



EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN LA AVENIDA PRINCIPAL DEL CANTÓN PEDRO CARBO

EVALUATION OF THE SOUND PRESSURE LEVELS IN THE MAIN AVENUE OF THE PEDRO CARBO CANTON

Autores

Sharon Arleth Figueroa Velasco,

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador, Av. 25 de Julio y Pio Jaramillo, P.O. BOX 09-04-100, arlethfive06@gmail.com, Ingeniera Ambiental, Guayaquil, Ecuador

Andrade Dicao Gabriela Michelle,

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador, Av. 25 de Julio y Pio Jaramillo, P.O. BOX 09-04-100, gandrade@uagraria.edu.ec, profesora Titular, Guayaquil, Ecuador

Wilmer Alfredo Baque Bustamante,

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador, Av. 25 de Julio y Pio Jaramillo, P.O. BOX 09-04-100, wbaque@uagraria.edu.ec, profesor titular, Guayaquil, Ecuador

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Sharon Arleth Figueroa Velasco, Andrade Dicao Gabriela Michelle y Wilmer Alfredo Baque Bustamante (2020): "Evaluación de los niveles de presión sonora en la avenida principal del Cantón Pedro Carbo", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (marzo 2020). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2020/03/niveles-presion-sonora.html>

<http://hdl.handle.net/20.500.11763/caribe2003niveles-presion-sonora>

Resumen

El proyecto de investigación fue desarrollado mediante observación directa del investigador en la avenida principal 9 de octubre del cantón Pedro Carbo, con el principal objetivo es de evaluar los niveles de presión de sonora para recomendar medidas de mitigación para la reducción de la contaminación, para poder realizar el monitoreo se estableció la línea base ambiental mediante la ubicación de los cuatro puntos establecidos, se utilizó la prueba de t student; la determinación de los niveles de presión sonora, la hipótesis de investigación es que los niveles sonoros son muy

altos en la avenida principal de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 97A, mediante la utilización del sonómetro durante los 10 días en la mañana y en la tarde, dando como resultado que el punto 4 de la mañana o jornada 1 el nivel de presión sonora es más elevado que en la tarde con un valor máximo de 85.4dB y un mínimo 79.2 dB superando los niveles máximos permisibles establecidos en la norma. Por esa razón se recomienda medidas de mitigación y reducción de la contaminación para mejorar la calidad de vida de quienes habitan en la zona.

Palabras clave: Decibel, contaminación sonora, monitoreo, mitigación, presión sonora.

Abstract

The research project was developed by direct observation of the researcher on the main avenue October 9 of the Pedro Carbo canton, with the main objective of assessing sound pressure levels to recommend mitigation measures to reduce pollution, in order to carry out the monitoring the environmental baseline was established through the location of the four established points, the student's test was analyzed; the determination of the sound pressure levels, the research hypothesis is that the sound levels are very high in the main avenue according to the provisions of the 97A Ministerial Agreement, through the use of the sound level meter during the 10 days in the morning and in the afternoon, resulting in point 4 in the morning or day 1 the sound pressure level is higher than in the afternoon with a maximum value of 85.4dB and a minimum 79.2 dB exceeding the maximum permissible levels established in the standard. For that reason, pollution mitigation and reduction measures are recommended to improve the quality of life of those living in the area.

Keywords: Decibel, sound pollution, monitoring, mitigation, sound pressure.

1. Introducción

El ruido ambiental es un problema mundial, pero difiere dependiendo el país, economía, política y nivel de desarrollo sociocultural. Esta contaminación es causada por diversos agentes, como por ejemplo actividades industriales, actividades de venta en calles y tráfico vehicular, constituye uno de los problemas principales medioambientales, generando inconformidad entre los habitantes. (Lobos, 2008)

A lo largo de los años, el crecimiento acelerado de la población ha aumentado la expansión urbana, además de la industrialización que vuelve más grave el problema de la contaminación acústica. En el Ecuador se han establecido normativas ambientales específicamente aquella que está destinada a las fuentes fijas y móviles generadoras de ruido: Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), libro VI anexo V, dicha reforma se complementa con las ordenanzas actuales de los Gobiernos Autónomos Municipales. (TULSMA, 2015)

La avenida nueve de octubre del cantón Pedro Carbo es una zona que no registra un estudio de niveles de ruido provenientes de fuentes fijas y móviles, esta avenida es muy transitada de día, copada de vendedores ambulantes y transeúntes que se dirigen a sus diferentes actividades, además de buses, que propician un ambiente no muy agradable a quienes viven en este lugar o circulan por esta avenida. Por lo tanto, el desarrollo de un proyecto de evaluación de este tipo de contaminación permite la generación de información para la introducción de políticas ambientales futuras con un planteamiento integral y sostenible de este cantón. En el punto de estudio, por ser una vía principal de Pedro Carbo, existe mayor afluencia de vehículos por lo que la convierte en una avenida expuestas al ruido, debido a la forma apresurada que transitan los carros o la exageración en la bocina del vehículo. El ruido puede ser un factor que conlleve a la desconcentración, estrés de las personas que habitan en esa avenida, pudiendo afectar la forma de vida.

