

Evaluación temporal del impacto sonoro socio-ambiental, en la zona de influencia del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito

Temporary assessment of the socio-
environmental sound impact, in the
influence area of the former Mariscal
Sucre Airport in Quito

Alexis Morales Castillo

Ingeniero Ambiental – Universidad Internacional SEK –
alexis.morales.total@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3123-2712>

Mónica Delgado

Magíster en Gestión Ambiental – Universidad Internacional SEK –
monica.delgado@uisek.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2971-6849>

Elena Burgaleta

PhD en – Universidad Internacional SEK –
elena.burgaleta@uisek.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8678-9545>

Katty Coral

Master en Ciencias (Ingeniería Ambiental) – Universidad
Internacional SEK – Katty.coral@uisek.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3020-4330>

PERSPECTIVAS

Vol 1 - No. 15

Julio - septiembre 2019

ISSN 2145-6321

e-ISSN 2619-1687



Artículo recibido 2019 – 2 - 12

Artículo aceptado 2019 – 4 - 19

RESUMEN

Se evaluó, en dos periodos de tiempo, el impacto del ruido ambiental tras el traslado del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito a Tababela en el año 2013, con el fin de conocer los cambios de ruido ambiental en decibeles (dB A) en la zona, además de determinar los cambios en la percepción auditiva que han experimentado las personas que habitan en el área de estudio. Para ello, se revisaron datos de medición de ruido de la zona registrados en anteriores estudios realizados por la Universidad Internacional SEK (UISEK), comparándolos con valores de medición experimental actuales, lo cual constituyó una primera evaluación cuantitativa. Adicionalmente se efectuaron encuestas de percepción a personas que residen o laboran en el sector, constituyéndose en una evaluación cualitativa. El muestreo cuantitativo fue realizado durante los siete días de la semana de lunes a domingo de 7:00 a 23:59, obteniéndose como resultado la disminución de ruido ambiental en un promedio semanal de 6% en comparación con el estudio realizado en el 2011 por César Andrade. Con los datos cualitativos se determinó que la percepción al ruido disminuyó en el sector, 39% de la población percibe que el ruido ha bajado, generándose mayor confort acústico, el 33% de la población encuestada comentó que, a la fecha, no presentan efectos en la salud, por lo que se puede concluir que la ubicación del antiguo Aeropuerto en la zona urbana perturbaba el buen vivir de los lugareños, debiendo ser el ruido ambiental un parámetro de control para la ubicación de este tipo de infraestructuras.

Palabras Clave: Medio ambiente, Contaminación sonora, Zona urbana, Sociología urbana, Efectos de las actividades humanas.

ABSTRACT

The impact of environmental noise after the transfer of the old Mariscal Sucre Airport from Quito to Tababela in 2013 was evaluated in two periods, in order to know the changes of environmental noise in decibels (dBA) in the area, in addition to determining the changes in auditory perception experienced by people living in the study area. To this end, noise measurement data from the area recorded in previous studies carried out by the International SEK University (UISEK) were reviewed, comparing them with current experimental measurement values, which constituted a first quantitative evaluation. Additionally, perception surveys were carried out on people who reside or work in the sector, constituting a qualitative evaluation. The quantitative sampling was carried out during the seven days of the week from Monday to Sunday from 7:00 to 23:59, obtaining, as a result, the decrease of environmental noise in a weekly average of 6% in comparison with the study carried out in 2011 by César Andrade. With the qualitative data it was determined that the perception of noise decreased in the sector, 39% of the population perceives that the noise has dropped, generating greater acoustic comfort, 33% of the surveyed population commented that, to date, they have no effects in health, so it can be concluded that the location of the old airport in the urban area disturbed the good living of the locals, with environmental noise being a control parameter for the location of this type of infrastructure

key words: violence at work, aggression against health personnel, primary health care.

1. Introducción

El ruido ambiental es un factor perturbador que influencia la salud de las personas (Trombetta, 2001), siendo una de las principales causas de impacto negativo en la actividad cotidiana, pudiendo afectar a nivel mental o psicológico,

produciendo en las personas inestabilidad emocional (De Esteban Alonso, 2003).

