

DEPÓSITO LEGAL ZU2020000153

ISSN 0041-8811

E-ISSN 2665-0428

# Revista de la Universidad del Zulia

Fundada en 1947  
por el Dr. Jesús Enrique Lossada



**Ciencias del**  

---

**Agro**  

---

**Ingeniería**  

---

**y Tecnología**  

---

**Año 12 N° 32**

**Enero - Abril 2021**

**Tercera Época**

**Maracaibo-Venezuela**

## Medición de los niveles de ruido ambiental en la Parroquia Juana de Ávila de la ciudad de Maracaibo, Venezuela

Andreina Fernández Álvarez \*  
Teresita Álvarez de Fernández \*  
Angelina Fernández Álvarez \*  
Janett Flores Nava \*  
Sedolfo Carrasquero Ferrer \*

### RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar los niveles de ruido en la Parroquia Juana de Ávila, de la ciudad de Maracaibo, Venezuela y comparar el resultado con las normas nacionales e internacionales. Se realizó una investigación de tipo descriptivo, documental y de campo en una zona de la Parroquia Juana de Ávila del Municipio Maracaibo-Venezuela, entre enero y julio de 2015, tomando como puntos de muestreo seis (6) estaciones en las cuales se midió el nivel sonoro equivalente (Leq). Se calcularon los estadísticos descriptivos y se realizó un análisis de varianza para determinar las diferencias significativas en las estaciones de muestreo establecidas durante el período de seleccionado. Como resultado se encontraron niveles superiores de ruido a los permitidos en la normativa nacional e internacional, demostrando así el grave problema de contaminación sonora que afecta la zona en estudio.

PALABRAS CLAVE: contaminación ambiental, contaminación sonora, nivel de ruido.

\*Centro de Investigación del Agua. Facultad de Ingeniería, Universidad del Zulia (LUZ), Apartado 526, Maracaibo 4001-A, Estado Zulia, Venezuela. E-mail: andreinafernandez@gmail.com

## Measurement of ambient noise levels in Juana Avila Parish, Maracaibo-Venezuela

### ABSTRACT

This research aimed to determine noise levels in Juana Avila Parish in the city of Maracaibo, Venezuela, and compare the result with national and international standards. A descriptive, documentary and field investigation was conducted in an area of Juana de Ávila Parish, Maracaibo, Venezuela between January and July 2015, taking as sampling points six (6) stations in which measured the level equivalent sound (Leq). Descriptive statistics were calculated to determine significant differences in sampling stations established during the selected period. As a result higher noise levels were found to those permitted under national and international standards, demonstrating the serious problem of noise pollution affecting the area.

KEYWORDS: environmental pollution, noise pollution, noise.

### Introducción

Desde hace siglos, el ruido ha sido una fuente de preocupación para el ser humano. Existe documentación sobre la molestia ocasionada por los ruidos en las ciudades desde la antigüedad, pero es a partir del siglo pasado, como consecuencia de la revolución industrial, del desarrollo de nuevos medios de transporte y del crecimiento de las ciudades, cuando comienza a considerarse un problema para la población (Berglund et al., 1999).

El ruido, en general, es todo sonido indeseable que molesta o perjudica a las personas. El ruido urbano (también denominado ruido ambiental, ruido residencial o ruido doméstico) se define como el ruido emitido por todas las fuentes a excepción de las áreas industriales. Las fuentes principales de ruido urbano son el tránsito automotor, ferroviario y aéreo, la construcción y obras públicas (Berglund et al., 1999). La Comisión Europea de ruido ambiental, lo define como un sonido no deseado o nocivo generado por la actividad humana en el exterior, incluido el ruido emitido por medios de transporte, tráfico de carretera, tráfico ferroviario, tráfico aéreo y por zonas o edificios industriales (Expósito et al., 2013).

En la actualidad, el ruido es común en la vida cotidiana de las ciudades, y muchas de las actividades habituales exigen vivir en un entorno en el cual los sonidos se vuelven agresivos para

el medio ambiente. Es una de las principales fuentes de contaminación en las grandes ciudades en el mundo, se calcula que alrededor del 40% de la población de la Unión Europea está expuesta a niveles sonoros procedentes del tráfico rodado superiores a 55 dB en el día y el 20% está expuesta a más de 65 dB (Berglund et al., 1999).

Algunos estudios han identificado al ruido como un problema de salud pública y una de las formas de contaminación que afecta más a las personas (Bressane et al., 2016), se ha convertido en uno de los contaminantes más molestos de la sociedad moderna que incide directamente sobre el bienestar de la población. Aunque no modifica el medio ambiente, incide en el órgano de percepción fisiológico, el oído, afectando las actividades de desarrollo social del individuo (Santos, 2007). Las personas sometidas a grandes ruidos de forma continua, experimentan serios trastornos fisiológicos, como pérdida de la capacidad auditiva, alteración de la actividad cerebral, cardíaca y respiratoria, trastornos gastrointestinales, entre otros. Además, se producen alteraciones conductuales tales como perturbación del sueño y el descanso, dificultades para la comunicación, irritabilidad, agresividad, problemas para desarrollar la atención y concentración mental (Platzer et al., 2007).