Por tal razón se evaluó si el nivel sonoro de la Av. 9 de octubre, donde se contestaría preguntas como ¿Si los niveles sonoros son aceptables? ¿Influye estos niveles en actividades socioeconómicas? y si ¿afecta la calidad de vida de la población cercana a la avenida principal del Cantón Pedro Carbo?

2. Material y métodos

Este trabajo de investigación requiere de un diseño estadístico descriptivo, por lo que será necesario la recolección de información bibliográfica y de campo para la interpretación final de los resultados obtenidos en la medición.

Variable independiente

- Números de puntos de muestreo [unidades]
- Horario de mediciones [horas].
- Número de vehículos [unidades]

Variable dependiente

Nivel sonoro promedio por punto de muestreo y jornada [dB(A)]

3.2.2. Métodos

Línea base ambiental

El área de desarrollo del proyecto será en una zona poblada del cantón Pedro Carbo, específicamente la avenida principal nueve de octubre, calles 31 de mayo y Sucre, donde existe mayor movimiento de vehículos y lugares comerciales, que podrían alterar significativamente la calidad de vida de quienes habitan en ese lugar.

Caracterización de vehículos que pasan por la avenida principal 9 de octubre del Cantón

Pedro Carbo:

- Automóviles livianos, Buses Inter cantonales, Transporte escolar y personal, Buses urbanos, Trici motos, Motos.

El método que se utilizará para el desarrollo del proyecto de investigación será por medio de la utilización del sonómetro tipo 2 para la medición, el cual nos permitirá la lectura de los valores de emisión de ruido, a una altura de 1 a 1.5 m y una distancia de 3 metros para constatar que los resultados que se obtengan sean confiables. como lo establece el Acuerdo Ministerial 097 A. En un periodo de 1 minuto por punto de muestreo en los horarios establecidos.

Además, para el cálculo de los valores de nivel de presión sonora equivalente se utilizará:

$$Leq \text{ promedio} = 10 \log [1 n_i * (10^{0.1 Leq_n1} + 10^{0.1 Leq_n2} + \dots + 10^{0.1 Leq_n1})]$$

Donde,

10log: es una constante

1: constante

ni: El número total de las mediciones

10: Constante

n_1 : El valor de cada medición

3.Resultados

3.1 Establecer línea base ambiental en la avenida principal 9 de octubre del Cantón Pedro Carbo.

Se escogió puntos significativos dentro del área, de tal forma que se pudo caracterizar los niveles de ruido con mayor exactitud por medio del uso de un sonómetro. Como se dijo anteriormente la principal fuente de ruido son los vehículos y locales comerciales.

Para establecer la línea base consideró el monitoreo en dos calles transitadas de la avenida 9 de octubre:

- Puntos 1: Calle 31 de mayo y Paraguay, calle poco habitada por comerciantes sin embargo transitada por buses y transportes de carga, asaderos y una chifa.
- Punto 2: calles Uruguay y argentina, zona con movimiento de buses y transportes de carga pesada que viajan a las partes que pasan a Manabí.
- Punto 3: calles Bolivia y Chile, donde existen estaciones de carros que se dirigen a otros recintos de Pedro Carbo.
- Punto 4; calle Sucre, zona céntrica comercial, tanto en la aceras y bordillos existen puestos como venta de ropa, CD, farmacias, entre otros que realizan publicidad mediante parlantes en alto volumen y a su vez