Las acciones cotidianas de los seres humanos producen exceso de ruido dentro de las ciudades (Aguirre & Ramos, 2005) (Muzet, 2007). Se puede comprender a esta externalidad del ambiente como una deformación del sonido que se origina por vibraciones irregulares, que provocan malestar al oyente (Restrepo, Osorio, & Patiño Valencia, 2011). Es por eso que es considerado como una forma de contaminación, ya que altera las condiciones normales del entorno y afecta negativamente al bienestar de las personas (Griffiths, 2009) (Restrepo et al., 2011).

El lugar de estudio se ubicó en las inmediaciones del Parque Bicentenario de la ciudad de Quito, situado en el lugar desde 2013, ubicación del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre, donde se realizaban vuelos nacionales e internacionales. Se localiza en la zona urbana de la ciudad, sector la Concepción, entre los barrios La Florida, Andalucía y San Pedro Claver.

Uno de los principales problemas que causaba la ubicación del anterior Aeropuerto en la ciudad, era el ruido ambiental generado (Aguirre & Ramos, 2005); con su traslado, se esperaba que los niveles de ruido hayan disminuido, sin embargo, hasta el momento, cinco años después, no se había realizado ningún estudio que valide este criterio.

El ruido ambiental existente, provenía de los decibeles generados por la entrada y salida de los aviones, así como el tránsito y el comercio frecuente que se había desarrollado en la zona de influencia. Luego de su salida, el aporte aéreo ya no se encuentra presente en la zona, sin embargo, el Parque Bicentenario se ha desarrollado en las antiguas instalaciones del aeropuerto, produciendo distintas magnitudes y percepciones de ruido; actualmente cuenta con su propio desarrollo recreativo, comercio fijo así como comercio ambulante y tránsito vehicular que se ha generado con el tiempo.

Al ruido ambiental se lo puede determinar cuantitativa y cualitativamente, la primera evaluación se realiza a través de mediciones con equipos destinados para tal fin, como es el caso de los sonómetros integradores, previamente calibrados; y la segunda consiste en la evaluación de la percepción del confort sonoro, que es una apreciación cualitativa por los receptores del ruido, en este caso la población aledaña al sector.

La investigación optó por determinar datos cualitativos y cuantitativos para generar información posterior a la salida del Aeropuerto y previa a la implementación del nuevo Centro de Convenciones, las estaciones de la Metro-Vía y del Metro subterráneo de la ciudad de Quito; infraestructuras por inaugurarse en el mismo sector, lo que a la postre permitirá una evaluación real de los efectos, en cuanto a ruido ambiental, de los distintos servicios de la ciudad para su posterior uso como mecanismo en Planificación Urbana.

El objetivo principal, consistió en evaluar comparativamente en el tiempo, el impacto sonoro en la zona de influencia del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito, utilizando mediciones experimentales con un sonómetro integrador, así como determinar la percepción sonora y sus implicaciones sociales a través de encuestas, con el afán de establecer el impacto socio-ambiental respectivo.

2. Materiales y métodos

El punto de muestreo, para la medición experimental de ruido ambiental, se ubicó en la Avenida La Prensa y Avenida Amazonas, siendo sus coordenadas geográficas WGS84 – Zona 17 Este: 779219 m Norte: 9983904 m, con una altitud de 2.815 m.s.n.m., frente a un pequeño Centro Comercial, se encuentra sometido a ruido de tráfico vehicular, transporte público y privado, comercios ambulantes y transeúntes, se lo escogió debido a que en este punto, se realizó el estudio previo desarrollado por Andrade & Coral (2011).

Para seleccionar la población a encuestar, se tomó como referencia el mismo punto anterior, eligiéndose zonas

aledañas dado que disponen de viviendas y comercios anteriores a la salida del Aeropuerto (Villavicencio, 2011).

Se seleccionó a la parroquia urbana de La Concepción, misma que está situada al noreste del Distrito Metropolitano de Quito. Ésta se divide en ocho zonas numeradas por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC del 88 al 96, constando cada una de entre siete a diez sectores. En éstas zonas se tomaron como punto de influencia Sur, Centro y Norte, los sectores S-6 de La Florida, S-8 de Andalucía y S-10 de San Pedro Claver, respectivamente.