El ruido urbano resulta de la combinación de varias fuentes de ruido como los medios de transporte, industria, construcción, lugares recreacionales, escuelas y áreas comerciales (Suriano et al., 2014). De éstos, los vehículos motorizados son responsables de aproximadamente el 70% del ruido presente en las ciudades, y de él, el mayor aporte lo representan los vehículos de mayor tamaño, entre ellos los vehículos de transporte colectivo. Un segundo grupo lo constituyen las fuentes fijas, es decir, las industrias, construcción, talleres, centros de recreación, entre otros. Los agentes de menor impacto son aquellos de ocurrencia esporádica como: gritos de los niños, conciertos al aire libre, ferias y vendedores callejeros, sonidos de animales domésticos, fuegos artificiales (Platzer et al., 2007).

La unidad de medida del sonido es el decibel (dB) y el instrumento que se utiliza para medir el ruido es el sonómetro. El indicador más fácil para medir el ruido ambiental es el nivel de presión sonora (NPS) expresado en dB (Platzer et al., 2007). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha sugerido un valor de ruido de 55 dB como límite superior deseable al aire libre (Berglund et al., 1999).

En los últimos años, las principales ciudades de Latinoamérica han experimentado un incremento significativo de la contaminación sónica, convirtiéndose éste en un elemento más de la degradación ambiental urbana y en uno de los principales responsables del deterioro de la salud y el bienestar de las personas (Jaramillo et al., 2009).

El incremento del ruido se debe a su condición especial de requerir mínima energía para producirlo y un gran esfuerzo para su atenuación. Además, las medidas contra el ruido son siempre costosas no sólo en lo económico sino también en lo social, pues además de implicar medidas de ingeniería y arquitectura sofisticadas pueden requerir la modificación de hábitos, usos o costumbres (Jaramillo et al., 2009).

Un ejemplo del incremento del ruido se puede observar en las principales ciudades de Venezuela (Caracas, Valencia, Barquisimeto, Puerto Ordaz, Maracaibo, Mérida), en los últimos años ha crecido el empleo de la tecnología a nivel urbano e industrial y se ha desarrollado a pasos agigantados (zonas de explotación petrolera o de energía hidroeléctrica), trayendo como consecuencia un aumento de la población, originando con esto, el alto índice de construcción de edificaciones y obras civiles, el crecimiento de la actividad comercial, la deficiente o escasa planificación en la expedición de permisos y licencias para la ubicación y funcionamiento de establecimientos en zonas residenciales en las diversas parroquias de estas ciudades; por otra parte, el aumento acelerado del tráfico automotor. Todas estas situaciones son las responsables de la contaminación por ruido, la cual se evidencia a través de numerosas mediciones experimentales llevadas a cabo en diferentes zonas del país (Montbrun, 2006).

En el año 1992 se crearon en Venezuela, las Normas sobre el control de la contaminación generada por ruido, contempladas en el decreto 2.217 (Gaceta Oficial, 1992); dicho decreto permite establecer las normas para el control de la contaminación producida por fuentes fijas generadoras de ruido. Además, en éste se consideran los niveles sonoros equivalentes tolerables (Leq), en los periodos diurno y nocturno. Adicionalmente establece los procedimientos de los métodos de medición sonora.

A pesar de la existencia de dicha normativa la mayoría de los municipios en Venezuela no poseen ordenanzas para la regulación del ruido en sus diversas parroquias. Aun siendo conocida la magnitud de la contaminación sonora presente en las ciudades, no existen políticas que

tiendan a disminuir o evitar esta contaminación y las consecuencias que esta acarrea, y se han realizado pocos estudios para evaluar la exposición al ruido de la población y sus consecuencias.

Por todo lo antes expuesto se realizó esta investigación con el objetivo de determinar los niveles de ruido en la Parroquia Juana de Ávila, de la ciudad de Maracaibo, Venezuela y comparar el resultado con las normas nacionales e internacionales, para concientizar a la población sobre este importante problema que afecta cada vez más a la sociedad.

## 1. Materiales y métodos

Se realizó una investigación de tipo descriptivo, documental y de campo en una zona de la Parroquia Juana de Ávila del Municipio Maracaibo-Venezuela, en los sectores que conforman el siguiente polígono: Avenida 15 Fuerzas Armadas con Calle 45, Avenida 15 Fuerzas Armadas con Avenida Circunvalación N° 2, Avenida Circunvalación N° 2 con Calle 53, Avenida Circunvalación N° 2 con Avenida 16 Guajira, Avenida 16 Guajira con Calle 21, Avenida 15 Fuerzas Armadas con Calle 34. El diseño la red para la medición de ruido se realizó de acuerdo a las normas venezolanas Covenin (Normas Covenin 1995, Normas Covenin, 1988), el Decreto 2217 (Gaceta Oficial, 1992) y las características del sonómetro EXTECH 407730, demarcando en la red seis (6) estaciones con las intersecciones y coordenadas locales Norte y Este indicadas en la Tabla 1, durante el periodo de tiempo comprendido entre Enero a Julio 2015.

