

Identificación de las afectaciones a la salud en habitantes por contaminación acústica generados por el flujo vehicular en las intersecciones conflictivas de la zona 3 acorde a la macro división territorial de la EPMT-SD año 2023.

Identification of the effects on the health of inhabitants due to noise pollution generated by the vehicular flow at the conflictive intersections of zone 3 according to the territorial macro division of the EPMT-SD year 2023.

Tnlgo. Sánchez Maiguashca Gloria Fabiola; Tnlgo. Rodríguez Conforme Omar Alejandro; Ing. Armendáriz Sandoval Santiago Paul; Mgtr.; Ing. García Veloz Edwin Manuel, Mgtr.; Ing. Cedeño González María Paulina Mgtr.

APRENDIZAJE

Junio, V°4-N°1; 2023

- ✓ **Recibido:** 06/03/2023
- ✓ **Aceptado:** 23/03/2023
- ✓ **Publicado:** 30/06/2023

INSTITUCIÓN

Instituto Superior Tecnológico Tsáchila	Superior	Tecnológico
Instituto Superior Tecnológico Tsáchila	Superior	Tecnológico
Instituto Superior Tecnológico Tsáchila	Superior	Tecnológico
Instituto Superior Tecnológico Tsáchila	Superior	Tecnológico
Instituto Superior Tecnológico Tsáchila	Superior	Tecnológico

PAIS

- 🇪🇨 Santo Domingo - Ecuador

CORREO:

- ✉ gloriasanchezmaiguashca@tsachila.edu.ec
- ✉ omarodriguezcomforme@tsachila.edu.ec
- ✉ santiagoarmendariz@tsachila.edu.ec
- ✉ edwingarcia@tsachila.edu.ec
- ✉ mariacedeno@tsachila.edu.ec

ORCID:

- 🆔 <https://orcid.org/0009-0003-2730-7758>

FORMATO DE CITA APA.

Sánchez, G. Rodríguez, O. Armendáriz, S. García, E. Cedeño, M. (2023). *Identificación de las afectaciones a la salud en habitantes por contaminación acústica generados por el flujo vehicular en las intersecciones conflictivas de la zona 3 acorde a la macro división territorial de la EPMT-SD año 2023*. Revista G-ner@ndo, V°4 (N°1). 351- 405

Resumen

Esta investigación está basada en determinar las afectaciones a la salud en los habitantes a causa de la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia y la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya. Estas intersecciones son identificadas como puntos conflictivos ya que atraen gran cantidad de vehículos al estar ubicadas en una de las calles principales de la ciudad de Santo Domingo. Para su desarrollo se contó con la metodología no experimental, con un enfoque mixto, se identificó una población objetivo y se desarrolló instrumentos de recolección de datos mediante el trabajo de campo. Se identificó que en la primera intersección existe un tránsito promedio de 18852 vehículos, su hora pico es desde las 17H00 hasta las 18H00 con 1836 vehículos su nivel promedio de contaminación acústica es de 83.44 dBA superando el límite de dBA recomendados por la OMS que es de 70 dBA. En la segunda intersección se determinó que existe un tránsito promedio de 24846 vehículos su hora pico es desde las 12H00 hasta las 13H00 con 2376 vehículos su nivel promedio de contaminación acústica es de 89.32 dBA superando los límites de dBA recomendados por la OMS. De acuerdo a la encuesta realizado a los habitantes se identificó que las enfermedades que más se ven afectados por la contaminación acústica es la pérdida de audición, disminución en la concentración, alteraciones en la presión arterial, irritabilidad, ansiedad e insomnio.

Palabras Clave: Ruido, Contaminación acústica, salud, tránsito, volumen de tránsito

Abstract

This research is based on determining the effects on the health of the inhabitants due to noise pollution produced by vehicular traffic at the intersection of Quito Avenue and Rio Lelia Avenue and the intersection of Quito Avenue and Rio Yamboya Avenue. These intersections are identified as trouble spots since they attract a large number of vehicles as they are located on one of the main streets of the city of Santo Domingo. For its development, the non-experimental methodology was used, with a mixed approach, a target population was identified and data collection instruments were built through field work. It was identified that at the first intersection there is an average traffic of 18,852 vehicles, its peak hour is from 5:00 p.m. to 6:00 p.m. with 1,836 vehicles, its average level of noise pollution is 83.44 dBA, exceeding the dBA limit recommended by the WHO, which is 70 dBA. In the second reaction, it will be reduced that there is an average transit of 24846 vehicles, its peak hour is from 12:00 p.m. to 1:00 p.m. with 2,376 vehicles, its average level of noise pollution is 89.32 dBA, exceeding the dBA limits recommended by the WHO. According to the survey carried out among the inhabitants, it was identified that the diseases that are most affected by noise pollution are hearing loss, decreased concentration, changes in blood pressure, irritability, anxiety and insomnia.

Keywords: Noise, noise pollution, health, traffic, volume of traffic

Introducción

En la actualidad el incremento del parque vehicular es considerado un problema que ocasiona dificultades en los sistemas de transporte principalmente en las ciudades más grandes del mundo. Esto se debe al aumentando el volumen de tránsito y sus impactos negativos a la sociedad, como la congestión vehicular, contaminación ambiental. Contaminación auditiva, incrementos de accidentes de tránsito, mayor tiempo de desplazamientos, mayor inversión en obras y por ende en afectaciones a la calidad de vida de los habitantes de las urbes.

El crecimiento de tráfico urbano constituye una amenaza para los usuarios debido a las progresivas afectaciones a la calidad de vida, siendo estas: incremento de tiempos de viaje, consumo de combustible no renovables, contaminación del aire, contaminación acústica, accidentes viales y otros. Dentro de las ciudades el problema de la congestión vehicular se evidencia con mayor frecuencia en las intersecciones denominadas conflictivas. Ya que estas sirven como paso vehicular y conexión de las redes viales arteriales. A esto se suma que las ciudades de Latinoamérica en su mayoría son planificadas con un modelo de ciudades concéntricas, es decir que la mayoría de las actividades y equipamientos de servicio que atrae gran demanda de habitantes como instituciones educativas, sanitarias, de comercio, públicas y de ocio se ubican en el centro de la ciudad.

El ruido vehicular de muchas ciudades del mundo alcanza entre 80 y 90 decibeles, equiparándose incluso en algunos casos, con el de un taladro neumático. Tal situación ocasiona diversos impactos ambientales a los cuales, con frecuencia, las autoridades ambientales prestan ninguna o muy poca atención. Muchas veces el hecho de estar

inmerso en el problema del tráfico vehicular afecta directamente en el estrés de los conductores, a los usuarios de la vía que estén transitando por dicho sector y de los habitantes aledaños. Esto debido el gran ruido causado por el uso constante de la bocina de los vehículos. A la contaminación por ruido, de manera particular, se le ha prestado muy poca atención por cuanto la condición emerge lentamente, rara vez requiere de atención médica inmediata y no es fatal.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 1999 a fin de abordar esta problemática dispuso límites de exposición al ruido de 35 decibeles en interiores y 55 decibeles para exteriores, a fin de prevenir molestias o problemas auditivos en la población. Sin embargo, en muchos países la población convive con niveles de ruido bastante altos. (Cueva, 2017)

En Ecuador el organismo competente para la planificación regulación y control del tránsito, transporte terrestre y seguridad vial es la Agencia Nacional de Tránsito, sin embargo, a partir del año 2012 gran parte de sus competencias fueron transferidas a los Gobiernos Autónomos Descentralizados del País a través de modelos de gestión para planificar regular y controlar el transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. En el cantón Santo Domingo la gestión y procesos en materia de tránsito, transporte y seguridad vial es administración por la Empresa Pública Municipal de Transporte, Tránsito, Seguridad Vial y Terminales Terrestres de Santo Domingo (EPMT-SD), esta empresa está en la responsabilidad de realizar planes y proyectos encaminados en mejorar las condiciones de movilidad, en cuanto a la calidad de servicio de transporte público y comercial, la seguridad vial, disminución de la congestión vehicular, accesibilidad, cuidado al medio ambiente y cuidado de los efectos acústicos (EPMT-SD).

Como se mencionó en los párrafos anteriores la ciudad de Santo Domingo y en especial el casco urbano, los habitantes de la urbe a diario deben lidiar con el problema de la congestión vial en especial en las horas pico ya que a raíz de la provincialización con el nombre Santo Domingo de los Tsáchilas, la ciudad en los últimos 12 años ha crecido de manera acelerada generando una expansión del territorio urbano con características horizontal. Esta característica de crecimiento territorial hace que cada vez se necesite de vías y medios de transporte para que los ciudadanos puedan desplazarse a cumplir con sus actividades cotidianas. Por lo que en los últimos años se ha evidenciado problemas de movilidad presentando inconvenientes al momento en que los habitantes desean trasladarse de un lugar de origen a un lugar de destino, pues uno de los problemas que afecta a la movilidad de los habitantes se debe al incremento del parque automotor y por ende el incremento de la congestión vehicular.

La intersección de la avenida Quito y Rio Lelia como la intersección de la avenida Quito y Rio Yamboya, son una de las intersecciones más conflictivas de la ciudad ya que estas se encuentran ubicadas en una de las calles principales que conectan el norte de la ciudad con su casco urbano. Adicional alrededor de cada una de estas intersecciones se ubican un sinnúmero de actividades y equipamientos de servicio públicos y privados que atraen aún más la demanda de usuarios de la vía en especial conductores, Si se habla de la intersección de la Rio Lelia se puede considerar que junto a esta se encuentra el parque la juventud y toda la zona comercial de ocio de la avenida Rio Lelia. Mientras que la intersección de la avenida Rio Yamboya se encuentra la gasolinera de servicio. Estos dos puntos durante la hora pico se vuelven caóticos, lo que hace que las características de movilidad se vean afectadas, entre toda esta afectación esta la

congestión vehicular y la contaminación auditiva producido por la bocina de los vehículos y por la puesta en marcha de los buses de transporte público urbano.

El crecimiento poblacional y la migración de los habitantes de los entornos rurales hacia las urbes ha hecho que en los últimos años las ciudades crezcan de manera acelerada. Sin embargo, muchas de estas ciudades en especial de América Latina no han considerado a la planificación urbana lo que ha causado que las ciudades crezcan de forma horizontal y dispersas haciendo que cada vez las distancias de desplazamiento de los habitantes sean más largas, por este crecimiento horizontal de las ciudades surge o hace que los medios de transporte terrestres sean cada vez más necesarios.

Debido a este fenómeno de crecimiento de las urbes, con ello el alargamiento de los tiempos de desplazamientos de los habitantes ha hecho que el parque vehicular vaya en aumento, lo que en la actualidad se refleja como un incremento de la congestión vehicular. Problemática que afecta directamente a la calidad de vida de los ciudadanos, debido a que el fenómeno de la congestión vehicular traen consigo una serie de afectaciones secundarias, siendo estas: la contaminación ambiental, la contaminación acústica, incremento de cifras de siniestros de tránsito, desigualdad de derechos y accesibilidad a medios de transportes, deficiencias en los servicios de transporte público, saturación de las vías, y afectaciones económicas por los tiempos perdidos durante los desplazamientos en calles saturadas por el tráfico vehicular.

El ruido es uno de los principales agentes contaminantes y preocupantes alrededor del mundo por sus efectos negativos sobre la salud, comportamiento y actividades de la población. Entre las principales fuentes contaminantes de ruido se ubica la industria y el transporte, siendo el transporte vehicular terrestre el que más afecta a

esta problemática, el cual durante los últimos años ha venido en un constante crecimiento; realidad que se refleja en muchas ciudades donde los altos flujos vehiculares, principalmente en áreas urbanas, influyen de manera causal en los problemas de contaminación sonora.

El ruido vehicular se ha constituido en una problemática ambiental creciente que se expresa mayormente en las ciudades modernas y al cual se le ha prestado poca atención en los países en vías de desarrollo. El ruido proveniente del transporte vehicular constituye la principal fuente emisora de este contaminante en las ciudades, producto de la necesidad de movilización diaria de millones de personas a la escuela o al trabajo, además de los requerimientos de transporte para soporte del sistema industrial, comercial, de servicios y administrativo.

De hecho, en la actualidad la contaminación acústica provocada por el congestionamiento vehicular es probablemente la segunda causa, de origen ambiental que produce alteraciones en la salud humana, según la Organización Mundial de la Salud (O.M.S) está problemática a causado efectos negativos a la salud de los habitantes especialmente a quienes viven cerca de estos lugares conflictivos.

Desde que la ciudad de Santo Domingo pasó a ser capital de provincia ha tenido un desarrollo económico avanzado siendo su principal actividad y fuente de ingreso el comercio y la agricultura, lo que la ha posicionado entre las cuatro ciudades más grandes del país. Sin embargo, el crecimiento expandido horizontal de la ciudad, y considerando que su modelo urbanístico es de una ciudad concéntrica, es decir todas las actividades y quinientos de servicio que ofrece la ciudad ya sean público o privado por lo general están ubicados en el casco urbano, esto ha generado la necesidad a los habitantes de

contar con más medios de transporte para poder movilizarse lo que ha causado el incremento del parque vehicular. Con ello, el incremento de la congestión vehicular, y este conlleva a la contaminación sonora, dicho fenómeno se produce principalmente en los horarios cuando los habitantes de Santo Domingo ingresan o salen de sus establecimientos de trabajo, y educación.

La presente investigación tiene como fin identificar que afectaciones a la salud son producidas a causa de la contaminación sonora debido al flujo vehicular en los habitantes aledaños a ciertas intersecciones conflictivas ubicadas en la zona 3 de la división política territorial de la ciudad de Santo Domingo. Para ello se analizó a la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia y la intersección de la Avenida Quito y avenida Rio Yamboya, Para ello se partió de un estudio de aforo vehicular en el cual se identificó el volumen horario de máxima demanda y los medios de transporte que más circularon para cada intersección, De igual forma con el uso de los sonómetros se identificó los niveles de contaminación acústica causados por la congestión vehicular. Finalmente se desarrolló encuestas que permitieron identificar que afectaciones a los habitantes aledaños de cada intersección estudiada provoca el ruido generado por la congestión vehicular.

El nivel de ruido en una vía es el resultado de todos los ruidos emitidos por todos los vehículos que pasan por el punto de medición. EL ruido depende de las condiciones del tránsito vehicular y su estudio es importante para caracterizar este contaminante; de tal forma, que se pueda predecir los niveles de ruido asociados a las características de ese entorno El presente trabajo de investigación se realizará con el objetivo de relacionar

la congestión vehicular con la contaminación sonora en dos de las intersecciones conflictivas ubicadas en la avenida Quito, ciudad de Santo Domingo.