Para determinar el tamaño de la población a ser encuestada, se obtuvieron datos del censo poblacional 2010 del INEC, Tabla 1. Después se subdividió el área de influencia por zonas y se calculó el número total de personas afectadas por el ruido ambiental provocado por el antiguo aeropuerto.

Tabla 1. Datos del censo poblacional 2010 de la Parroquia La Concepción. Distrito Metropolitano de Quito

Código	Nombre de provincia	Nombre de cantón	Población por sexo				Total	
			Nombre del barrio	código de zona	código de sector	hombre		mujer
170150089006	Pichincha	Quito	La Florida	89	6	156	189	345
170150091010	Pichincha	Quito	Andalucía	91	10	175	152	327
170150096008	Pichincha	Quito	San Pedro Claver	96	8	150	166	316
							Total	988
							=	

Fuente: Datos del censo poblacional 2010 a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos

Para establecer el tamaño de muestra, se aplicó la Ecuación (1). Para esto, Herrera, (2011) establece que se requiere elegir

el nivel de confianza (Z) 80%, el margen de error (e) 15%, así como el número total de la población (N) 988 (Tabla 1).

$$n = \frac{NZ_{\frac{1-\alpha}{2}}^2(pq)}{(N-1)e^2 + Z_{\frac{1-\alpha}{2}}^2(pq)}$$

Ecuación 1. Estadística para número de encuestas (Morillas, 2016)

Donde:

N: Número total de la población.

n: Tamaño de población estimada a muestrear

Z: Valor de nivel de confianza a criterio del encuestador.

e = error de muestra valor que queda a criterio del encuestador.

p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q: proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

Resultado del cálculo anterior, se encuestaron a 18 personas en total de los tres barrios seleccionados dividiéndose la muestra equitativamente para obtener resultados representativos de toda la parroquia. Los encuestados fueron elegidos al azar, pero tomando en cuenta que hayan residido o laborado en el sector desde hace 10 años o más, con el fin de que estas personas hayan experimentado el cambio de percepción de ruido.

Las preguntas de la encuesta estuvieron enfocadas a entender si la percepción del ruido es mayor o menor luego de la salida del antiguo aeropuerto, además de conocer el discernimiento que ahora tiene la población aledaña al Parque Bicentenario con respecto al ruido.

Las mediciones se realizaron con un sonómetro integrador que determina ruido ambiental en decibeles A (dBA) en un rango de 30 a 130 dBA, con una apreciación de +/- 0.01 dBA. El muestreo se realizó de lunes a domingo de 7:00 am a 23:00 pm. El sonómetro fue colocado en un trípode a 1,5 m de altura y 45 ° de inclinación, se procedió a programar el equipo para integrar cinco minutos de medición cada hora en el mismo punto (MAE, 2015). Los datos obtenidos se tabularon y promediaron utilizando la ecuación (2) de la Normativa Ambiental Ecuatoriana, acuerdo ministerial 097-A (MAE, 2015). Los datos experimentales se evaluaron con los resultados promediados obtenidos en el trabajo de Andrade y Coral (2011), para realizar la respectiva comparación temporal.

$$Leq = 10 \log \left[\frac{1}{n} * (10^{0,1leq} + 10^{0,1leq} \dots) \right]$$

Ecuación 2. Para promediar ruido ambiental. Obtenido del Acuerdo Ministerial 097-A 2015

Leq: Nivel de ruido promediado en el intervalo de tiempo de medida.

n: Número de mediciones tomadas del punto de estudio

leq: mediciones integradas realizadas cada hora.

Elaboración del mapa de percepción de ruido ambiental

Posteriormente a la tabulación de las encuestas, se ingresaron los datos al programa ARC GIS 10.1 (Environmental Systems Research Institute (ESRI), 2012), con el fin de evaluar visualmente la percepción de las personas en función del tiempo, se utilizó la herramienta de interpolación Kriging, la cual se encarga de obtener resultados dispersos de la zona de influencia, a partir de los puntos de datos obtenidos de las encuestas, para analizar en una superficie estimada (Environmental Systems Research Institute (ESRI), 2012).

Se comparó la percepción de ruido actual con la del estudio previo utilizado como referencia de Andrade & Coral (2011), en tanto que se mostró en otro mapa, la relación de los elementos que causan ruido ambiental actualmente.