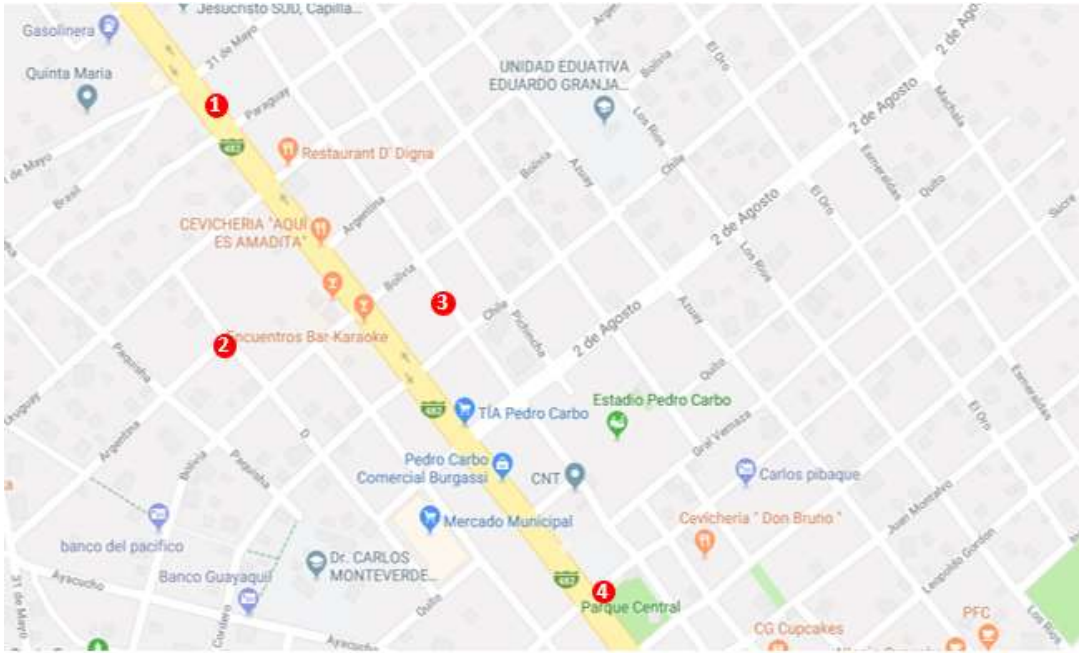


Figura 1 Señalización de puntos seleccionados para monitoreo.
Elaborado por: Autores, 2019

Los puntos de muestreo fueron seleccionados de la avenida principal 9 de octubre del Cantón Pedro Carbo, lugar donde transitan vehículos, buses, motos, además de vendedores ambulantes y lugares de expendio con alto movimiento y proyección de sonido para atraer a las personas.

Se tomó una muestra de 40 entre vehículos, motos y buses, el conteo se empezó hacer cuando paraban a causa de los semáforos. Los puntos seleccionados en la línea base fueron 4 durante 10 días estos puntos fueron monitoreados durante el día.

3.2 Determinar los niveles de presión sonora siguiendo las normas y procedimientos de cuantificación y emisión ambiental.

La avenida principal nueve de octubre del cantón Pedro Carbo desde las calles 31 de mayo hasta Sucre se escogió como zona de monitoreo, el mismo que fue realizado durante 10 días durante el día.

El monitoreo se realizó con un sonómetro tipo 2, colocándolo en cada uno de los cuatro puntos, este sonómetro tiene un rango de 30 dB – 130 dB con ponderación de frecuencia A y de tiempo lento. A continuación, se muestra la tabla donde se observan los promedios de los puntos monitoreados en las dos jornadas versus los días.

Tabla 1 Datos promedios de los días monitoreados de presión sonora.

Días	Jornada 1 (Mañana) dB	Jornada 2 (Tarde) dB
1	73,925	72,075
2	75,325	73,2
3	76,325	74,05
4	83,325	80,1
5	82,875	77,95
6	75,2	73,875
7	75,6	72,625
8	75,275	73,4
9	74,675	73,475
10	75,175	73,35

Los valores corresponden al monitoreo de cada punto seleccionado durante los 10 días. Autores, 2019

En la gráfica se observa la tendencia de los resultados obtenidos en cada punto, mostrando los diferentes rangos durante el día, siendo la jornada 1 con mayor comportamiento de presión sonora.

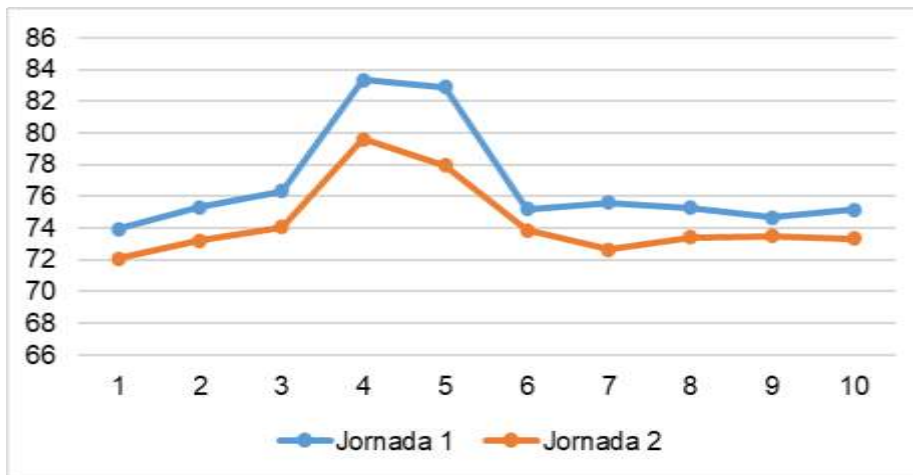


Gráfico 1 Comportamiento de los puntos monitoreados por jornada Autores, 2019

Los resultados obtenidos muestran que el nivel máximo de ruido detectado en el punto 4 del día de monitoreo cuatro es de 85.4 decibeles y el más bajo fue de 73.3 decibeles en el monitoreo del punto 1 del primer día. Comparando a lo que establece el Acuerdo Ministerial N°97^a, menciona que los límites permisibles en zonas comerciales el nivel máximo de ruido es de

60dB, es decir que los datos obtenidos superan por aproximadamente 25.4 y 13.3 dB respectivamente.