Esta investigación es importante porque a través de la aplicación de metodologías se pudo identificar los factores relacionadas al volumen de tránsito y la hora pico en cada una de las intersecciones ya que luego se midió cuáles son los niveles de contaminación acústica, y a su vez determinar que afectaciones a la salud y calidad de vida estos factores provocan en los habitantes aledaños a estas intersecciones. Con esta investigación se pretende dar a conocer y a la vez dar importancia a un problema que lamentablemente no se ha dado el tratamiento necesario, esto debido a que sus afectaciones tienen efectos tardíos, pero sin embargo es oportuno analizarlo para determinar su afectación secundaria producido por el excesivo ruido generado por los vehículos para luego recomendar estrategias que permitan minimizar estas afectaciones relacionadas a la contaminación sonora.

Los beneficiarios directos de esta investigación serán los técnicos responsables de la Empresa Pública Municipal de Transporte, Tránsito, Seguridad Vial y Terminales Terrestre del cantón Santo Domingo, ya que mediante este estudio podrán contar con datos estadísticos tanto del volumen de tránsito y los niveles de contaminación acústica en las intersecciones a estudiar, a fin de que como responsables tomen la importancia necesaria sobre esta problemática y puedan establecer medidas enfocadas en reducir sus niveles de ruidos. De igual forma quienes se beneficiarían de esta investigación serán las instituciones de educación superior en materia de transporte, tránsito y seguridad vial ya que podrán contar con un estudio que les serviría como antecedente para futuras investigaciones sobre esta índole. Los habitantes aledaños a cada una de estas

intersecciones serán los beneficiarios indirectos ya que ellos podrán dar su opinión de cómo esta problemática de contaminación auditiva generada por la congestión vehicular en estas intersecciones afecta a sus actividades cotidianas y por ende en la calidad de vida de estos ciudadanos.

Materiales y Métodos

Es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos (Escamilla M. D., 2019)

Para el desarrollo de la investigación se aplicó el diseño no experimental, considerando que para su estudio no fue necesario contar con pruebas de laboratorio experimentales más bien la investigación parte de la adquisición de información en el campo como es el caso de la encuesta y la observación directa, estos elementos permitieron relacionar tanto la congestión vehicular con la contaminación auditiva y sus afectaciones a la salud de los habitantes aledaños a las intersecciones a ser estudiadas.

El estudio transversal se define como un tipo de investigación observacional que analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra o subconjunto predefinido. Este tipo de estudio también se conoce como estudio de corte transversal, estudio transversal y estudio de prevalencia. (Montano, 2019)

Este tipo de diseño de investigación fue usado ya que para el levantamiento de información se planificó los tiempos específicos para el estudio de aforo vehicular los cuales se realizaron tres días de la semana durante 12 horas, desde las 07 am hasta las 19 horas, adicional, como se consideró los tiempos se trabajó con intervalos de 15 minutos. El método inductivo-deductivo está conformado por dos procedimientos

inversos: inducción y deducción. La inducción es una forma de razonamiento en la que se pasa del conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general, que refleja lo que hay de común en los fenómenos individuales. Su base es la repetición de hechos y fenómenos de la realidad, encontrando los rasgos comunes en un grupo definido, para llegar a conclusiones de los aspectos que lo caracterizan. (Jiménez, 2020) Para el desarrollo de la investigación se contó con este método ya que partiendo de datos básicos levantados en el trabajo de campo más lo que contempla la Organización Mundial de la Salud y el Ministerio del Ambiente se determinó como la problemática de la congestión vehicular y contaminación auditiva afecta a la salud y por ende a la calidad de vida de los habitantes aledaños a estas dos intersecciones que fueron estudiadas.

La población es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. Cuando se vaya a llevar a cabo alguna investigación debe de tenerse en cuenta algunas características esenciales al seleccionarse la población bajo estudio. (Lema, 2021, pág. 1)

La ciudad de Santo Domingo está dividida en 17 zonas según la macro división territorial de la EPMT-SD, según estudios previos realizados se identificaron un total de 61 intersecciones conflictivas distribuidas en las 17 zonas. Estas intersecciones son:

Tabla 1: Identificación de intersecciones conflictivas en la ciudad de Santo Domingo

Zonas	Puntos	Nombres intersección
Zona 1	1	Calle Guayaquil y Calle Ambato
Zona 1	2	Av. Quito y Calle Latacunga
Zona 1	3	Av. Esmeraldas y Calle Río Tiputini
Zona 1	4	Av. 29 de Mayo y Calle Ambato
Zona 1	5	Calle Galapagos y Calle Ambato
Zona 1	6	Calle Guayaquil y Calle Loja

Zona 1	7	Calle Reina Isabel y Calle San Antonio
Zona 1	8	Av. Chone Av. Quevedo Av 3 de Julio
Zona 1	9	Av. Quevedo, Calle Pedro Vicente Maldonado,
Zona 1	10	Av. Santa Rosa y Av. Esmeraldas
Zona 1	11	Av. Esmeraldas y Calle Guayaquil
Zona 1	12	Av. Quevedo y Abraham Calazacón
Zona 1	13	Av. Chone y Abraham Calazacón
Zona 2	1	Av. Abraham Calazacón y Av. La Lorena
Zona 2	2	Av. Tsafiqui y Calle La Niña "CALLE REINA ISABEL"
Zona 2	3	Av. Abraham Calazacón y Av. Rio Toachi
Zona 2	4	Av. Abraham Calazacón, Calle Coronel Oviedo
Zona 2	5	Av. Rio Toachi y Av. Luis A. Valencia
Zona 2	6	Av. Abraham Calazacón y Av. Tsafiqui
Zona 3	1	Av. La Lorena y Av. Rio Lelia
Zona 3	2	Av. Quito y Av. Yamboya
Zona 3	3	Av. Quito y Av. Rio Lelia y Calle Satelite
Zona 8	1	Av. Esmeraldas y Clemencia de Mora.
Zona 8	2	Av. de los Tsáchilas y Rio Yasuní.
Zona 8	3	Av. 29 de Mayo y Av. de los Tsachilas
Zona 8	4	Av. de los Tsáchilas y Calle Guayaquil
Zona 8	5	Av. Quito y Av. Rio Toachi
Zona 8	6	Av. Quito y Av. Abraham Calazacon
Zona 8	7	Av. Abraham Calazacon y Calle Yanuncay
Zona 8	8	Av. de los Tsachilas, Calle Rio Zamora,
Zona 8	9	Av. Abraham Calazacon y Av. Esmeraldas
Zona 8	10	Av. de los Tsachilas, Av. Esmeraldas,
Zona 9	1	Av. Abraham Calazacón y calle Venezuela
Zona 9	2	Av. Abraham Calazacon y Pasaje ´1´
Zonas 9	3	Av. de los Colonos y Pasaje 1
Zonas 9	4	Av. de los Colonos y Av. Patricio Romero
Zonas 9	5	Av. los Colonos y calle Jaime Andrade
Zona 9	6	Av. Abraham Calazacon y calle Alberto Coloma
Zona 10	1	Av. Los Colonos y Av. Bombolí
Zona 10	2	Av. de los Colonos y Av. El Porton
Zona 10	3	Av. de los Colonos Av. Emilio Lorenzo Stehle
Zona 10	4	Av. Esmeraldas y Troncal de Costa
Zona 13	1	Av. Quevedo y Calle Ing Luis Iturralde
Zona 13	2	Av. Bomboli y calle Severino Fiorini
Zona 13	3	Av. de los Colonos, calle "19" calle Amelia Paladines
Zona 13	4	Av. Chone y Av. Bomboli
Zona 13	5	Av. de los Colonos y Av. Chone
Zona 14	1	Av. Quevedo y Av. Jacinto Cortéz Jhayya
Zona 14	2	Av. Quevedo y Av. Puerto Ila
Zona 14	3	Av. Chone y Av. Puerto Ila
Zona 14	4	Av. Chone y Av. Jacinto Cortez Jhayya
Zona 15	1	Av. Abraham Calazacón y Av. Los Incas
Zona 15	2	Av. Jacinto Cortez Jhayya, Av. de los Incas calle Jorge
Zona 15	3	Av. Jacinto Cortez Jhayya y calle Jose Maria Egas
Zona 15	4	Av. Abraham Calazacón, Av Tsafiqui calle Jose Maria Egas
Zona 16	1	Av. Juan Montalvo y Av. del Cooperativismo
Zona 17	1	Av. Quevedo y Av. del Chofer
Zona 17	2	Av. Quevedo y Av. Los Colonos
Zona 17	3	Av. Quevedo y Av. del Cooperativismo
Zona 17	4	Av. Quevedo, calle -12-

Fuente: Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo

Elaboración: Los autores

Adicional de consideró la población del cantón Santo Domingo, al no existir un dato de población actual se procedió a utilizar la ecuación de población futura a partir de la población del cantón para el año 2020. Según los resultados de la ecuación futura la población estimada para el año 2023 sería de 477296 habitantes de los cuales 362744 pertenecen a la zona urbana y 114552 pertenecen a la zona rural. (INEC, 2020)

Tabla 2: Población parroquias urbanas

Parroquias	Población año 2023	Porcentajes
Santo Domingo	79804	22%
Zaracay	61666	17%
Chiguilpe	43529	12%
Rio Verde	25392	7%
Bomboli	54412	15%
Abraham Calazacon	68921	19%
Rio Toachi	29020	8%
Total	362744	100%

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de Santo Domingo

Elaboración: Los autores

Debido a que las dos intersecciones de estudio se encuentran en la zona 3 de la división política de la ciudad, y a su vez esta zona está ubicada en la parroquia urbana Chiguilpe, por lo cual se consideró la población de esta parroquia siendo de 43529 habitantes aproximados. Con la población de la parroquia se procedió a identificar el número de encuestas.

Permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador. (Morphol, 2018)

Se consideró este tipo de muestro tomando en cuenta que como población se considera los 61 puntos conflictivos dentro de la ciudad de Santo Domingo de los cuales en la zona tres existen tres intersecciones conflictivas, sin embargo, para el estudio de considero la intersección de la venida Quito y avenida Rio Lelia y de la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya, tal como se muestra en la tabla número cuatro.

Tabla 3: *Intersecciones conflictivas en la zona de estudio tres*

Zonas	Puntos	Intersecciones
Zona 3	1	Av. La Lorena y Av. Río Lelia
Zona 3	2	Av. Quito y Av. Yamboya
Zona 3	3	Av. Quito y Av. Río Lelia y Calle Satelite
Total	3 puntos	

Fuente: Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo

Elaboración: Los autores

También aplicando la ecuación de muestreo se determinó el número de encuestas a realizar en donde se consideró la población de la parroquia Chiguilpe en la cual se encuentra la zona tres, esta población es de 43529. Adicional, se consideró un margen de error del 6%

Para levantar información referente al volumen de tránsito y la identificación de la hora pico en cada intersección, así como definir el nivel de contaminación acústica en la hora pico se contó con la observación directa ya que el estudio de campo partió con el aforo vehicular y después con la puesta en marcha el sonómetro. El conteo de tránsito es registrar el número de vehículos que pasan por un punto, que usan parte de la vía, clasificándolos por tipo, con el sentido del flujo. Para la ficha de aforo vehicular se considera la cantidad de vehiculas que circulan por un punto o sección dado en la calzada estos son clasificados de acuerdo con las siguientes categorías: particular, bus, buseta, camión, camioneta, tráiler, motos, bicicletas. (Marenco, 2018)

El diseño de esta ficha técnica permitió una plena identificación de la situación actual de las condiciones y características del flujo vehicular para ello se diseñó fichas de aforo vehicular los cuales permitieron establecer indicadores de volumen de tránsito como, hora pico, tipos de vehículos, y niveles de congestión vehicular.

Se desarrolló un cuestionario compuesto con preguntas cerradas las cuales permitieron identificar las afectaciones a la salud de los habitantes aledaños a las intersecciones es Equipos tecnológicos

Sonómetro

El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende la amplitud y, por tanto, la intensidad acústica y su percepción, sonoridad). En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio. (Marquez, 2016)

Con el uso de este equipo se pudo medir los niveles de decibels de contaminación acústica ocasionado durante la hora pico en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia y de la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya, una vez realizado el estudio de campo a través del aforo vehicular.

GPS

El sistema de posicionamiento global mediante satélites (GPS: Global Positioning System) supone uno de los más importantes avances tecnológicos de las últimas décadas. Diseñado inicialmente como herramienta militar para la estimación precisa de posición, velocidad y tiempo, se ha utilizado también en múltiples aplicaciones civiles. Por razones de seguridad, las señales GPS generadas para uso civil se someten a una

degradación deliberada, al tiempo que su emisión se restringe a una determinada frecuencia. (D.Guinea, 2017)

Mediante el uso del GPS se pudo georreferenciar las intersecciones donde se realizó el estudio para luego esta información presentarle mediante aplicaciones de georreferencias tecnológicas. tuidiadas a causa de la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular.

Análisis de Resultados

Dentro de los resultado y discusión se pretende dar respuesta al objetivo general de la investigación siendo la identificación de las afectaciones a la salud en los habitantes debido a la contaminación acústica generados por el flujo vehicular en las intersecciones conflictivas en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia y la intersección es de la Avenida Quito y avenida Rio Yamboya.

Dentro de los análisis identificó el tránsito promedio diario de doce horas aforado el día martes, jueves y sábado desde las 06:00 hasta las 19.00, con el estudio de aforo se identificó la hora pico y el tipo de vehículo que más circula por cada intersección.

Se procedió a identificar las tres horas más altas, siendo estos los horarios los que se usaron para identificar los niveles de contaminación acústica mediante el uso de sonómetro. Una vez identificada los niveles de contaminación se georreferenció por colores los radios de niveles de ruido en cada intersección.

Finalmente se realizó 256 encuestas a los habitantes aledaños de las intersecciones, este con el objetivo de identificar las principales afectaciones a la salud debido a la contaminación acústica generado por la congestión vehicular, para ello se

usó la encuesta de escala de Likert en donde se estableció los niveles de afectación desde afectación muy baja hasta la afectación muy alta.