3. Resultados

El número de personas encuestadas, resultantes de la fórmula (1) fueron 18, de las cuales el 56% (10) fueron hombres, 44% (8) mujeres, en un rango de edad de 31 a 81 años de edad, y con un promedio de 10 a 61 años de estadía en la parroquia urbana La Concepción; entre los barrios la Florida y San Pedro Claver, ubicado en la Avenida La Prensa y Avenida Amazonas, entre las coordenadas geográficas WGS84 – Zona 17 Este: 779219 m Norte: 9983904 m.

Encuestando a un 67% (12) de personas que residen y el restante 33% (6) que laboran en el sector. Además, se obtuvo el dato del nivel de educación de estas personas, con un 67% (12) de segundo nivel, 17% (3) de tercer nivel, 11% (2) de primer nivel y un 5% (1) de cuarto nivel de educación entre los encuestados.

La percepción de ruido ambiental actualmente, se manifiesta con los siguientes resultados: 67% (12) de los encuestados informan que su calidad de vida ha mejorado con respecto al ruido, mientras el 33% (6) siente que su calidad de vida se mantiene o ha empeorado con respecto a los sonidos que perturban su calidad de vida.

En una escala de 1 a 5 (en la que 1 es muy bajo y 5 es muy alto), los encuestados consideran que el nivel de ruido de su barrio fue: 61% (11) muy alto, 17% (3) alto, 11% (2) lo comparte medio y bajo, mientras que ninguna de las personas encuestadas pensaba que era bajo (Figura I).

Por otra parte, en la misma escala el nivel de ruido, la percepción actual que tiene el barrio es de un 39% (7) muy bajo, 33% (6) bajo, 11% (4) lo compartieron medio y alto y por último 6% (1) pensó que era muy alto (Figura I).

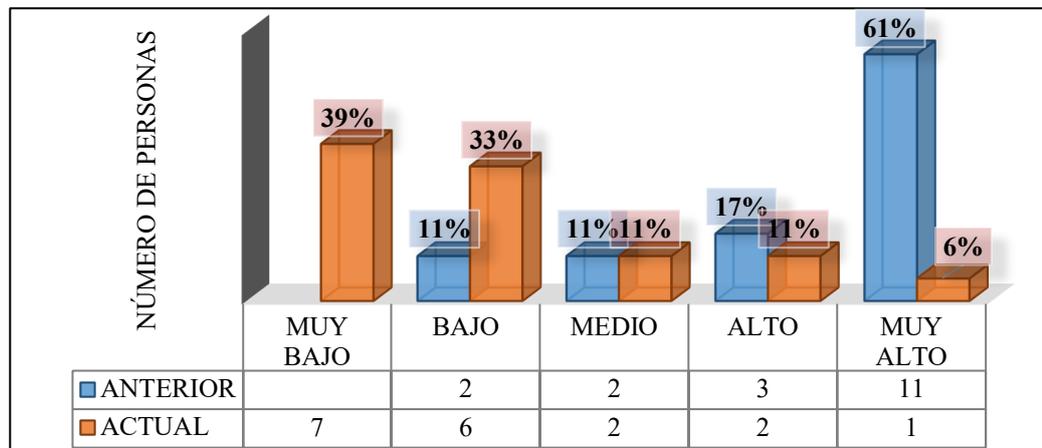


Figura 1 Percepción de las personas a escala sobre el nivel de ruido ambiental de la zona de influencia (Escala de 1 a 5 (en la que 1 es Muy Bajo y 5 es Muy Alto), ¿cuál considera que es el nivel de ruido que tiene su barrio anteriormente y actualmente?).

El ruido ambiental medido en el 2018 disminuyó un 6% en comparación con las medidas de César Andrade en el 2011, con referencia a cambios diarios, el día lunes hubo una reducción de un 8,77% de 74,62 a 68.08 dB A, los martes la reducción fue del 9,31% desde 77,19 a 70 dB A, miércoles 5.07% 73,59 a 69,86 dB A, jueves 4.43% 72,83 a 69,61 dB A, viernes 4.25% 73,3 a 70,18 dB A, sábado 2.64% 71,34 a 69.46 dB A, y domingo 6,61% 71,60 a 66,86 dB A (Figura 2).