Se ubicó la cartografía existente, para limitar el polígono de estudio en una zona de la parroquia Juana de Ávila, utilizando un plano topográfico escala 1:5000, de acuerdo a las ordenanzas y leyes que rigen la materia en Venezuela (POU, 2005; Gaceta Municipal 9, 2008; Gaceta Municipal 495, 2003). Posteriormente, se realizaron las mediciones de niveles de ruido para lo cual se utilizó un equipo para medición de nivel sonoro, previamente calibrado modelo EXTECH 407730, y se definió el horario de medición: 11:30 am - 2:30 pm. Se evaluó nivel sonoro equivalente (Leq) en la frecuencia (A) en un tiempo de medición de 60 minutos en la poligonal residencial de las seis (6) estaciones establecidas, con una muestra cada 8 segundos a una altura de 1,2 m del suelo sobre el nivel de la acera al borde la calle, formando un ángulo de 45° respecto a la horizontal, en un período de 7 meses de muestreo en los cuales se tomaron cuarenta (40) observaciones o mediciones en meses no consecutivos (enero, marzo, mayo y julio). Se

compararon los efectos de la contaminación sonora en la zona a través de las mediciones de campo de niveles de ruido y las Normas sobre el control de la contaminación generada por ruido (Gaceta Oficial, 1992).

TABLA 1. Coordenadas de las estaciones de la red

Estación	Intersecciones	N	E
P1	Avenida 15 Fuerzas Armadas con Calle 45	10.700691	-71.625610
P2	Avenida 15 Fuerzas Armadas con Avenida Circunvalación N°2	10.693573	-71.625535
P3	Avenida Circunvalación N°2 con Calle 53	10.693456	-71.630375
P4	Avenida Circunvalación N°2 con Avenida 16 Guajira	10.693137	-71.635062
P5	Avenida 16 Guajira con Calle 21	10.716801	-71.637111
P6	Avenida 15 Fuerzas Armadas con Calle 34	10.708392	-71.624340

Se calcularon los estadísticos descriptivos, como: medidas de tendencia central, desviación estándar, coeficientes de variación de Pearson y asimetría y curtosis, empleando el programa Excel para Windows 2007 y SPSS versión 20.0. También se utilizó este último programa para realizar un análisis de varianza de una sola vía y una prueba de medias (Tukey), con la finalidad de determinar las diferencias significativas ( $p=0,05$ ) en las estaciones de muestreo establecidas durante el período seleccionado para la realización del presente estudio.

## 2. Resultados y discusión

Para las mediciones del nivel sonoro equivalente de las seis estaciones de muestreo establecidas, se presentan a continuación las figuras donde se muestra la variación temporal del nivel sonoro durante el tiempo de muestreo por estación y la media obtenida.

## 2.1. Estación 1: Avenida 15 Fuerzas Armadas con Calle 45

Los valores del nivel sonoro equivalente en la Estación 1 oscilaron entre 62 y 82 dB, encontrándose la mayoría de los valores distribuidos entre 65 y 75 dB, se puede observar cierta variación marcada en el mes de enero y marzo (Figura 1). El valor de media fue 70,50 dB y la desviación estándar 3,4 dB. El coeficiente de asimetría es de 0,44, y la curtosis es 2,89, lo que indica que la distribución de las observaciones es asimétrica positiva y leptocúrtica.

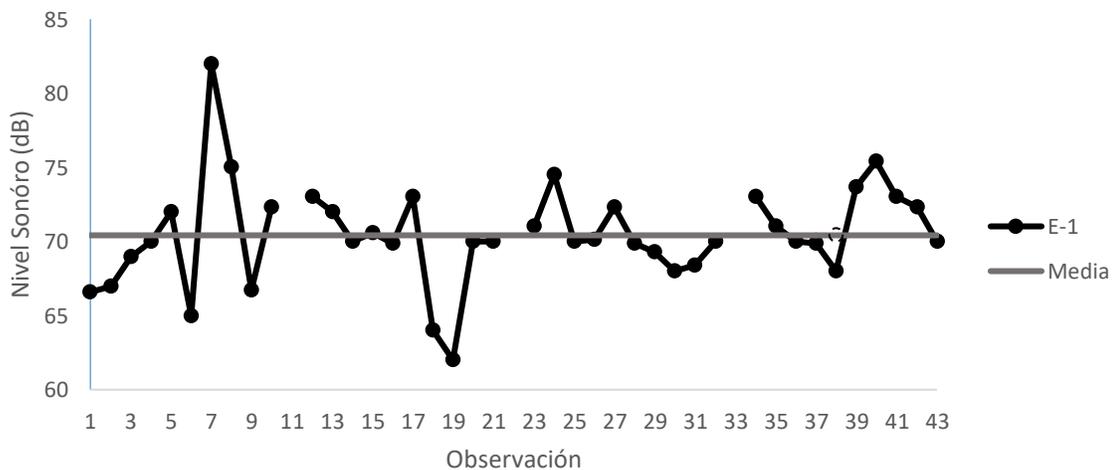


FIGURA 1. Gráfico de variación temporal y media del nivel sonoro equivalente Estación 1.