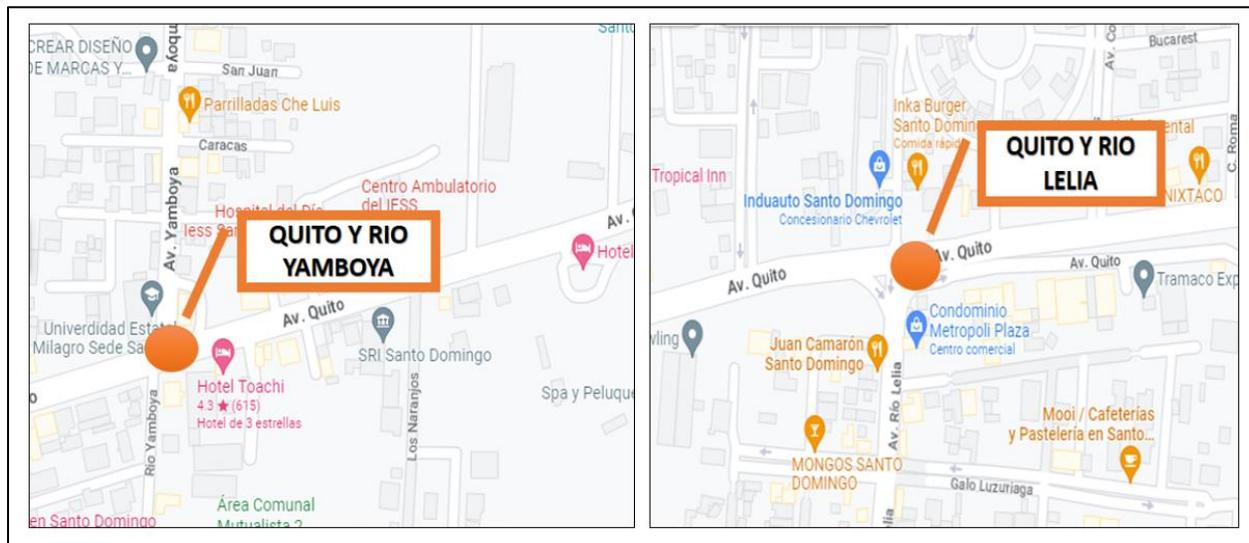


Figura 1: intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia y la otra intersección es de la Avenida Quito y avenida Rio Yamboya

8.1. Análisis de datos de la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia

8.1.1. Aforo vehicular de doce horas en la intersección de la av. Quito y av. Rio Lelia

Tabla 4: Cantidad de vehículos durante las doce horas en la intersección de la av. Quito y av. Rio Lelia

Intervalo Horario	Martes	Jueves	Sábado	Tránsito Promedio de 12 horas
07:00 – 07:59	1202	1392	934	1176
08:00 – 08:59	1285	1765	1323	1458
09:00 – 09:59	1342	1423	1605	1457
10:00 – 10:59	1230	1524	1605	1453
11:00 – 11:59	1423	1560	1786	1590
12:00 – 12:59	1402	1680	1613	1565g
13:00 – 13:59	1570	1746	1717	1678
14:00 – 14:59	1463	1820	1818	1700
15:00 – 15:59	1468	1644	1598	1570
16:00 – 16:59	1539	1632	1748	1640
17:00 – 17:59	1643	2006	1859	1836
18:00 – 18:59	1388	1972	1826	1728
Total	16955	20164	19432	18852

Nota: Cantidad de vehículos en la intersección según la variación horaria

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

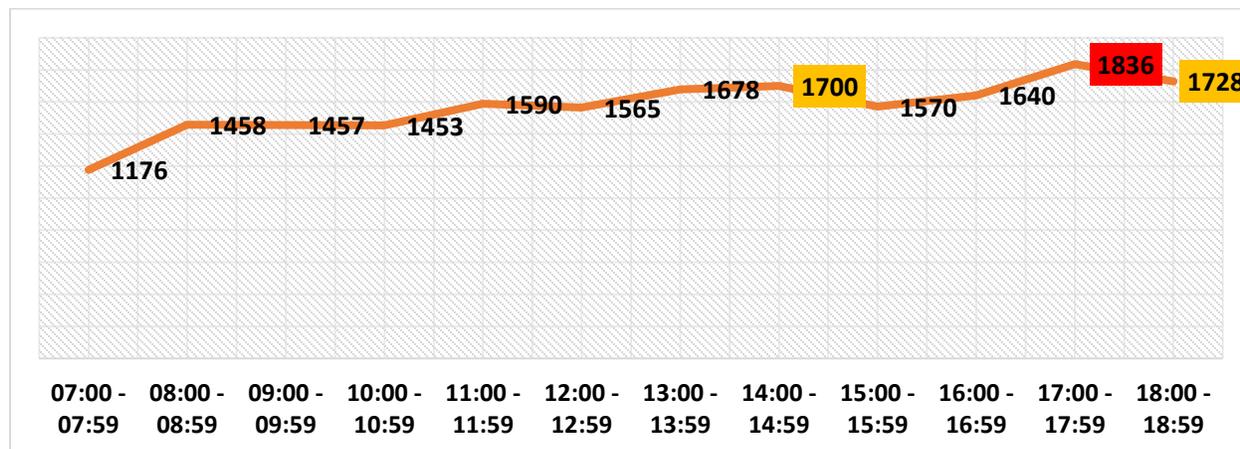


Figura 2: Cantidad de vehículos de doce horas en la intersección de la av. Quito y av. Rio Lelia

Fuente: Tabla número 5

Análisis

En la figura estadística se evidencia el tránsito promedio de vehículos durante el día martes, jueves y sábado durante doce horas de 07:00 am hasta las 19:00 pm que circulan en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia con un total de 18852 vehículos, la hora donde representa mayor cantidad de vehículos comprende desde las 17:00 hasta las 17:59 con 1836 vehículos.

Tabla 5: Cantidad promedio de vehículos de doce horas en la intersección de la av. Quito y av. Rio Lelia por fracción de 15 minutos

Horario	Horario	Liviano	Bus	Camioneta	Camión	Taxi	Moto	Total
7:00	7:15	78	3	15	3	32	27	158
7:16	7:30	115	8	27	9	60	52	269
7:31	7:45	150	10	42	9	72	55	338
7:46	8:00	197	9	45	10	80	68	410
8:01	8:15	158	8	50	14	101	75	405
8:16	8:30	134	7	48	11	91	52	343
8:31	8:45	139	7	52	13	90	53	355
8:46	9:00	154	6	38	13	89	55	354
9:01	9:15	159	6	50	16	87	54	373
9:16	9:30	141	6	42	14	85	52	340
9:31	9:45	160	6	41	16	90	73	385
9:46	10:00	151	6	46	17	83	57	361
10:01	10:15	137	7	40	11	86	74	356
10:16	10:30	148	6	50	9	82	57	351
10:31	10:45	146	6	36	13	80	59	340

10:46	11:00	157	8	55	12	100	73	406
11:01	11:15	164	6	57	17	91	68	404
11:16	11:30	169	6	48	17	88	67	395
11:31	11:45	182	7	46	11	96	68	410
11:46	12:00	170	7	49	12	84	58	382
12:01	12:15	167	6	39	10	75	63	360
12:16	12:30	180	7	47	15	95	69	413
12:31	12:45	183	6	37	15	77	72	390
12:46	13:00	188	7	41	13	82	72	403
13:01	13:15	206	7	54	15	69	76	427
13:16	13:30	188	9	46	14	88	83	428
13:31	13:45	185	7	42	17	76	76	402
13:46	14:00	200	6	44	11	80	79	421
14:01	14:15	212	8	52	13	92	77	453
14:16	14:30	210	9	51	14	88	78	451
14:31	14:45	197	7	52	14	86	64	420
14:46	15:00	173	8	42	12	81	58	376
15:01	15:15	200	7	51	13	86	60	417
15:16	15:30	147	8	50	12	62	43	323
15:31	15:45	197	7	57	15	81	53	410
15:46	16:00	190	8	48	10	98	66	421
16:01	16:15	194	10	50	14	93	60	420
16:16	16:30	193	7	45	14	81	69	409
16:31	16:45	204	7	53	11	81	65	421
16:46	17:00	183	8	48	11	75	65	390
17:01	17:15	223	9	45	8	81	87	454
17:16	17:30	211	8	63	9	99	94	484
17:31	17:45	207	8	54	8	79	79	435
17:46	18:00	235	8	52	13	85	70	463
18:01	18:15	223	9	53	10	90	83	468
18:16	18:30	227	9	54	13	83	78	463
18:31	18:45	218	6	62	10	85	71	452
18:46	19:00	170	5	41	8	71	50	344
Subtotales	8522	347	2248	593	3987	3155	18852	Subtotales

Nota: Cantidad promedio de vehículos en la intersección por fracción de 15 minutos

Fuente: Trabajo de campo

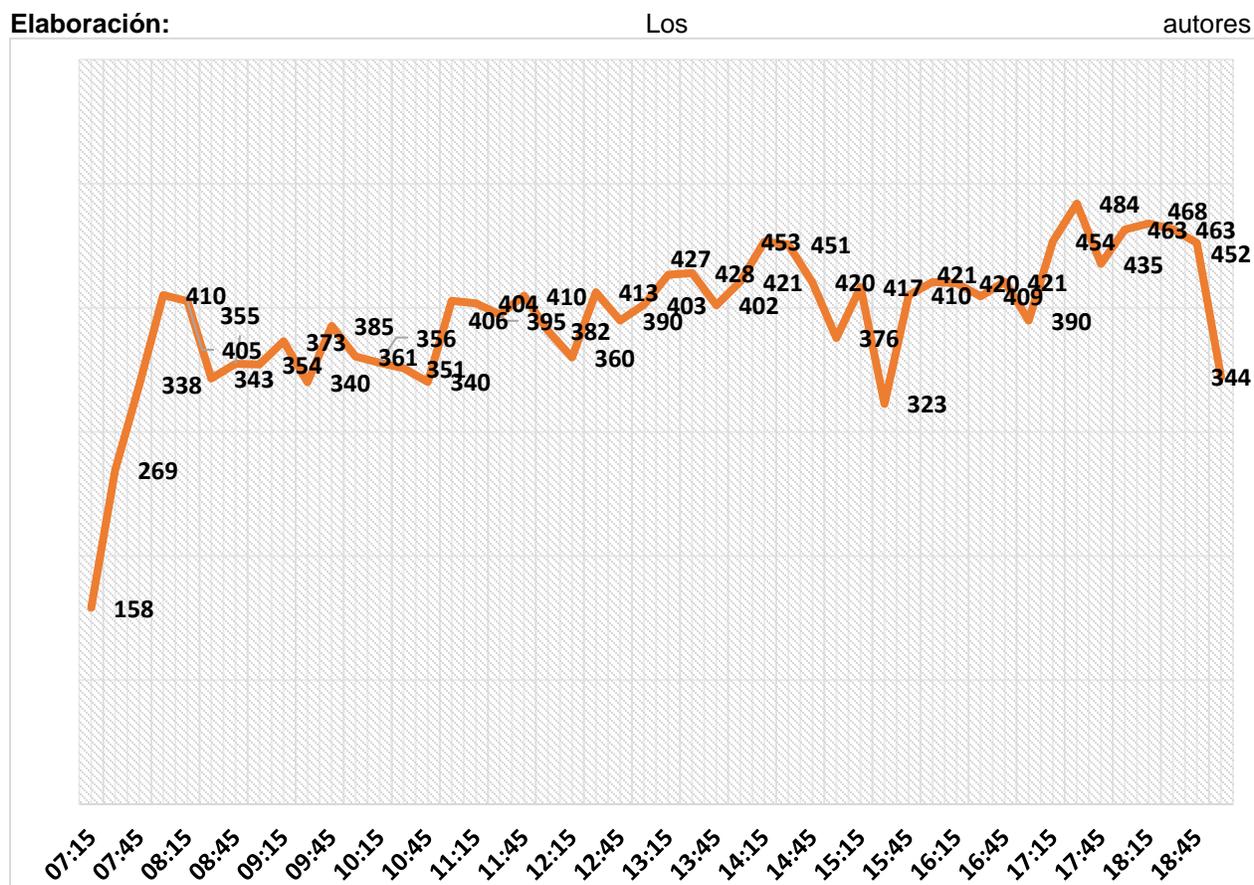


Figura 3: Cantidad promedio de vehículos en la intersección de la av. Quito y av. Rio Lelia por 15 minutos

Fuente: Tabla número

En la figura estadística se evidencia el tránsito promedio de vehículos tomado en intervalos de 15 minutos desde 07:00 am hasta las 19:00 pm que circulan en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia con un total de 18852 vehículos, la hora donde representa mayor cantidad de vehículos comprende desde las 17:00 hasta las 17:59 con 1836 vehículos, el intervalo más alto comprende desde las 17:30 hasta las 17:45 con 484 vehículos.

Tabla 6: Tránsito promedio de doce horas de la intersección de la av. Quito y av. Rio Lelia por tipo de vehículos

Tipo	Volumen	Porcentaje
Liviano	8522	45%
Bus	347	2%
Camioneta	2248	12%
Camión	593	3%
Taxi	3987	21%
Moto	3155	17%

Total	18852	100%
--------------	--------------	-------------

Nota: Cantidad de vehículos por tipo en la intersección de la av. Quito y av. Rio Lelia tomado durante 12 horas

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

En la figura estadística se evidencia del tránsito promedio de vehículos tomado en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia, los vehículos livianos son los que más circulan con un total de 8522 representando el 45% del tránsito, mientras que los vehículos que menor circulan por la intersección son los buses con 347 que representa el 2% del tránsito total que es de 18852 vehículos durante 12 horas.

Tabla 7: Identificación de las tres horas más congestionadas en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia

Horas	Intervalos	Volumen	Volumen horario
14:00 a 15:00	14:01 a 14:15	453	1700
	14:16 a 14:30	451	
	14:31 a 14:45	420	
	14:46 a 15:00	376	
17:00 a 18:00	17:01 a 17:15	454	1836
	17:16 a 17:30	484	
	17:31 a 17:45	435	
	17:46 a 18:00	463	
18:00 a 19:00	18:01 a 18:15	468	1727
	18:16 a 18:30	463	
	18:31 a 18:45	452	
	18:46 a 19:00	344	

Nota: En la tabla se presenta las tres horas pico tomadas durante doce horas en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia.

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

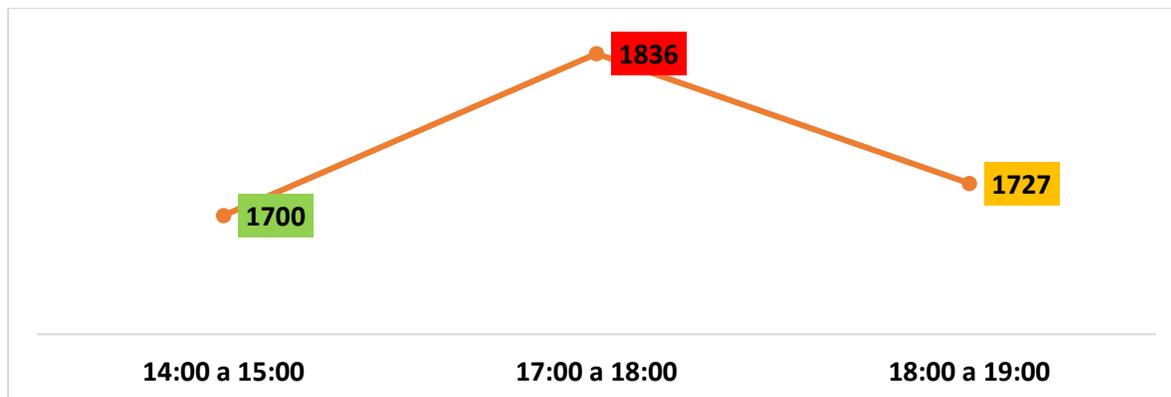


Figura 4: Identificación de las tres horas más congestionadas en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia, durante las doce horas de estudio

Fuente: Tabla número 7

En la figura estadística se evidencia el volumen horario de máxima demanda tomado desde las 07:00 am hasta las 19:00 pm, durante estas horas se identificó tres horas con la mayor cantidad de vehículos siendo la más alta en el horario de 14:00 a 15:00 con 1836 vehículos, la segunda hora más alta comprende desde las 18:00 hasta las 19:00 con 1727 vehículos y la tercera hora más alta comprende desde las 14:00 hasta las 15:00 con 1700 vehículos.