Figura 2 Comparación cuantitativa con los datos del 2011 y 2018

Mapa de Percepción de Ruido Ambiental

Para una mejor interpretación, se interpolaron las ubicaciones geográficas de las personas encuestadas en la zona de influencia del Antiguo Aeropuerto sur, centro y norte; notándose que la percepción del ruido de las personas encuestadas ha cambiado temporalmente, mostrando que el ruido generado con el aeropuerto era Muy Alto, en tanto que el generado actualmente, sin el aeropuerto, para las personas encuestadas es Muy Bajo (Figura 3).

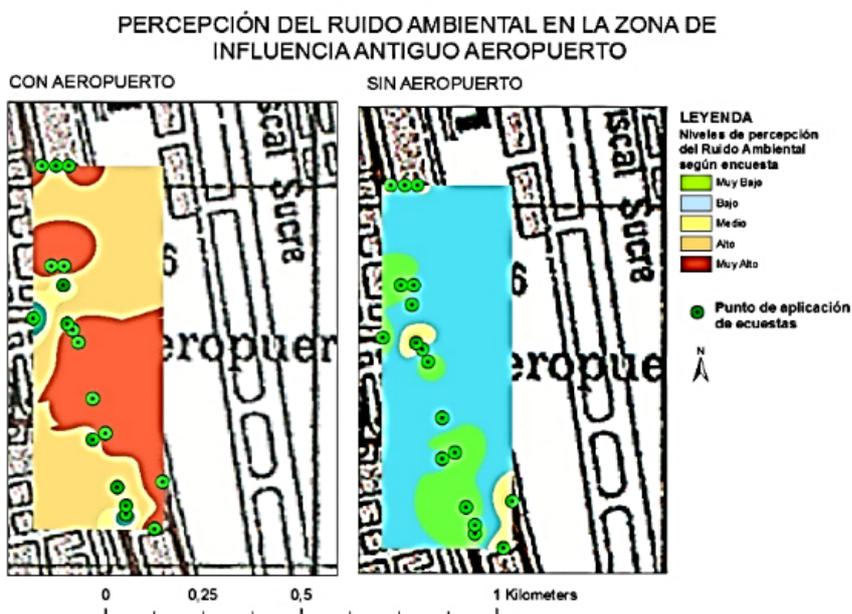


Figura 3 Mapa de comparación de percepción temporal de la zona de influencia 2011-2018

4. Conclusiones

La población de la parroquia La Concepción, sectores de La Florida, San Pedro Claver y Andalucía tuvieron una percepción del ruido ambiental que provenía de distintas fuentes, entre ellas el tráfico vehicular, comercio ambulante y el antiguo Aeropuerto, como la principal emisora de ruido. A pesar de la salida del Aeropuerto, la población aun aqueja inconvenientes por ruido ambiental, generado por el tráfico vehicular, pitos de autos y sobre todo maquinaria de transporte de remoción de tierras, producto de la construcción del Metro de Quito ubicado en el sector de la Av. Amazonas.

La medición de ruido experimental se realizó en un solo punto, debido a que uno de los fines de la presente investigación era realizar una evaluación multi-temporal (2011-2018), disponiéndose de este único punto en estudios anteriores.

Una de las dificultades encontradas en la metodología radicó en la imposibilidad de realizar mediciones de ruido con lluvia, lo que demoró la consecución de los datos experimentales.

Para las encuestas de percepción se tomaron 18 encuestas, sin embargo, estas han proporcionado datos del 80% de confianza de la situación actual del confort sonoro de la población del sector.

Los decibeles muestreados actualmente son menores a los datos del 2011, debido a la salida del aeropuerto del sector. Las personas perciben un menor nivel de ruido y por tanto sienten un mayor confort acústico, lo que concuerda con la reducción de decibeles de ruido ambiental experimentales. El número de población encuestada fue representativa, para obtener datos importantes sobre la percepción sonora de las personas que viven y trabajan en las zonas aledañas al sector, lo cual valida la investigación realizada.

Se estableció una base de datos de ruido ambiental actualizada (2018) de 66 a 80 dB A, para su evaluación con respecto a datos anteriores tomados con la presencia del antiguo aeropuerto. Esta base contiene datos de ruido menores a los existentes con el antiguo aeropuerto, sin embargo, existen nuevas infraestructuras que aún no se encuentran en funcionamiento, por lo que se deberá evaluar posteriormente y avalar los datos obtenidos. Con el presente estudio se brinda información de apoyo para estudios posteriores y para las autoridades en materia ambiental de nuestro país, que la deben tomar en cuenta en la planificación territorial.

