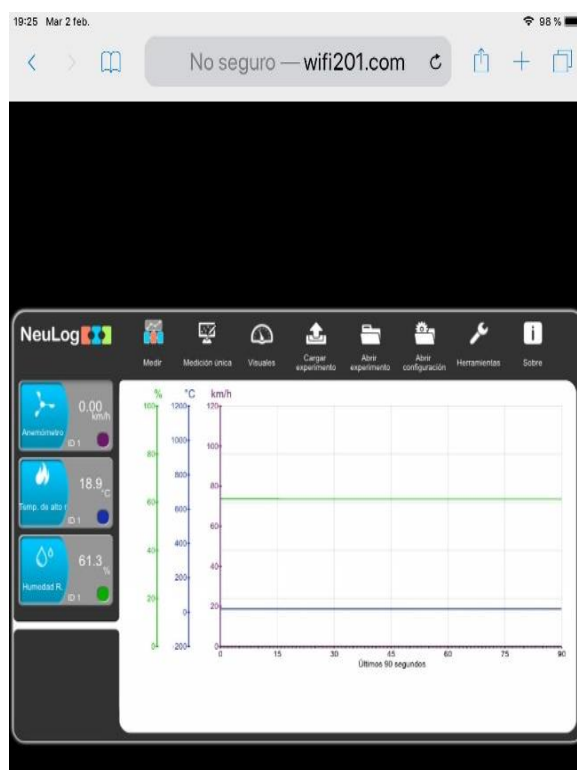
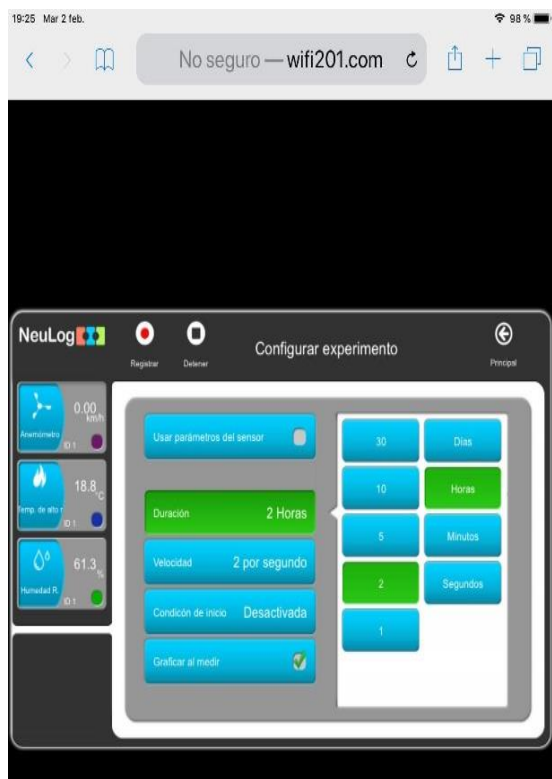
Velastegui, (Diciembre de 2015). *redi.uta.edu.ec*. Obtenido de <http://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/15900/1/BQ%2077.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Fotografías de los muestreos realizados en los puntos de interés



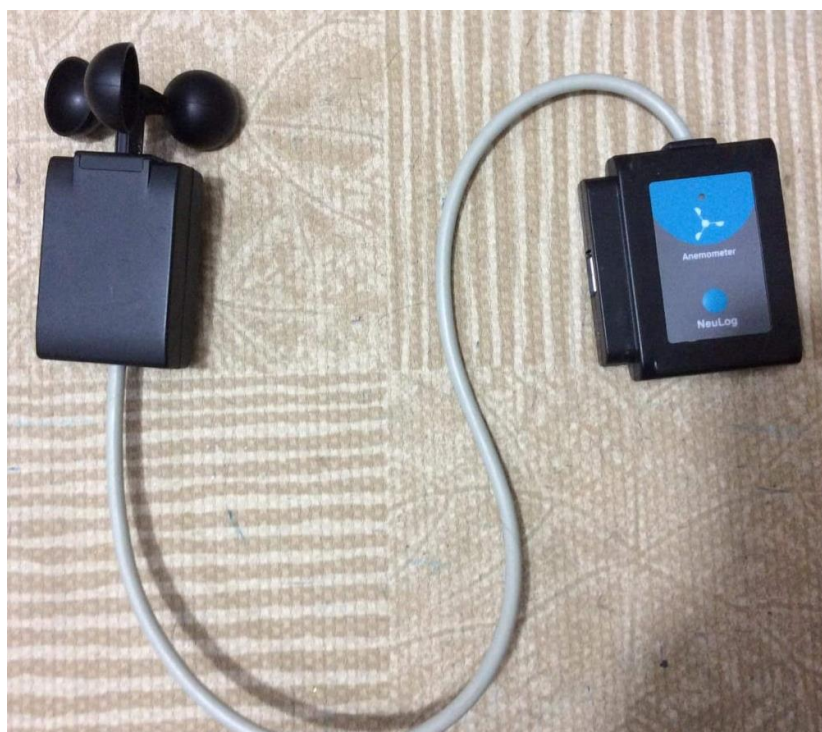
### Anexo 2. Software NueLog



Anexo 3. Sensor de Humedad Relativa NUL-207 NeuLog



Anexo 4. Anemómetro NUL-242 NeuLog



Anexo 5. Sensor registrador temperatura de amplio rango NUL-234 NeuLog



Anexo 6. Medidor de Nivel de Sonido Octava de Banda BSWA 308



Anexo 7. Batería NeuLog BAT-202



Anexo 8. Módulo de Comunicación NueLog Wi-Fi (WIFI-202)



Anexo 9. Base de datos del IESS para la afección Hipoacusia Año 2018

<b>HIPOACUSIA</b>					
FECHA DE CITA	DEP	DES. DEPARTAMENTO	AREA	PERIODO	IRMDP1
8/3/2018	1112	CARDIOLOGIA (HO)	HO	201803	H919
4/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
6/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
13/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
16/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
18/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
18/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
19/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
19/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
23/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
24/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
24/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
24/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
24/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
25/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
25/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
27/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
27/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
30/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
31/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H919
1/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
2/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
2/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
3/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
3/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
3/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
13/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
13/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
13/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
14/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
14/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
14/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
15/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
16/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
16/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
16/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
16/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919

Continuación Tabla

17/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
20/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
20/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
21/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
21/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
21/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
21/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
22/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
22/8/2018	10070048	DIS.ANEXO.YACHAY M.GENERAL	CE	201808	H919
22/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
23/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
23/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
24/8/2018	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201808	H919
27/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
27/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
27/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
27/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
28/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
28/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
28/8/2018	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	201808	H919
29/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
30/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
31/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H919
3/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
4/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
4/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
5/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
5/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
9/9/2018	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201809	H919
17/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
19/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
19/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
21/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
21/9/2018	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201809	H919
24/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
25/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
27/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
27/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
27/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H919
1/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919

Continuación Tabla

1/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
3/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
3/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
3/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
3/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
10/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
15/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
15/10/2018	571	MEDICINA PERSONAL(CE)	CE	201810	H919
16/10/2018	143	URGENCIAS PEDIATRICAS (EM)	EM	201810	H919
17/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
18/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
18/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
22/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
23/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
24/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
26/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H919
6/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
6/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
7/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
7/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
8/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
12/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
12/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
12/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
13/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
19/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
20/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
20/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
20/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
22/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
23/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
26/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
27/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
27/11/2018	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201811	H919
27/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919
28/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H919

Continuación tabla

3/12/2018	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201812	H919
6/12/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201812	H919
20/12/2018	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201812	H919
20/12/2018	531	MEDICINA GENERAL (CE)	CE	201812	H919

Fuente: Base de datos IESS-Ibarra, (2018).

Elaborado por: La Autora

Anexo 10. Base de datos del IESS para la afección Hipoacusia Año 2019

<b>HIPOACUSIA</b>					
FECHA DE CITA	DEP	DES. DEPARTAMENTO	AREA	PERIODO	IRMDPI
9/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
10/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
11/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
11/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
15/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
15/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
16/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
16/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
16/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
17/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
17/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
17/1/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201901	H919
18/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
18/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
18/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
18/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
21/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
21/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
21/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
21/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
22/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
23/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
23/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
23/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
24/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
24/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
24/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
25/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
25/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
28/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
28/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
28/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
29/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
29/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
30/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
30/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
30/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919

Continuación Tabla

31/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
31/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
31/1/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201901	H919
1/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
4/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
4/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
5/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
6/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
7/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
7/2/2019	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201902	H919
11/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
12/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
13/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
13/2/2019	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	201902	H919
13/2/2019	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	201902	H919
14/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
14/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
14/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
14/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
15/2/2019	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	201902	H919
15/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
18/2/2019	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	201902	H919
18/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
19/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
19/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
19/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
19/2/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201902	H919
20/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
20/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
20/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
20/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
22/2/2019	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201902	H919
25/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
25/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
25/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
25/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
25/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
26/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
27/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
27/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919

Continuación Tabla

28/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H919
1/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
1/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
1/3/2019	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	201903	H919
6/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
6/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
6/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
6/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
7/3/2019	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201903	H919
8/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
11/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
11/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
12/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
13/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
13/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
14/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
18/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
19/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
19/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
19/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
25/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
25/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
27/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H919
2/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
3/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
3/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
4/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
5/4/2019	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201904	H919
9/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
9/4/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201904	H919
9/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
9/4/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201904	H919
10/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
11/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
15/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
16/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
17/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
17/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
18/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H919
18/4/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201904	H919



Continuación Tabla

6/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H919
7/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H919
17/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H919
17/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H919
17/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H919
18/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H919
18/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H919
19/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H919
19/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H919
27/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H919
1/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H919
2/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H919
8/7/2019	593	CALIFICACION MEDICA(CE)	CE	201907	H919
9/7/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201907	H919
11/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H919
16/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H919
22/7/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201907	H919
22/7/2019	593	CALIFICACION MEDICA(CE)	CE	201907	H919
25/7/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201907	H919
31/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H919
2/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
5/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
6/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
6/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
7/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
14/8/2019	531	MEDICINA GENERAL (CE)	CE	201908	H919
20/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
21/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
21/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
26/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
27/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
27/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H919
4/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H919
4/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H919
9/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H919
9/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H919
12/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H919
12/9/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201909	H919
16/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H919
17/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H919

Continuación Tabla

23/9/2019	593	CALIFICACION MEDICA(CE)	CE	201909	H919
30/9/2019	593	CALIFICACION MEDICA(CE)	CE	201909	H919
3/10/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201910	H919
4/10/2019	107	PEDIATRIA (CE)	CE	201910	H919
28/10/2019	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201910	H919
31/10/2019	107	PEDIATRIA (CE)	CE	201910	H919
12/11/2019	107	PEDIATRIA (CE)	CE	201911	H919
20/11/2019	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201911	H919
17/12/2019	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201912	H919
24/12/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201912	H919
26/12/2019	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201912	H919

Fuente: Base de datos IESS-Ibarra, (2019).

Elaborado por: La Autora

Anexo 11. Base de datos del IESS para la afección Hipoacusia Año 2020

<b>HIPOACUSIA</b>					
FECHA DE CITA	DEP	DES. DEPARTAMENTO	AREA	PERIODO	IRMDP1
4/3/2020	107	PEDIATRIA (CE)	CE	202003	H919
10/3/2020	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	202003	H919
11/3/2020	107	PEDIATRIA (CE)	CE	202003	H919
5/6/2020	311	MEDICO DOMICILIO (CE)	CE	202006	H919
3/8/2020	531	MEDICINA GENERAL (CE)	CE	202008	H919
6/8/2020	531	MEDICINA GENERAL (CE)	CE	202008	H919
14/8/2020	107	PEDIATRIA (CE)	CE	202008	H919
3/9/2020	531	MEDICINA GENERAL (CE)	CE	202009	H919
3/9/2020	531	MEDICINA GENERAL (CE)	CE	202009	H919
26/10/2020	593	CALIFICACION MEDICA(CE)	CE	202010	H919
10/11/2020	126	FISIATRIA (CE)	CE	202011	H919
16/11/2020	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	202011	H919
23/11/2020	148	GINECOLOGIA (CE)	CE	202011	H919
23/11/2020	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	202011	H919
24/11/2020	531	MEDICINA GENERAL (CE)	CE	202011	H919

Fuente: Base de datos IESS-Ibarra, (2020).

Elaborado por: La Autora

Anexo 12. Base de datos del IESS para la afección Tinnitus Año 2018

<b>TINNITUS</b>					
FECHA DE CITA	DEP	DES. DEPARTAMENTO	AREA	PERIODO	IRMDP1
8/1/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201801	H931
9/3/2018	585	MEDICINA INTERNA (CE)	CE	201803	H931
19/3/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201803	H931
19/3/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201803	H931
19/3/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201803	H931
21/3/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201803	H931
23/3/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201803	H931
26/3/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201803	H931
27/3/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201803	H931
27/3/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201803	H931
9/4/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201804	H931
10/4/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201804	H931
14/5/2018	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201805	H931
23/5/2018	585	MEDICINA INTERNA (CE)	CE	201805	H931
7/6/2018	585	MEDICINA INTERNA (CE)	CE	201806	H931
19/6/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201806	H931
2/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H931
9/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H931
9/7/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201807	H931
27/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H931
30/8/2018	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	201808	H931
31/8/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201808	H931
3/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H931
5/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H931
10/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H931
13/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H931
17/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H931
20/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H931
24/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H931
27/9/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201809	H931
2/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H931
15/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H931
16/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H931
16/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H931
16/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H931
16/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H931
22/10/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201810	H931
8/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H931

Continuación Tabla

19/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H931
21/11/2018	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201811	H931

Fuente: Base de datos IESS-Ibarra, (2018).

Elaborado por: La Autora

Anexo 13. Base de datos del IESS para la afección Tinnitus Año 2019

<b>TINNITUS</b>					
FECHA DE CITA	DEP	DES. DEPARTAMENTO	AREA	PERIODO	IRMDP1
6/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H931
7/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H931
7/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H931
11/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H931
11/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H931
12/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H931
12/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H931
19/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H931
22/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H931
25/2/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201902	H931
6/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H931
6/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H931
11/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H931
13/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H931
13/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H931
15/3/2019	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	201903	H931
18/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H931
18/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H931
29/3/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201903	H931
1/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H931
2/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H931
3/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H931
8/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H931
15/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H931
16/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H931
16/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H931
22/4/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201904	H931
25/4/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201904	H931
2/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931
6/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931
8/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931
8/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931
8/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931
13/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931
16/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931
21/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931
22/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931

Continuación Tabla

29/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931
29/5/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201905	H931
4/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H931
4/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H931
5/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H931
6/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H931
7/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H931
18/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H931
18/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H931
19/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H931
27/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H931
28/6/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201906	H931
1/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
2/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
3/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
3/7/2019	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	201907	H931
3/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
4/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
10/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
10/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
15/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
16/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
16/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
24/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
25/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
29/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
29/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
29/7/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201907	H931
8/8/2019	582	MEDICINA FAMILIAR (CE)	CE	201908	H931
12/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
14/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
14/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
14/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
14/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
19/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
19/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
20/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
21/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
21/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
21/8/2019	531	MEDICINA GENERAL (CE)	CE	201908	H931

Continuación Tabla

27/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
28/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
30/8/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201908	H931
2/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
4/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
9/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
12/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
13/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
16/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
16/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
16/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
17/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
18/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
19/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
30/9/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201909	H931
2/10/2019	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	201910	H931
25/10/2019	585	MEDICINA INTERNA (CE)	CE	201910	H931

Fuente: Base de datos IESS-Ibarra, (2019).

Elaborado por: La Autora

Anexo 14. Base de datos del IESS para la afección Tinnitus Año 2020

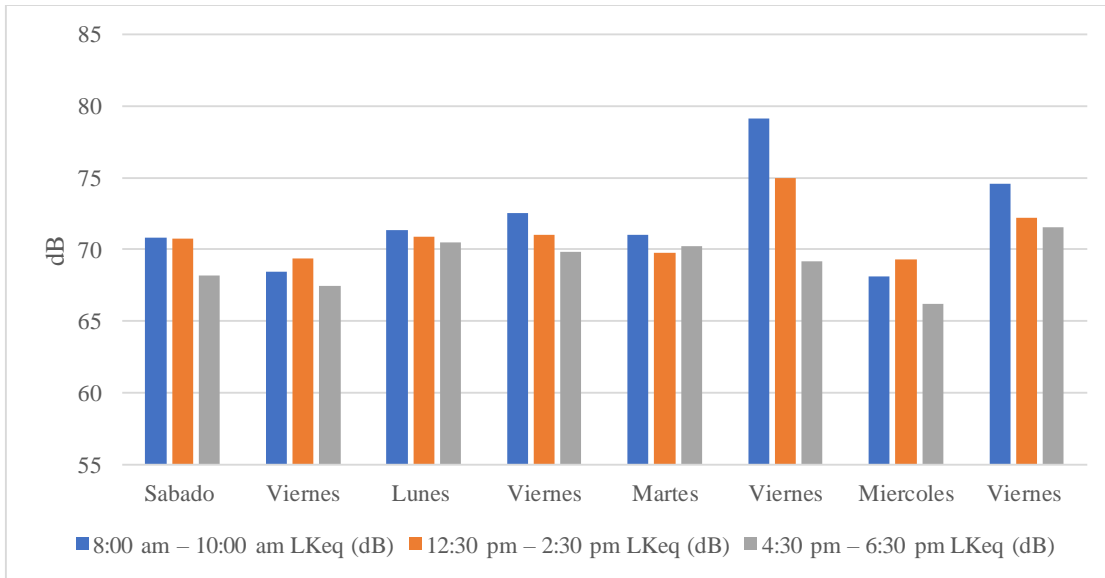
<b>TINNITUS</b>					
FECHA DE CITA	DEP	DES. DEPARTAMENTO	AREA	PERIODO	IRMDP1
12/2/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202002	H931
2/3/2020	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	202003	H931
3/3/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202003	H931
4/3/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202003	H931
11/3/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202003	H931
17/3/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202003	H931
17/3/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202003	H931
14/7/2020	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	202007	H931
29/7/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202007	H931
29/7/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202007	H931
19/8/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202008	H931
24/8/2020	531	MEDICINA GENERAL (CE)	CE	202008	H931
4/9/2020	531	MEDICINA GENERAL (CE)	CE	202009	H931
7/9/2020	126	FISIATRIA (CE)	CE	202009	H931
6/10/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202010	H931
6/10/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202010	H931
12/10/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202010	H931
12/10/2020	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	202010	H931
12/10/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202010	H931
15/10/2020	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	202010	H931
19/10/2020	142	EMERGENCIAS (EM)	EM	202010	H931
26/10/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202010	H931
27/10/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202010	H931
27/10/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202010	H931
27/10/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202010	H931
28/10/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202010	H931
10/11/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202011	H931
11/11/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202011	H931
11/11/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202011	H931
16/11/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202011	H931
23/11/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202011	H931
23/11/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202011	H931
24/11/2020	1136	OTORRINOLARINGOLOGIA (HO)	HO	202011	H931
24/11/2020	136	OTORRINOLARINGOLOGIA (CE)	CE	202011	H931

Fuente: Base de datos IESS-Ibarra, (2020).