## 2.2. Estación 2: Avenida 15 Fuerzas Armadas con Avenida Circunvalación N°2

Los valores del nivel sonoro equivalente en la Estación 2 oscilaron entre 64 y 75 dB, se puede observar cierta variación marcada en el mes de enero, donde los datos se encontraron bastante dispersos y sobre la media, seguida del mes de mayo las variaciones fueron menos fuertes (Figura 2). El valor de la media fue 69,33 dB y la desviación estándar 2,48 dB. El coeficiente de asimetría es de 0,32, y la curtosis es 0,05, lo que indica que la distribución de las observaciones es relativamente simétrica y leptocúrtica.

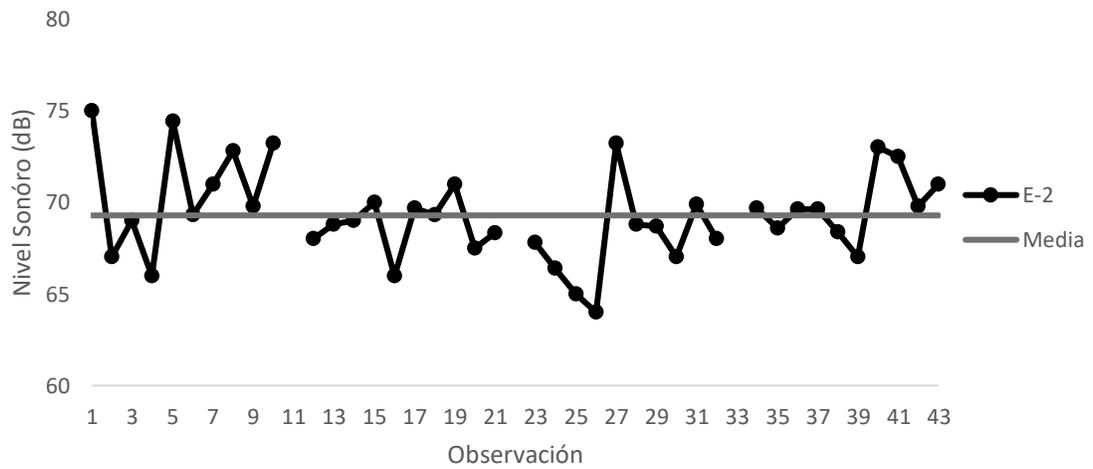


FIGURA 2. Gráfico de variación temporal y media del nivel sonoro equivalente Estación 2.

### 2.3. Estación 3: Avenida Circunvalación N°2 con Calle 53

Los valores del nivel sonoro equivalente en la Estación 3 oscilaron entre 56,2 y 70 dB, encontrándose la mayoría de los valores distribuidos entre 59 y 68 dB, se pueden observar variaciones marcadas en los cuatro meses de muestreo (Figura 3). El valor de media fue de 64,06 dB y la desviación estándar 3,35 dB. El coeficiente de asimetría es de 0,34, y la curtosis es -0,43, lo que indica que la distribución de las observaciones es asimétrica positiva y planicúrtica.

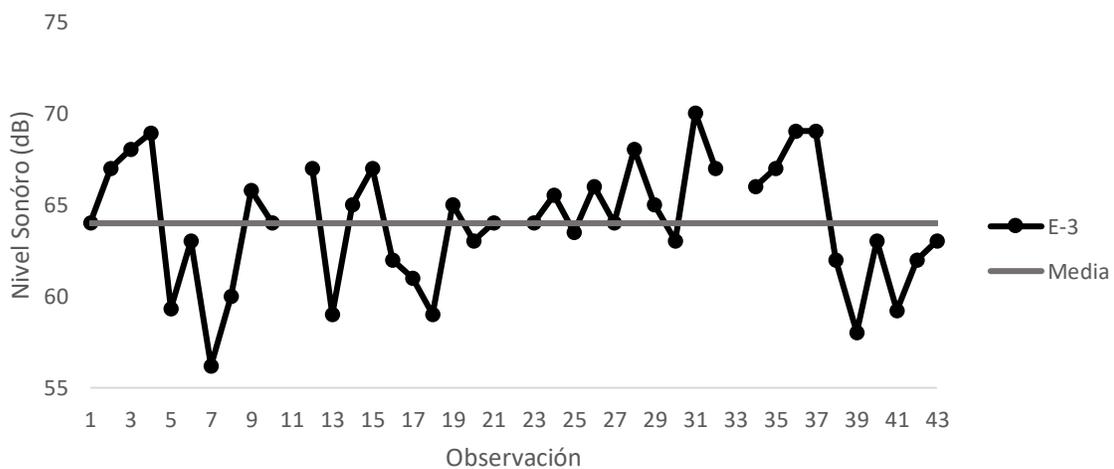


FIGURA 3. Gráfico de variación temporal y media del nivel sonoro equivalente Estación 3.