Estadística descriptiva sonora de los puntos de monitoreo.

Mediante el análisis estadístico se procesó los datos, obteniendo la estadística descriptiva en la que se encuentra la media, mediana, desviación estándar, valores mínimos y máximo, varianza de la muestra y el intervalo de confianza al 95%, tal como se muestra en la tabla 2 a continuación.

Tabla 2 Datos estadísticos de los promedios del monitoreo diario de presión sonora

Jornada 1 (decibeles)		Jornada 2 (decibeles)	
Suma t	767,70	Suma t	744,1
Prom	76,77	Prom	74,41
Desv	3,39	Desv	2,55
Min	73,93	Min	72,08
Max	83,33	Max	80,10
Media	76,70	Media	74,37
Mediana	75,30	Mediana	73,44
Varianza	11,51	Varianza	6,49

Detalle de valores estadísticos obtenidos por día en el monitoreo de la avenida 9 de octubre. Autores, 2019

Para el análisis estadístico se ha utilizado la prueba T de Student, donde se establece un 5% de significancia y un 95% de confianza para aceptar o rechazar la hipótesis nula.

Para el cálculo estadístico (t) se aplicó la fórmula de la siguiente manera:

$$t = \frac{X_m - X_t}{S_p \sqrt{\frac{1}{nm} + \frac{1}{nt}}} = 3.29$$

En donde,

X_m = media muestral del registro diurno =76.77

X_t = media muestral del registro nocturno = 74.37

nm= cantidad de mediciones diurnas =10

nt= cantidad de mediciones nocturnas = 10

Para obtener la varianza agrupada

SP se aplicó la siguiente fórmula:

$$Sp = \sqrt{\frac{(nm - 1)Sm^2 - (nt - 1)St^2}{n1 + n2 - 2}} = 2.24$$

Sm^2 =Varianza insesgada de la muestra: registro sonoro mañana = 11.51

St^2 = Varianza insesgada de la muestra: registro sonoro tarde = 6.49

Grados de libertad $v = n1 + n2 - 2$, teniendo para $v=18$ grados de libertad.

Valor crítico de t (una cola) es igual a $t_{0.05} = 1,7341$, según el valor que establece la tabla de Distribución T Student.

Prueba de hipótesis planteada

Jornada 1 (Decibeles)	Jornada 2 (Decibeles)
-----------------------	-----------------------

$$H_0: \mu_m = \mu_t \quad H_i: \mu_m \neq \mu_t$$

H_0 : Todas las muestras son iguales

H_i : Al menos una muestra es diferente.

Para aceptar o rechazar la hipótesis nula H_0 se compara con el nivel de significancia más pequeño de 3,245, dando como consecuencia que el estadístico $t= 3.29$ es mayor por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Medición sonora por punto

El número de observaciones que se realizaron por punto fueron 10, en la que se efectuó 1 medición en la jornada 1 (mañana) y 1 medición en la jornada 2 (tarde), en cada uno de los cuatro puntos durante los 10 días. A continuación, se observa la tabla 4, en la que la jornada de la mañana obtuvo un promedio mínimo en el punto 2 de 72.9, mientras que el promedio máximo fue de 85.4 en el punto 4, al realizar la comparación con la jornada de la tarde muestra que el promedio mínimo es de 72.2 en el punto 1 y el mayor promedio fue en el punto con un valor de 83.4

Obs.	Punto				Obs.	Punto			
	Punto 1	2	Punto 3	Punto 4		Punto 1	Punto 2	Punto 3	4
1	73,3	73,6	75,1	73,7	1	71,2	71,6	71,8	73,7
2	75,4	74,6	75,3	76	2	72,3	72,4	72,1	76
3	75,1	76,4	76,7	77,1	3	72,1	73,6	73,4	77,1
4	82,9	80,1	84,9	85,4	4	78,1	77,8	79,1	83,4
5	83,4	82	82,2	83,9	5	76,9	76,6	79,2	79,1
6	77,6	72,9	74,9	75,4	6	74,5	72,9	73,6	74,5
7	77	74,3	75,1	76	7	73,6	72,5	71,9	72,5
8	75,4	74,6	75,1	76	8	72,7	71,8	74,5	74,6
9	75,2	73,6	74,2	75,7	9	73,6	72,1	73,4	74,8
10	74,1	73,1	76,4	77,1	10	72,9	73,7	72,9	73,9
Prom	76,94	75,52	76,99	77,63	Prom	73,79	73,5	74,19	75,96
Desv	3,50	3,11	3,59	3,83	Desv	2,18	2,09	2,75	3,22
Min	73,3	72,9	74,2	73,7	Min	71,2	71,6	71,8	72,5
Max	83,4	82	84,9	85,4	Max	78,1	77,8	79,2	83,4
Media	76,87	75,46	76,92	77,55	Media	73,76	73,47	74,15	75,90
Coef. Var.	4,6%	4,1%	4,7%	4,9%	Coef. Var.	2,9%	2,8%	3,7%	4,2%

En cuanto al punto 1 el valor mínimo es de 71.2 en la jornada 2, sin embargo, en la jornada 1 el mínimo es de 73.3 más alto, por el contrario, si observamos los valores máximos la jornada 1 es quien más alto nivel de presión sonora tiene con un 83.4dB.