Elaborado por: La Autora

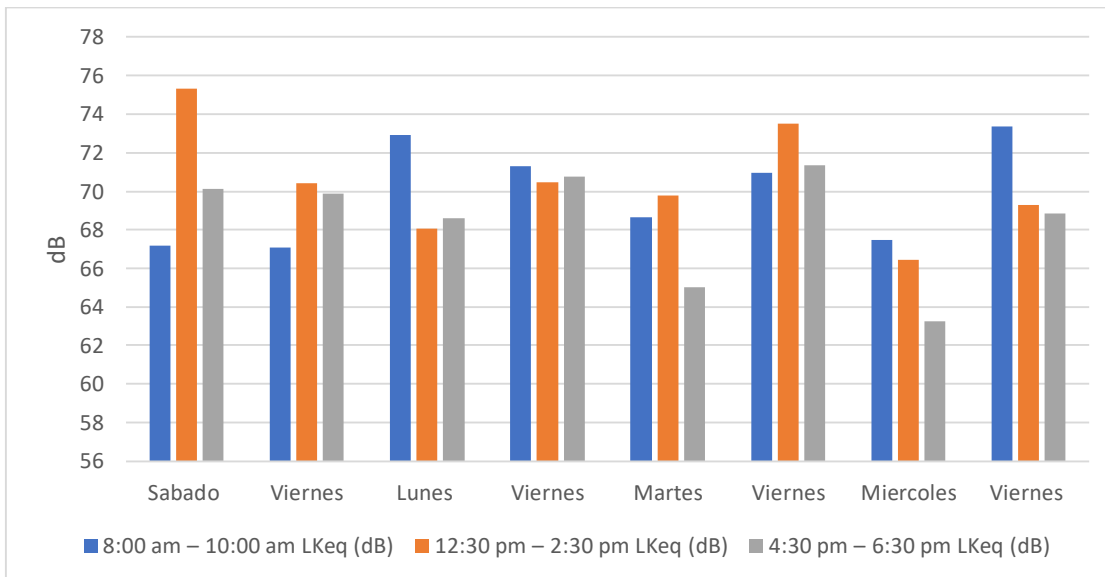
Anexo 15. Tabulación de datos recopilados en campo de Lkeq (Niveles de presión Sonora Equivalente) (dB)

Punto 1. Av. Mariano Acosta y calle Víctor Gómez Jurado



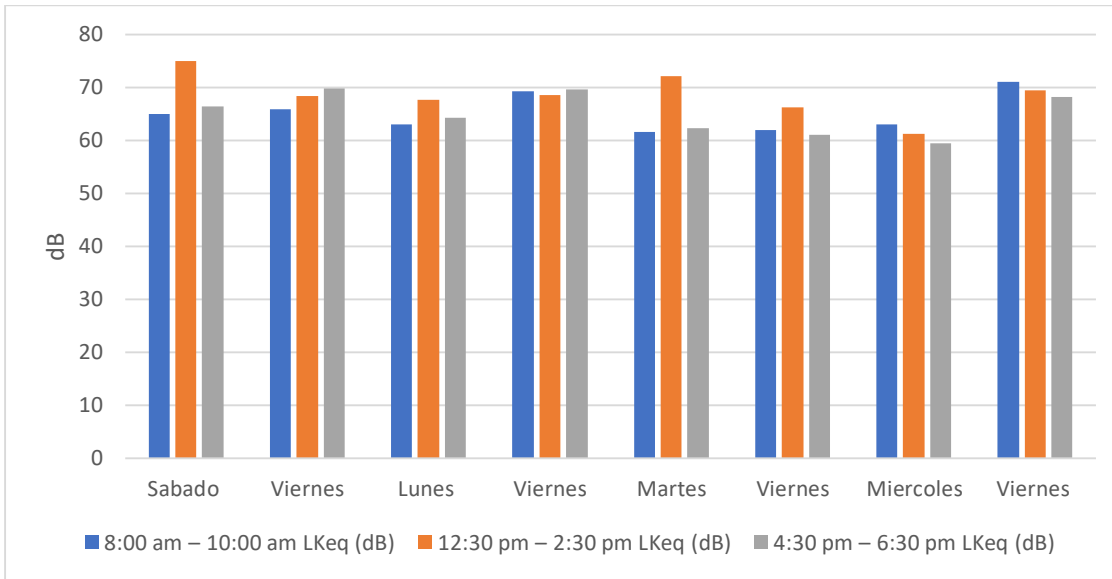
Elaborado por: La Autora

Punto 2. Av. Mariano Acosta y Fray Vacas Galindo



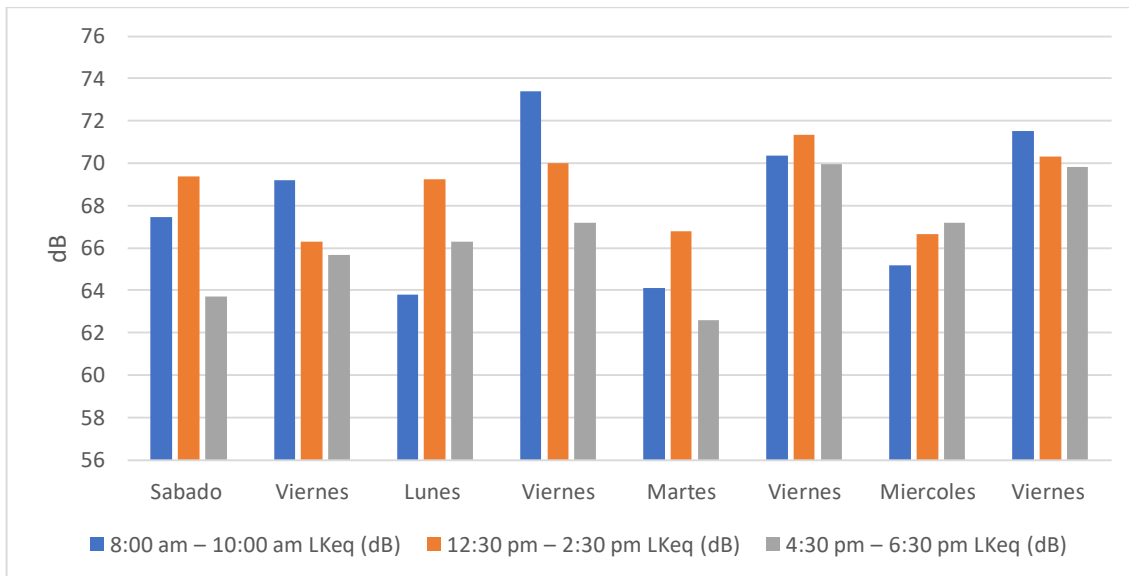
Elaborado por: La Autora

Punto 3. Av. Pérez Guerrero y calle Sánchez y Cifuentes



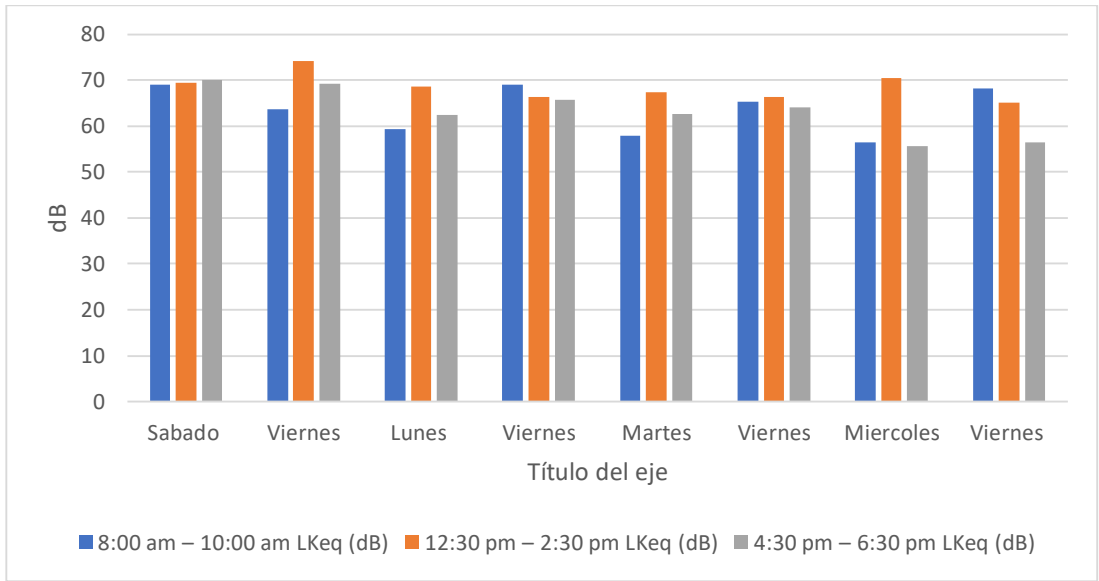
Elaborado por: La Autora

Punto 4. Bolívar y Obispo Mosquera



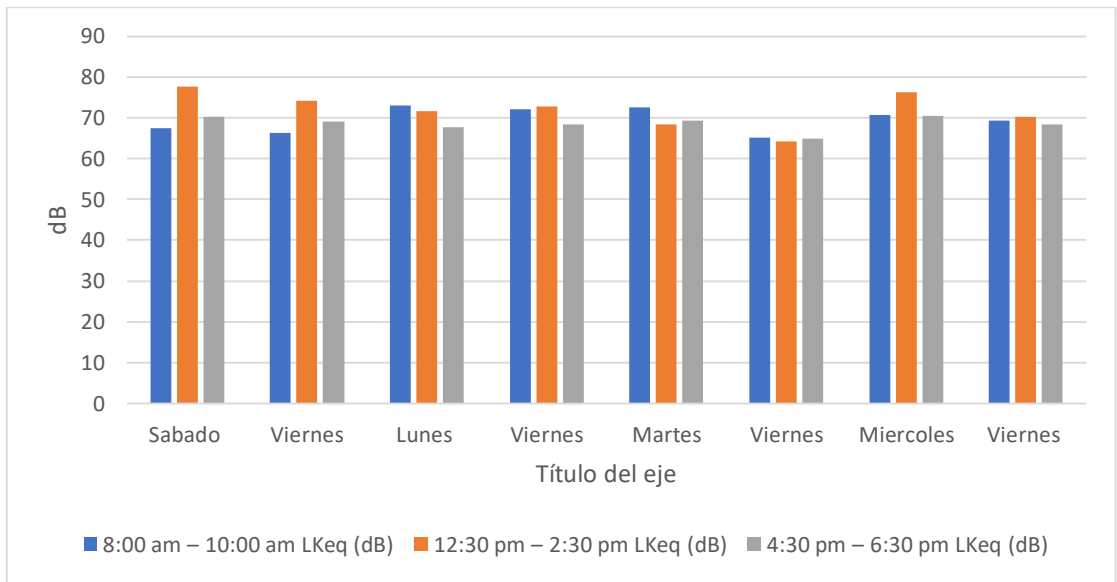
Elaborado por: La Autora

Punto 5. Av. Atahualpa y Juan Francisco Bonilla



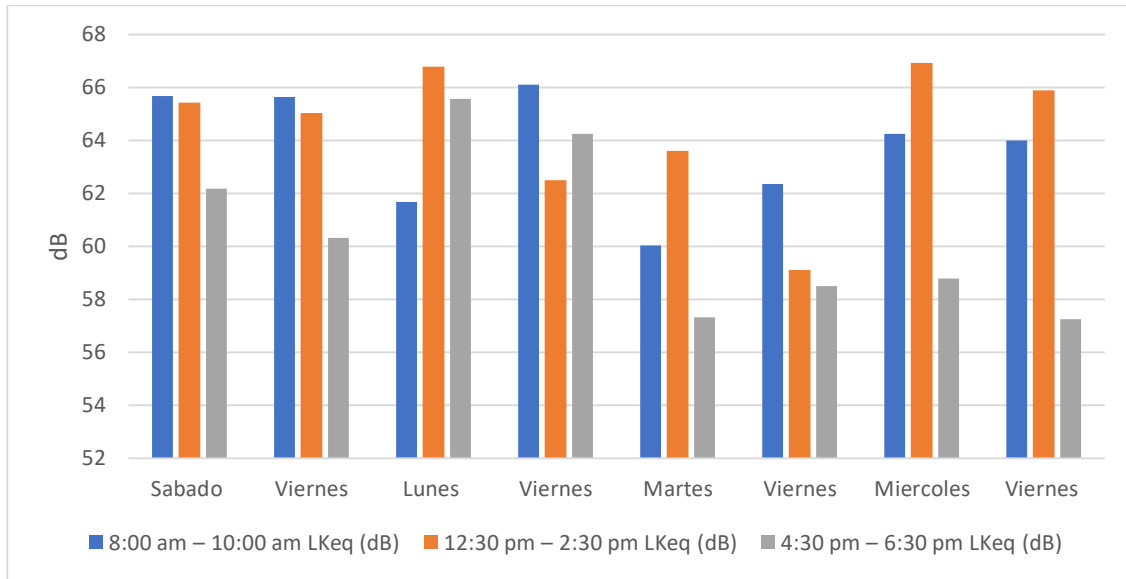
Elaborado por: La Autora

Punto 6. Av., Cristóbal de Troya y Fray Vacas Galindo



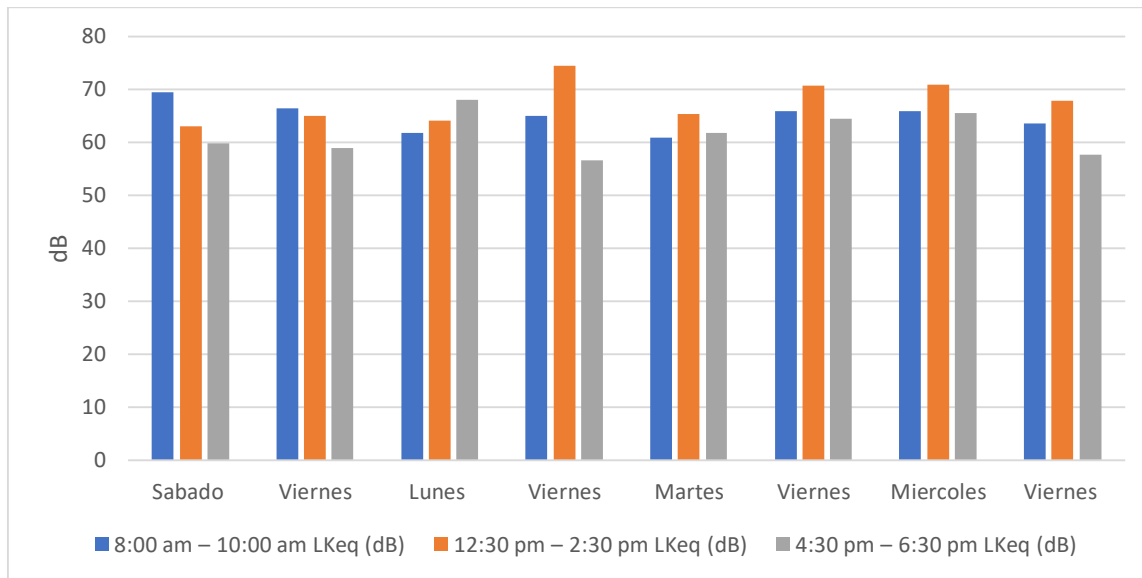
Elaborado por: La Autora

Punto 7. Av. Víctor Manuel Guzmán (Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social)



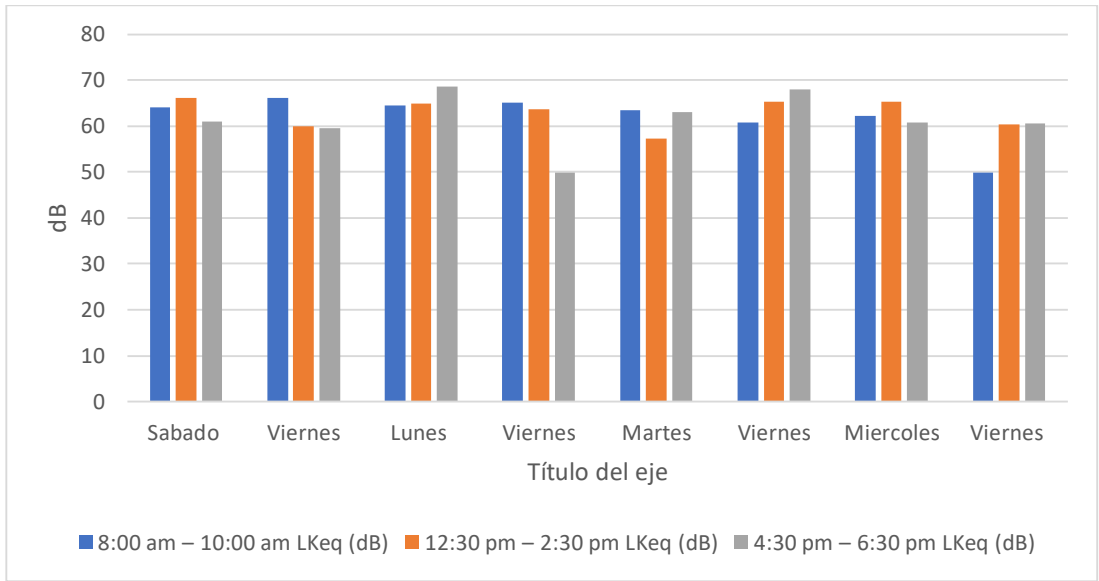
Elaborado por: La Autora

Punto 8. José Nicolás Vaca y Luis Vargas Torres (Hospital San Vicente de Paul)