#### 2.4. Estación 4: Avenida Circunvalación N°2 con Avenida 16 Guajira

Los valores del nivel sonoro equivalente en la Estación 4 oscilaron entre 57 y 72,6 dB, encontrándose los datos bastante dispersos con respecto a la medida de tendencia central, se puede observar variaciones marcadas durante todo el período de muestreo (Figura 4). El valor de media fue de 66,12 dB y la desviación estándar de 4,23 dB. El coeficiente de asimetría es de 0.58, y la curtosis es -0.39 lo que indica que la distribución de las observaciones es asimétrica positiva y planicúrtica.

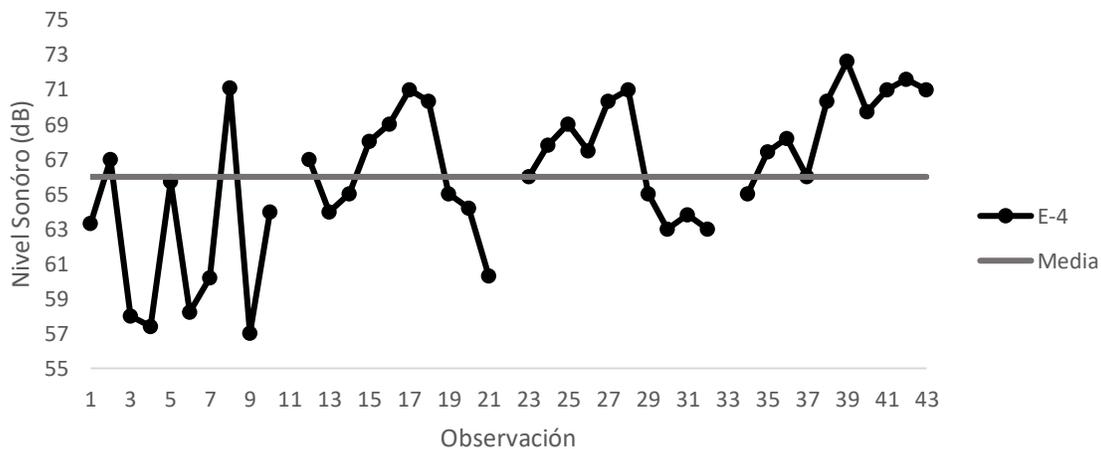


FIGURA 4. Gráfico de variación temporal y media del nivel sonoro equivalente Estación 4.

#### 2.5. Estación 5: Avenida 16 Guajira con Calle 21

Los valores del nivel sonoro equivalente en la Estación 5 oscilaron entre 62 y 75 dB, encontrándose la mayoría de los valores distribuidos entre 65 y 75 dB, se puede observar cierta variación marcada en el mes de enero y marzo (Figura 5). El valor de la media fue de 70,21 dB y la desviación estándar 3,27 dB. El coeficiente de asimetría es de -0,53, y la curtosis es 0,30, lo que indica que la distribución de las observaciones es relativamente asimétrica negativa y leptocúrtica.

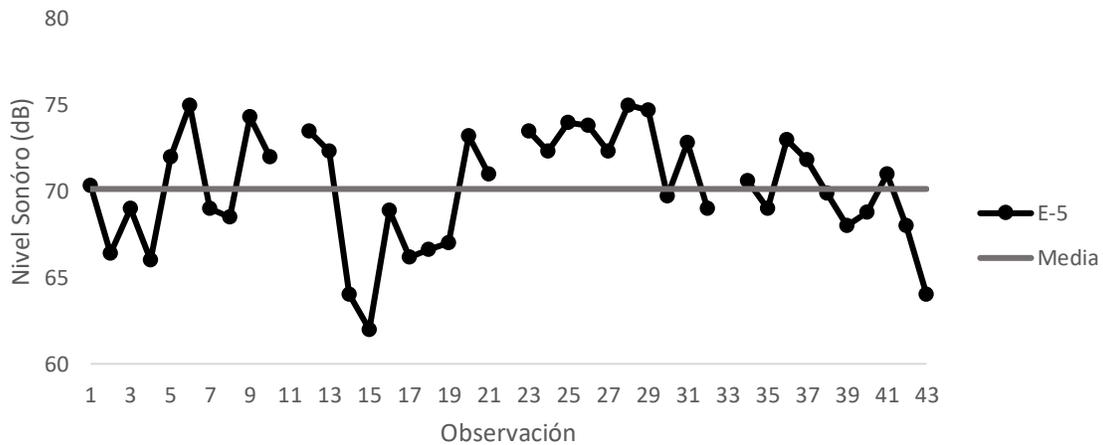


FIGURA 5. Gráfico de variación temporal y media del nivel sonoro equivalente Estación 5.

## 2.6. Estación 6: Avenida 15 Fuerzas Armadas con Calle 34

Los valores del nivel sonoro equivalente en la Estación 6 oscilaron entre 58 y 70 dB, encontrándose variaciones fuertes durante el periodo de muestreo (Figura 6). El valor medio fue 65,16 dB y la desviación estándar 2,85 dB. El coeficiente de asimetría es de 0,64, y la curtosis es 0.11 lo que indica que la distribución de las observaciones es relativamente asimétrica positiva y leptocúrtica.