Índice de contaminación acústica provocada por el congestionamiento vehicular en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia

Tabla 8: Identificación de los decibels en las tres horas más congestionadas en la intersección de la av. Quito y av. Rio Lelia

Intervalos	dBA (min)										
14:01 a 14:15	92,6	83,5	80,7	82,1	87,6	92,6	82,5	81,6	81,8	88,9	92,6
14:16 a 14:30	88,9	96,8	84,1	86,1	87,2	80,8	83,7	81,8	90,5	82,6	80,8
14:31 a 14:45	87,7	85,6	92,5	85,5	90,4	82,7	96,2	87,5	81,3	93,5	82,7
14:46 a 15:00	76,2	78,6	87,8	85,9	90,6	90,1	88,9	86,9	90,3	89,8	90,1
17:01 a 17:15	80,9	89,9	86,6	82,9	83,7	80,9	85,2	80,8	84,3	80,9	80,9
17:16 a 17:30	91,1	88,7	86,2	94,4	85,3	81,7	93,5	84,4	89,2	90,2	81,7
17:31 a 17:45	85,4	80,4	84,5	80,8	89,3	86,7	85,5	84,6	81,9	84,4	86,7
17:46 a 18:00	79,7	89,1	82,3	85,4	85,2	86,9	80,2	84,4	85,5	87,6	86,9
18:01 a 18:15	80,2	90,2	82,1	89,3	80,5	79,9	78,1	86,8	89,7	75,5	79,9
18:16 a 18:30	89,6	79,4	80,3	89,5	84,5	80,5	81,6	85,4	88,7	80,1	80,5

18:31 a 18:45	84,5	89,9	88,9	85,5	96,7	99,6	87,2	80,2	78,1	89,7	99,6
18:46 a 19:00	80,2	80,5	81,3	86,1	80,5	91,2	85,5	80,4	81,6	83,1	91,2

Nota: En la tabla se presenta las tres horas pico tomadas durante doce horas en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia.

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

Tabla 9: Identificación de las tres horas más congestionadas en la intersección de la av. Quito y av. Ro Lelia

Horas	Intervalos	Volumen	Hora pico	dBA (min)	dBA (max)
14:00 a 15:00	14:01 a 14:15	453	1700	66,1	78,8
	14:16 a 14:30	451		63,5	80,5
	14:31 a 14:45	420		64,4	86,6
	14:46 a 15:00	376		67,4	84,6
17:00 a 18:00	17:01 a 17:15	454	1836	64,9	82,4
	17:16 a 17:30	484		62,7	82
	17:31 a 17:45	435		70,5	82
	17:46 a 18:00	463		64,2	90
18:00 a 19:00	18:01 a 18:15	468	1727	67,5	78,9
	18:16 a 18:30	463		62	82,9
	18:31 a 18:45	452		67,5	92,3
	18:46 a 19:00	344		66,9	86,1

Nota: En la tabla se presenta las tres horas pico tomadas durante doce horas en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia.

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

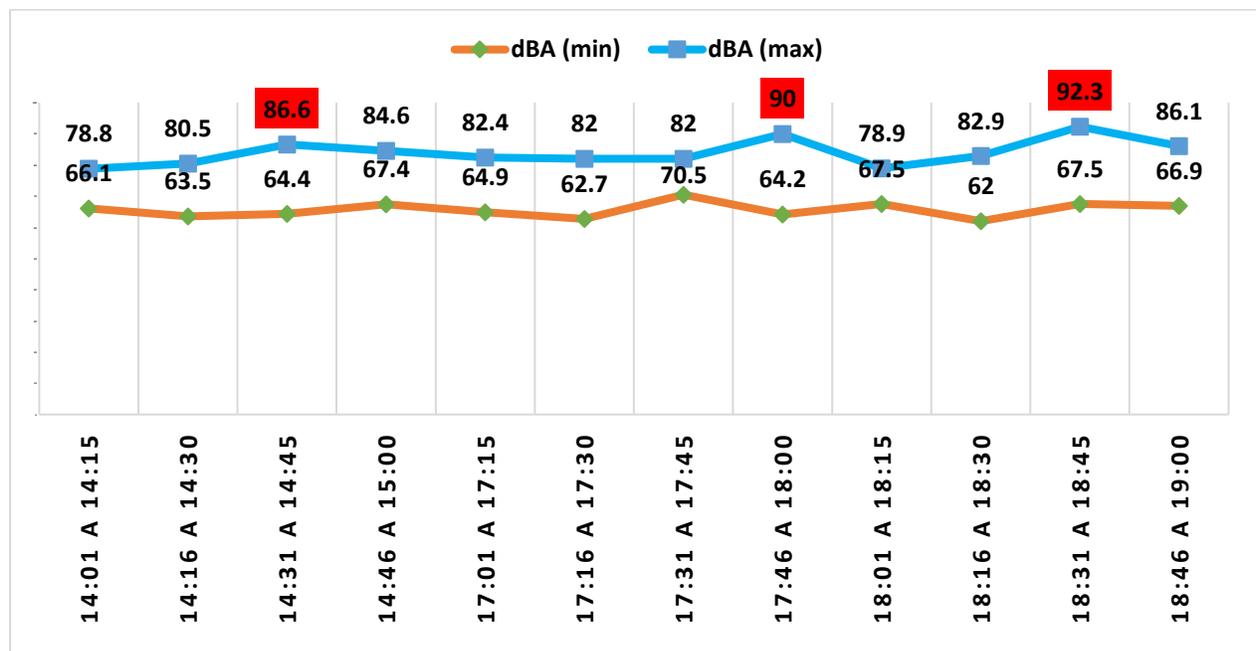


Figura 5: Identificación de las tres horas más congestionadas en la intersección de la av. Quito y av. Ro Lelia

Fuente: Tabla número 9

En la figura estadística se evidencia las tres horas más congestionadas durante el horario de 07:00 a 19:00, en la cual se identificó lo siguiente: La hora pico más alta es desde las 17:00 a las 18:00 con 1836 vehículos los niveles de contaminación acústica el más alto es de 90 decibeles que está en el intervalo de 17:45 a 18:00 el más bajo es de 62.7 decibels que se encuentra en el intervalo de 17:15 a 17:30. La segunda hora volumen de tránsito alta es desde las 18:00 a las 19:00 con 1727 vehículos, los niveles de contaminación acústica el más alto es de 92.30 decibeles que está en el intervalo de 18:30 a 18:45 el más bajo es de 62 decibels que se encuentra en el intervalo de 17:15 a 17:30. La tercer hora volumen de tránsito alta es desde las 14:00 a las 15:00 con 1700 vehículos, los niveles de contaminación acústica el más alto es de 86.6 decibeles que está en el intervalo de 14:30 a 14:45 el más bajo es de 63.5 decibels que se encuentra en el intervalo de 14:15 a 14:30.

Relación de nivel de ruido actual con la Organización Mundial de la Salud

Tabla 10: Relación de nivel de ruido en la intersección con el sugerido por la Organización Mundial de la Salud

Horas	Intervalos	dBA (max)	Promedio hora	Promedio	OMS	Aumento
14:00 a 15:00	14:01 a 14:15	78,8	81,90 dBA			
	14:16 a 14:30	80,5				
	14:31 a 14:45	86,6				
	14:46 a 15:00	84,6				
17:00 a 18:00	17:01 a 17:15	82,4	83,38 dBA	83.44 dBA	70 dBA	13.44 dBA
	17:16 a 17:30	82				
	17:31 a 17:45	82				
	17:46 a 18:00	90				
18:00 a 19:00	18:01 a 18:15	78,9	85,05 dBA			
	18:16 a 18:30	82,9				
	18:31 a 18:45	92,3				
	18:46 a 19:00	86,1				

Nota: En la tabla se presenta las tres horas pico tomadas durante doce horas en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia.

Fuente: Trabajo de campo

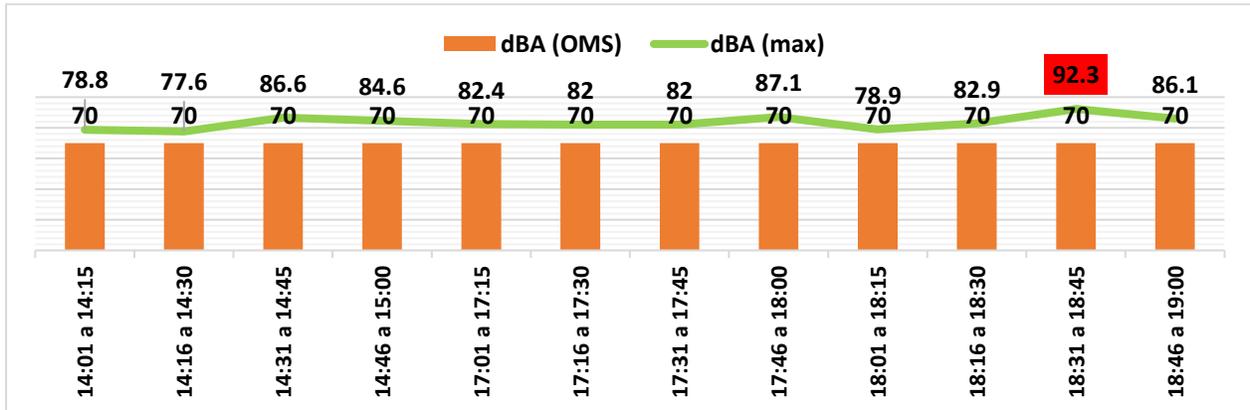


Figura 6: Relación de nivel de ruido en la intersección con el sugerido por la Organización Mundial de la Salud

Fuente: Tabla número 10

Análisis:

La figura estadística muestra la relación entre los niveles de contaminación auditiva producto de la congestión vehicular en la intersección con los niveles de decibeles máximos recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), Según el estudio sobre la medición de los niveles de decibeles durante la hora pico con el uso del sonómetro se determinó que el promedio de los decibeles es de 83.44 DBA mientras que la OMS recomienda máximo 70 niveles de decibels, por lo que en esta intersección sobrepasa los niveles de contaminación acústica recomendado por la OMS con 13.44 decibels producto del volumen de tránsito.

Georreferenciar los niveles de alcance de la contaminación acústica en la intersección

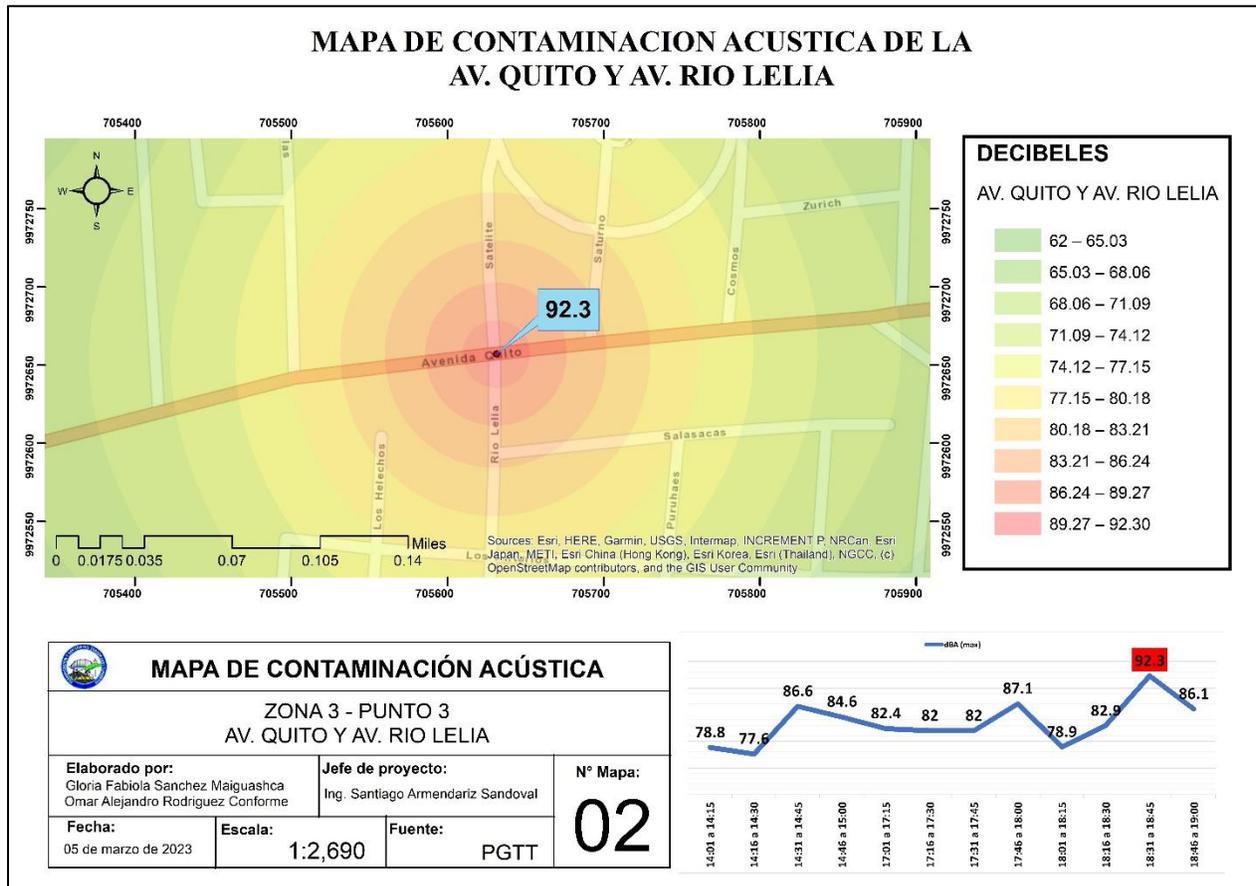


Figura 7: Mapa de contaminación acústica de la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia

Elaboración: Los autores

En la presente figura se muestra los radios de influencia de los niveles de contaminación acústica en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia, en el cual se observa que el nivel más alto está en el punto centro de la intersección al que se lo diferencia por el color rojo, con un nivel de 92.30 dBA, mientras más se aleja de la intersección la frecuencia de niveles de ruido causado por el tráfico vehicular es menor, razón por la cual en la figura se muestra que mientras más se aleja del punto máximo de contaminación acústica estos radios van tornándose de color verde, siendo en este caso

la distancia donde el nivel de contaminación acústica es mínima con un nivel de 62.00 dBA, representado con el color verde pastel.

