



# El ruido ambiental en el centro de la ciudad de Ibagué, Colombia y la medida de pico y placa

*Environmental noise in Ibagué, Colombia and “pico y placa” restrictive rule*

**Laura Varón, Est.**

*Universidad de Ibagué  
Ibagué, Colombia  
[lauravaron5@hotmail.com](mailto:lauravaron5@hotmail.com)*

**Juan Mauricio García Delgadillo, PhD.**

*Universidad Piloto de Colombia  
Grupo de Investigación en Ambiente y Sostenibilidad,  
GUIAS  
Bogotá, Colombia  
[juan-garcia11@unipiloto.edu.co](mailto:juan-garcia11@unipiloto.edu.co)*

(Recibido el 04-02-2017, Aprobado el 24-03-2017, Publicado el 03-07-2017)

Estilo de Citación de Artículo:

L. Varón, J.M. García, “El ruido ambiental en el centro de la ciudad de Ibagué, Colombia y la medida de pico y placa”, Lámpsakos, no. 18, pp 34-38, 2017  
DOI: <http://dx.doi.org/10.21501/21454086.2356>

**Resumen** – La contaminación por ruido afecta la calidad de vida de las personas, por esta razón se ha tratado de tomar acciones para mitigarlo o controlarlo. Una de estas medidas es la restricción del pico y placa, que en la ciudad de Ibagué cubre parte del centro. Los posibles efectos de la medida restrictiva no han sido evaluados para la ciudad de Ibagué. El presente trabajo busca hacer una valoración preliminar de las diferencias en el ruido ambiental producido en horarios con y sin pico y placa, para esto se realizaron 96 mediciones empleando el protocolo de monitoreo de la resolución 0627 de abril del 2006. Para evaluar diferencias en los datos de los dos horarios se aplicó una prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov y una Kruskal Wallis, revelando diferencias significativas. En la zona y la temporada monitoreada se encontró que la medida representa disminución en los niveles de ruido ambiental, sin embargo, para todos los casos el nivel excede lo establecido en el decreto 0627 del 2006.

**Palabras clave:** Ruido, restricción vehicular, Ibagué, salud humana, contaminación por ruido, pico y placa.

**Abstract** – Noise pollution affects people’s life quality, for this reason is important to take action to mitigate or control it. One of these measures is the “pico y placa” restriction, which in Ibagué city covers part of the center. The possible effects of the restrictive measure have not been evaluated for Ibagué, this paper seeks to make a preliminary assessment of the differences in environmental noise produced “pico y placa” hours and without restrictive measure hours, in order to do these 96 measurements were

taken, applying the monitoring protocol of resolution 0627 of April 2006.

A Kolmogorov-Smirnov goodness of fit and a Kruskal Wallis test were used to assess differences in time data with and without restrictive measures, revealing significant differences between the two schedules. In the area and the monitored season it was found that the restrictive measure represents a decrease in environmental noise levels, however for all cases the level exceeds what was established in decree 0627 of 2006.

**Keywords:** Noise, Vehicular restriction, Ibagué, Human health, Noise contamination, peak and plate.

## 1 INTRODUCCIÓN

La contaminación por ruido representa problemas de salud para la población, afectando la capacidad auditiva, el funcionamiento cardiovascular, el comportamiento social y el desarrollo cognitivo infantil [1] [2] [3] [4]. El nivel de ruido ambiental de la ciudad de Ibagué es un problema que aqueja a la comunidad, en una buena parte de la ciudad se superan los niveles máximos permisibles estipulados en la resolución 0627 del 7 de abril del 2006 [5] [6]. Esto hace que haya cobrado importancia y se tomen acciones para mitigarlo o controlarlo. Una de estas medidas es la restricción del pico y placa, que en la ciudad de Ibagué tiene dos horarios de 7:30 a 9:00 y

de 17:30 a 19:00 de lunes a viernes y se ubica en la zona centro entre la carrera primera y octava entre calles sexta a veinticinco [8], sin embargo, los efectos de la medida restrictiva no han sido evaluados para la ciudad.

En diferentes ciudades del planeta se han realizado mapas de ruido ambiental, con resultados preocupantes ya que en ningún caso se cuenta en un 100% de las zonas monitoreadas con valores que no afecten a la salud humana [20] [21] [22] [23] [24].