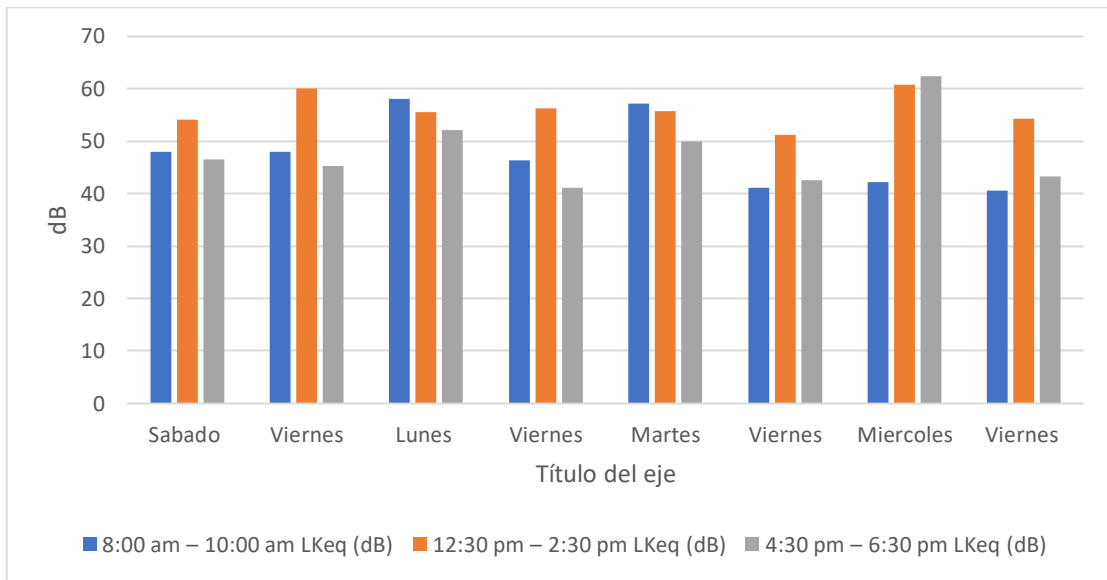
Elaborado por: La Autora

Punto 9. Av. 17 de Julio (Universidad Técnica del Norte)



Elaborado por: La Autora

Punto 10. Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda



Elaborado por: La Autora

Anexo 16. Recopilación de datos del año 2015 Lkeq (dB)

<b>Cumplimiento de la Normativa Vigente para fuentes fijas de ruido Lkeq (dB)</b>						
Punto	Ubicación	Código	Horario	Norma	Promedio.	Cumplimiento
1	Mariano Acosta y Víctor Gómez Jurado.	ZC-1	07h00 – 09h00	65	112,5	No Cumple
			13h00 – 15h00	65	112,9	No Cumple
			17h00 – 19h00	65	110,1	No Cumple
2	Av. Mariano Acosta y Av. Fray Vacas Galindo,	ZC-2	07h00 – 09h00	65	100,7	No Cumple
			13h00 – 15h00	65	104,9	No Cumple
			17h00 – 19h00	65	101,7	No Cumple
3	Av. Pérez Guerrero y calle Sánchez y Cifuentes	ZC-3	07h00 – 09h00	65	102,5	No Cumple
			13h00 – 15h00	65	100,1	No Cumple
			17h00 – 19h00	65	99,7	No Cumple
4	Bolívar y Obispo Mosquera.	ZCM-1	07h00 – 09h00	70	103,1	No Cumple
			13h00 – 15h00	70	99,1	No Cumple
			17h00 – 19h00	70	104	No Cumple
5	Av. Atahualpa y Juan Francisco Bonilla	ZCM-2	07h00 – 09h00	70	104,5	No Cumple
			13h00 – 15h00	70	105,2	No Cumple
			17h00 – 19h00	70	103,4	No Cumple

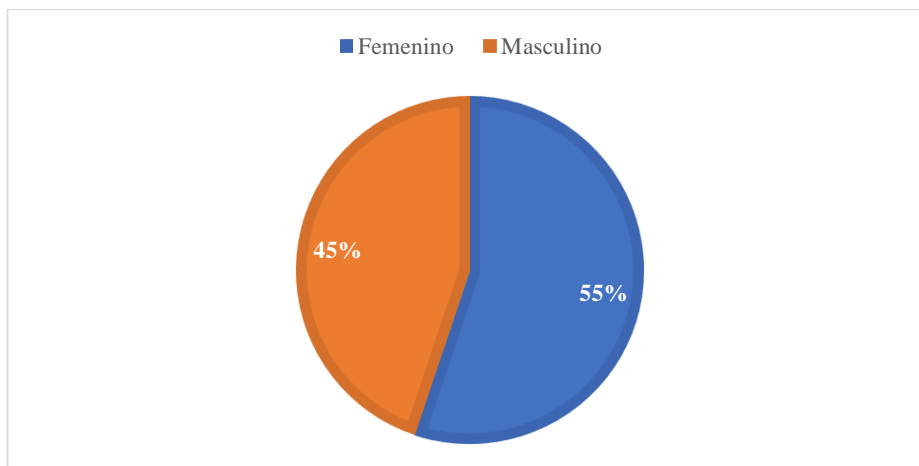
Continuación de la Tabla

6	Av. Cristóbal de Troya y Fray Vacas Galindo	ZCM-3	07h00 – 09h00	70	112,9	No Cumple
			13h00 – 15h00	70	107,5	No Cumple
			17h00 – 19h00	70	108,9	No Cumple
7	Av. Víctor Manuel Guzmán (Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social)	ZH-2	07h00 – 09h00	55	100,5	No Cumple
			13h00 – 15h00	55	106,2	No Cumple
			17h00 – 19h00	55	104,3	No Cumple
8	José Nicolás Vaca y Luis Vargas Torres (Hospital San Vicente de Paul)	ZH-1	07h00 – 09h00	55	95,3	No Cumple
			13h00 – 15h00	55	91,8	No Cumple
			17h00 – 19h00	55	91,6	No Cumple

Fuente: López, (2015). Elabora por: La Autora

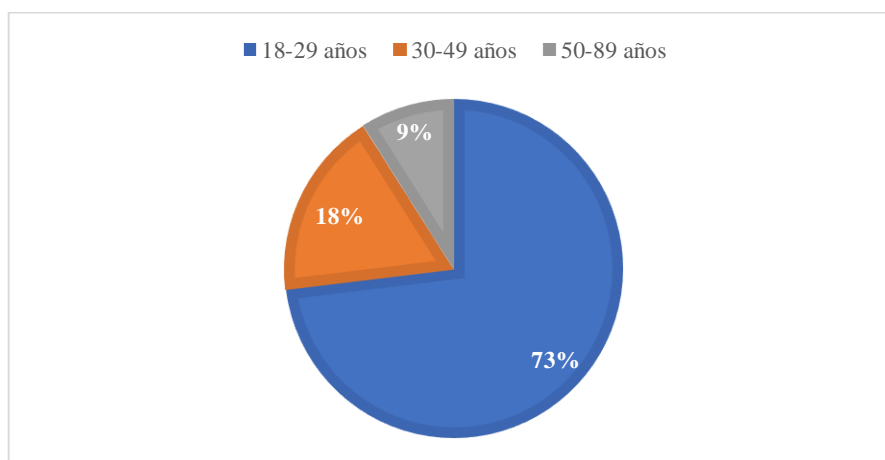
## Anexo 17. Resultados de Encuestas parroquia Alpachaca

### Pregunta 1. Sexo



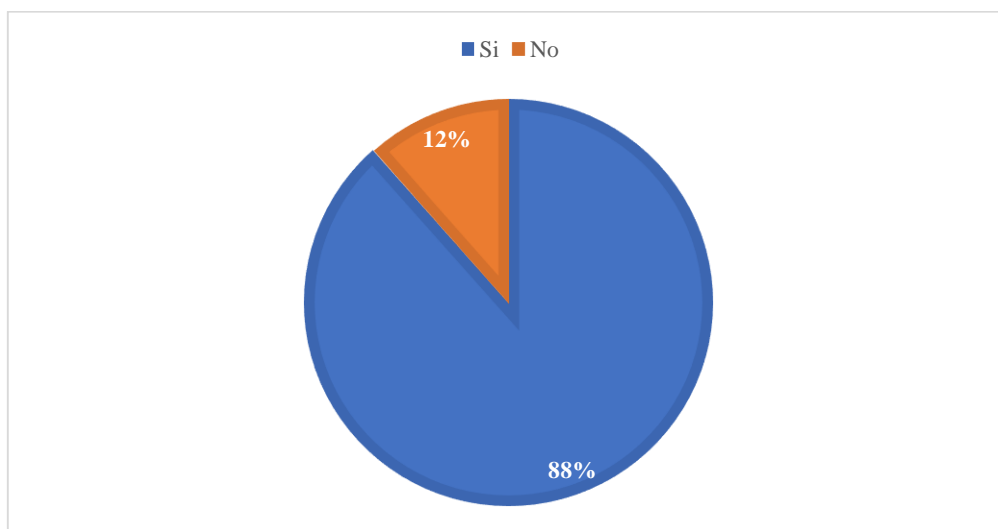
En la parroquia de Alpachaca de las 78 personas encuestadas, 55% pertenece al sexo femenino, mientras el 45% corresponde al sexo masculino.

### Pregunta 2. Edad



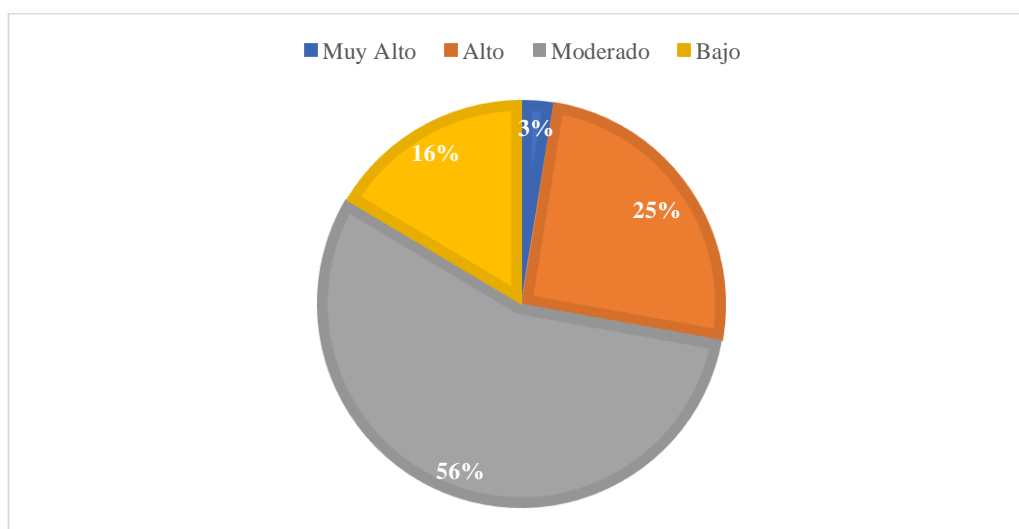
En la parroquia de Alpachaca de las 78 personas encuestadas, 9% pertenece a personas de rangos entre 50 a 89 años, el 18 % corresponde a edades entre 30 a 49 años, y el 73% corresponde a edades de 18 a 29 años siendo esta la más representativa

Pregunta 3. ¿Considera el Ruido como un contaminante ambiental?



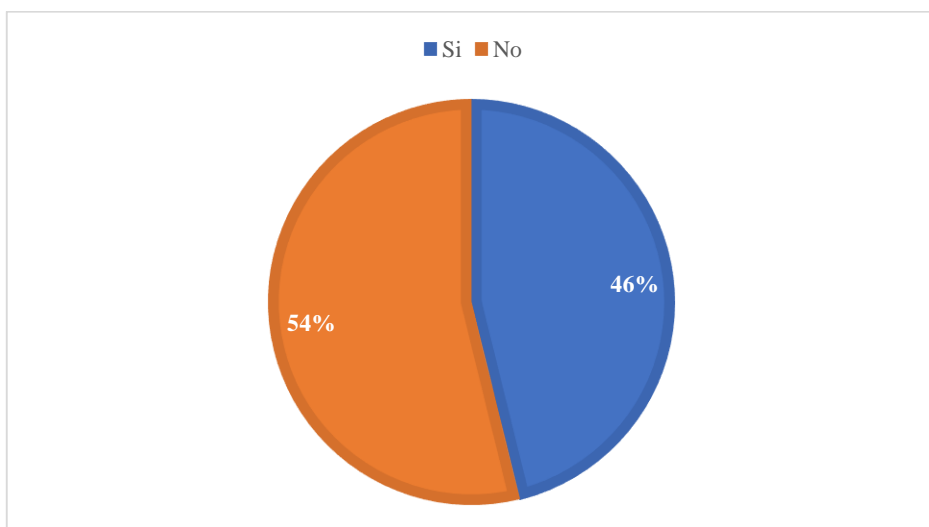
De las 78 personas encuestadas de dicha parroquia, el 88 % considera al ruido como un contaminante y sólo el 12 % no considera al ruido como un contaminante ambiental.

Pregunta 4. ¿En qué nivel situaría el ruido que se genera en el sector?



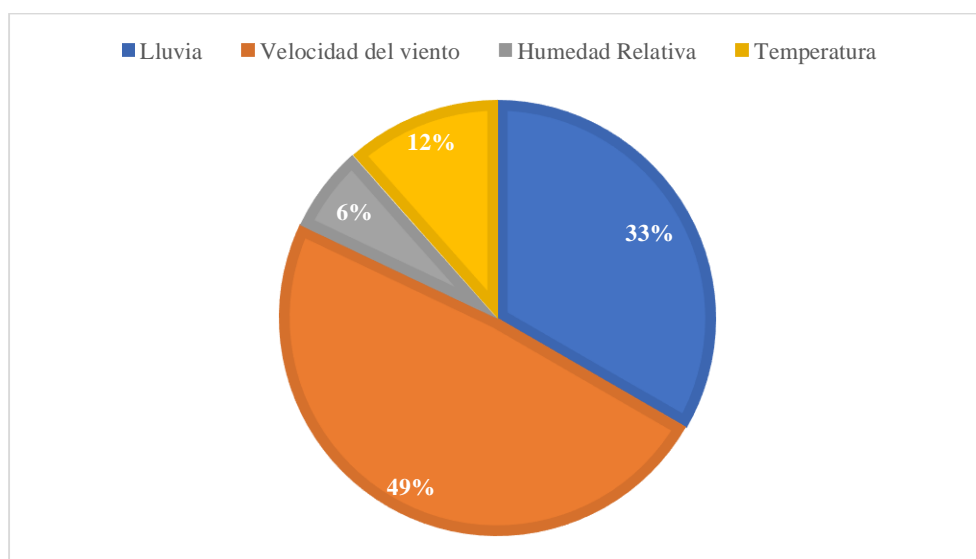
De las 78 personas encuestadas de dicha parroquia, el 56 % considera al ruido del sector en un nivel moderado, el 25 % cataloga al nivel del ruido en alto, el 16% determina el ruido en bajo y sólo el 3% en muy alto.

Pregunta 5. ¿Conoce Ud. que son los decibeles?



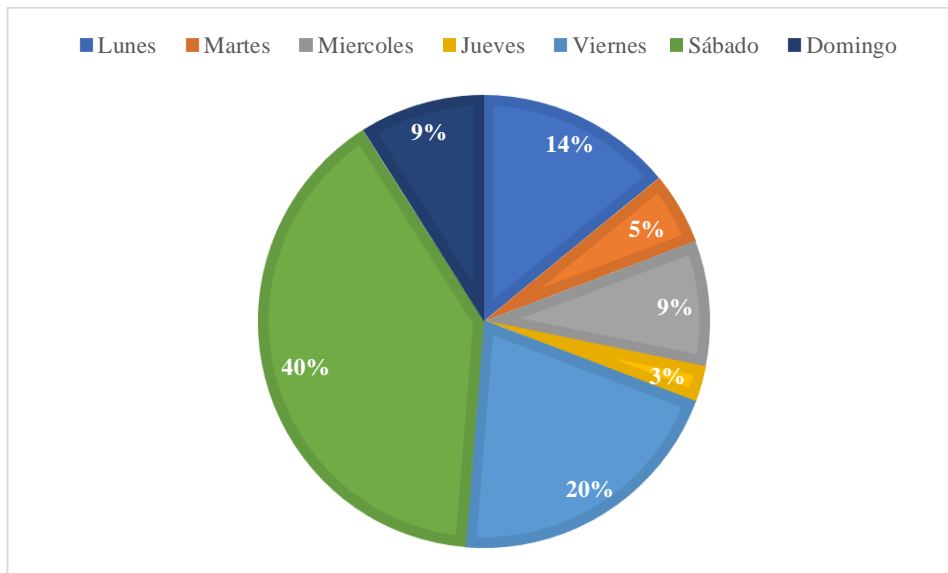
El 54 % de la población desconoce sobre la unidad de medida de presión sonora y el 46% de la población conoce sobre esta unidad.

Pregunta 6. ¿Qué factor meteorológico cree Ud. que dispersa más la contaminación acústica?