En el análisis de coeficiente de variación la jornada 2 en los puntos 1 y 2 es de 2.9%, mientras que en la jornada 1 en los puntos 3 y 4 el coeficiente de variación es de 4.8%, esto quiere decir que existe mayor variabilidad heterogénea entre los valores que se midieron por punto.

El promedio de la presión sonora más alto se encuentra en la jornada 1 que corresponde a la mañana en todos los puntos muestreados. Siendo el punto 4 el más alto ubicado en la calle Sucre con un valor de 77.83 dB, tal como se muestra en el gráfico a continuación:

Tabla 3 Estadística descriptiva por punto de muestreo.

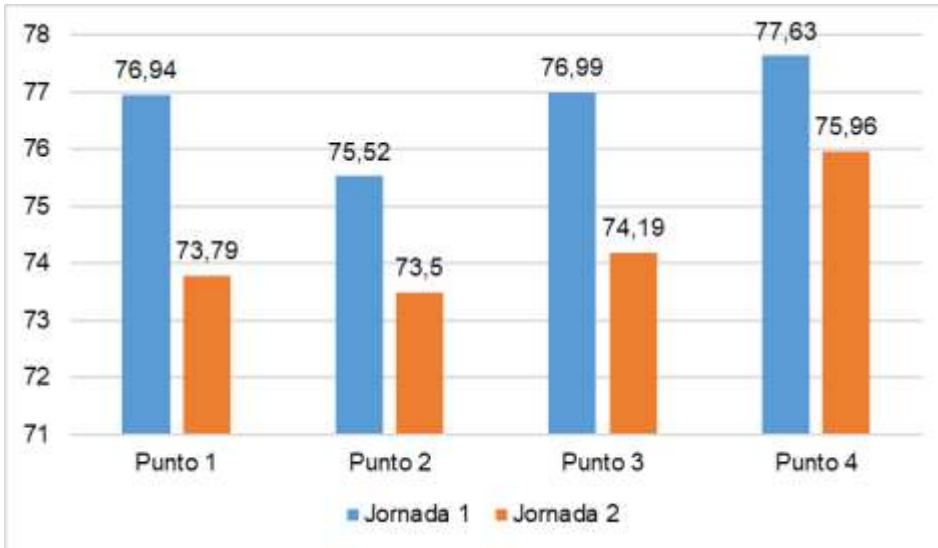


Gráfico 2 Medición sonora promedio por jornada y punto muestral.
Autores, 2019

3.3 Comparación de resultados de presión sonora con la Normativa ambiental

Se realizó un gráfico comparativo de los niveles de presión sonora con relación a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 097^a de acuerdo a cada jornada.

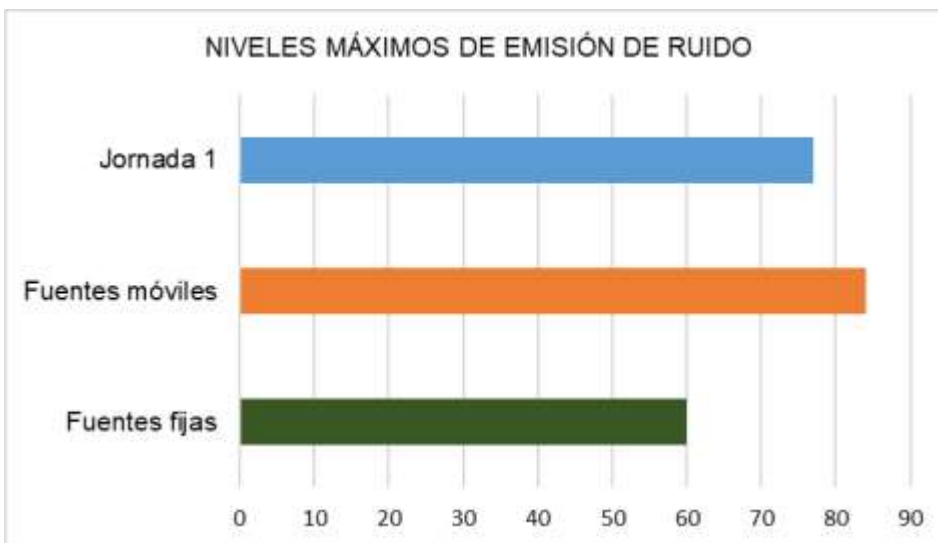


Gráfico 3 Comparación de niveles de presión sonora jornada 1 vs la normativa

De acuerdo con lo observado el resultado de la jornada 1 se encuentra alto con 77 dB con relación a los niveles máximos permitidos para fuentes fijas de 60 dB, mientras que, para la comparación con los niveles máximos permitidos para fuentes móviles, se obtuvo valor de 77 dB por debajo del máximo tal como indica la normativa de 84 dB.