Análisis de datos de la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya

Análisis del aforo vehicular de la intersección de la av. Quito y calle Rio Yamboya

Tabla 11: Cantidad de vehículos durante doce horas en la intersección de la av. Quito y calle Rio Yamboya

Intervalo Horario	Martes	Jueves	Sábado	TPD 12 horas
07:00 – 07:59	2306	2235	1048	1863
08:00 – 08:59	2375	2451	1477	2101
09:00 – 09:59	2400	2166	1718	2095
10:00 – 10:59	2290	2084	1824	2066
11:00 – 11:59	2354	2190	1505	2016
12:00 – 12:59	2703	2668	1756	2376
13:00 – 13:59	2085	2195	1673	1984
14:00 – 14:59	1834	2209	1658	1900
15:00 – 15:59	2094	2271	1646	2004
16:00 – 16:59	2049	2348	1861	2086
17:00 – 17:59	2306	2595	1843	2248
18:00 – 18:59	1893	2533	1896	2107
Total	26689	27945	19905	24846

Nota: Cantidad promedio de vehículos de doce horas en la intersección de la av. Quito y Rio Yamboya según la variación horaria

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

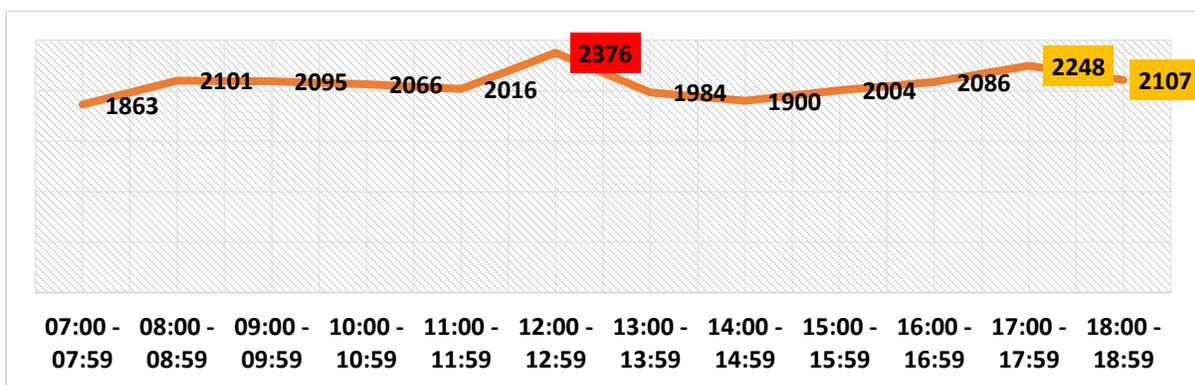


Figura 8: Cantidad promedio de vehículos por doce horas en la intersección de la av. Quito y Calle Rio Yamboya

Fuente: Tabla número 12

En la figura estadística se evidencia el tránsito promedio de vehículos en el periodo de doce horas de 07:00 am hasta las 19:00 pm que circulan en la intersección de la avenida Quito y calle Rio Lelia con un total de 24846 vehículos, la hora donde representa mayor cantidad de vehículos comprende desde las 12:00 hasta las 12:59 con 2376 vehículos.

Tabla 12: Cantidad promedio de vehículos de doce horas en la intersección de la av. Quito y av. Rio Yamboya por fracción de 15 minutos

Horario	Horario	Liviano	Bus	Camioneta	Camión	Taxi	Moto	Total
7:00	7:15	139	16	38	8	64	46	311
7:16	7:30	185	24	49	12	108	76	453
7:31	7:45	224	21	59	11	116	79	509
7:46	8:00	259	20	69	10	140	92	590
8:01	8:15	204	24	74	13	129	90	533
8:16	8:30	201	23	84	14	124	80	525
8:31	8:45	192	23	69	14	122	66	487
8:46	9:00	224	22	76	13	143	78	556
9:01	9:15	205	23	70	11	129	73	511
9:16	9:30	218	23	77	14	132	84	549
9:31	9:45	183	24	62	13	119	88	490
9:46	10:00	220	23	61	21	134	84	544
10:01	10:15	202	22	76	12	128	77	516
10:16	10:30	210	24	62	14	126	98	534
10:31	10:45	216	23	68	14	114	92	528
10:46	11:00	205	19	61	12	117	73	488
11:01	11:15	216	24	65	12	121	94	532
11:16	11:30	170	22	56	10	114	73	445
11:31	11:45	192	25	66	13	111	83	491
11:46	12:00	214	21	68	14	135	96	548
12:01	12:15	233	23	68	17	124	108	573
12:16	12:30	242	21	65	15	111	103	557
12:31	12:45	257	23	70	12	126	124	612
12:46	13:00	286	23	66	16	106	137	634
13:01	13:15	221	20	52	10	89	95	487
13:16	13:30	238	25	59	17	119	91	549
13:31	13:45	176	25	55	14	89	78	437
13:46	14:00	224	22	57	13	95	100	511
14:01	14:15	174	20	56	13	78	69	411
14:16	14:30	234	25	65	15	98	85	522
14:31	14:45	195	19	64	10	102	76	467
14:46	15:00	217	25	63	12	113	71	501
15:01	15:15	214	21	70	13	105	74	497
15:16	15:30	219	21	66	15	109	74	504
15:31	15:45	216	21	64	15	97	72	486
15:46	16:00	233	23	65	13	113	71	518
16:01	16:15	236	24	63	15	128	86	553
16:16	16:30	228	24	58	14	118	68	509
16:31	16:45	229	24	74	13	104	80	525
16:46	17:00	230	23	57	13	90	86	499
17:01	17:15	262	23	70	8	93	96	551
17:16	17:30	278	19	69	17	98	88	567

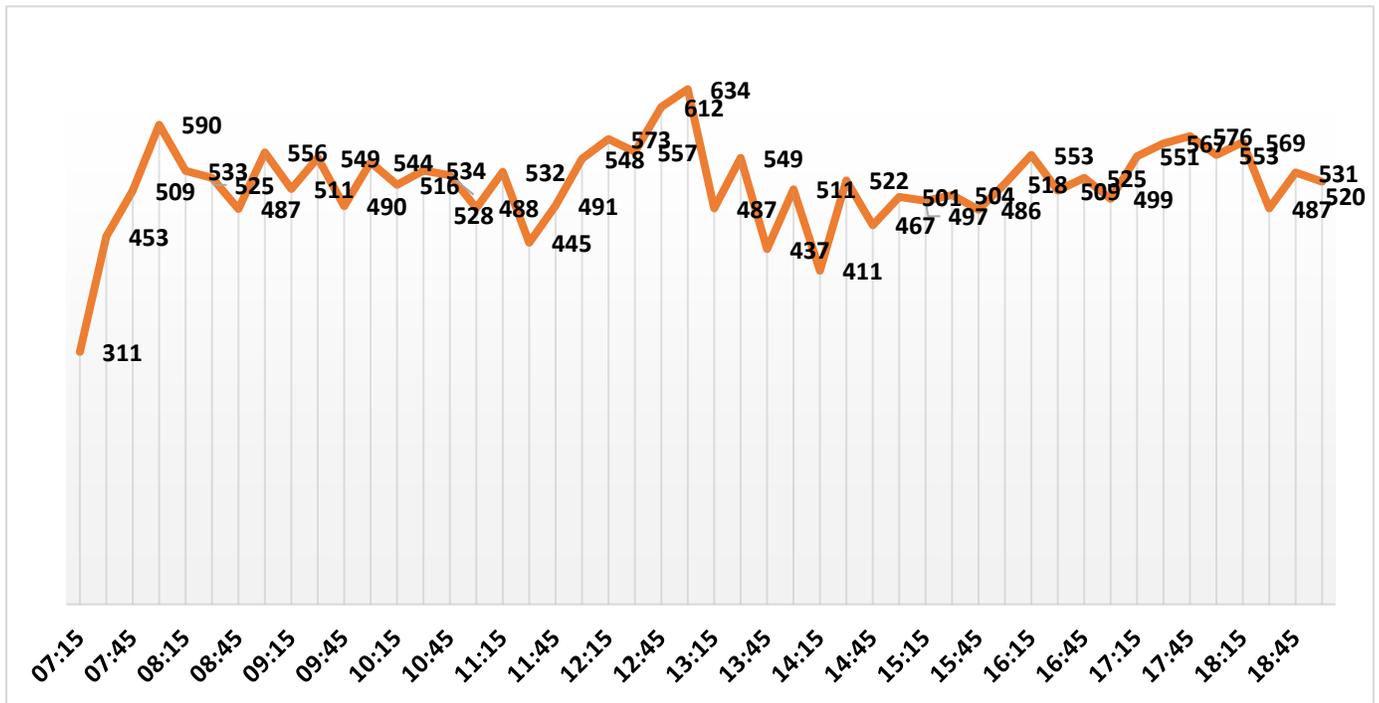
17:31	17:45	292	26	67	7	105	80	576	
17:46	18:00	261	25	61	15	107	84	553	
18:01	18:15	275	23	63	15	97	96	569	
18:16	18:30	235	23	57	12	81	79	487	
18:31	18:45	241	23	61	16	93	96	531	
18:46	19:00	235	23	65	15	98	85	520	
Subtotales		8522	10660	1083	3084	636	5308	4075	24846

Nota: Cantidad promedio de vehículos en la intersección de la avenida Quito y calle Rio Yamboya por fracción de 15 minutos

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

Figura 9: Cantidad promedio de vehículos en la intersección de la av. Quito y calle Rio Yamboya por 15 minutos



Fuente: Tabla número

En la figura estadística se evidencia el tránsito promedio de vehículos durante doce horas tomado en intervalos de 15 minutos desde 07:00 am hasta las 19:00 pm que circulan en la intersección de la avenida Quito y calle Rio Yamboya con un total de 24846 vehículos. La hora donde representa mayor cantidad de vehículos comprende desde las 12:00

hasta las 12:59 con 2376 vehículos, el intervalo más alto comprende desde las 12:30 hasta las 12:45 con 634 vehículos.

Tabla 13: Tránsito promedio de vehículos por doce horas en la intersección de la av. Quito y calle Rio Yamboya por tipo de vehículos

Tipo	Volumen	Porcentaje
Liviano	10660	43%
Bus	1083	4%
Camioneta	3084	12%
Camión	636	3%
Taxi	5308	21%
Moto	4075	16%
Total	24846	100%

Nota: Cantidad de vehículos por tipo en la intersección de la av. Quito y calle Rio Yamboya tomado durante 12 horas

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

En la figura estadística se evidencia del tránsito promedio de vehículos tomado en la intersección durante doce horas en la avenida Quito y calle Rio Yamboya, los vehículos livianos son los que más circulan con un total de 10660 equivalente al 43% del tránsito, mientras que los vehículos que menor circulan por la intersección son los camiones con 636 que representa el 3% del tránsito total que es de 18852 vehículos durante 12 horas.

Tabla 14: Identificación de las tres horas más congestionadas en la intersección de la av. Quito y av. Rio Yamboya

Horas	Intervalos	Volumen	Volumen horario
12:00 a 13:00	12:01 a 12:15	573	2376
	12:16 a 12:30	557	
	12:31 a 12:45	612	
	12:46 a 14:00	634	
17:00 a 18:00	17:01 a 17:15	551	2247
	17:16 a 17:30	567	
	17:31 a 17:45	576	
	17:46 a 18:00	553	
18:00 a 19:00	18:01 a 18:15	569	2107
	18:16 a 18:30	487	
	18:31 a 18:45	531	
	18:46 a 19:00	520	

Nota: En la tabla se presenta las tres horas pico tomadas durante doce horas en la intersección de la avenida Quito y avenida Yamboya

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

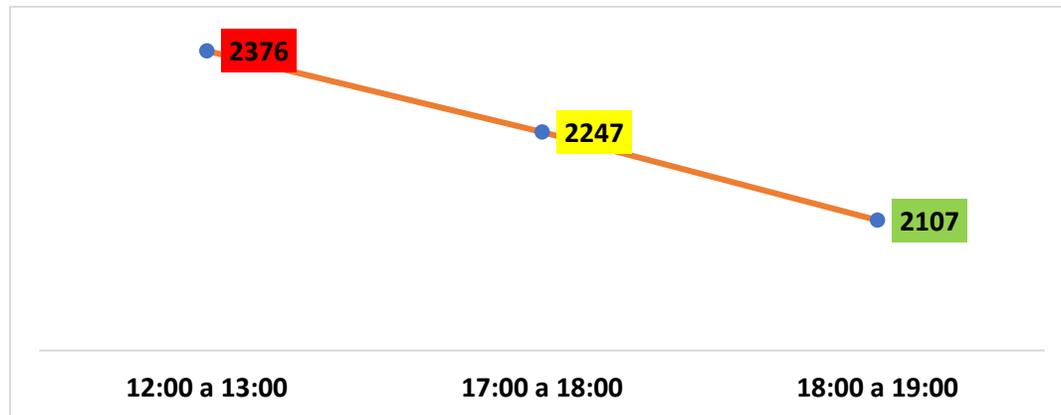


Figura 10: Identificación de las tres horas más congestionadas en la intersección de la avenida Quito y avenida Río Yamboya, durante las doce horas de estudio

Fuente: Tabla número 14

En la figura estadística se presenta el volumen horario de máxima demanda tomado desde las 07:00 am hasta las 19:00 pm, durante estas horas se identificó tres horas con la mayor cantidad de vehículos siendo la más alta en el horario de 12:00 a 13:00 con 2376 vehículos, la segunda hora más alta comprende desde las 17:00 hasta las 18:00 con 2247 vehículos y la tercera hora más lata comprende desde las 18:00 hasta las 19:00 con 2107 vehículos.

Índice de contaminación acústica provocada por el congestionamiento vehicular en la intersección de la avenida Quito y avenida Río Yamboya

Tabla 15: Identificación decibeles en las tres horas más congestionadas en la intersección de la av. Quito y av. Yamboya

Intervalos	dBA (min)										
12:15 - 12:30	73,6	73,5	77,3	82,9	80	79,6	85,5	74,4	68,9	68,3	86,6
12:30 - 12:45	84,1	77	85,2	75,7	78,7	70,5	75,1	78,8	75,2	77,5	81,2
12:45 - 12:00	83,9	85,4	75,9	89,9	91,2	76,7	64,9	83,5	81	88,5	86,6
12:00 – 13:00	75,9	81,2	85,5	73,7	69,2	90	78,4	87,4	72,7	79,4	86,1

17:00 - 17:15	80,5	81,6	77,3	72,8	70,2	66,6	81,5	87,1	86	90,4	89,6
17:15- 17:30	83,3	76,4	78	89,9	79,9	83,2	87,7	82,5	70,2	81,4	86,4
1730 - 17:45	70,5	77,3	79,5	63,2	64,9	73,2	80,6	84,8	87,9	72,2	78,8
17:45 - 18:00	78,3	85	78,2	69,3	85,1	80,8	76,5	80,6	76,8	82,5	73,7
18:00 - 18:15	76	80,5	90,2	79,6	78,5	83,1	75,8	88,7	74,2	82,6	75
18:15- 18:30	79,8	81,7	89,2	80,5	77,3	86,5	91,4	92,1	83,1	85,6	72,6
18:30 - 18:45	91,1	83,4	79,2	66,1	83,7	90,7	71,3	87,2	93,3	92,1	68,1
18:45 - 19:00	70,7	77,7	91	84,5	80,2	83,8	79,7	75,3	81,9	75	68,3

Nota: En la tabla se presenta las tres horas pico tomadas durante doce horas en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya.