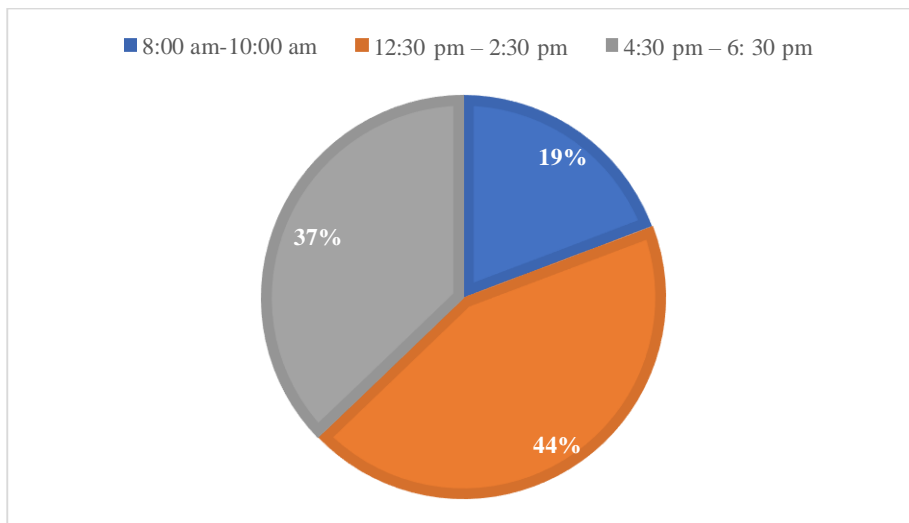
De las 78 personas encuestadas de la parroquia de Alpachaca, el 49% determinó que la velocidad del viento dispersa más la contaminación acústica, el 33% expresó que la lluvia favorece la dispersión, el 12% concluyó que la temperatura ayuda a la dispersión y solo el 6% determinó que el factor meteorológico que ayuda a la dispersión es la humedad relativa.

Pregunta 7. ¿Qué día de la semana cree que se presenta mayor ruido en este sector?



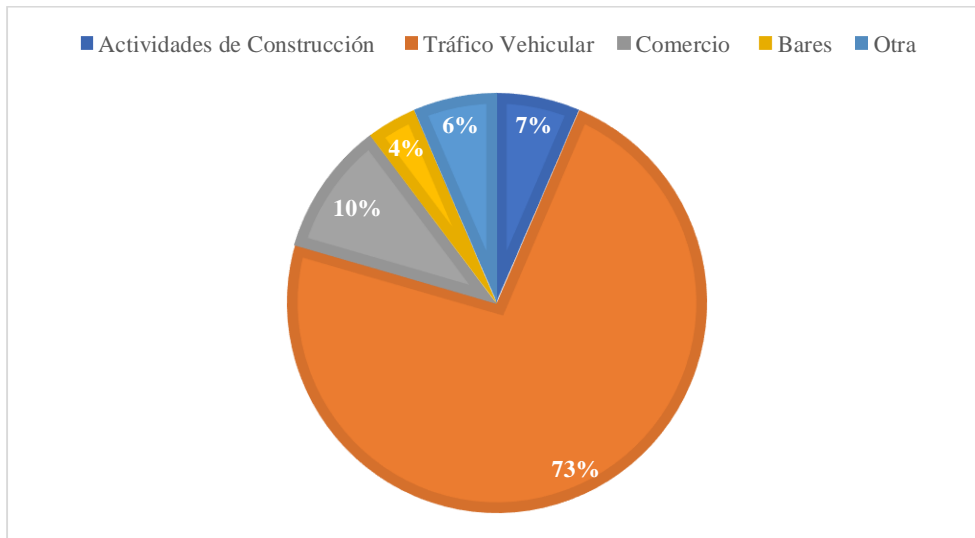
En la parroquia de Alpachaca, el 40% de los habitantes determinó que el día sábado es cuando existe mayor ruido en el sector, el 20% concluyó que son los días viernes, el 14% fue para el día lunes, el 9% fue para el día domingo y miércoles, el 5% fue para el día martes y sólo el 3% fue para el día jueves.

Pregunta 8. Según usted, ¿en qué horario existe más ruido?



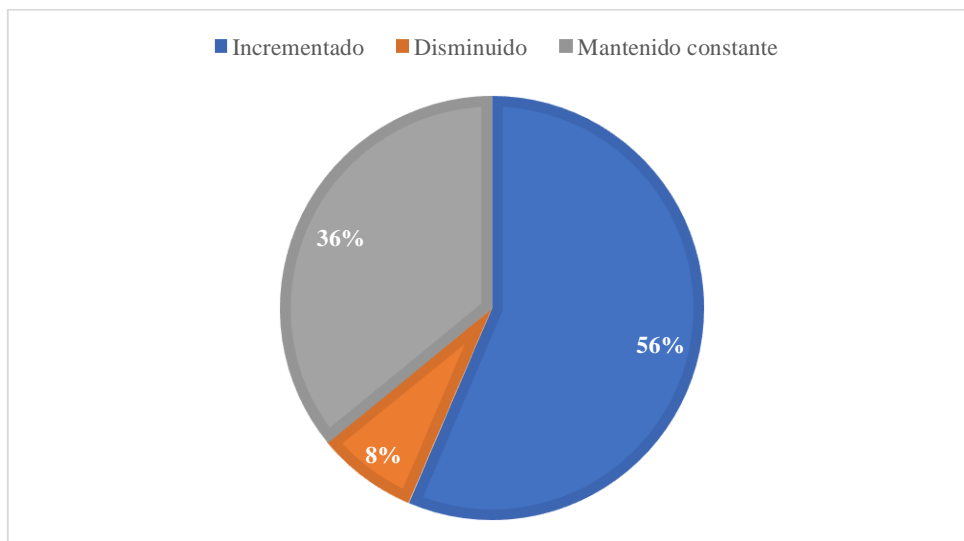
En dicha parroquia, el 44% de la población considera que el horario más ruidoso es de 12:00 pm a 2:30 pm, mientras que el 37% concluyó que el horario más ruidoso fue de 4:30 pm a 6:30 pm y solo el 19% considera de 8:00 am a 10:00 pm el horario más ruidoso.

Pregunta 9. ¿Cuál cree usted que es la mayor fuente de ruido en el sector?



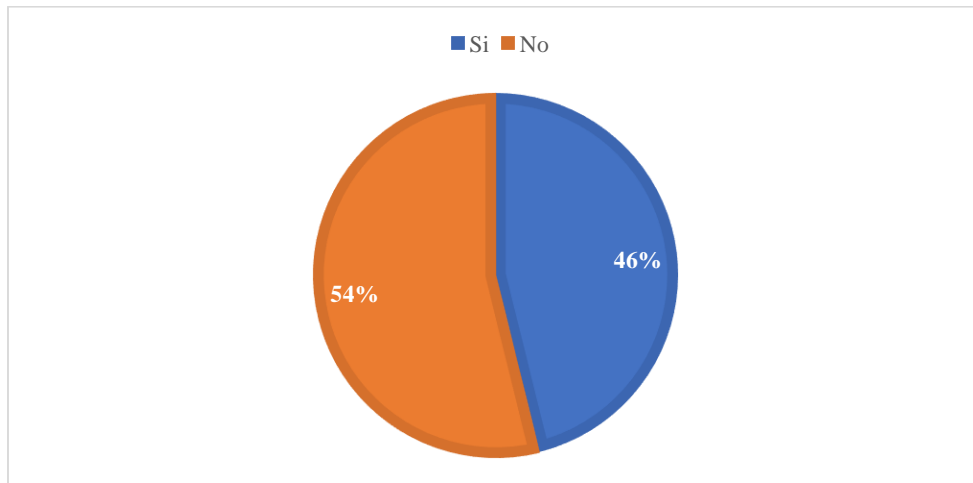
El 73% de la población en dicha parroquia considera que la mayor fuente de ruido es el tráfico vehicular, seguido de actividades de comercio con 10 %, un 7% para actividades de construcción, 6% para otro tipo de actividades y sólo el 4 % para bares.

Pregunta 10. Cree ud, que el ruido ambiental de su sector en los últimos años ha:



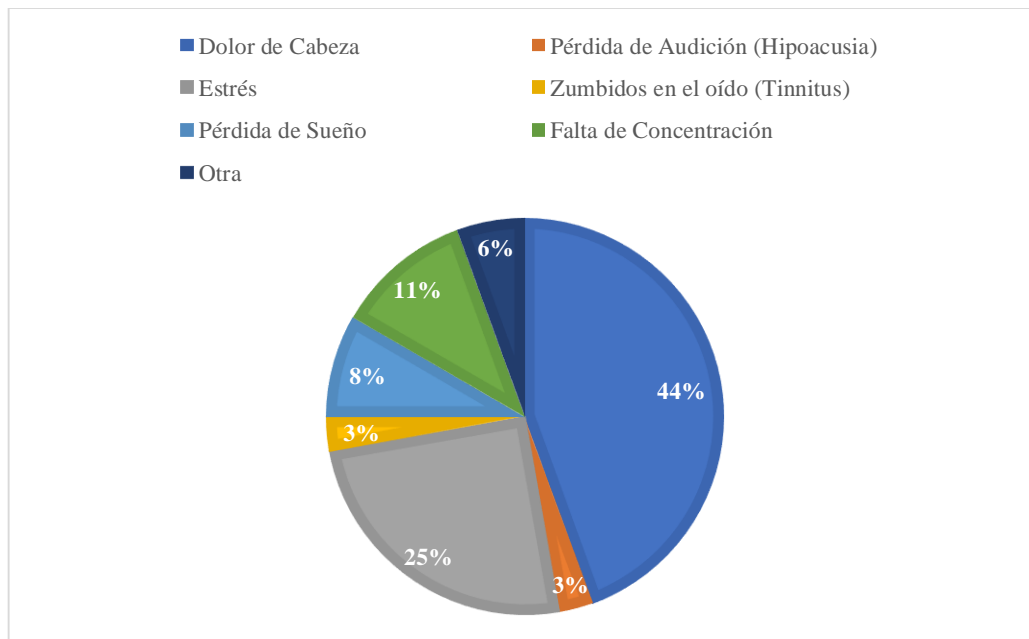
El 56% de la población de dicha parroquia considera que el ruido ha incrementado en los últimos años, 36% considera que el ruido se ha mantenido constante y sólo el 8 % considera que esta contaminación ha disminuido.

Pregunta 11. En algún momento ha presentado problemas de salud por causa de ruido



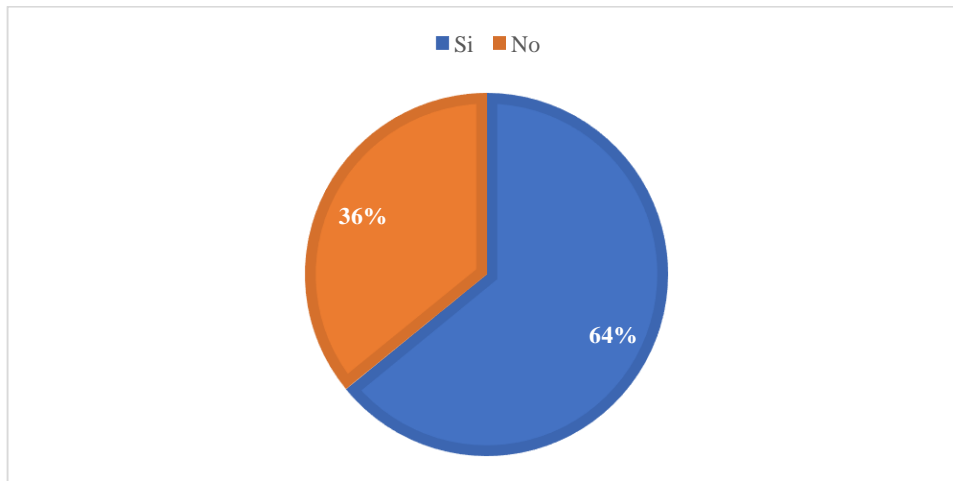
En dicha parroquia el 46% de la población ha presentado problemas de salud a causa de ruido, mientras que el 54% no ha presentado problemas de salud.

Pregunta 12. Síntomas que ha presentado por causa de ruido



Del total de personas que presentaron problemas de salud a causa de ruido, el 44% tuvo dolores de cabeza, 25% tuvo estrés, 11 % falta de concentración, 8% pérdida de sueño, 6% presentó otros síntomas y solo el 3% presentó Tinnitus e Hipoacusia.

Pregunta 13. Conoce ud, algún familiar que padezca de problemas auditivo



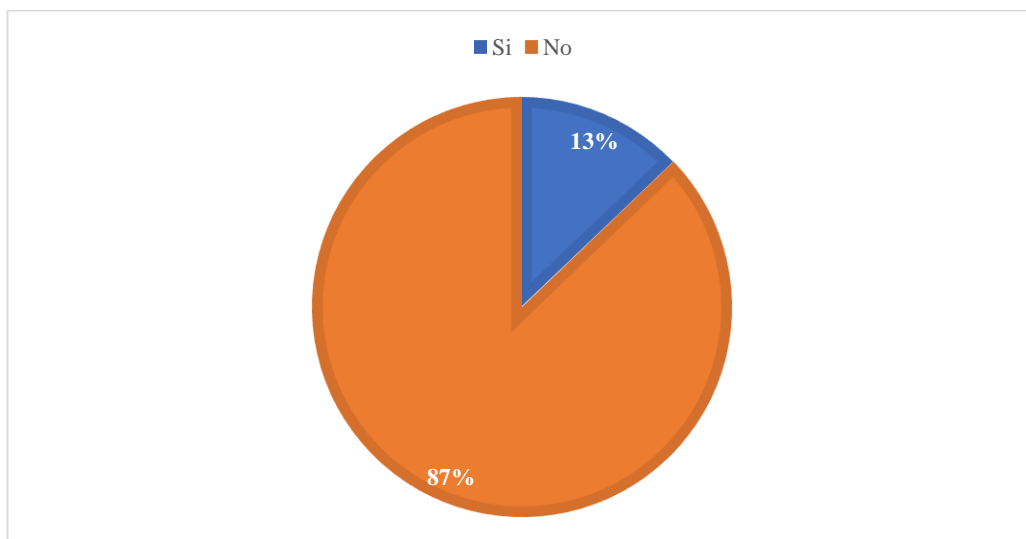
El 64% de la población de dicha parroquia conoce a familiares que padecen de problemas auditivos, mientras que el 36% no conoce a familiares con problemas auditivos.

Pregunta 14. ¿Cada que tiempo se realiza un chequeo médico?



El 45% de la población no se ha realizado chequeos médicos últimamente, 34% una vez al año, 13% se realiza chequeos médicos dos veces al año y sólo el 8% se realiza tres veces al año.

Pregunta 15. Cree ud, que las autoridades han desarrollado programas para disminuir la contaminación acústica en la ciudad



El 87% de la población considera que las autoridades no han desarrollado programas para disminuir la contaminación acústica y sólo el 13% concluye que si hubiera desarrollado programas.

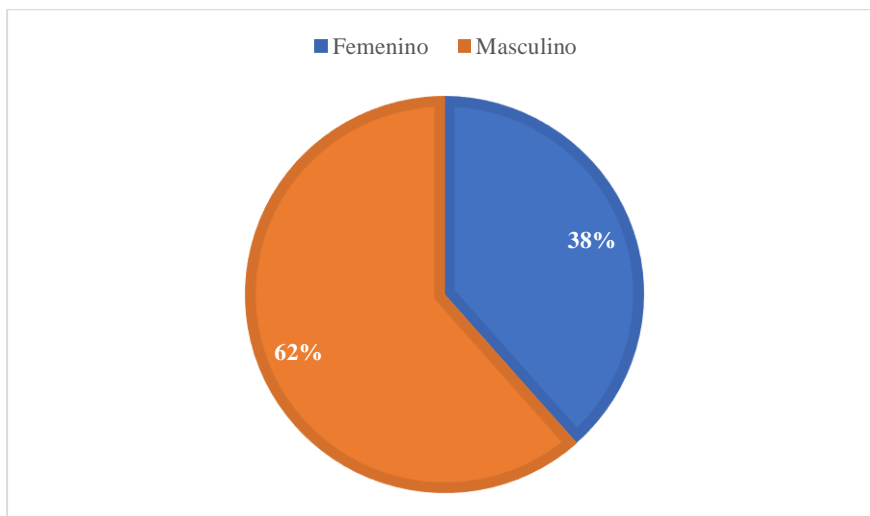
Pregunta 16. ¿Ha tomado alguna medida para protegerse del ruido?



El 67% de la población no toma ninguna medida para protegerse del ruido, 25% baja el volumen de la televisión o radio y sólo el 8% utiliza tapones para los oídos.

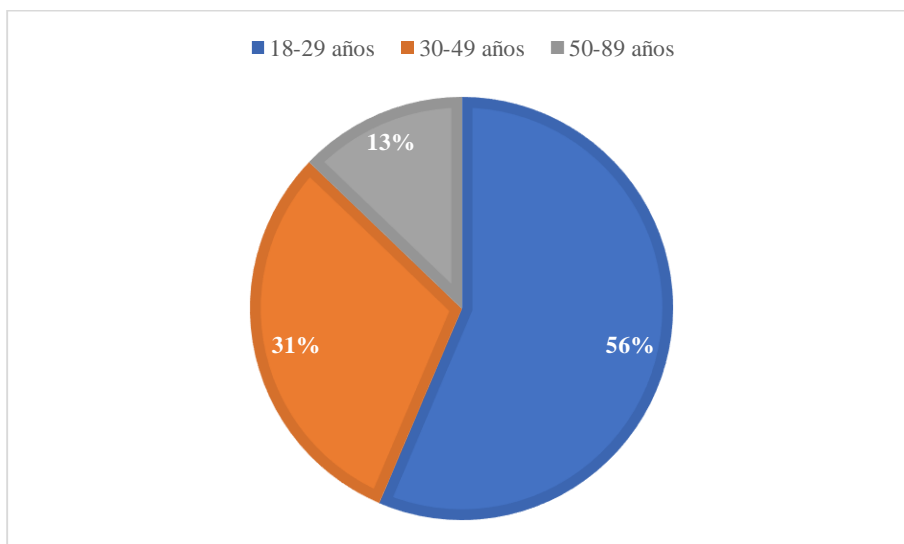
## Anexo 18. Resultados de Encuestas parroquia San Francisco

### Pregunta 1. Sexo



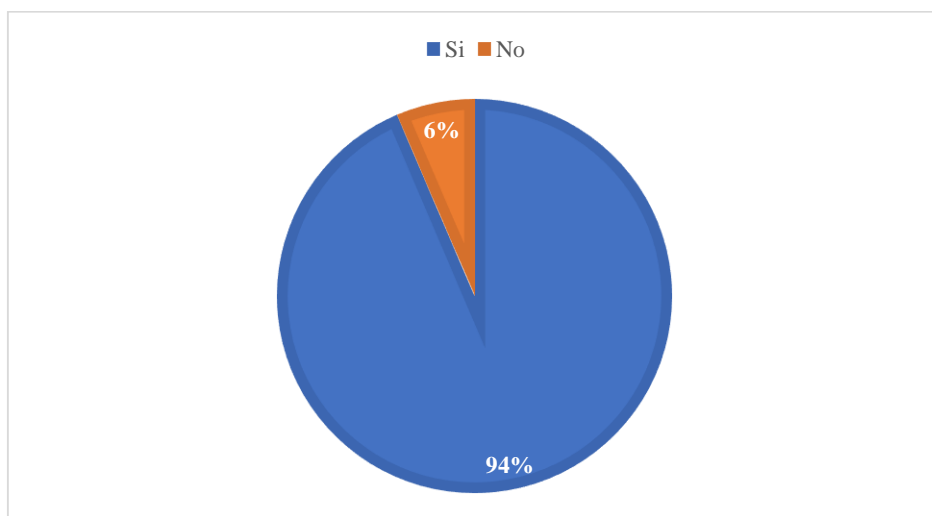
En la parroquia de San Francisco de las 78 personas encuestadas, 62% pertenece al sexo femenino, mientras el 38% corresponden al sexo masculino.