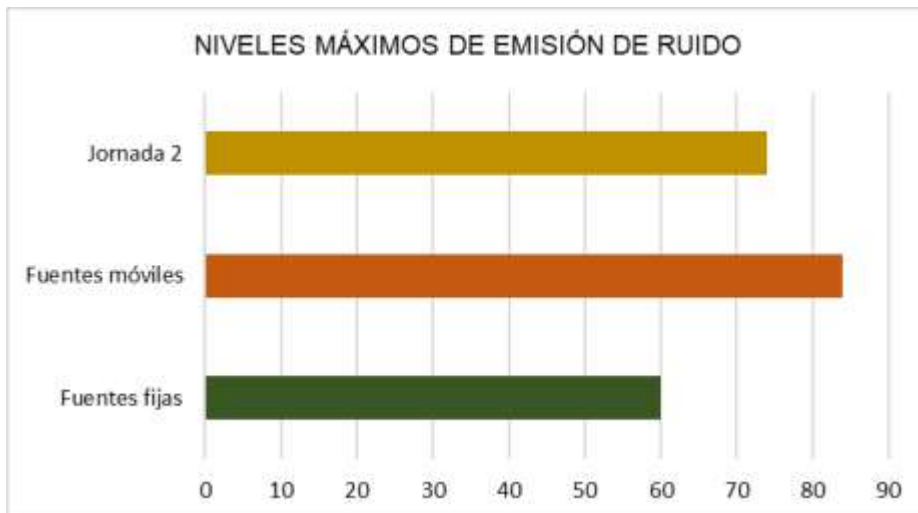


Gráfico 4 Comparación de niveles de presión sonora jornada 2 vs la normativa

Por otro lado, la tendencia de las mediciones de contaminación sonora en la jornada 2 que se muestra en el gráfico 4, se mantiene sobre los 60 decibeles excediendo al límite en más de 17 decibeles para fuentes fijas mientras que para fuentes móviles se encuentra por debajo del límite máximo de 84 sobre lo permitido.

4. Discusión

Para la medición se escogieron cuatro puntos a lo largo de la avenida 9 de octubre del cantón Pedro Carbo. Siendo el punto más alto el número 4 y el más bajo el punto 2 en la jornada 1; para el caso de la jornada 2 el punto más alto fue el cuatro y el punto dos el más bajo en la jornada 2. Esta avenida fue escogida por ser un lugar donde transitan vehículos, buses, motos, además de vendedores ambulantes y lugares de expendio con alto movimiento y proyección de sonido para atraer a las personas. Sin embargo, (Martinez, 2009) en su trabajo de investigación sobre evaluación de los niveles de contaminación acústica del centro de la ciudad de Talca, realizó el análisis en una zona donde existían trabajos temporales, movimiento de buses, autos, motos, etc. Tomando como zona de estudio un cuadrante de muestreo del sector en tres horarios laborales siendo la zona 1 la de mayor nivel de presión sonora durante el día lo que podría causar problemas en la salud de los habitantes de la zona.

El nivel de presión sonora fue monitoreado durante 10 días, reflejando un resultado máximo de 85.4 decibeles y un mínimo de 72.9 en la jornada de la mañana, mientras que en la jornada de la tarde el valor máximo que se obtuvo fue de 83.4 y el valor mínimo de 71.2 decibeles. Por tal

motivo se evidenció que al comparar con el Acuerdo Ministerial 97A, mostró que el nivel máximo permitido es de 60 dB para fuentes fijas como son los locales de venta es decir áreas comerciales ubicados en la avenida, sin embargo, realizando la comparación el nivel de presión sonora obtenido en la investigación sobrepasa a lo establecido en el acuerdo; mientras que al comparar el nivel máximo permitido para fuentes fijas de 80-85 dB para el caso de vehículos, motos, buses, el resultado de la investigación dio que el nivel de presión sonora se encuentra dentro de los niveles permisibles. Por otro lado, en la investigación sobre análisis de los niveles de contaminación sonora por ruido vehicular durante los horarios diurno y nocturno encontramos que en las avenidas quito y 9 de octubre de la ciudad de Guayaquil también se expone un resultado de la exposición a jornadas diurnas y nocturnas con nivel máximo elevado de 78.33 dB provocando contaminación sonora. (Vera, 2017)

El resultado de los niveles de la jornada de la mañana y tarde comparados con el Acuerdo Ministerial 97A muestran que ligeramente los valores son elevados, convirtiéndolo en una zona de contaminación sonora por el tránsito de vehículos y locales comerciales.