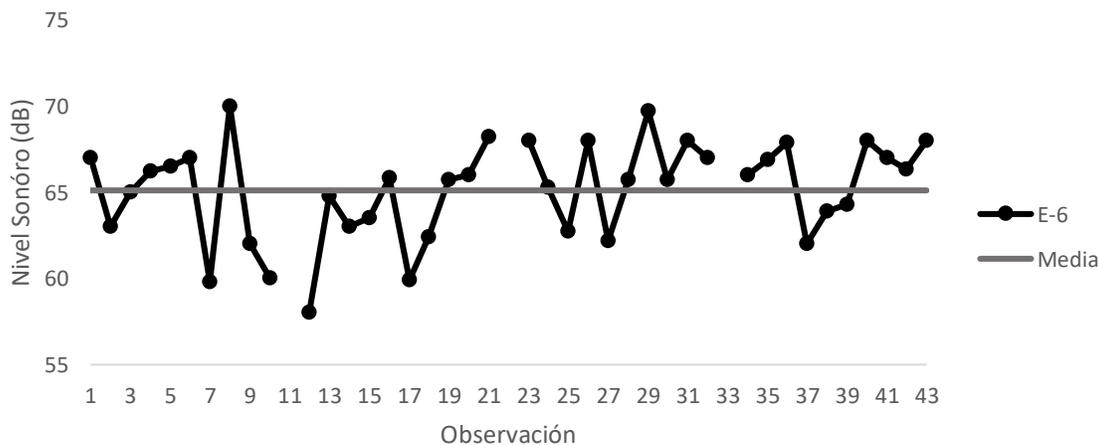


FIGURA 6. Gráfico de variación temporal y media del nivel sonoro equivalente Estación 6.

Para comparar la dispersión de las diferentes estaciones adicionalmente se determinó el coeficiente de variación de Pearson. En la Tabla 2 se muestran los resultados por estación.

TABLA 2. Coeficiente de variación de Pearson por estación de muestreo.

Estación	Coeficiente de variación de Pearson
E1	4,83
E2	3,58
E3	5,23
E4	6,39
E5	4,66
E6	4,37

La estación 2 (Avenida 15 Fuerzas Armadas con Avenida Circunvalación N°2) presentó la menor dispersión con relación a los niveles sonoros medidos en el período de muestreo encontrando mayor dispersión en la estación 4 (Avenida Circunvalación N°2 con Avenida 16 Guajira), seguida de la estación 3 (Avenida Circunvalación N°2 con Calle 53). Se encontraron dispersiones similares en las estaciones 1, 5 y 6.

Adicionalmente, el ANOVA mostró que existieron diferencias significativas ( $p=0,000$ ) en los valores de nivel sonoro equivalente en las diferentes estaciones de medición. En la Tabla 3 se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos, observándose que el subconjunto 1 mostró un comportamiento similar en las estaciones 3, 4 y 6. En el subconjunto 2 las estaciones 1,2 y 5 presentaron un comportamiento similar, esto puede deberse a que estos puntos presentan condiciones similares de: tráfico vehicular, tipo de vehículos, zonas comerciales y residenciales, entre otros.

Finalmente, se obtuvo la variación temporal por mes de medición. En la Figura 7 se observa la media mensual del nivel sonoro equivalente levantado en campo por mes. Donde puede resaltarse la tendencia que existe para las estaciones 1,2 y 5 (los valores más altos), y para

las 3,4 y 6 (los más bajos). A excepción del mes de julio donde los mayores valores de nivel de ruido se reflejan en las estaciones 1,2, 4 y 5, presentando un comportamiento diferente.

Tabla 3. Prueba de medias para grupos homogéneos.

Estación	N	Subconjunto para alfa=0,05	
		1	2
1	40		70,50
2	40		69,33
3	40	64,06	
4	40	66,12	
5	40		70,21
6	40	65,16	

Al recolectar y revisar la información jurídica existente sobre la regulación de la contaminación sonora a nivel nacional, regional y municipal para la aplicación de la misma en la investigación, se obtuvo que el nivel medio de ruido permitido (NMP) equivalente (Leq) en el área de estudio se encuentra definido en el Decreto 2217 (Gaceta Oficial, 1992)), donde el nivel de ruido tolerable para el área de estudio en periodo diurno es de 65 dB, según este decreto dicha área es clasificada como Zona III, que comprende sectores residenciales, comerciales, con predominio de comercios o pequeñas industrias en coexistencia con residencias, escuelas y centros asistenciales, ubicados cerca de vías de alto tráfico de vehículos o de autopista.

Considerando lo establecido en el Decreto 2217, los resultados tolerables de presión sonora obtenidos en la Parroquia Juana de Ávila, no se cumplen en el 76,7% de los casos evaluados, para zona residencial tipo III, donde el valor máximo tolerable es de 65 dB en el período diurno. El límite máximo permisible se incumple en los sectores correspondientes a las

estaciones 1, 2, 4, 5, 6 en más del 50% de los casos, exceptuando la estación 3, en la cual a pesar de que también exceden el límite permitido, esto ocurrió en el 45% de los casos.