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

Tabla 16: Identificación de las tres horas más congestionadas en la intersección de la av. Quito y av. Ro Yamboya

Horas	Intervalos	Volumen	Hora pico	dBA (min)	dBA (max)
12:00 a 13:00	12:01 a 12:15	573	2376	68,3	86,6
	12:16 a 12:30	557		70,5	85,2
	12:31 a 12:45	612		64,9	91,2
	12:46 a 13:00	634		69,2	90
17:00 a 18:00	17:01 a 17:15	551	2247	66,6	90,4
	17:16 a 17:30	567		70,2	89,9
	17:31 a 17:45	576		63,2	87,9
	17:46 a 18:00	553		69,3	85,1
18:00 a 19:00	18:01 a 18:15	569	2107	74,2	90,2
	18:16 a 18:30	487		72,6	92,1
	18:31 a 18:45	531		66,1	93,3
	18:46 a 19:00	520		68,3	91

Nota: En la tabla se presenta las tres horas pico tomadas durante doce horas en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya.

Fuente: Trabajo de campo

Elaboración: Los autores

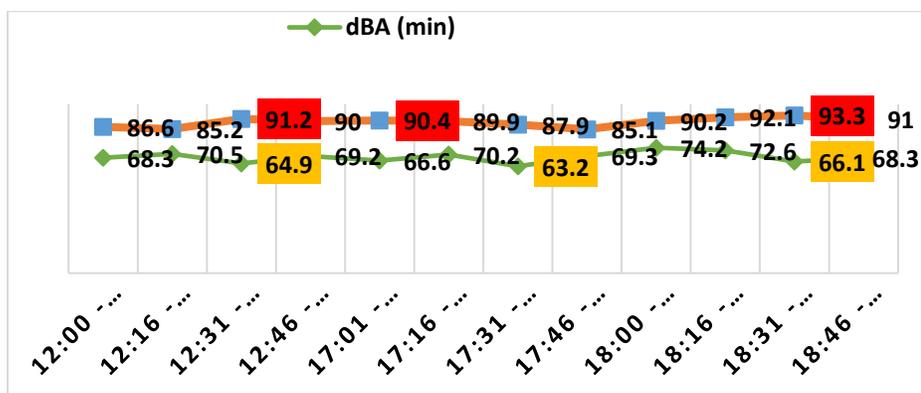


Figura 11: Identificación de las tres horas más congestionadas en la intersección de la av. Quito y av. Ro Lelia

Fuente: Tabla número 16

En la figura estadística se evidencia las tres horas más congestionadas durante el horario de 07:00 a 19:00, en la cual se identificó lo siguiente: La hora pico más alta es desde las 12:00 a las 13:00 con 2376 vehículos los niveles de contaminación acústica el más alto es de 91.2 decibeles que está en el intervalo de 12:31 a 12:45 el más bajo es de 64.9 decibels que se encuentra en el intervalo de 12:31 a 12:45. La segunda hora volumen de tránsito alta es desde las 17:00 a las 18:00 con 2247 vehículos, los niveles de contaminación acústica el más alto es de 90.4 decibeles que está en el intervalo de 17:01 a 17:15 el más bajo es de 63.2 decibels que se encuentra en el intervalo de 17:31 a 17:45. La tercer hora volumen de tránsito alta es desde las 18:00 a las 19:00 con 2107 vehículos, los niveles de contaminación acústica el más alto es de 93.3 decibeles que está en el intervalo de 18:31 a 18:45 el más bajo es de 66.1 decibels que se encuentra en el intervalo de 18:31 a 18:45.

Relación de nivel de ruido actual con la Organización Mundial de la Salud

Tabla 17: Relación de nivel de ruido en la intersección con el sugerido por la Organización Mundial de la Salud

Horas	Intervalos	dBA (max)	Promedio hora	Promedio	OMS	Aumento
12:00 a 13:00	12:01 a 12:15	85,5	88.98 dBA			
	12:16 a 12:30	85,2				
	12:31 a 12:45	91,2				
	12:46 a 13:00	90				
17:00 a 18:00	17:01 a 17:15	90,4	88.33 dBA	89.32 dBA	70 dBA	19.32 dBA
	17:16 a 17:30	89,9				
	17:31 a 17:45	87,9				
	17:46 a 18:00	85,1				
18:00 a 19:00	18:01 a 18:15	90,2	91.65 dBA			
	18:16 a 18:30	92,1				
	18:31 a 18:45	93,3				
	18:46 a 19:00	91				

Nota: En la tabla se presenta las tres horas pico tomadas durante doce horas en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya.

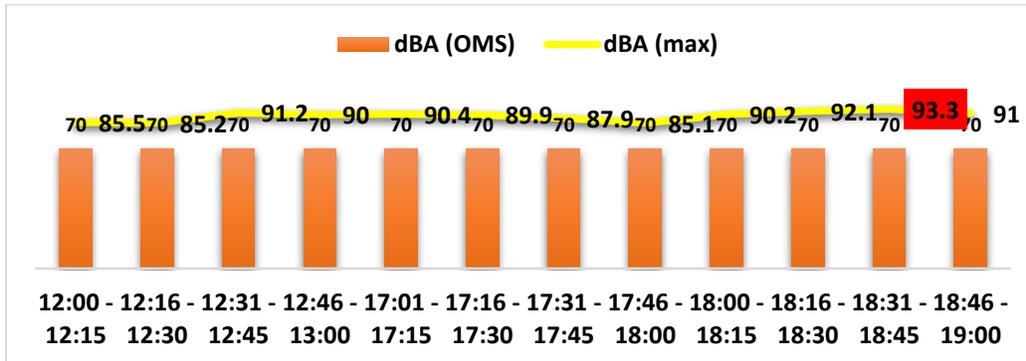


Figura 12: Relación de nivel de ruido en la intersección con el sugerido por la Organización Mundial de la Salud

Fuente: Tabla número 17

La figura estadística muestra la relación entre los niveles de contaminación auditiva producto de la congestión vehicular en la intersección con los niveles de decibeles máximos recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), Según el estudio sobre la medición de los niveles de decibeles durante la hora pico con el uso del sonómetro se determinó que el promedio de los decibeles es de 89.32 dBA mientras que la OMS recomienda máximo 70 niveles de decibels, por lo que en esta intersección sobrepasa los niveles de contaminación acústica recomendado por la OMS con 19.32 decibels producto del volumen de tránsito.

Georreferenciar los niveles de alcance de la contaminación acústica en la intersección

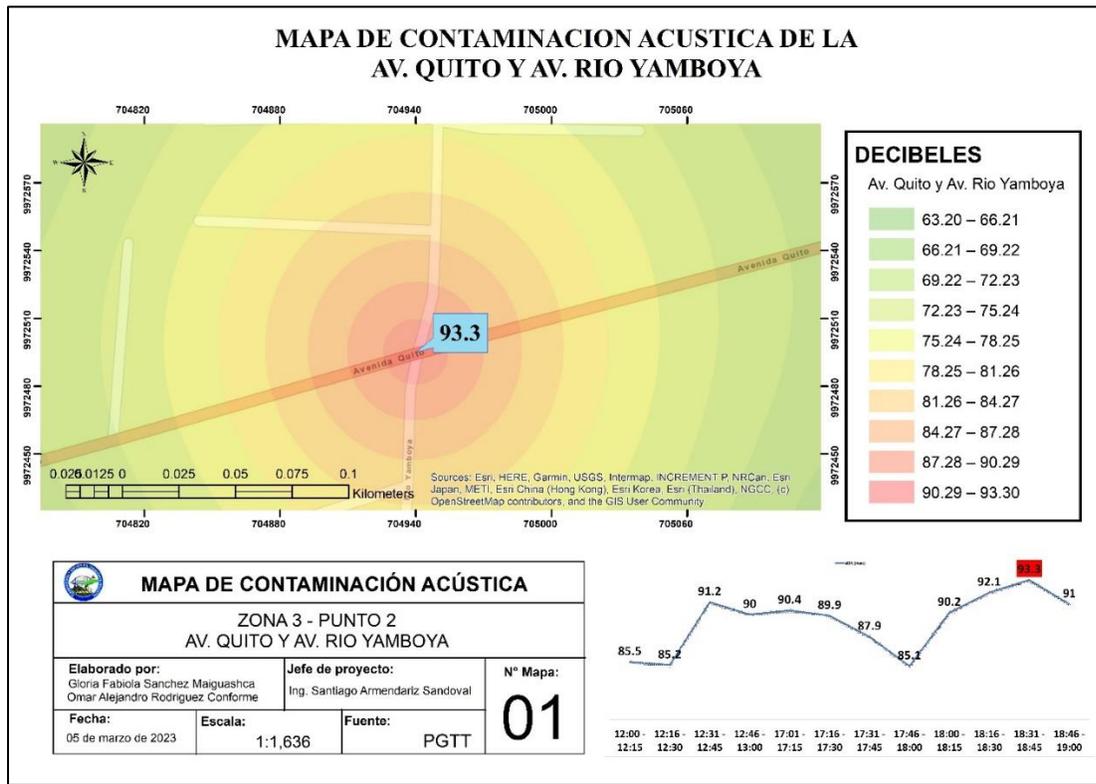


Figura 13: Mapa de contaminación acústica de la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya

Elaboración: Los autores

En la presente figura se muestra los radios de influencia de los niveles de contaminación acústica en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya, en el cual se observa que el nivel más alto está en el punto centro de la intersección al que se lo diferencia por el color rojo, con un nivel de 93.30 dBA, mientras más se aleja de la intersección la frecuencia de niveles de ruido causado por el tráfico vehicular es menor, razón por la cual en la figura se muestra que mientras más se aleja del punto máximo de contaminación acústica estos radios van tornándose de color verde, siendo en este caso la distancia donde el nivel de contaminación acústica es mínima con un nivel de 63.20 dBA, representado con el color verde pastel.

Identificación de las afectaciones en la salud provocada por la contaminación acústica en los habitantes aledaños a las intersecciones

Principales afectaciones de la contaminación acústica

La contaminación acústica tiene efectos muy perjudiciales para la salud. Estos perjuicios varían desde trastornos puramente fisiológicos, como la conocida pérdida progresiva de audición, hasta los psicológicos, al producir una irritación y un cansancio que provocan disfunciones en la vida cotidiana, tanto en el rendimiento laboral como en la relación con los demás. (Organización Mundial de la Salud, 2021)

- Interferencias en la comunicación
 - Perturbación del sueño
 - Estrés
 - Irritabilidad
 - Disminución de rendimiento y de la concentración
 - Dolor de cabeza
 - Problemas de estómago
 - Alteración de la presión arterial
 - Alteración de ritmo cardíaco.
 - Depresión del sistema inmunológico (bajada de defensas)
 - Alteración de los niveles de segregación endocrina
 - Problemas mentales
-

- Estados depresivos, etc.

Análisis de la encuesta sobre los niveles de afectación a la salud por la contaminación acústica en los habitantes aledaños a las intersecciones en estudio.

Tabla 18: Encuesta sobre la afectación a la pérdida de audición

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
Afectación muy alta	164	64%
Afectación alta	44	17%
Afectación media	28	11%
Afectación baja	13	5%
Afectación muy baja	8	3%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el cómo la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en la pérdida de audición

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

Según los datos presentado en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en la pérdida de audición? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo los siguiente. 164 de los habitantes aledaños equivalente al 64% lo califican como (afectación muy alta), 44 encuestados igual al 17% lo califican como (afectación alta), 28 encuestados que representa el 11% le calificaron como (afectación media), 13 encuestados equivalentes al 5% lo calificaron como (afectación baja) y 8 encuestados que representa el 3% lo calificaron como (afectación muy baja). Lo que se puede observar es que la mayoría de los habitantes están de acuerdo que el exceso de ruido está influyendo a que los pobladores pierdan su audición progresivamente.

Tabla 19: Encuesta sobre la afectación en la disminución de rendimiento y de la concentración

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
Afectación muy alta	28	11%
Afectación alta	59	23%
Afectación media	97	38%
Afectación baja	54	21%
Afectación muy baja	18	7%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el como la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en l disminución del rendimiento y concentración

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

Según los datos presentados en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en la disminución de rendimiento y de la concentración en las personas aledañas a las intersecciones en estudio? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo lo siguiente. 97 de los habitantes aledaños equivalente al 38% lo califican como (afectación media), 59 encuestados igual al 23% lo califican como (afectación alta), 54 encuestados que representa el 21% lo calificaron como (afectación baja), 28 encuestados equivalentes al 11% lo calificaron como (afectación muy alta) y 18 encuestados que representa el 7% lo calificaron como (afectación muy baja). Lo que se puede observar es que la contaminación del ruido por la congestión vehicular afecta en un nivel medio en la población en cuanto a la concentración y rendimiento intelectual.

Tabla 20: Encuesta sobre la afectación en la acumulación de estrés

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
Afectación muy alta	187	73%
Afectación alta	31	12%
Afectación media	28	11%
Afectación baja	8	3%
Afectación muy baja	3	1%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el cómo la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en el estrés

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

Según los datos presentados en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en el estrés de las personas aledañas a las intersecciones en estudio? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo lo siguiente. 187 de los habitantes aledaños equivalente al 73% lo califican como (afectación muy alta), 31 encuestados igual al 12% lo califican como (afectación alta), 28 encuestados que representa el 11% lo calificaron como (afectación media), 8 encuestados equivalentes al 3% lo calificaron

como (afectación baja) y 3 encuestados que representa el 1% lo calificaron como (afectación muy baja). Esto refleja que la mayoría de los habitantes aledaños comentan que una de las causas de su estrés se debe al excesivo ruido del claxon o bocina de los vehículos durante la hora pico.

Tabla 21: Encuesta sobre la afectación en la acumulación de irritabilidad

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
Afectación muy alta	156	61%
Afectación alta	69	27%
Afectación media	20	8%
Afectación baja	5	2%
Afectación muy baja	5	2%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el cómo la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en la irritabilidad de las personas

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

Según los datos presentados en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en la irritabilidad de las personas aledaños a las intersecciones en estudio? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo lo siguiente: 156 de los habitantes aledaños equivalente al 61% lo califican como (afectación muy alta), 69 encuestados igual al 27% lo califican como (afectación alta), 20 encuestados que representa el 8% lo calificaron como (afectación media), 5 encuestados equivalente al 2% lo calificaron como (afectación baja) y 5 encuestados que representa el 2% lo calificaron como (afectación muy baja). Esto refleja que la mayoría en las intersecciones en estudio el exceso de ruido sí influye en irritabilidad de los habitantes aledaños.