5. Conclusiones

- El desarrollo de la investigación fue a través del monitoreo directo en los cuatro puntos ubicados en la avenida 9 de octubre, vía principal del Cantón Pedro Carbo, observando niveles altos en ciertos puntos de la vía.
- El monitoreo se realizó por 10 días en dos jornadas, siendo la jornada 1 la de mayor impacto en el punto 4 con un valor máximo de 85.4dB y un mínimo de 72.9 dB lo que convierte a esta zona en punto de observación para control de la salud de los habitantes.
- La tendencia de ambas jornadas se mantuvo por encima de los 70 decibeles, excede en 15 decibeles durante la mañana y 10 decibeles en la tarde, de acuerdo con el límite establecido en el Acuerdo Ministerial 97A.
- Para poder mejorar o dar posibles soluciones a la contaminación sonora, se deben realizar varias propuestas que ayuden a mitigar este problema de contaminación y mejorar la calidad de vida de quienes habitan en la avenida principal nueve de octubre del cantón Pedro Carbo.

6. Recomendaciones

Es recomendable que las ordenanzas de los GAD se ejecuten de la mejor manera para ayudar con el control de la contaminación sonora y el bienestar de los habitantes del lugar.

Se recomienda que las autoridades de tránsito realicen una revisión y evaluación del grado de contaminación sonora que provocan los vehículos que circulan a lo largo de la avenida 9 de octubre del Cantón Pedro Carbo.

Las autoridades municipales y las de tránsito deberían realizar más estudios sobre contaminación sonora, para así poder implementar normas, reglamentos y análisis estadísticos de tendencia acerca del comportamiento del ruido en la zona de estudio.

Se recomienda a los futuros proyectos, realizar planes y propuestas de mitigación que ayuden a reducir la exposición constante al ruido y así evitar que su emisión provoque malestar a la población y a su calidad de vida.

7. Bibliografía

- Sarmiento, P. B., Gala León, F. J., Guillén Gestoso, C., & Herrera, P. (2000). *Univerisdad de Cádiz*. Obtenido de <https://campus.usal.es/~inico/investigacion/jornadas/jornada2/poster/p2.html>
- Alfie, M., & Salinas, O. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400009
- Álvarez, D. I., Martínez, L. J., Pérez, D. L., Figueroa, D. F., Mestre, D. J., & Llop, L. M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Scielo*.
- Ambiente, S. D.;. (2011). Recuperado el 2018, de <http://www.unicundi.edu.co/documents/proyectosespeciales/prodintelectual/3-Infomesesecretaria-distrital-ambiente.pdf>
- Amores, J. (2010). *Universidad Internacional SEK*. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/385/1/ELABORACI%C3%93N%20DE%20UN%20MAPA%20DE%20RUIDO%20DEL%20DISTRITO%20METROPOLITANO%20D.pdf>
- Bongiovanni, P., Cascino, M., & Sanso, M. (2011). Micrófonos. *Universidad Tecnológica Nacional*. Obtenido de <http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/electronica/fundamentosdeacusticayelectroacustica/pub/file/FAyE0311E2-Bongiovanni-Cascino-Sanso.pdf>
- Borderias, & Muguruza. (2014). Recuperado el Octubre de 2018, de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uagrar/aecsp/detail.action?docID=322784>

- Bravo, L. (2002). Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2002/bmfcib826p/doc/bmfcib826p.pdf>
- C., J. (2015). *Biofísica*. Obtenido de Universidad de Guayaquil: <https://biofisica3punto0jr.wordpress.com/unidad-3/sonido-audicion-y-ondas-sonoras/>
- Cabezas, J. (2016). *La contaminación acústica vulnera los derechos ambientales en el distrito metropolitano de Quito en el año 2015*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Cajal, A. (2018). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-de-campo/>
- Cañas, K. (2017). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17423/1/tesis%20final%20Katherine%20Ca%C3%B1as.pdf>
- Cattaneo. (2009). Obtenido de https://www.palermo.edu/ingenieria/PDFs/GIIS/Trabajo_COINI_Cattaneo1.pdf
- Chamadin, F. (2016). *Determinación del índice verde urbano en la Universidad Agraria del Ecuador campus Guayaquil para conocer el patrimonio de áreas verdes de la institución*. Guayaquil : Universidad Agraria del Ecuador.
- Comisión de Evaluación Ambiental. (2014). Obtenido de <http://www.habitatge.gva.es/documents/20551069/161504524/09+Estudio+ac%C3%BAstico/f31b65fd-04c3-4e83-aac5-37e5847450dd>
- Cucaita, J. (2016). *Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JavierAlexanderCucai/ondas-sonoras-y-caractersticas-del-sonido>
- El Comercio. (26 de Abril de 2019). *El Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/contaminacion-auditiva-quito-ambiente-niveles.html>
- Foraster, M. (2017). El ruido enferma y es un problema de salud pública. *El País*. Obtenido de https://elpais.com/elpais/2017/10/02/ciencia/1506943745_596305.html
- García Mendoza, R. (2016). *Repositorio Perú*. Recuperado el 2018, de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3107/AMgamera.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, K. (2018). *EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN UNA FABRICA DE ELABORACIÓN DE TAPAS PLÁSTICAS DEL CANTÓN DURÁN*. Guayaquil.
- García, R. (2016). *Universidad Nacional de San Agustín*. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3107/AMgamera.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gonzales, Y., & Fernández, Y. (2014). Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 402-410.
- H. Congreso Nacional. (2004). Recuperado el Octubre de 2018, de <http://www.ambiente.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>