### Pregunta 2. Edad



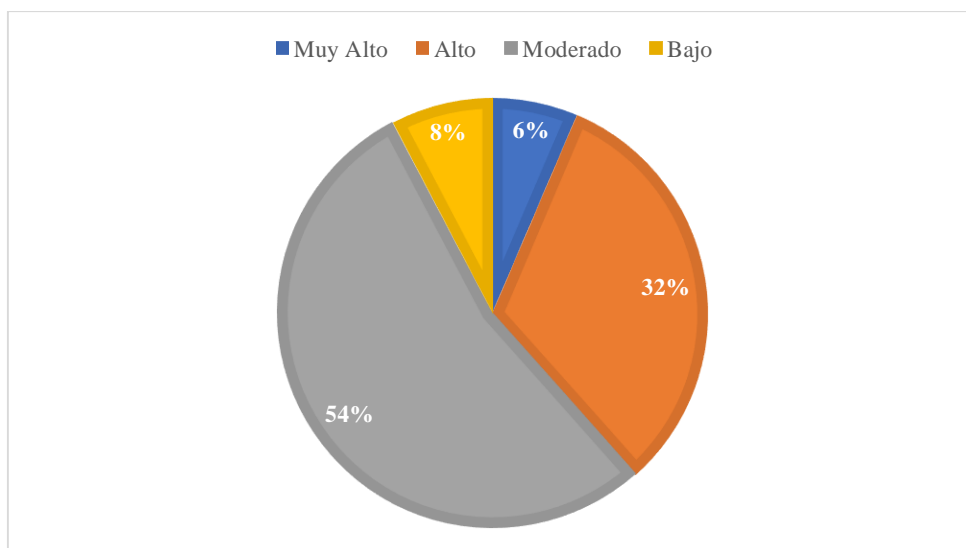
En la parroquia de San Francisco de las 78 personas encuestadas, 13% pertenece a personas de rangos entre 50 a 89 años, el 31 % corresponde a edades entre 30 a 49 años, y el 56 % corresponde a edades de 18 a 29 años siendo esta la más representativa

Pregunta 3. ¿Considera el Ruido como un contaminante ambiental?



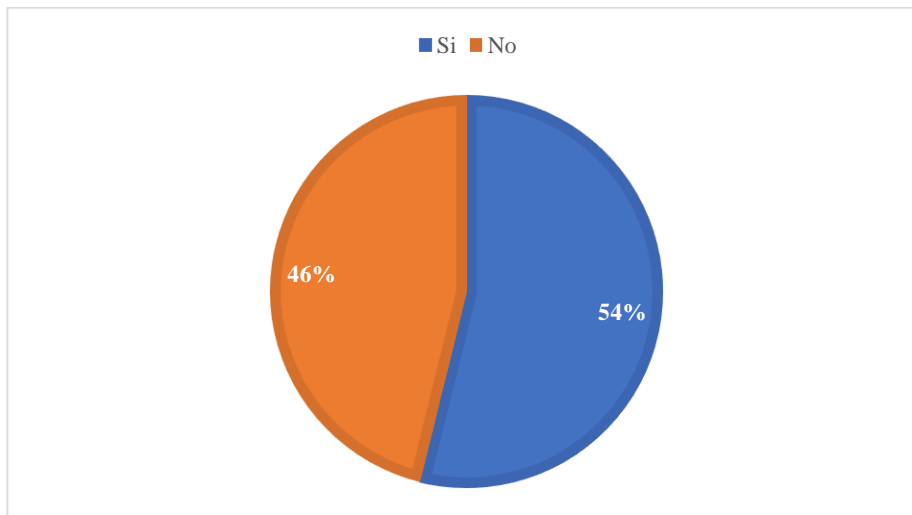
De las 78 personas encuestadas de dicha parroquia, el 94 % considera el ruido como un contaminante y sólo el 6 % no considera al ruido como un contaminante ambiental.

Pregunta 4. ¿En qué nivel situaría el ruido que se genera en el sector?



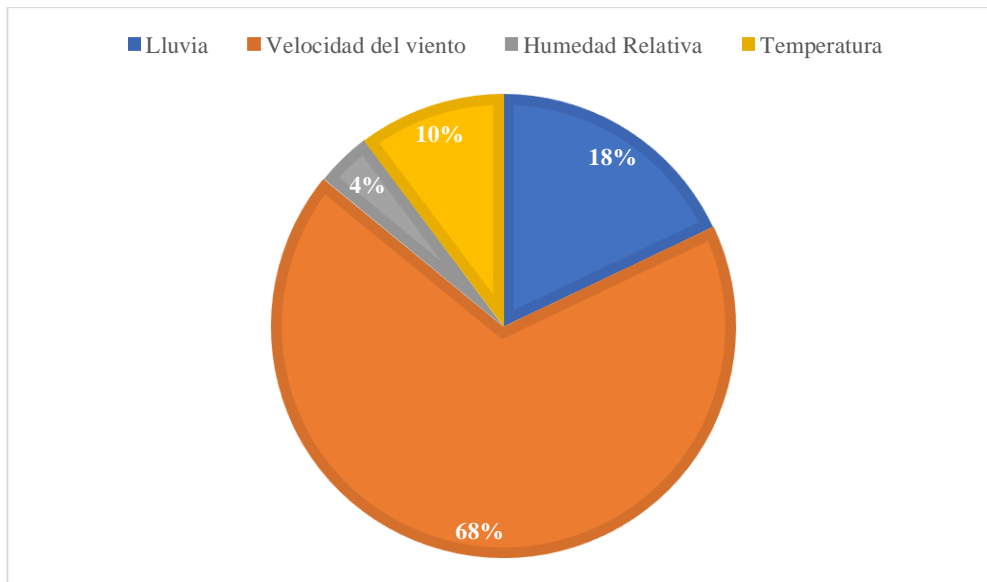
De las 78 personas encuestadas de dicha parroquia, el 54 % considera el ruido del sector en un nivel moderado, el 32 % cataloga al nivel del ruido en alto, el 8 % determina el ruido en bajo y sólo el 6 % en muy alto.

Pregunta 5. ¿Conoce Ud. que son los decibeles?



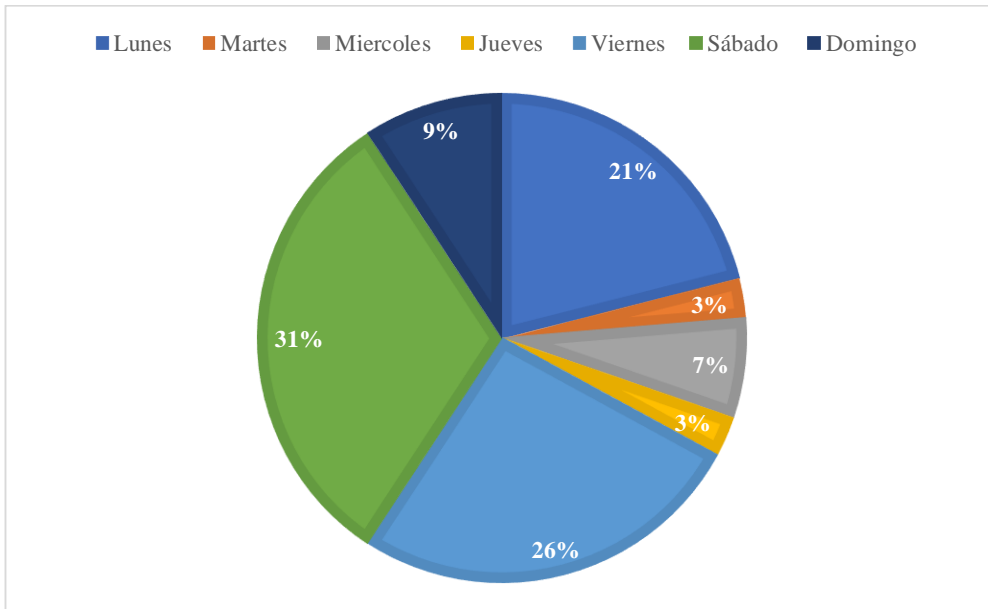
El 54 % de la población desconoce sobre la unidad de medida de presión sonora y el 46 % de la población conoce sobre esta unidad.

Pregunta 6. ¿Qué factor meteorológico cree Ud. que dispersa más la contaminación acústica?



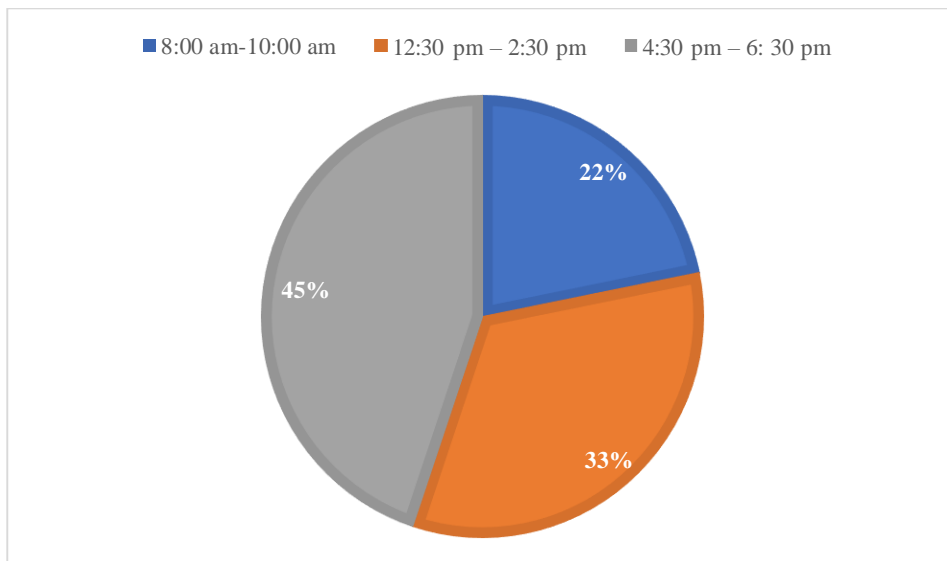
De las 78 personas encuestadas de la parroquia de San Francisco, el 68% determinó que la velocidad del viento dispersa más la contaminación acústica, el 18% expresó que la lluvia favorece la dispersión, el 10% concluyó que la temperatura ayuda a la dispersión y sólo el 4% determinó que el factor meteorológico que ayuda a la dispersión es la humedad relativa.

Pregunta 7. ¿Qué día de la semana cree que se presenta mayor ruido en este sector?



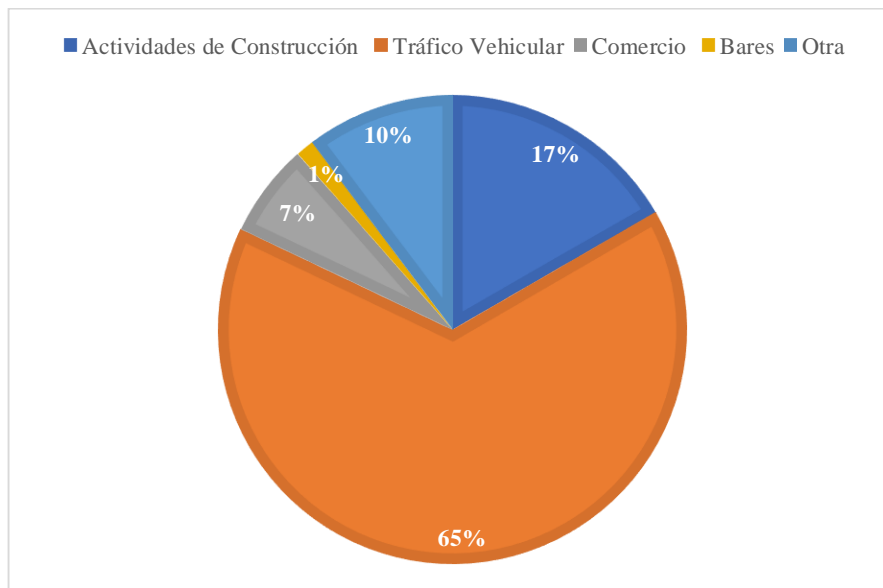
En la parroquia de San Francisco, el 31% de los habitantes determinó que el día sábado es cuando existe mayor ruido en el sector, el 26% concluyó que son los días viernes, el 21% fue para el día lunes, el 9% fue para el día domingo, el 7% fue para el día miércoles y solo el 3% fue para el día jueves y jueves.

Pregunta 8. Según usted, ¿en qué horario existe más ruido?



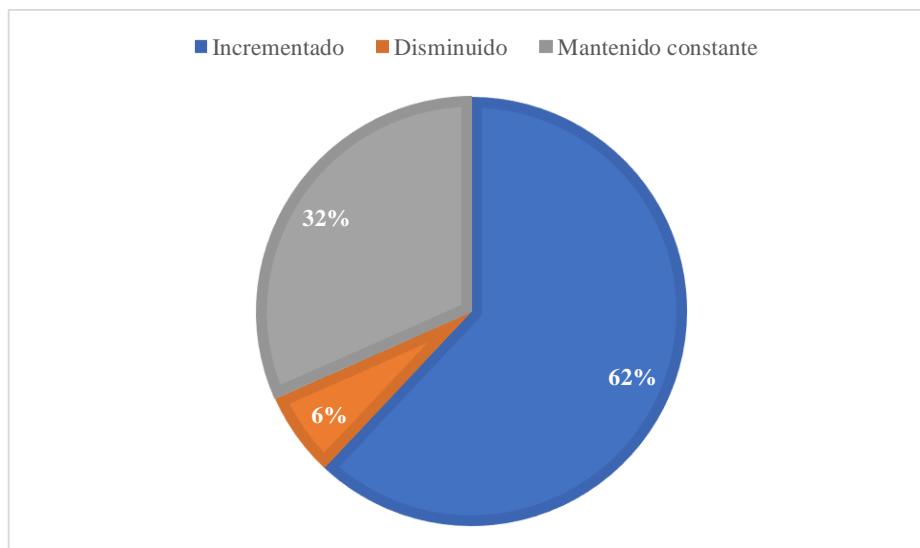
En dicha parroquia, el 45% de la población considera que el horario más ruidoso es de 4:30 pm a 6:30 pm, mientras que el 33% concluyó que el horario más ruidoso fue de 8:00 am a 10:00 pm y sólo el 22% considera el horario más ruidoso 12:00 pm a 2:30 pm.

Pregunta 9. ¿Cuál cree usted que es la mayor fuente de ruido en el sector?



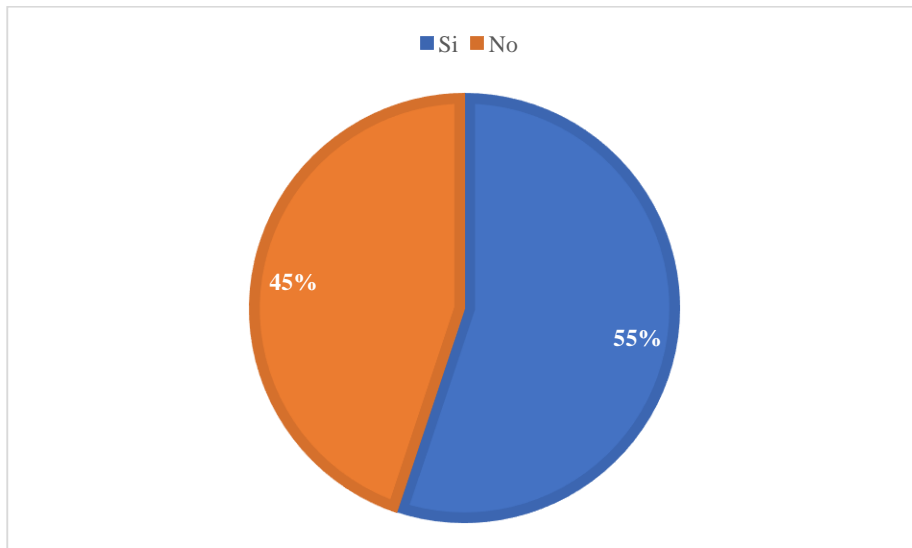
El 65% de la población en dicha parroquia considera que la mayor fuente de ruido es el tráfico vehicular, seguido de actividades de construcción con 17 %, un 10% para otro tipo de actividades, 7% para actividades de comercio y solo el 1 % para bares.