Tabla 22: Encuesta sobre la afectación en los dolores de cabeza

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
------------------	------------	------------

Afectación muy alta	28	11%
Afectación alta	56	22%
Afectación media	110	43%
Afectación baja	36	14%
Afectación muy baja	26	10%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el como la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en los dolores de cabeza

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

Según los datos presentado en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en el dolor de cabeza de las personas aledañas a las intersecciones en estudio? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo los siguiente: 110 de los habitantes aledaños equivalente al 43% lo califican como (afectación media), 56 encuestados igual al 22% lo califican como (afectación alta), 36 encuestados que representa el 14% le calificaron como (afectación baja), 28 encuestados equivalentes al 11% lo calificaron como (afectación muy alta) y 26 encuestados que representa el 10% lo calificaron como (afectación muy baja). Lo que refleja es que la contaminación acústica por el tráfico vehicular afecta a la mitad de la población encuestada en frecuentes dolores de cabeza.

Tabla 23: Encuesta sobre la afectación en la presión arterial

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
Afectación muy alta	95	37%
Afectación alta	69	27%
Afectación media	51	20%
Afectación baja	31	12%
Afectación muy baja	10	4%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el como la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en la presión arterial

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

Según los datos presentado en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en las

alteraciones de la presión arterial de las personas aledañas a las intersecciones en estudio? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo lo siguiente: 95 de los habitantes aledaños equivalente al 37% lo califican como (afectación muy alta), 69 encuestados igual al 27% lo califican como (afectación alta), 51 encuestados que representa el 20% lo calificaron como (afectación media), 31 encuestados equivalentes al 12% lo calificaron como (afectación baja) y 10 encuestados que representa el 4% lo calificaron como (afectación muy baja). El resultado de la encuesta muestra que a varios de los encuestados les afecta de forma muy alta a la presión arterial el ruido constante de vehículos por la congestión vehicular.

Tabla 24: Encuesta sobre la afectación en el ritmo cardíaco

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
Afectación muy alta	46	18%
Afectación alta	64	25%
Afectación media	95	37%
Afectación baja	33	13%
Afectación muy baja	18	7%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el cómo la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en el ritmo cardíaco

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

Según los datos presentados en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en las alteraciones de ritmo cardíaco de las personas aledañas a las intersecciones en estudio? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo lo siguiente: 95 de los habitantes aledaños equivalente al 37% lo califican como (afectación media), 64 encuestados igual al 25% lo califican como (afectación alta), 46 encuestados que representa el 18% lo calificaron como (afectación muy alta), 33 encuestados equivalentes al 13% lo calificaron como (afectación baja) y 18 encuestados que representa el 7% lo

calificaron como (afectación muy baja). Esto expresa que a la mitad de los habitantes aledaños si le afecta al ritmo cardiaco la contaminación acústica que se produce en la intersección especialmente durante la hora pico.

Tabla 25: Encuesta sobre la afectación en el estado depresivo

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
Afectación muy alta	31	12%
Afectación alta	44	17%
Afectación media	125	49%
Afectación baja	33	13%
Afectación muy baja	23	9%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el como la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en el estado depresivo

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

Según los datos presentado en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en la depresión de las personas aledañas a las intersecciones en estudio? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo lo siguiente: 125 de los habitantes aledaños equivalente al 49% lo califican como (afectación media), 44 encuestados igual al 17% lo califican como (afectación alta), 33 encuestados que representa el 13% le calificaron como (afectación baja), 31 encuestados equivalente al 12% lo calificaron como (afectación muy alta) y 23 encuestados que representa el 9% lo calificaron como (afectación muy baja). Según la encuesta se identificó que a la mitad de los habitantes aledaños la contaminación acústica producto de los vehículos les afecta a contraer trastornos depresivos.

Tabla 26: Encuesta sobre la afectación en el estado depresivo

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
------------------	------------	------------

Afectación muy alta	131	51%
Afectación alta	59	23%
Afectación media	46	18%
Afectación baja	13	5%
Afectación muy baja	8	3%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el como la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en el insomnio

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

Según los datos presentado en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en el insomnio de las personas aledañas a las intersecciones en estudio? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo lo siguiente: 131 de los habitantes aledaños equivalente al 51% lo califican como (afectación muy alta), 59 encuestados igual al 23% lo califican como (afectación alta), 46 encuestados que representa el 18% le calificaron como (afectación media), 13 encuestados equivalente al 5% lo calificaron como (afectación baja) y 8 encuestados que representa el 3% lo calificaron como (afectación muy baja). Lo que refleja que la contaminación acústica a causa de la congestión vehicular afecta en gran medida a los problemas de trastorno de sueño o insomnios.

¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en el estado de ansiedad en las personas aledañas a las intersecciones en estudio?

Tabla 27: Encuesta sobre la afectación en el incremento de ansiedad

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
Afectación muy alta	69	27%
Afectación alta	84	33%
Afectación media	44	17%
Afectación baja	26	10%
Afectación muy baja	33	13%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el como la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en el incremento de ansiedad

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

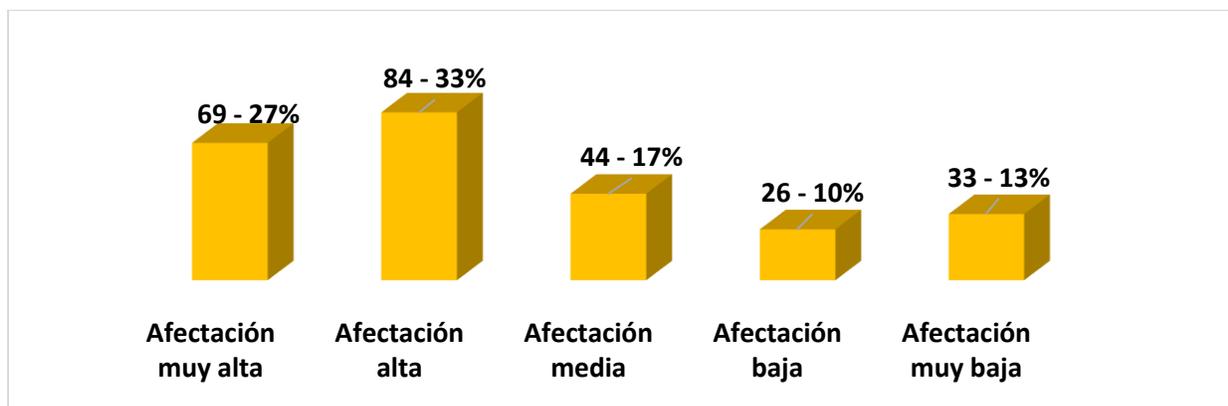


Figura 14: Porcentaje de opiniones sobre el nivel de afectación en el incremento de ansiedad

Fuente: Tabla número 28

Según los datos presentados en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en el estado de ansiedad en las personas aledañas a las intersecciones en estudio? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo lo siguiente: 84 de los habitantes aledaños equivalente al 33% lo calificaron como (afectación alta), 69 encuestados igual al 27% lo calificaron como (afectación muy alta), 44 encuestados que representa el 17% lo calificaron como (afectación media), 33 encuestados equivalentes al 13% lo calificaron como (afectación muy baja) y 26 encuestados que representa el 10% lo calificaron como (afectación baja). Esta pregunta refleja que el ruido provocado por los vehículos sí afecta al estado de ansiedad de los habitantes aledaños.

8.3.4.11. ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en la hipertensión de los habitantes aledaños?

Tabla 28: Encuesta sobre la afectación en la hipertensión

Escala de Likert	Respuestas	Porcentaje
Afectación muy alta	38	15%
Afectación alta	36	14%
Afectación media	64	25%

Afectación baja	97	38%
Afectación muy baja	20	8%
Total	256	100%

Nota: La tabla representa la opinión de los habitantes aledaños sobre el como la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en la hipertensión

Fuente: Encuesta a los habitantes aledaños

Elaboración: Los autores

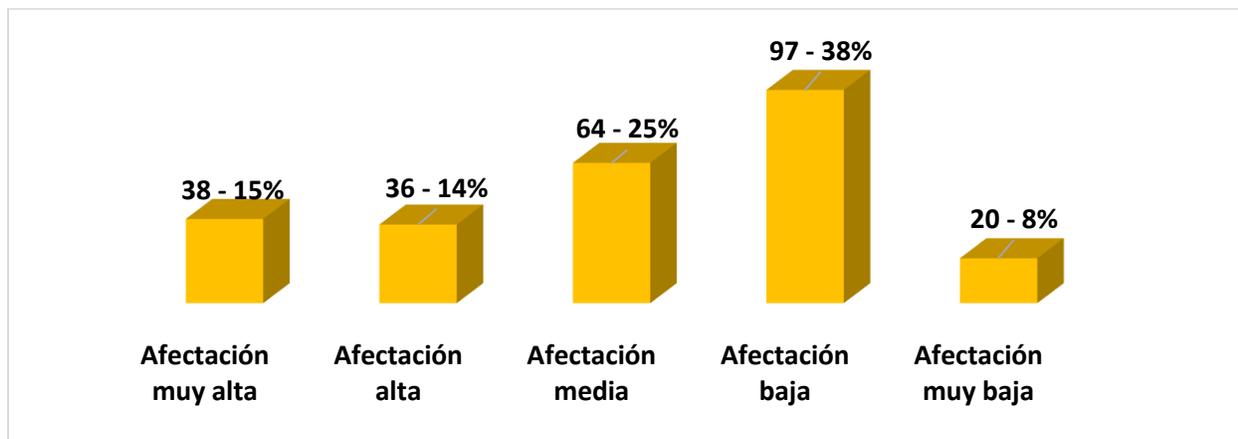


Figura 15: Porcentaje de opiniones sobre el nivel de afectación en la hipertensión

Fuente: Tabla número 29

Análisis: Según los datos presentado en la figura estadística sobre la pregunta ¿En qué medida cree usted que la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular influye en la hipertensión de los habitantes aledaños? De las 256 encuestas realizadas a los habitantes aledaños se obtuvo lo siguiente: 97 de los habitantes aledaños equivalente al 38% lo califican como (afectación baja), 64 encuestados igual al 25% lo califican como (afectación media), 38 encuestados que representa el 15% lo calificaron como (afectación muy alta), 36 encuestados equivalentes al 14% lo calificaron como (afectación alta) y 20 encuestados que representa el 8% lo calificaron como (afectación muy baja). Según las respuestas a la pregunta se evidencia que la mayoría de los habitantes creen que la contaminación acústica producto de la congestión vehicular no afecta directamente a la enfermedad de hipertensión.

8.3.2.11. Análisis general de la encuesta de niveles de afectación a la salud

Tabla 29: Matriz general de las encuestas de niveles de afectación a la salud por la contaminación acústica

Preguntas	Afectación	Afectación muy alta	Afectación alta	Afectación media	Afectación baja	Afectación muy baja	Total
-----------	------------	---------------------	-----------------	------------------	-----------------	---------------------	-------

Pregunta 1	Pérdida de audición	164	4	4	8	2	3	1	8	56	2
Pregunta 2	Estrés	28	9	5	7	9	4	5	18	56	2
Pregunta 3	Disminución de rendimiento	187	1	3	8	2		8	3	56	2
Pregunta 4	Irritabilidad	156	9	6	0	2		5	5	56	2
Pregunta 5	Dolor de cabeza	28	6	5	10	1		3	26	56	2
Pregunta 6	Alteración de la presión arterial	95	9	6	1	5	1	3	10	56	2
Pregunta 7	Alteración de ritmo cardíaco	46	4	6	5	9		3	18	56	2
Pregunta 8	Estados depresivos	31	4	4	25	1		3	23	56	2
Pregunta 9	Insomnio	131	9	5	6	4		3	1	8	56
Pregunta 10	Ansiedad	69	4	8	4	4		2	33	56	2
Pregunta 11	Hipertensión	38	6	3	4	6		7	9	20	56

Nota: La tabla representa la matriz general sobre la opinión de los habitantes aledaños sobre el como la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular y su influencia en algunas enfermedades

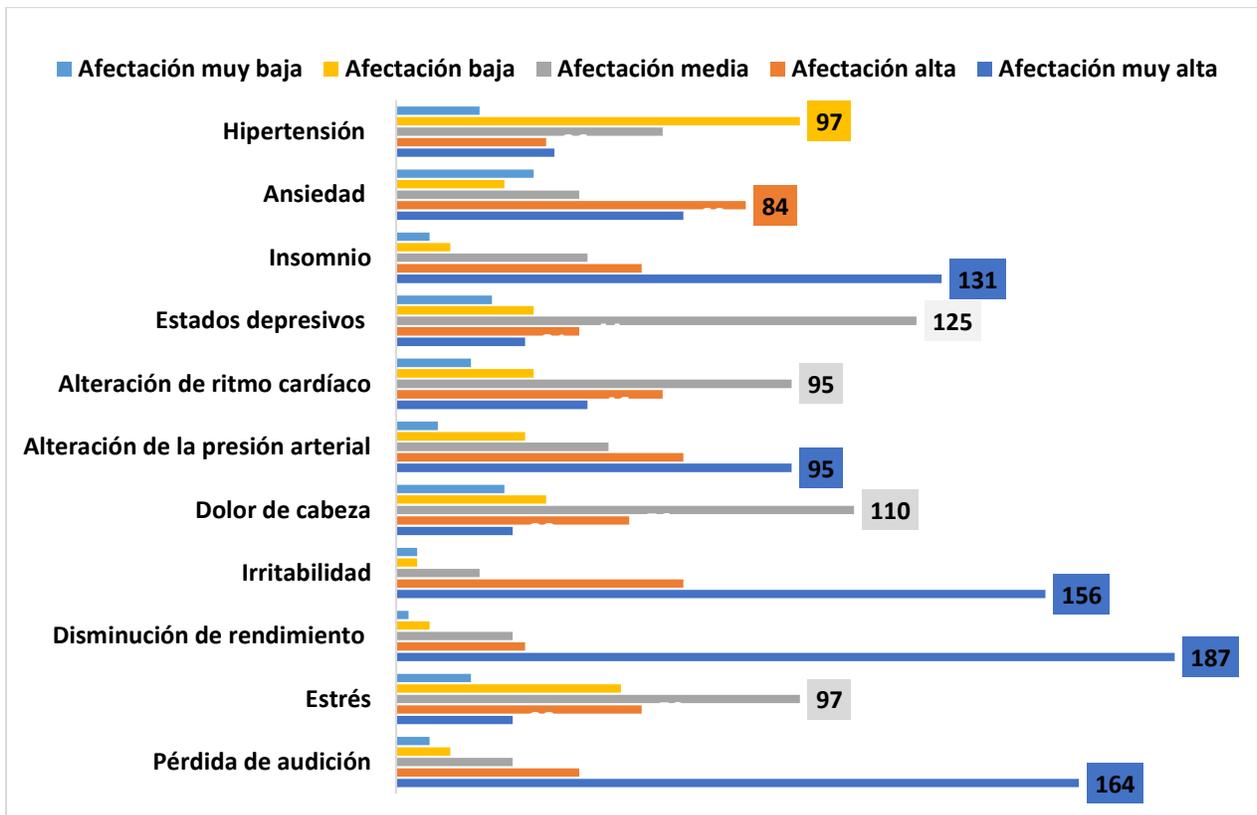


Figura 16: Análisis general de las encuestas de niveles de afectación a la salud por la contaminación acústica