- Hernández, E. I. (2013). Contaminación ambiental por ruido, enfoque educativo para la prevención en salud. *Dialnet*, 1-6.
- INEN. (2014). *Norma Técnica Ecuatoriana*. Recuperado el Octubre de 2018, de http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/EXTRACTO_2014/JSI/nte_inen_iso_1996_1extracto.pdf
- Licla Tomayro , L. (2016). *Repositorio la Molina*. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3168/T01-L53-T.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- LLorente, & Peters. (2013). *Contaminación acústica y ruido*. Recuperado el 2018, de https://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_02_03/Acustica_arquitectonica/practica/FUENTES2.HTML
- Lobos, H. (2008). *Universidad Austral de Chile*. Recuperado el 2018, de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfci1779e/sources/bmfci1779e.pdf>
- Martinez, W. B. (2009). Evaluación de los niveles de contaminación acústica del centro de la ciudad de Talca. *RIAT REVISTA INTERAMERICANA DE AMBIENTE Y TURISMO*, 1-10.
- Meisser, M. (1973). *Acustica de los Edificios* . Barcelona: Tecnicos Asociados S.A.
- Ministerio del Ambiente. (2010). *CIP*. Obtenido de <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/Libro-VI.pdf>
- Ministerio del Ambiente Chile. (2013). *Socha*. Recuperado el 2018
- Miyara, F. (2010). *Acústica Urbana*. Obtenido de <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/urbano.pdf>
- Mora, N. (2000). *Fido palermo*. Obtenido de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/17306_55962.pdf
- Morán, E. (2017). *Universidad Guayaquil*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22616/1/TESIS%20ERLY.pdf>
- Muñoz, R. E. (2018). Evaluación de los niveles de presión sonora en el área urbana del cantón Biblián,. *Dspace*.
- OMS. (2015). Recuperado el Octubre de 2018, de http://www.who.int/pbd/deafness/activities/MLS_Brochure_Spanish_lowres_for_web.pdf?ua=1&ua=1&ua=1
- OMS. (2017). Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/detail/06-03-2017-the-cost-of-a-polluted-environment-1-7-million-child-deaths-a-year-says-who>
- Organización Mundial de la Salud. (2000). Obtenido de <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Guias%2520para%2520el%2520ruido%2520urbano.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2010). *ocw*. Obtenido de <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Guias%2520para%2520el%2520ruido%2520urbano.pdf>
- OSMAN . (2010). Obtenido de https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfded&groupId=7294824

- Pacheco, J., Franco, J. F., & Behrentz, E. (2009). Caracterización de los niveles de contaminación auditiva en Bogotá: Estudio piloto. *Revista de ingeniería*.
- Pagalo, V. (2015). *Universidad Técnica de Ambato*. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13781/1/Tesis%20Lissy.pdf>
- Platzer, Iñiguez, Cevo, & Ayala. (2007). Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. *Scielo*.
- Prefectura del Guayas. (2017). Recuperado el Octubre de 2018, de <http://www.guayas.gob.ec/cantones/guayaquil>
- Reyes, H. (2011). *dspace*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2009/1/236T0064.pdf>
- Rodríguez, C. (2016). *Zaguan*. Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/48395/files/TESIS-2016-141.pdf>
- Ruben, T. (2010). *dspace*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6107/2/Tema%20de%20tesis.pdf>
- Sánchez, R. (2015). t-Student. Usos y abusos. *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982015000100009
- Saquisilí, S. (2015). *dspace*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21945/1/TESIS.pdf>
- Silva, L. (2004). *Bibdigital*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9212/3/T2365.pdf>
- Torrecilla, F. J., & al., e. (2007). *Ministerio de Gobierno de Perú*. Obtenido de <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/284/155.%20Investigaci%C3%B3n%20Iberoamericana%20sobre%20eficacia%20escolar.pdf?sequence=1>
- Trace. (2018). *Línea Verde Ceuta*. Obtenido de Trace: <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/contaminacion-acustica/cuales-son-las-principales-fuentes-emisoras-de-ruido.asp>
- TULSMA. (mayo de 2015). *Registro Oficial*. (H. Del Pozo Barrezueta, Ed.) Obtenido de Libro VI Anexo 5: www.registroficial.gob.ec
- Vargas, L. (2015). *Universidad Técnica de Ambato*. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/15899/1/BQ.%2077.pdf>
- Vega, D. A., & Pérez, K. M. (2014). *Universidad Nacional de Loja*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10656/1/TESIS%20DIEGO%20FLORES%20Y%20KATTY%20RUILOVA.pdf>
- Vera, A. (2017).
- Wordpress. (2017). *Física y Biología*. Obtenido de <https://revalidasiesifach.wordpress.com/2017/01/31/ondas-sonoras/>