Pregunta 10. Cree ud, que el ruido ambiental de su sector en los últimos años ha:



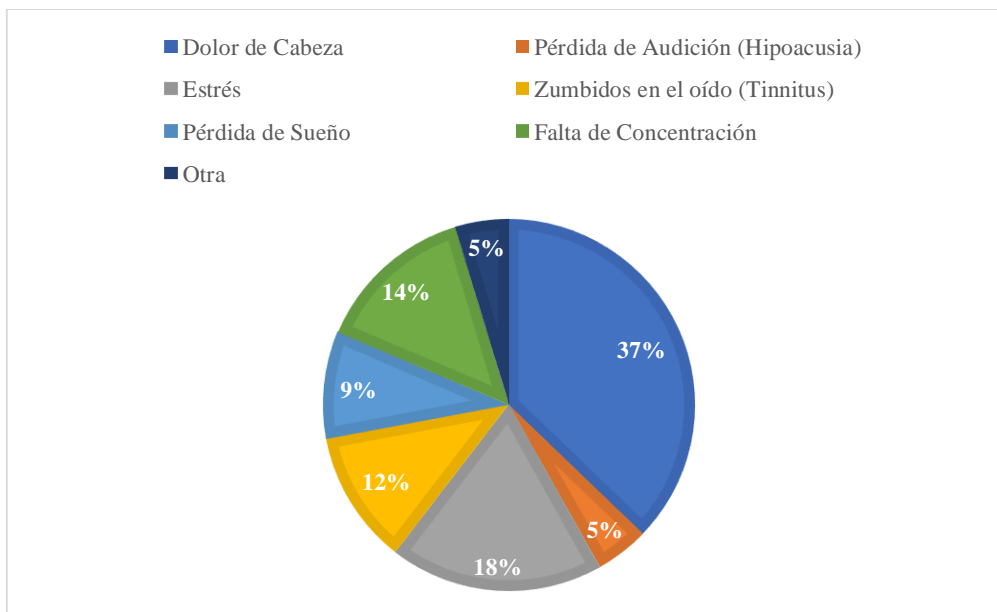
El 62% de la población de dicha parroquia considera que el ruido se ha incrementado en los últimos años, 32% considera que el ruido se ha mantenido constante y sólo el 6 % considera que esta contaminación ha disminuido.

Pregunta 11. En algún momento ha presentado problemas de salud por causa de ruido



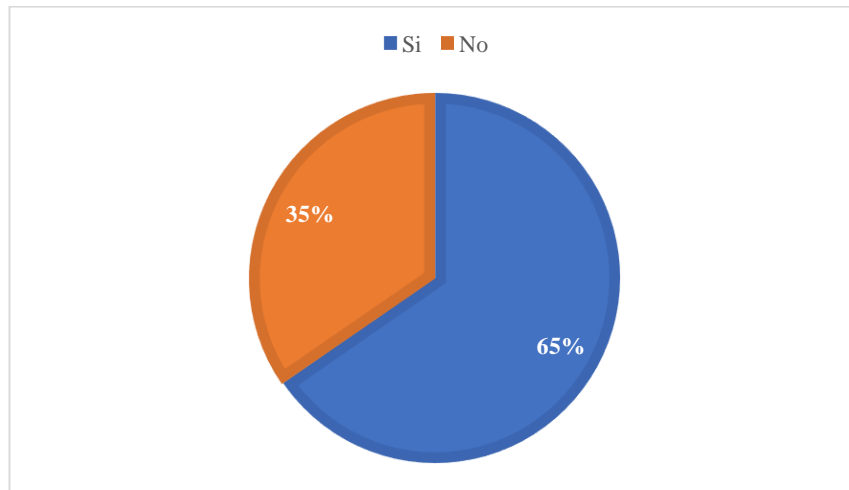
En dicha parroquia, el 55% de la población ha presentado problemas de salud a causa de ruido, mientras que el 45 % no ha presentado problemas de salud.

Pregunta 12. Síntomas que ha presentado por causa de ruido



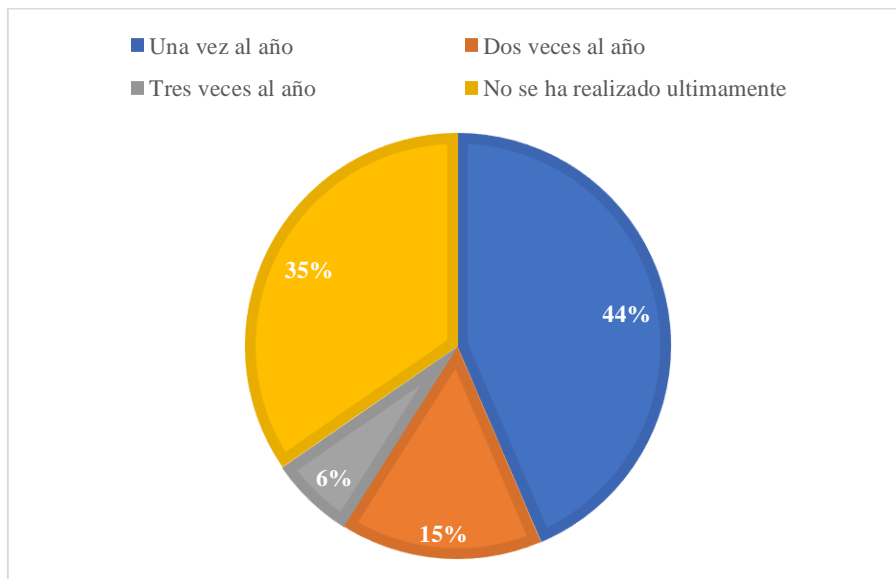
Del total de personas que presentaron problemas de salud a causa de ruido, el 37% tuvo dolores de cabeza, 18% tuvieron estrés, 14 % falta de concentración, 12% Tinnitus, 9% pérdida de sueño y sólo el 5 % presentaron problemas otros problemas e Hipoacusia.

Pregunta 13. Conoce Ud., algún familiar que padezca de problemas auditivo



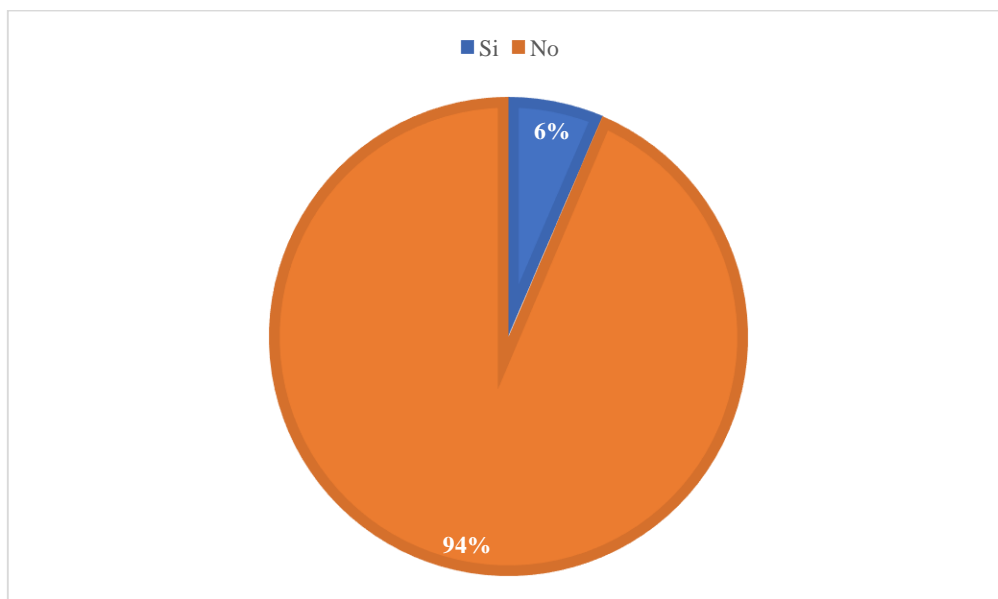
El 65 % de la población de dicha parroquia conoce a familiares que padecen de problemas auditivos, mientras que el 35 % no conoce a familiares con problemas auditivos.

Pregunta 14. ¿Cada que tiempo se realiza un chequeo médico?



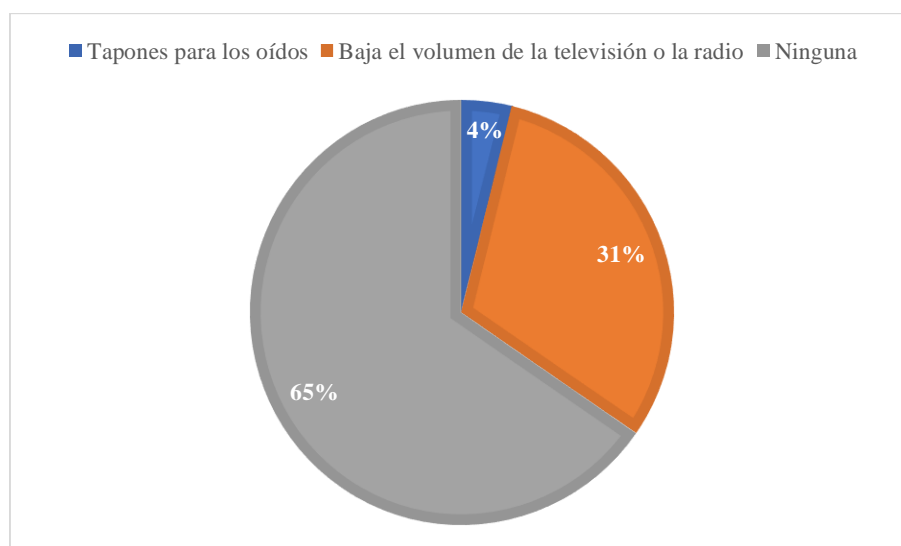
El 44 % de la población se ha realizado chequeos médicos una vez al año, 35 % de la población no se ha realizado chequeos médicos últimamente, 15 % se realiza chequeos médicos dos veces al año y sólo el 6 % se realiza tres veces al año.

Pregunta 15. Cree ud, que las autoridades han desarrollado programas para disminuir la contaminación acústica en la ciudad



El 94 % de la población considera que las autoridades no han desarrollado programas para disminuir la contaminación ambiental y sólo el 6 % concluye que si han desarrollado programas.

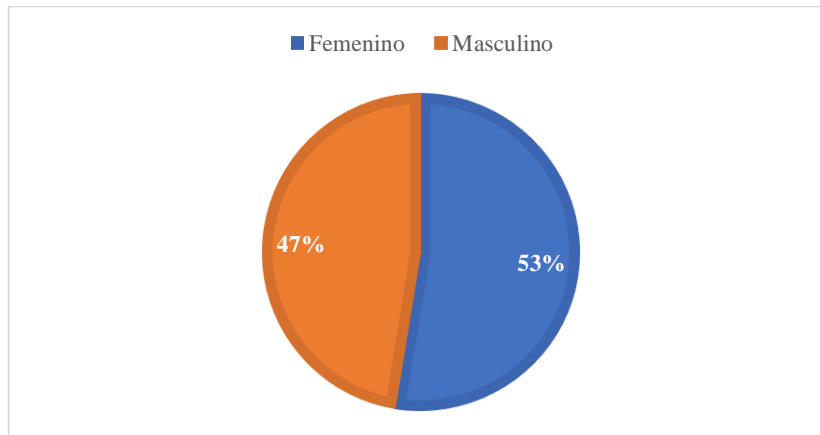
Pregunta 16. ¿Ha tomado alguna medida para protegerse del ruido?



El 65 % de la población no toma ninguna medida para protegerse del ruido, 31 % baja el volumen de la televisión o radio y sólo el 4% de la población utiliza tapones para los oídos.

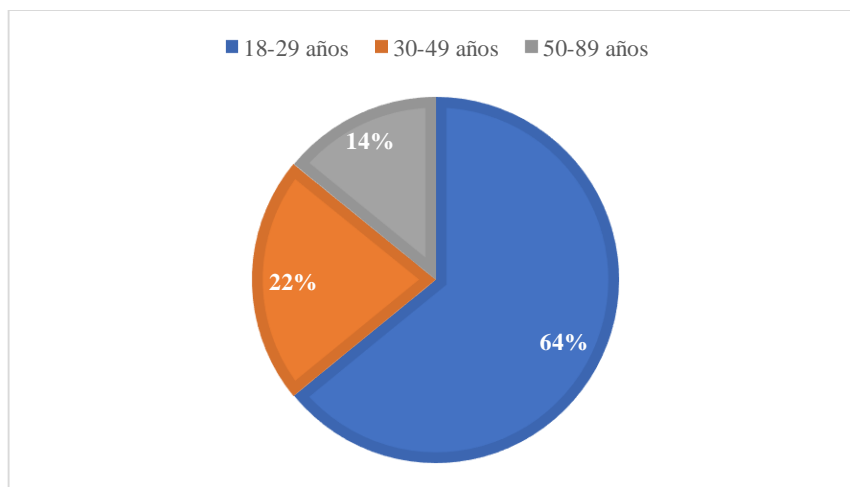
#### Anexo 19. Resultados de Encuestas parroquia El Sagrario

##### Pregunta 1. Sexo



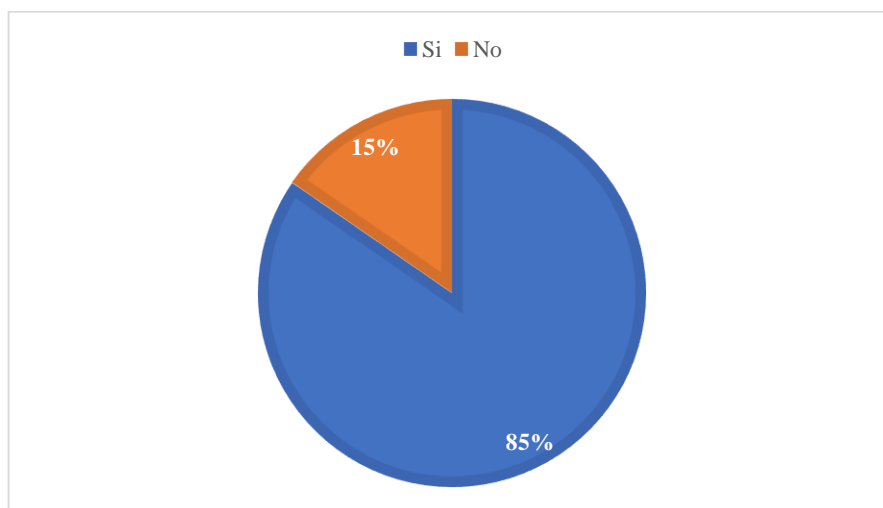
En la parroquia de Sagrario de las 78 personas encuestadas, 53% pertenece al sexo femenino, mientras el 47% corresponde al sexo masculino.

##### Pregunta 2. Edad



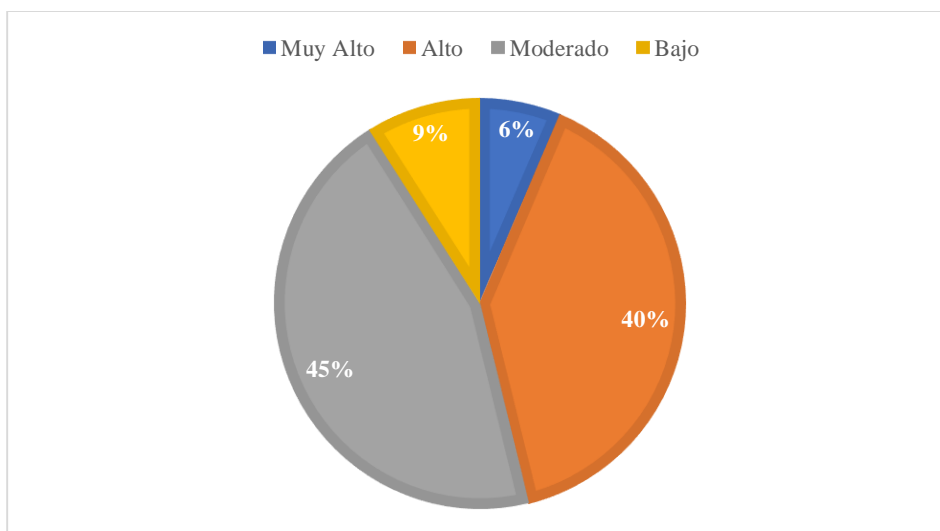
En la parroquia del Sagrario de las 78 personas encuestadas, 14% pertenece a personas de rangos entre 50 a 89 años, el 22 % corresponde a edades entre 30 a 49 años, y el 64 % corresponde a edades de 18 a 29 años siendo esta la más representativa.

Pregunta 3. ¿Considera el Ruido como un contaminante ambiental?



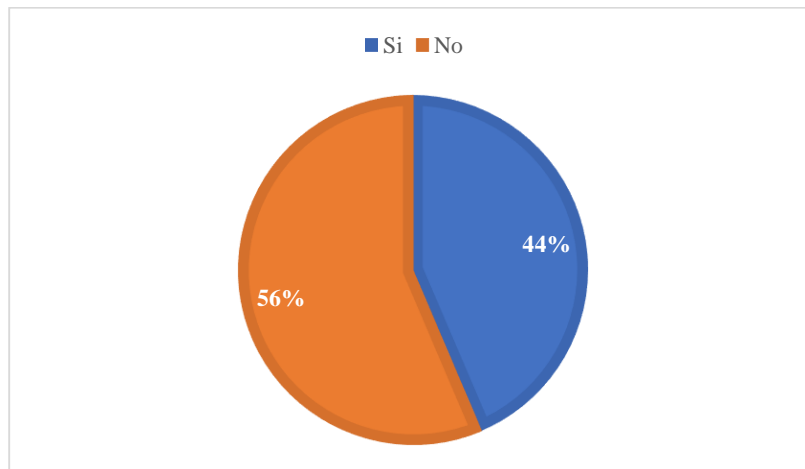
De las 78 personas encuestadas de dicha parroquia, el 85 % considera el ruido como un contaminante y solo el 15 % no considera el ruido como un contaminante ambiental.

Pregunta 4. ¿En qué nivel situaría el ruido que se genera en el sector?