Se encontró una relación directa entre el confort sonoro que percibe en la actualidad la población con la salida del antiguo aeropuerto con los valores de ruido ambiental medidos, sin embargo, se sugiere seguir la investigación después de la construcción del Metro de Quito para conocer los niveles de ruido de las tres etapas de la zona de influencia antes, con y después del aeropuerto, con el parque Bicentenario, con el Centro de Convenciones y por último

con la construcción de la estación Multimodal del Metro y por último con la estación Multimodal funcionando.

Promover la iniciativa de control en la emisión de ruido, con los resultados de la investigación, creando concientización de los datos obtenidos para disminuir y controlar el ruido en zonas residenciales.

La principal fuente actual de ruido son los pitos de autos, junto a los transportes de maquinaria pesada utilizada por la construcción de la estación del Metro, cada uno llegando a superar los 80 dBA en el momento del monitoreo de ruido en la zona de influencia. A pesar de ello, el confort acústico sigue siendo mejor que con la presencia del antiguo aeropuerto.

El ruido ambiental que se genera semanalmente en la actualidad es de 69,15 dBA, mientras que el dato correspondiente al monitoreo del 2011 es de 73,46 dBA, obteniendo un resultado de disminución del 6% semanal.

La percepción de ruido en años anteriores, con el aeropuerto en actividad, en comparación con la actual, ha disminuido notablemente, sin embargo, aún persisten quejas de ruido ambiental en los habitantes del barrio residencial La Florida especialmente; esto se debe a que este sector es el más cercano al Parque Bicentenario, que los demás lugares encuestados en el área de influencia.

La investigación arrojó datos importantes de la ubicación sobre espacios urbanos de aeropuertos, ya que los niveles de ruido aumentan en zonas pobladas, ya sea por el comercio que se genera o el despegue y aterrizaje de aviones, produciendo que la percepción de las personas que viven o laboran cerca del aeropuerto sea de incomodidad respecto al ruido, generando disconformidad con su medio ambiente sonoro.

Referencias bibliográficas

Aguirre, C., & Ramos, R. (2005). Impacto del ruido urbano en el valor de los Departamentos Nuevos: un Estudio de Precio

Hedónico aplicado a Bienes Ambientales. *Revista de Construcción*.

Andrade, A., & Coral, I. N. G. K. (2011). Mapa de ruido de la red vial del D.M.Q. Universidad Internacional SEK. Retrieved from <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/176>

Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela, D. (2000). New WHO guidelines for community noise. *Noise & Vibration Worldwide*, 31(4), 24–29. <https://doi.org/10.1260/0957456001497535>

De Esteban Alonso, A. (2003). Contaminación acústica y salud. *Contaminación Acústica Y Salud Noise Pollution and Health Alfonso*, 20.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). (2012). *ARC GIS 10.1* (Redlands). CA.

Griffiths, M. (2009). Environmental noise. *Postnote*, (338), 1–4. <https://doi.org/10.1097/01.NCQ.0000324585.68966.51>

Herrera, M. (2011). Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas. Hospital de Roosevelt, 2. Retrieved from <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>

MAE, M. del A. (2015). Acuerdo Ministerial 097-A. Quito.

Morillas, A. (2016). Muestreo En Poblaciones Finitas. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 298(1), 2171–2181. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.08.1660>

Muzet, A. (2007). Environmental noise, sleep and health. *Sleep Medicine Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2006.09.001>

Paulo Henrique Trombetta Zannin, Fabiano Belisário Diniz, Alfredo Calixto, W. A. B. (2001). Environmental Noise Pollution in Residential Areas of the City of Curitiba Paulo. *Acustica*, 87(8583), 407–413.

Restrepo, F., Osorio, J. D., & Patiño Valencia, B. A. (2011). Valoración económica del ruido: una revisión analítica de estudios. *Semestre Económico*, 14, 25. <https://doi.org/0120-6346>

Villavicencio, E. (2011). El tamaño muestral en tesis de post grado. ¿Cuántas personas debo encuestar? In ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3337.2243>