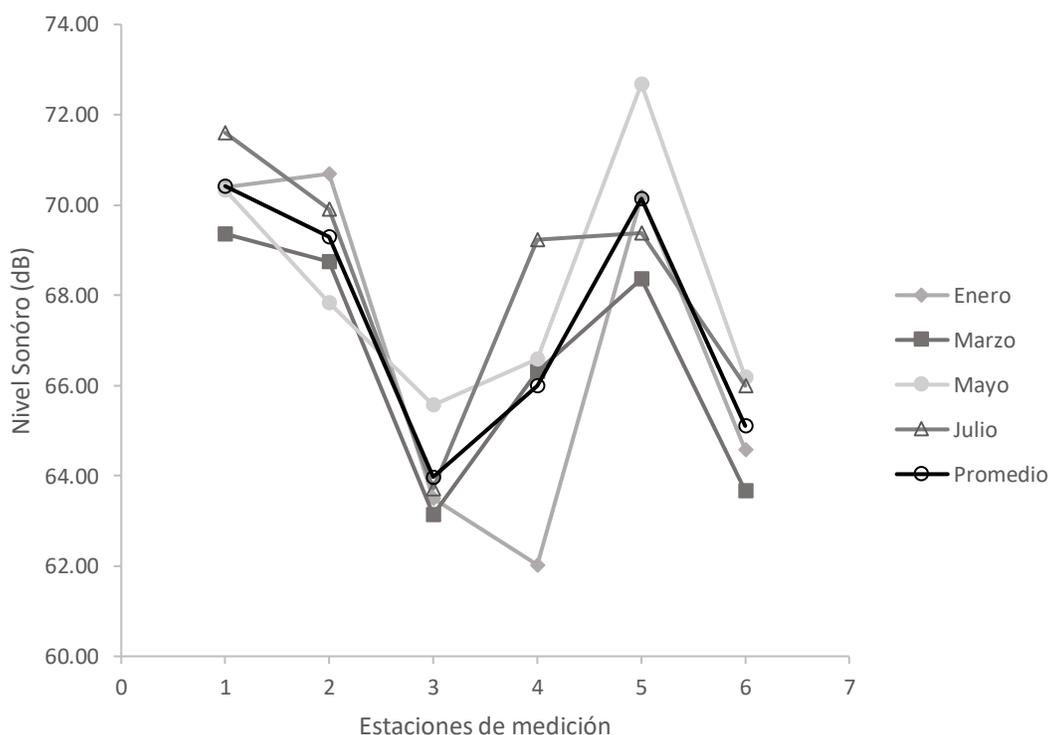


FIGURA 7. Gráfico de variación temporal de la media del nivel sonoro por mes.

Si se evalúa el comportamiento por mes, enero, marzo, mayo y junio 2015 se incumple la norma más del 50% de los casos estudiados en todos los meses.

Los elevados niveles de presión sonora indican que la ciudad de Maracaibo, específicamente la Parroquia Juana de Ávila, enfrenta un problema de contaminación sonora que merece atención, ya que se observa una tendencia de aumento de los niveles sonoros equivalentes. El problema se presenta en forma general en zonas residenciales, comerciales, colegios, centros asistenciales entre otros. Esto puede deberse al crecimiento poblacional de la zona, que influye en el aumento del tráfico vehicular y en el número de viviendas y comercios, lo que es normal en las áreas urbanas.

El problema se agrava debido a la interrupción del tráfico en las calles y avenidas secundarias de las áreas residenciales, debido al cierre voluntario por parte de los habitantes de dicha zona, lo que aumenta exponencialmente el tráfico vehicular en las calles y avenidas principales. El cual es, como lo exponen varios autores, la principal fuente de contaminación sonora en las áreas urbanas.

La medición de los niveles de ruido es muy importante para el estudio del impacto de la contaminación por ruido con el fin de prevenir y controlar sus efectos sobre la salud de la población, su calidad de vida, afectación sobre inmuebles, entre otros. Esta resulta una información significativa para diagnosticar las condiciones ambientales de la ciudad, identificar tipos de usos de suelo para clasificación de zonas urbanas, identificar las fuentes de ruido y obtener correlaciones entre el mismo con otras variables, entre otros; información que permita realizar intervenciones a los entes responsables, que resulten oportunas, así como también elaborar programas permanentes de control y monitoreo del ruido ambiental.

Se evidencia también la falta de información y consciencia sobre los aspectos relacionados a la contaminación por ruido en las ciudades venezolanas y el daño que causa a la población.

Los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango reportado para otras ciudades de Latinoamérica. Jaramillo et al. (2009) obtuvieron mediciones de nivel sonoro equivalente entre 64 y 77 dB en la ciudad de Medellín (Colombia), medidos en una jornada diurna que comprendió entre 7:00 am y 9:00 pm. En este mismo horario, Calixto et al. (2003) y Ramirez y Domínguez (2011) registraron un valor promedio de nivel sonoro equivalente de 73,4 dB y 71,7 dB para las ciudades Curitiba (Brasil) y Calí (Colombia).