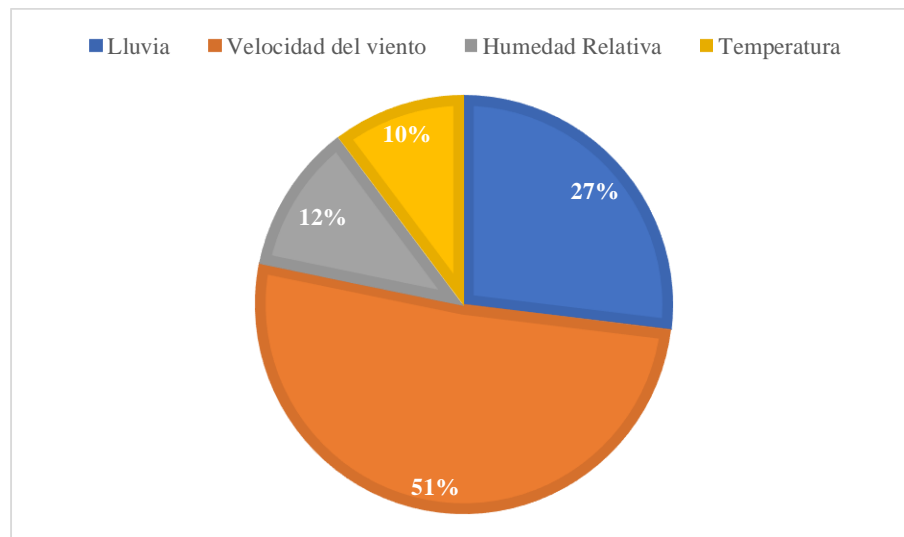
De las 78 personas encuestadas de dicha parroquia, el 45 % considera al ruido del sector en un nivel moderado, el 40 % cataloga al nivel del ruido en alto, el 9% determina el ruido en bajo y sólo el 6 % en muy alto.

Pregunta 5. ¿Conoce Ud. que son los decibeles?



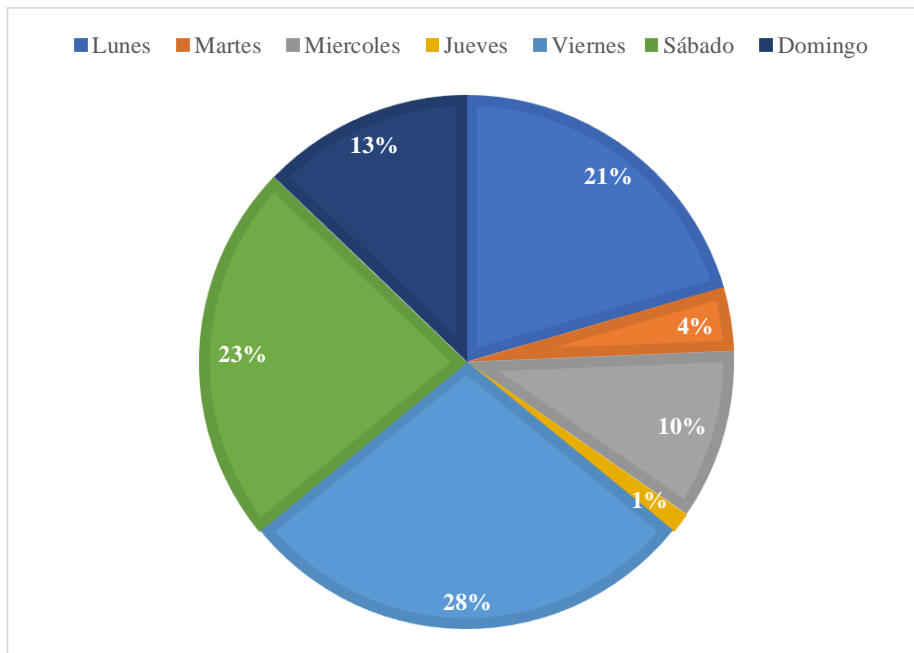
El 56 % de la población desconoce sobre la unidad de medida de presión sonora y el 44% de la población conoce sobre esta unidad.

Pregunta 6. ¿Qué factor meteorológico cree Ud. que dispersa más la contaminación acústica?



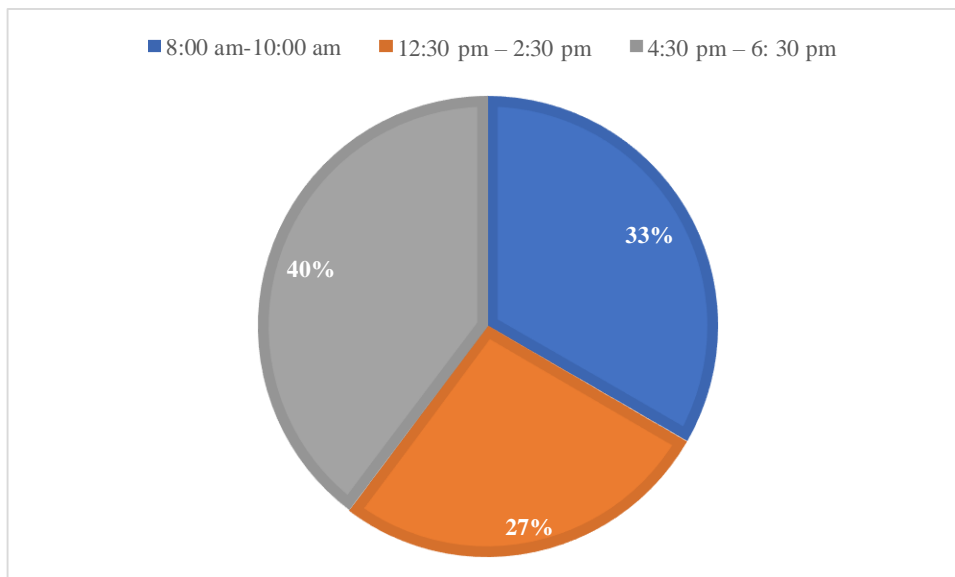
De las 78 personas encuestadas de la parroquia de El Sagrario, el 51% determinó que la velocidad del viento dispersa más la contaminación acústica, el 27 % expresó que la lluvia favorece la dispersión, el 12% concluyó que la humedad relativa ayuda a la dispersión y sólo el 10% determinó que el factor meteorológico que ayuda a la dispersión es la temperatura.

Pregunta 7. ¿Qué día de la semana cree que se presenta mayor ruido en este sector?



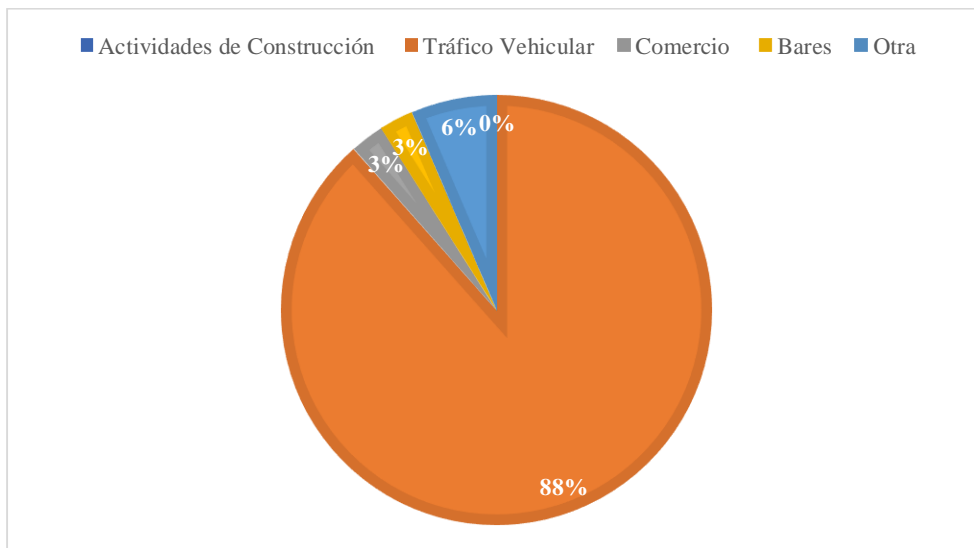
En la parroquia de El Sagrario, el 28% de los habitantes determinó que el día viernes es cuando existe mayor ruido en el sector, el 23% concluyó que son los días sábados, el 21% fue para el día lunes, el 13% para el día domingo, el 10% fue para el día miércoles, el 4% fue para el día martes y sólo el 1% fue para el día jueves.

Pregunta 8. Según usted, ¿en qué horario existe más ruido?



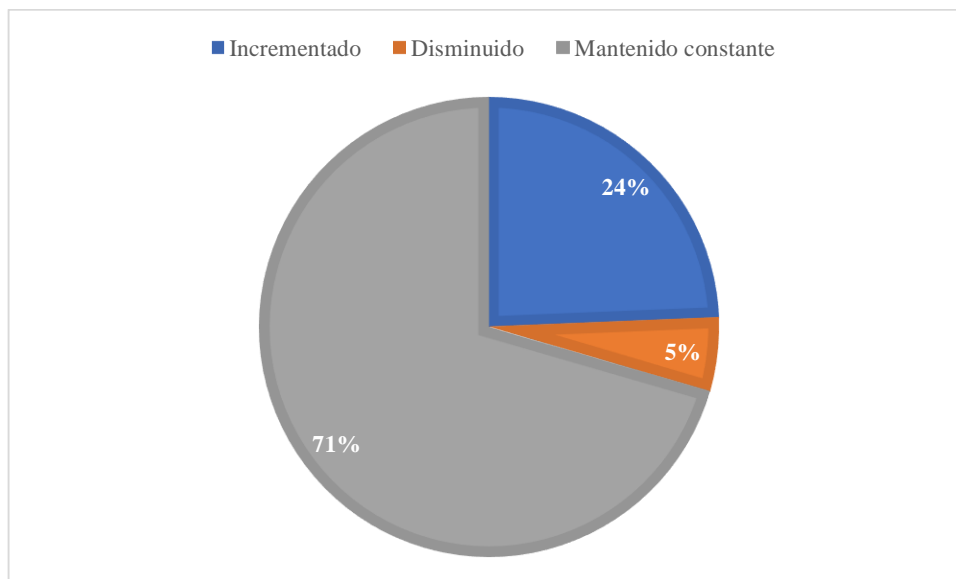
En dicha parroquia, el 40% de la población considera que el horario más ruidoso es de 4:30 pm a 6:30 pm, mientras que el 33% concluyó que el horario más ruidoso fue de 8:00 am a 10:00 pm y solo el 27% considera el horario más ruidoso 12:00 pm a 2:30 pm.

Pregunta 9. ¿Cuál cree usted que es la mayor fuente de ruido en el sector?



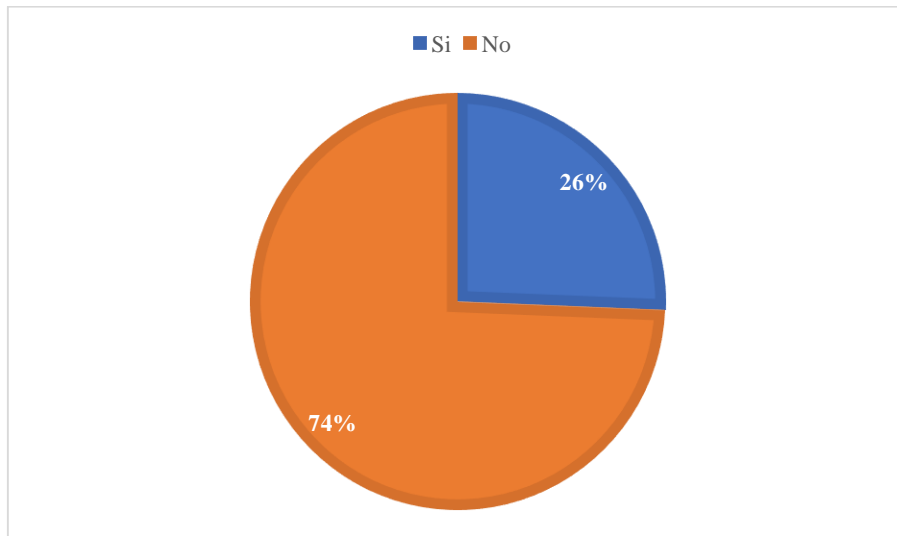
El 88% de la población en dicha parroquia considera que la mayor fuente de ruido es el tráfico vehicular, seguido de actividades de construcción con 6 %, un 3% para actividades de comercio y bares.

Pregunta 10. Cree Ud., que el ruido ambiental de su sector en los últimos años ha:



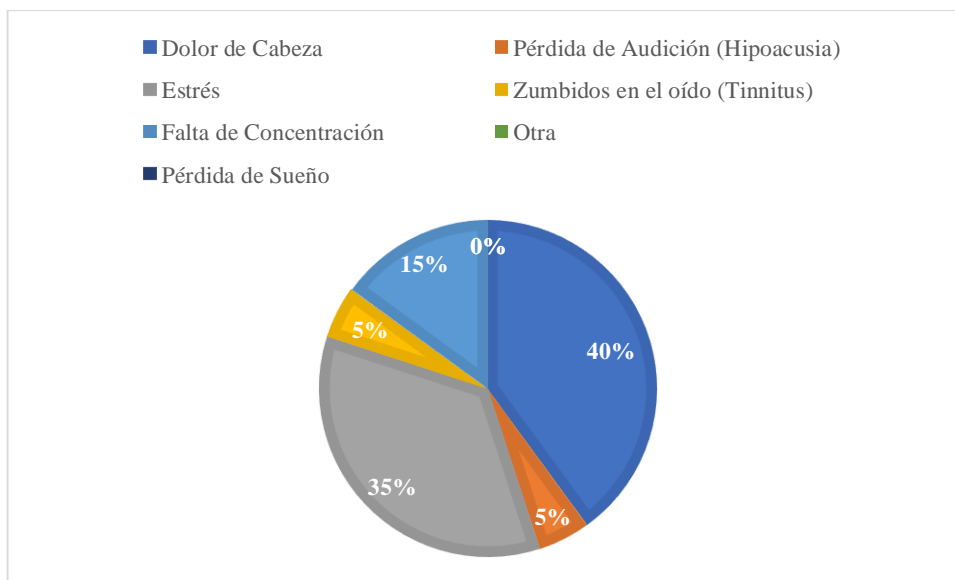
El 71% de la población de dicha parroquia considera que el ruido se ha mantenido constante en los últimos años, 24% considera que el ruido se ha incrementado y sólo el 5 % considera que esta contaminación ha disminuido.

Pregunta 11. En algún momento ha presentado problemas de salud por causa de ruido



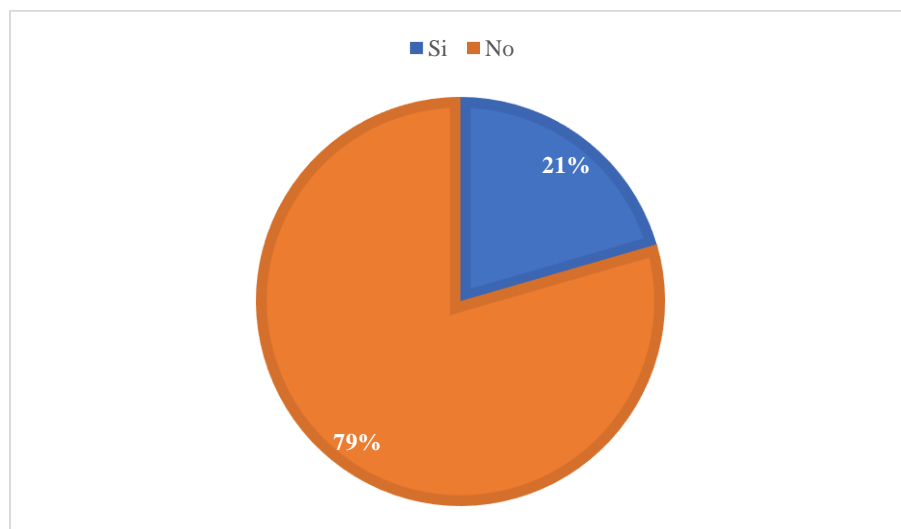
En dicha parroquia el 26% de la población ha presentado problemas de salud a causa de ruido, mientras que el 74% no ha presentado problemas de salud.

Pregunta 12. Síntomas que ha presentado por causa de ruido



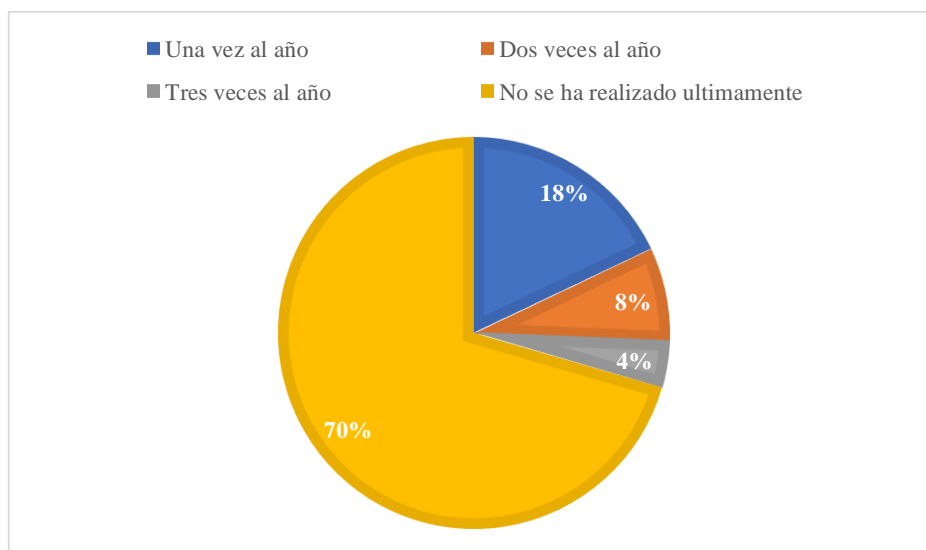
Del total de personas que presentaron problemas de salud a causa de ruido, el 40% tuvo dolores de cabeza, 35% tuvo estrés, 15 % falta de concentración y sólo el 5 % presentó Tinnitus e Hipoacusia.