En Colombia se han hecho pocos estudios para evaluar el ruido y las medidas restrictivas vehiculares. Sin embargo, se han hecho mediciones en diferentes puntos con el objetivo de definir metodologías para generar mapas de ruido. En 2005 Ortega y Cardonal (2005) realizaron un estudio en la ciudad de Medellín en el que determinaron el grado de exposición al ruido ambiental urbano de los habitantes de la comuna La Candelaria en la capital Antioqueña [17]. En 2009 se realizó un mapa de ruido de la municipalidad de Medellín donde se evaluó la ciudad en una escala temporal única [18]. En 2010 Zuluaga realizó una caracterización general del ruido presente en una zona de Envigado [19]. En la ciudad de Bogotá se realizó un proyecto de grado en el que se encontró que la medida de pico y placa reduce de manera significativa el nivel de ruido de la ciudad [15], sin embargo en la ciudad de Ibagué solo se cuentan con reportes realizados por la autoridad ambiental (Cortolima [5], sin embargo no se han hecho estudios independientes y de mayor densidad de puntos en la ciudad.

El presente trabajo busca hacer una comparación preliminar de las diferencias en el ruido ambiental producido en horarios de pico y placa y sin medidas restrictivas; para lo cual se midió y se contrastó el nivel de ruido en los dos horarios en la zona centro de la ciudad.

## 2 DESARROLLO DEL ARTÍCULO

### 2.1 Metodología

#### 2.1.1. Área de Estudio:

Ibagué es la capital del departamento del Tolima, se encuentra ubicada en la parte oriental de la cordillera central, presenta una temperatura promedio de 21°C y una altura de 1285 msnm., tiene 131 veredas y una población total de 537.467 habitantes a 2012 [9]. El centro de Ibagué hace parte de la comuna 1 al extremo occidental de la ciudad, ahí se desarrollaron los primeros barrios, entre otros se encuentran las zonas de uso comercial e institucional de la ciudad, la

cual comprende desde la carrera 1ra hasta la carrera 5ta y desde la calle 10 hasta la calle 15 [8].

Para una parte de la comuna 1 aplica la medida de pico y placa que tiene dos horarios de 7:30 a 9:00 y de 17:30 a 19:00 de lunes a viernes, y aplica para el último número de la placa de cada automóvil sacando de circulación dos números por día.

[10].Figura 1.

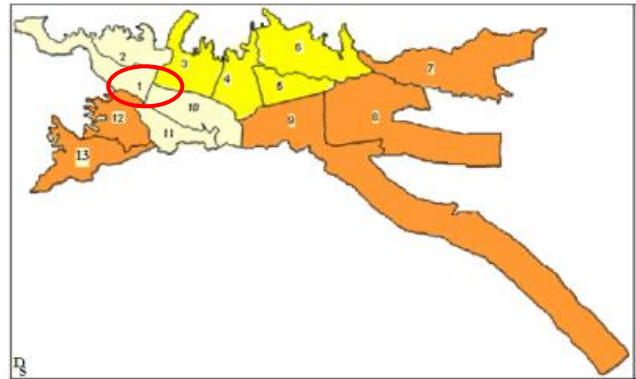


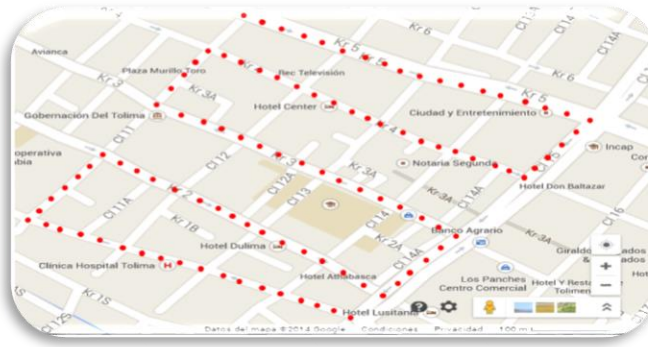
Fig 1. Zona de Ibagué con medida restrictiva vehicular [16]

#### 2.1.2. Medición de ruido:

Para comparar el nivel de ruido ambiental se realizaron mediciones en 96 puntos durante el mes de agosto del 2014 en dos momentos, uno con medida restrictiva y otro sin medida. (Fig. 2.), aplicando las técnicas de muestreo descritas en la resolución 0627 de abril del 2006 [6] y el protocolo propuesto por Echeverry y González [7], en intervalos de 20 metros de distancia en la zona comercial e institucional del centro, cada medición fue georreferenciada.