De igual manera, Pacheco et al. (2009) registraron mediciones que oscilaron entre 73 y 77 dB en la ciudad de Bogotá, Colombia, en un horario comprendido entre las 11:00 y la 1:00 pm. Estos investigadores concluyeron que dados los elevados niveles de presión sonora detectados en este estudio, es posible afirmar que Bogotá enfrenta un serio problema de contaminación auditiva que merece no solo mayor atención sino mejor documentación. En otras ciudades latinoamericanas se han reportado rangos que varían entre 66,0 y 71,0 dB para Riohachá (Colombia) y 60 y 80 dB para La Plata -Argentina (Ramírez y Domínguez, 2011).

En Santiago (Chile) en la principal calle Avda. Bernardo O'Higgins (Alameda), el nivel de ruido se mantiene constante en diferentes puntos de medición, siendo el promedio de 82 dB, con un rango de 79-87 dB (Platzer et al., 2007).

## Conclusiones

Con relación a los elevados niveles de presión sonora detectados en la presente investigación, considerando los sectores evaluados en el periodo de tiempo, se puede afirmar que la ciudad de Maracaibo del estado Zulia, Venezuela, específicamente la Parroquia Juana de Ávila, enfrenta un problema de contaminación sonora la cual merece atención, ya que se observa una tendencia de aumento de los niveles sonoros equivalentes.

El nivel de ruido en la Parroquia Juana de Ávila, para la gran mayoría de los valores, es superior a las normas establecidas en Venezuela y las sugeridas como valores deseables por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Por lo que sería necesario entonces elaborar estudios que muestren las relaciones entre la contaminación acústica y las posibles alteraciones de salud en la población, tanto físicas como psicológicas.

## Referencias

- Berglund, B., Lindvall, T. y Schwela D.H. (Eds.) (1999). *Guías para el ruido urbano*. Organización Mundial de la Salud. Cluster of Sustainable Development and Healthy Environment. Department of the Protection of the Human Environment. Occupational and Environment Health. 20 pp.
- Bressane, A., Mochizuki, P; Caram, M., Frutuoso, J. (2016). Sistema de apoyo a la evaluación del impacto del ruido sobre la salud pública. *Cad Saúde Pública Río de Janeiro*, 32 (5):1-7.
- Calixto A., Diniz F., Zannin P. (2003). The statistical modeling of road traffic noise in an urban setting. *Cities*, 20(1):23-29.
- Expósito S., Expósito J., Pedrero A., Arana M., Van Oosten N., Bueno M., Sánchez, J., Díaz C. (2013). Innovación para el control del ruido ambiental. Ediciones de Castilla-La Mancha. 333p
- Gaceta Oficial (1992). Normas sobre el control de la contaminación generada por ruido 4. 418 Extraordinario del 27 de abril de 1992, Decreto 2217.

Gaceta Municipal 495 (2003). Ordenanza Sobre Contaminación por Ruido, Municipio Chacao del Estado Miranda. 23 pp.

Gaceta Municipal 9 (2008). Ordenanza Sobre Ruidos Molestos y Nocivos, Municipio Libertador del Estado Mérida. 9 pp.

Jaramillo A., González, A. Betancur C., Correa M. (2007). Estudio comparativo entre las mediciones de ruido ambiental urbano a 1,5 m y 4 m de altura sobre el nivel del piso en la ciudad de Medellín, Antioquía – Colombia. *Dyna*. 76:157: 71-79.

Montbrun, N. (2006). Control de la contaminación por ruido en Venezuela. Trabajo de Ascenso. Departamento Mecánica. Universidad Simón Bolívar. Caracas-Venezuela.

Normas Covenin (1988). Norma Venezolana Fuentes Estacionarias, Determinación del Ruido. COVENIN 1671-1988.

Normas Covenin (1995). Norma Venezolana Ruido Ocupacional Programa de Conservación Auditiva Niveles Permisibles y Criterios de Evaluación. COVENIN 1565:1995.

Pacheco J., Franco J., Behrentz, E. (2009). Caracterización de los niveles de contaminación auditiva en Bogotá: Estudio piloto. *Revista de Ingeniería*. 30: 72-80.

Plan de Ordenamiento Urbano (POU). (2005). *Zonificación del Municipio de Maracaibo OMPU/PDUM*.

Platzer L., Iñiguez R., Cevo J., Ayala F. (2007). Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello*. 67: 122-128.

Ramírez A., Domínguez E. (2011). El ruido vehicular urbano: Problemática agobiante de los países en desarrollo. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 35(137): 509:530

Santos, E. (2007). Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado. *Ind Data. Perú*. 10(1): 11-15.

Suriano M., Lucas L., Rodrigues, A. (2014). A decision-support tool for the control of urban noise pollution. *Ciencia & Saúde Coletiva* 20(7): 2201-2210.