Pregunta 13. Conoce Ud., algún familiar que padezca de problemas auditivo



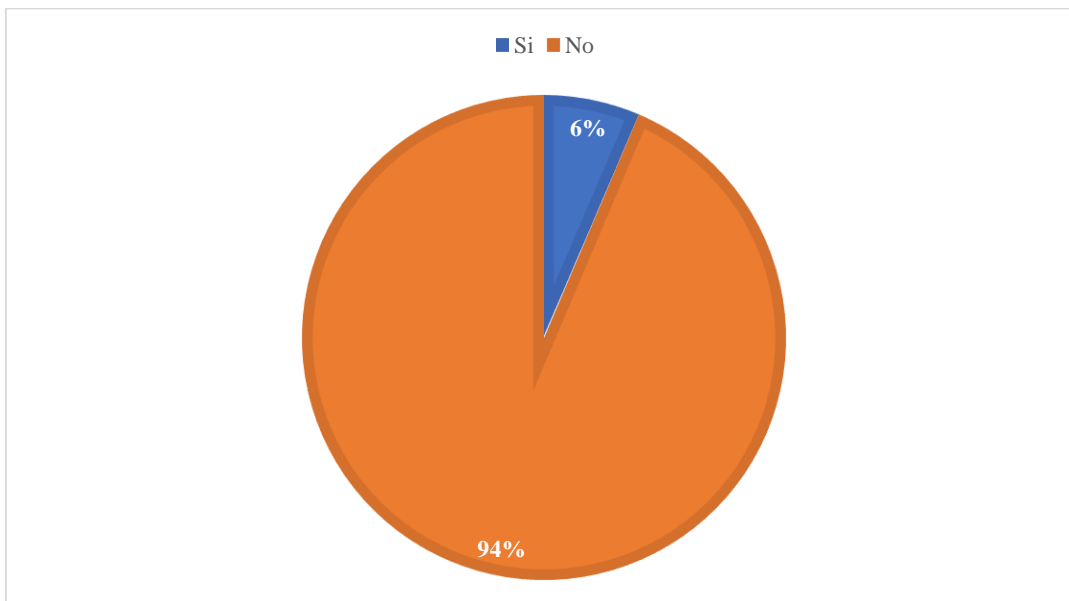
El 79 % de la población de dicha parroquia conoce a familiares que padecen de problemas auditivos, mientras que el 21 % no conoce a familiares con problemas auditivos.

Pregunta 14. ¿Cada que tiempo se realiza un chequeo médico?



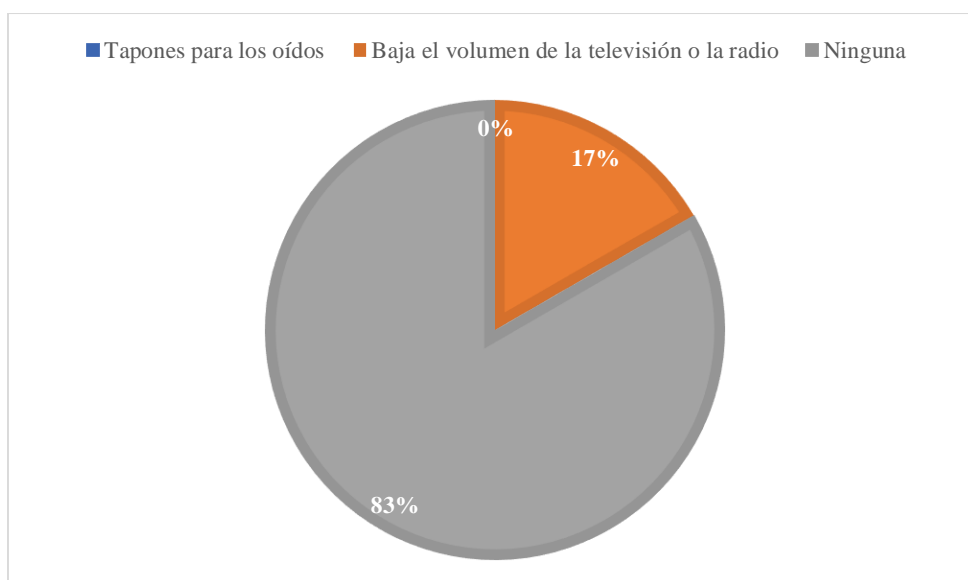
El 70 % de la población no se ha realizado chequeos médicos últimamente, 18 % una vez al año, 8% se realiza chequeos médicos dos veces al año y solo el 4 % se realiza tres veces al año.

Pregunta 15. Cree ud, que las autoridades han desarrollado programas para disminuir la contaminación acústica en la ciudad



El 94 % de la población considera que las autoridades no han desarrollado programas para disminuir la contaminación ambiental y sólo el 6 % concluye que si han desarrollado programas.

Pregunta 16. ¿Ha tomado alguna medida para protegerse del ruido?



El 83 % de la población no toma ninguna medida para protegerse del ruido, 17 % baja el volumen de la televisión o radio.

Anexo 20. Base de datos recopilados en campo

Punto 1 Av. Mariano Acosta y calle Víctor Gómez Jurado								
8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)
70,8	79,28	62,5	70,78	78,56	64,18	68,16	76,94	58,52
68,42	74,74	61,42	69,36	77,2	60,76	67,45	77,01	61,98
71,32	80,08	60,86	70,86	77,5	63,42	70,52	78,12	62,1
72,56	81,7	61,75	71,03	80,45	66,65	69,81	77,67	61,33
71,04	77,94	61,68	69,8	75,31	60,77	70,21	74,94	61,69
79,1	83,81	64,83	74,96	81,12	67,74	69,19	75,73	60,04
68,13	78,21	60,44	69,29	73,66	61,46	66,2	72,98	59,37
74,59	81,31	67,27	72,21	79,22	61,23	71,52	80,03	64,38
72,00	79,63	62,59	71,04	77,88	63,28	69,13	76,68	61,18

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LKeq (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En el punto 1, los valores más representativos, generalmente son las mediciones de los días viernes, debido a que existe una mayor afluencia de tráfico en estos días, se muestra que el horario en donde el nivel de ruido más alto es a las 8:00 am a 10:00 pm, con un LKeq de 72 dB y en el horario de 4:30 pm a 6:30 pm los niveles de ruido son los más bajos con un LKeq de 69,13 dB.

Punto 2. Av. Mariano Acosta y Av. Fray Vacas Galindo

8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)
67,16	72,4	62,22	75,34	83,86	66	70,12	75,48	64,6
67,1	73,78	61,82	70,4	78,78	63,7	69,87	74,23	65,81
72,9	81,39	62,46	68,06	76,16	61,28	68,6	79,36	62,14
71,29	88,24	60,17	70,48	76,26	64,8	70,78	77,85	63,45
68,66	77,82	61,36	69,8	77,6	61,22	65,01	78,29	59,1
70,98	76,16	64,28	73,52	81,79	62,45	71,34	77,34	66,32
67,46	71,29	60,95	66,43	70,71	62,18	63,26	66,78	61,96
73,38	80,65	63,53	69,31	78,42	62,53	68,87	78,67	63,76
69,87	77,72	62,10	70,42	77,95	63,02	68,48	76,00	63,39

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LK<sub>eq</sub> (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En el punto 2, se observa que los mayores valores de ruido predominan en los días viernes, sin embargo, existe una ligera diferencia de los demás días y siendo el horario de 12:30 pm a 2:30 pm el que presentaba mayores niveles de ruido con un LK<sub>eq</sub> de 70,42 dB, mientras que el horario de la tarde de 4:30 pm a 6:30 pm presentaba los menores niveles de ruido con un 68,48 dB.

Punto 3. Av. Pérez Guerrero y calle Sánchez y Cifuentes

8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)
64,96	68,94	58,76	75,04	81,38	64,86	66,44	73,82	60,7
65,82	74,6	60,08	68,36	74,62	62,54	69,87	75,83	63,21
62,92	70,5	59,96	67,68	73,3	61,3	64,18	69,18	59,1
69,23	82,12	63,92	68,57	72,62	62,66	69,53	78,92	63,52
61,58	68,58	57,04	72,1	78,7	65,3	62,3	68,7	55,8
61,87	67,48	57,1	66,27	72	59,92	61,07	67,62	57,75
62,93	69,13	56,03	61,27	67,26	57,47	59,40	66,86	55,06
70,97	76	66,51	69,34	82,2	63,29	68,24	75,39	61,03
65,04	72,17	59,93	68,58	75,26	62,17	65,13	72,04	59,52

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LK<sub>eq</sub> (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En el punto 3, los valores de ruido no difieren en gran medida de los días de menor concurrencia con los días viernes; sin embargo, el horario donde se presenta mayores niveles de ruido es de 12:30 pm – 2:30 pm; con un LK<sub>eq</sub> de 68,58 dB, los dos horarios restantes presentan valores similares de 65 dB con diferencias de décimas.

Punto 4. Bolívar y Obispo Mosquera

8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
LKeq	NPS	NPS	LKeq	NPS	NPS	LKeq	NPS	NPS
(dB)	Máximo	Mínimo	(dB)	Máximo	Mínimo	(dB)	Máximo	Mínimo
	(dB)	(dB)		(dB)	(dB)		(dB)	(dB)
67,48	73,68	61,08	69,4	76,96	61,9	63,7	69,52	58,88
69,22	79,42	59,96	66,28	72,18	61,74	65,67	70,04	59,93
63,82	68,72	59,32	69,24	75,84	62,5	66,32	72,54	59,52
73,4	88,81	59,73	70,02	83,4	62,01	67,17	74,21	62,79
64,1	71,36	58,98	66,77	70,98	64,14	62,61	68,03	55,7
70,36	84,63	58,66	71,32	79,35	60,16	69,95	74,23	52,14
65,18	72,83	60,51	66,67	73,61	61,43	67,2	71,38	57,29
71,53	79,66	66,44	70,32	60,56	66,73	69,84	75,34	63,04
68,14	77,39	60,59	68,75	74,11	62,58	66,56	71,91	58,66

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LKeq (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En el punto 4, predominan los niveles de ruido los días viernes, sin embargo, existen días que los niveles de ruido son muy similares a los de los días viernes, los horarios de 8:00 am – 10:00 am y 12:30 pm – 2:30 pm; presentan valores de ruido muy similares, mientras que el horario restante difiere de los otros dos horarios.

Punto 5. Av. Atahualpa y Juan Francisco Bonilla

8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)
69,02	75,92	62,82	69,36	74,36	64,3	70,02	76,7	63,38
63,72	72,54	53,42	74,2	81,36	66,42	69,23	73,21	64,27
59,42	70,54	43,1	68,56	77,02	61,02	62,54	72,86	49,96
69,05	77,8	62,59	66,45	71,42	63,32	65,77	71,03	51,95
58,01	65,66	48,04	67,4	75,34	58,43	62,63	68,01	55,78
65,34	75,51	50,54	66,28	72,18	61,74	64,12	69,31	56,53
56,4	63,23	50,58	70,5	73,22	67,21	55,68	60,92	47,26
68,21	74,63	60,03	65,02	69,34	59,34	56,41	63,12	50,15
63,65	71,98	53,89	68,47	74,28	62,72	63,30	69,40	54,91

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LK<sub>eq</sub> (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En el punto 5, los valores de ruido no difieren en gran medida de los días de menor concurrencia con los días viernes; sin embargo, el horario donde se presentan mayores niveles de ruido es de 12:30 pm – 2:30 pm; con un LK<sub>eq</sub> de 68,47 dB, los dos horarios restantes presentan valores similares de 63 dB con diferencias de décimas.

Punto 6. Av. Cristóbal de Troya y Fray Vacas Galindo

8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)
67,34	72,98	62,96	77,6	85,9	68,16	70,24	77,3	64,04
66,36	71,6	59,44	74,2	81,36	66,42	69,12	75,23	63,34
72,9	81,78	62,75	71,58	78,28	65,36	67,76	74,8	60
72,1	78,46	61,69	72,86	85,45	64,38	68,34	73,45	60,23
72,54	75,88	65,66	68,25	72,61	63,42	69,34	75,13	59,2
65,16	72,96	57,72	64,26	67,46	60,56	64,99	70,17	60,3
70,59	73,27	67,32	76,35	83,67	66,3	70,5	73,62	67,72
69,23	74,18	64,23	70,26	77,54	67,67	68,34	76,45	62,34
69,53	75,14	62,72	71,92	79,03	65,28	68,58	74,52	62,15

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LKeq (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En el punto 6, los valores de ruido son muy similares en todos los días; no obstante, el horario donde se presentan los valores máximos de ruido es el de 12:30 pm – 2:30 pm con un LKeq; con un LKeq de 71,92 dB, los dos horarios restantes presentan valores similares entre 68 a 69 dB.

Punto 7. Av. Víctor Manuel Guzmán (Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social)

8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LKeq (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)
65,68	73,5	58,14	65,42	74,82	55,72	62,16	67,54	54,62
65,62	72,38	57,74	65,02	71,16	58,7	60,32	68,98	55,43
61,68	69,22	52,6	66,78	73,8	57,28	65,58	71,78	58,88
66,1	73,58	57,41	62,5	68,74	56,31	64,23	69,67	59,17
60,04	65,24	55,36	63,61	73,18	56,23	57,31	59,18	55,53
62,34	67,61	56,75	59,09	67,84	54,7	58,49	67,59	60,43
64,23	68,23	69,23	66,93	70,18	60,23	58,78	66,22	50,23
64	69,23	59,32	65,87	70,43	60,23	57,23	63,17	50,65
63,71	69,87	58,32	64,40	71,27	57,43	60,51	66,77	55,62

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LKeq (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En el punto 7, los días de mayores niveles de ruido son los días lunes y miércoles; los días restantes presentan valores de ruido similares. El horario en donde se presenta los valores máximos de ruido es el horario de 12:30 pm – 2:30 pm con un LKeq de 64,40 dB; mientras que el horario donde presenta los niveles de ruido mínimos es el de 4:30 pm – 6:30 pm con un LKeq de 60,51 dB.

Punto 8. José Nicolás Vaca y Luis Vargas Torres (Hospital San Vicente de Paul)

8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)
69,38	78,04	61,66	63,06	70,36	55,6	59,72	67,96	53,04
66,42	74,46	57,82	65,02	71,16	58,7	58,93	64,33	52,90
61,68	69,22	52,6	64,1	70,42	56,18	68	74,74	60,14
64,9	72,34	60,25	74,43	81,5	61,74	56,62	66,65	49,75
60,92	68,68	55,92	65,27	68,47	53,02	61,7	66,3	57,7
65,77	72,9	56,14	70,59	79,52	61,44	64,39	72,46	60,2
65,8	70,53	61,43	70,9	78	64,76	65,56	71,3	59,76
63,54	69,66	57,43	67,86	73,55	61,04	57,68	60,36	49,11
64,80	71,98	57,91	67,65	74,12	59,06	61,58	68,01	55,33

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LK<sub>eq</sub> (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En el punto 8, los valores de ruido son muy similares en todos los días; no obstante, el horario donde se presentan los valores máximos de ruido es el de 12:30 pm – 2:30 pm con un LK<sub>eq</sub> de 67,65 dB, mientras que el horario donde presenta los niveles de ruido mínimos es el de 4:30 pm – 6:30 pm con un LK<sub>eq</sub> de 61,58 dB.

Punto 9. Av. 17 de Julio (Universidad Técnica del Norte)

8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)	LK <sub>eq</sub> (dB)	NPS Máximo (dB)	NPS Mínimo (dB)
64,02	71,76	55,94	66,08	72,92	58,06	60,94	65,68	54,46
66,12	72,44	58,94	60,02	65,28	53,9	59,54	65,97	53,76
64,5	71,98	58,42	64,88	72,24	57,5	68,66	74,82	59,42
65,05	75,43	59,13	63,74	69,07	54,83	49,9	55,84	44,34
63,56	72,32	58,22	57,31	75,11	51,05	63	69,32	54,09
60,83	65,91	53,7	65,25	75,44	59,13	68,03	75,52	60,49
62,31	69,23	55,45	65,31	72,45	59,81	60,7	62,15	54,66
49,9	55,48	44,3	60,32	62,47	57,66	60,58	65,95	53,37
62,04	69,32	55,51	62,86	70,62	56,49	61,42	66,91	54,32

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LK<sub>eq</sub> (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En el punto 9, los valores de ruido son muy similares en todos los días; no obstante, donde se presenta los valores máximos de ruido son muy similares en los horarios de 8:00 am – 10:00 am y de 12:30 pm – 2:30 pm con un LK<sub>eq</sub> de 62 dB, con diferencias de décimas; mientras que el horario de 4:30 pm – 6:30 pm presenta los valores mínimos.

Punto 10. Av. Padre Aurelio Espinosa Polit y Av. Jorge Guzmán Rueda

8:00 am – 10:00 am			12:30 pm – 2:30 pm			4:30 pm – 6:30 pm		
LKeq	NPS	NPS	LKeq	NPS	NPS	LKeq	NPS	NPS
(dB)	Máximo	Mínimo	(dB)	Máximo	Mínimo	(dB)	Máximo	Mínimo
	(dB)	(dB)		(dB)	(dB)		(dB)	(dB)
47,92	57,32	39,64	54,14	60,42	48,28	46,42	55,8	39,32
48,02	56,08	41,06	60,02	65,28	53,9	45,24	54,32	38,13
58,12	65,36	53,02	55,48	62,84	48,1	52,1	57,2	48,42
46,39	58,21	38,82	56,21	60,33	49,04	41,1	48,43	35,52
57,06	65,1	51	55,63	59,07	49,95	49,94	53,85	47,59
41,16	49,54	35,5	51,26	60,74	40,57	42,52	49,27	36,43
42,26	49,87	36,3	60,78	63,47	54,18	62,35	69,02	59
40,54	48,99	35,21	54,32	59,46	49,34	43,21	49,75	34,64
47,68	56,31	41,32	55,98	61,45	49,17	47,86	54,71	42,38

Elaborado por: La Autora

*Nota:* LKeq (Nivel de presión sonora corregido), NPS (Nivel de presión sonora), dB (Decibeles).

En el punto 10, el día más representativo para niveles de ruido fue el día miércoles, mientras tanto, los días restantes presentan valores similares. El horario donde presenta valores máximos de ruido es el horario de 12:30 pm a 2:30 pm con un LKeq de 55,98 dB; mientras que los horarios restantes presentan valores similares con un LKeq de 47 dB con diferencias de décimas.