Fuente: Tabla número 30

Análisis: Según los datos obtenidos por las encuestas realizadas a los habitantes aledaños a las dos intersecciones de estudio, se presenta un análisis general sobre los niveles de afectación a la salud por la contaminación acústica. Según el modelo de escala de Likert, las enfermedades que más se ve afectado por la contaminación acústica producida por la congestión vehicular en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia y de la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya son las siguientes. Las pérdidas de audición tienen una afectación muy alta, el estrés tienen una afectación media, la disminución de la concentración y rendimiento tienen una afectación muy alta, irritabilidad tienen una afectación muy alta, dolor de cabeza tienen una afectación media, alteraciones a la presión arterial tienen una afectación muy alta, alteración al ritmo cardiaco tienen una afectación media, los estados depresivos tienen una afectación media, el insomnio tienen una afectación muy alta, la ansiedad tienen una afectación alta, y la hipertensión tienen una afectación baja. Dicho esto, se puede ver que las afectaciones más altas son:

- Pérdida de audición
- Disminución de la concentración y rendimiento
- Alteración en la presión arterial
- Irritabilidad
- Insomnio
- Estados de ansiedad

Conclusiones

Una vez realizado los respectivos análisis en base a la información obtenida por el estudio de campo, se presenta las siguientes conclusiones:

Según los datos presentados en el aforo vehicular realizado el día martes, jueves y sábado por un tiempo de 12 horas desde las 07H00 hasta las 19H00. En la intersección

de la avenida Quito y avenida Rio Lelia se identificó que el tránsito promedio de los tres días de aforos vehiculares de doce horas es de 18852 vehículos, la hora donde más vehículos circularon fue desde las 17H00 a las 18H00 con 1836 vehículos, los tipos de vehículo más frecuente en esta intersección son los vehículos livianos particulares y los taxis. Mientras que en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Yamboya se identificó que el tránsito promedio de los tres días de aforos vehiculares de doce horas es de 24846 vehículos, la hora donde más vehículos circularon fue desde las 12H00 a las 13H00 con 2376 vehículos, el tipo de vehículo que circuló con más frecuencia en esta intersección son al igual que la intersección anterior los vehículos livianos particulares y los taxis.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que el nivel máximo de ruido tolerante para una persona es de 70 dBA. Sin embargo, de acuerdo al estudio de medición de niveles de contaminación acústica realizado con el sonómetro en las dos intersecciones durante las horas con mayor congestión vehicular, se identificó que el nivel promedio de contaminación acústica en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia es de 83.44 dBA, por lo que en esta intersección sobrepasa los niveles de contaminación acústica recomendado por la OMS con 13.44 dBA. En cuanto a la intersección se la avenida Quito y avenida Rio Yamboya se identificó que el promedio de los decibeles es de 89.32 dBA, por lo que en esta intersección sobrepasa los niveles de contaminación acústica recomendado por la OMS con 19.32 dBA de decibles producto de la congestión vehicular durante la hora pico.

Se georreferenció los niveles de ruido (dBA) en cada una de las intersecciones con la aplicación del programa de ArcGIS, para ello se trabajó con radios de niveles de ruido

de diferentes colores. Según el mapa se determinó que en la intersección de la avenida Quito y avenida Rio Lelia el nivel más alto está en el punto centro de la intersección al que se lo diferencia por el color rojo, con un nivel de 92.30 dBA, mientras más se aleja de la intersección la frecuencia de niveles de ruido es menor con 62.00 dBA representado con el color verde pastel. Mientras que en la intersección de la avenida Quito y Rio Yamboya el nivel más alto está en el punto centro de la intersección al que se lo diferencia por el color rojo, con un nivel de 93.30 dBA, mientras más se aleja de la intersección la frecuencia de niveles de ruido es menor con 63.20 dBA.

Se realizó encuestas a los habitantes aledaños a las dos intersecciones estudiadas en la que se preguntó los niveles de afectación a la salud debido a la contaminación auditiva, para ello se utilizó la lista de enfermedades que afectan a las personas producto de la exposición a los altos niveles de ruido establecida por la Organización Mundial de la Salud. Según los resultados obtenidos se identificó que las enfermedades que más les afecta a los habitantes aledaños a causa de la contaminación acústica son las siguientes: 164 de 256 habitantes mencionan que afecta directamente en la pérdida de audición, 187 de los habitantes mencionan que afecta en la disminución del rendimiento y concentración, 156 de los habitantes mencionan que la contaminación acústica provoca afectación en la irritabilidad, 95 encuestados también mencionan que tiene una afectación en las alteraciones de la presión arterial, 131 encuestados mencionaron que la contaminación acústica afecta en el insomnio y 84 mencionaron que les ha causado alteraciones de ánimo en cuanto a la ansiedad.

Referencias bibliográficas

- Almeida, A. (2020). Georreferenciación. Obtenido de <https://definicion.de/georeferenciacion/>
- Altamirano, M. M. (2017). El Tráfico Vehicular en la Intersección de la Avenida Atahualpa y Víctor Hugo y su Incidencia en la Calidad de Vida de los Moradores del Sector Sur de la Ciudad de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8210/1/Maestria%20V.%20T.%2070%20-%20Bayas%20Altamirano%20Myriam%20Marisol.pdf>
- Álvarez, I. A. (2018). Contaminación ambiental por ruido. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v39n3/rme240317.pdf>
- Arias. (2018). Estudios investigativos a partir del trabajo de campo. Obtenido de <http://ujgh.edu.ve/wp-content/uploads/2021/03/IJIP-27.pdf>
- Artega, F. (2022). Análisis del congestionamiento vehicular en diferentes intersecciones en la ciudad de Portoviejo, Ecuador. Obtenido de <file:///C:/Users/Edwin/Downloads/4836-Art%C3%ADculo-19083-1-10-20220714.pdf>
- Bustillos, M. B. (2019). Afectación financiera en el transporte urbano como consecuencia de la congestión vehicular en la ciudad de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30526/1/T4678ig.pdf>
- Código Orgánico del Ambiente. (2017). Código Orgánico del Ambiente. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
- Cueva, M. D. (2017). TRÁNSITO Y CONGESTIÓN VEHICULAR EN LA CONTAMINACIÓN SONORA EN VIAS DE TRANSITO PUBLICO. Obtenido de <file:///C:/Users/Edwin/Downloads/03v6n1.pdf>
- D.Guinea, F. (2017). Sistema de posicionamiento global (GPS): descripción, análisis de errores, aplicaciones y futuro. Obtenido de <https://www.peoplesmatters.com/Archivos/Descargas/GPS.pdf>
- Escamilla, M. (2017). Aplicación básica de los métodos científicos. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES39.pdf
-

- Escamilla, M. D. (2019). Aplicación básica de los métodos científicos. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf
- Escobar, F. Á. (2017). Capacidad y niveles de servicio de la infraestructura vial. Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1222/1/RED-1.pdf>
- Ferreira, C. (2019). La investigación documental. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/rts/n17/n17a08.pdf>
- Fonseca, J. (junio de 2018). Investigación descriptiva mediante encuestas. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19380/34/Tema%208-Encuestas.pdf>
- García, L. (2020). Las afectaciones producto del excesivo ruido. Medellín: EDINUM.
- González, A. E. (2017). La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/467/46750925006.pdf>
- González, A. R. (2017). EL RUIDO VEHICULAR URBANO: PROBLEMÁTICA AGOBIANTE DE LOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO. Bogotá: colombo.
- Gutiérrez, A. (15 de enero de 2020). ¿Qué es la movilidad? Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/30288/1/29076-167002-1-PB.pdf>
- INEC. (2020). Análisis Poblacional del Gad Municipal de Santo Domingo. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos_Censales/Fasc_Cantoniales/Pichincha/Fasciculo_Santo_Domingo.pdf
- Jiménez, A. R. (2020). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n82/0120-8160-ean-82-00179.pdf>
- Lema, M. (2021). Metodología de la Investigación caso población objetivo. Obtenido de Población y muestra: <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/poblacion-y-muestra.html>
- Ley de Gestión Ambiental. (2018). Ley de Gestión Ambiental. Quito: Ministerio del ambiente.
-

- Llorente, J. M. (2017). Contaminación acústica y ruido . Obtenido de https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
- López, P. (2017). EL TRANSPORTE TIBLICO METROPOLITANO, DEBERES Y DERECHOS DE LOS USUARIOS. En T. PUBLICO. ANDALUCIA.
- Mackern, V. (2021). Georreferenciación. Santa Fe: Universidad Nacional de Rosario.
- Manzano, J. V. (2017). Plan de acción en materia de contaminación acústica, UME ELCHE. Obtenido de https://sicaweb.cedex.es/docs/planes/Fase2/Aglomeraciones/PAR_Elche.pdf
- Marengo, O. J. (2018). Estudio de tráfico y seguridad vial de la carretera. Mangua: Universidad Nacional de Ingeniería de Managua.
- Marqués, J. (2020). Contaminación acústica y ruido. Obtenido de https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
- Márquez, L. G. (2016). Desarrollo de un analizador de señales audibles mediante LABVIEW 7.0. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/10752/6.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, C. (2021). ¿Qué es la Observación Directa? Características y Tipos. Obtenido de <https://www.lifeder.com/observacion-directa/>
- Ministerio del medio ambiente. (2022). Ministerio del medio ambiente. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/hoy-ecuador-le-dice-no-al-ruido/>
- Miranda, R. F. (2018). Los factores de riesgo y los accidentes de tránsito del cantón Ambato . Ambato : Universidad técnica de Ambato .
- Montano, J. (2019). Investigación Transversal, características, metodología, ventajas. Obtenido de <file:///C:/Users/Edwin/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20Transversal.pdf>
- Montoya, G. (2018). INGENIERÍA DE TRÁNSITO. Obtenido de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/apuntes-ingenieria-de-transito.pdf>
-

- Moreno, E. (2022). SIMULADOR DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE LA ZONA 1 DEL PUNTO 1 AL PUNTO 6 ACORDE A LA MACRO DIVISIÓN TERRITORIAL DE LA EPMT-SD AÑO 2022. Santo Domingo: ISTT.
- Morphol, J. (2018). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037#:~:text=b\)%20Por%20conveniencia%3A%20Permite%20s%20eleccionar,los%20sujetos%20para%20el%20investigador.](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037#:~:text=b)%20Por%20conveniencia%3A%20Permite%20s%20eleccionar,los%20sujetos%20para%20el%20investigador.)
- Norma técnica que establece los límites permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles. (2019). Norma técnica que establece los límites permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles. Obtenido de <https://www.cip.org.ec/attachments/article/450/ANEXO%20%20RUIDO.pdf>
- Ocampo, F. F. (2018). El ruido vehicular: un problema de contaminación en la ciudad de Loja, Ecuador. Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/547/415>
- Ordenanza Municipal No. M-009-WEA . (2018). Ordenanza Municipal No. M-009-WEA . Obtenido de <https://www.epmtd.gob.ec/ordenanzas/views/modules/ordenanzas/Ordenanza%20Municipal%20No.%20M-009-WEA.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Afectaciones a la salud por ruidos muy altos. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/02-03-2022-who-releases-new-standard-to-tackle-rising-threat-of-hearing-loss#:~:text=La%20exposici%C3%B3n%20a%20sonidos%20fuertes,p%C3%A9rida%20irreversible%20de%20la%20audiencia%20audici%C3%B3n.>
- Pérez, J. (2021). Cuestionarios, técnicas investigativas para trabajos de campo . Obtenido de <https://definicion.de/cuestionario/>
- Perilla, R. (2019). Tipos de contaminación acústica más habituales en obras y actividades industriales. Obtenido de <https://www.caycca.com/tipos-contaminacion-acustica-habituales-obras-actividades-industriales/>
- Porto, M. (febrero de 2007). Transporte público urbano. Obtenido de <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-transporte-publico-urbano.html>
-

- Prieto, R. D. (2020). Plan estratégico multisectorial para la reducción de la contaminación acústica por ruido vehicular en la ciudad de Chachapoyas. Obtenido de <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDESDOS/rt/printerFriendly/559/1044>
- Revista OSMAN. (2021). Ruido y salud. Andalucía: Unión europea.
- Robalino, L. (2018). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/45624228.pdf>
- Román, K. R. (2018). Contaminación acústica y su influencia en la calidad de vida de los ciudadanos de Loja y la Intervención del Trabajador Social. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20418/1/Katty%20Rosa%20Casta%C3%B1eda%20Roman.pdf>
- Román, R. (2020). Ruido y salud. Andalucía: OSMAN.
- Salgado, A. (2018). Investigación cualitativa y cuantitativa. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-investigacion-cualitativa-y-cuantitativa/>
- Segura, R. (2018). Contaminación acústica. Obtenido de http://www.lineaverdemunicipal.com/_lv/consejos-ambientales/contaminacion-acustica/contaminacion-acustica.pdf
- Solarte, L. D. (2016). El ruido: definición, tipos y efectos por la exposición en ambiente laboral. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/326425361.pdf>
- Solórzano, P. D. (2017). Análisis y solución al congestionamiento vehicular en horas pico utilizando una aplicación móvil con GPS. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6505/1/UPS-GT000596.pdf>
- Tapia, E. F. (12 de Abril de 2018). Plan de movilidad para el distrito metropolitano de Quito. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos89/plan-movilidad-distrito-metropolitano-quito/plan-movilidad-distrito-metropolitano-quito.shtml>
- Tobar, M. O. (2017). Análisis de los impactos del medio ambiente y congestión del tráfico, generados por el transporte urbano en la ciudad de Cuenca. Cuenca: Universidad Politecnica Salesiana.
- Tórres, A. (31 de agosto de 2019). Tránsito vehicular . Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%A1nsito_vehicular
-

Torres, M. (2018). Viaje y movilidad. Obtenido de <https://definicion.de/viaje/>

Valdez, F. (2020). Metodología de la investigación y sus tipos de investigación para estudios macros. Obtenido de https://www.academia.edu/4646164/Tipos_de_Investigaci%C3%B3n

Vega, R. (2018). La OMS fija los límites de ruido saludables: 53 decibelios en coches. Obtenido de <https://www.infosalus.com/asistencia/noticia-oms-fija-limites-ruido-saludables-53-decibelios-coches-20181010144102.html>

Velázquez, B. R. (abril de 2015). ALCANCES Y DIMENSIONES DE LA MOVILIDAD. Obtenido de <https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/documentos839/docs/wwwciudades82ramirez.pdf>

Vélez, A. F. (2016). Generación de viajes ajustados a las circunstancias de colegios públicos de la ciudad de Guayaquil. Obtenido de

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6702/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-176.pdf>