Para cada punto se realizaron mediciones durante 15 minutos, en horarios de pico y placa y sin medida restrictiva con un Sonómetro portable Digital (Sound Leter Meter 8925/8928) Tipo (2) registrando los niveles máximos y mínimos de ruido ambiental.

Para establecer diferencias entre los 96 datos con medida restrictiva y sin pico y placa se realizó una prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov y se compararon los datos de pico y placa y sin medida restrictiva a partir de una prueba de Kruskal Wallis.



**Fig 2.** Puntos donde se hicieron mediciones de ruido ambiental en el centro de la ciudad de Ibagué.

## 2.2 Resultados

La Tabla 1 resume la estadística descriptiva de los niveles de ruido con y sin medida restrictiva y expresa los resultados de la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov.

**Tabla 1** ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y VALORES  $p$  PARA PRUEBA KOLMOGOROV-SMIRNOV

Sin medida restrictiva				
Variable	Media	Varianza	N	p-valor
Mínimo dB	74,37	108,06	96	0,0001
Máximo dB	96,78	65,08	96	0,0001
Con medida restrictiva				
Mínimo dB	61,61	46,91	96	0,0001
Máximo dB	87,96	34,93	96	0,0001

A partir de las pruebas de bondad de ajuste se encontró que los datos evaluados no se ajustan a una distribución normal, por lo cual se procedió a hacer una prueba de Kruskal Wallis de los dos horarios.

Para las mediciones de máximos y mínimos se encontraron diferencias significativas entre el horario con y sin medida restrictiva (Tabla 2)

**TABLA 2**  
 PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS EN HORARIOS CON Y SIN MEDIDA RESTRICTIVA.

Variable	N	Media	P
Mínimo dB	192	92,37	<0,0001
Máximo dB	192	67,99	<0,0001

## 2.3 Discusión de resultados

Los niveles de ruido encontrados en los dos horarios monitoreados, superaron los niveles máximos permisibles de la Organización Mundial de la Salud [12], y por la Resolución Colombiana 0627 del 2006 equivalentes a 70 dB(A) lo cual es una tendencia en otras ciudades como Bogotá [13] y Tunja [14], a pesar de esto al igual que se reportó para la ciudad de Bogotá, la intensidad del ruido disminuye cuando hay medida restrictiva [15].

En Ibagué, al igual que en otras ciudades del mundo existe una relación directa entre la actividad económica que se presenta en una zona y el grado de contaminación acústica que impacta a la población, esto se debe al aumento del tráfico vehicular, así como el ruido proveniente de fuentes fijas como el sector comercial e industrial [11] [21] [22] [23] [23].

Aunque las diferencias entre horarios con y sin restricción vehicular representan cambios en el nivel de ruido ambiental en la ciudad de Ibagué y de otras ciudades de Colombia [13] [14] [15] es importante resaltar que en ninguno de los casos discutidos se encontró cumplimiento de la norma, esto representa una necesidad puntual de tomar otras medidas de apoyo como educación ciudadana y controles policiales.

## 3 TRABAJOS FUTUROS

Los resultados obtenidos no representan una relación de causalidad entre la disminución en el ruido y el horario de pico y placa, simplemente es una aproximación preliminar a lo que puede representar esta medida para la ciudad de Ibagué, sería de gran valor complementar este estudio con la aplicación de modelos de regresión múltiples donde se evalúen diferentes variables y sus interacciones.

## 4 CONCLUSIONES

Los valores máximos y mínimos de ruido ambiental de la zona centro de la ciudad de Ibagué mostraron diferencias significativas en los horarios sin medida restrictiva y de pico y placa, eso puede deberse a una disminución en el flujo de vehículos, sin embargo el presente proyecto no evaluó cambios en la cantidad de vehículos que dejan de circular por esta zona en horarios de pico y placa. Esta diferencia puede

deberse a esta u otras variables o incluso a algún grado de relación entre estas.

Los valores de ruido presentes con y sin medidas restrictivas, superaron los niveles permisibles para una zona comercial según la Resolución 0627 del 2006 [10] y la organización mundial de la salud [12] , en las cuales se establece que para este tipo de uso no debe superar los 70 dB(A).

Al ser esta zona de importancia cultural, social y económica exhibe una población flotante alta que tiene que sufrir los efectos a la salud relacionados con este nivel de ruido. Las medidas restrictivas vehiculares en estas zonas aunque disminuyen la presión sonora no logran ajustar el nivel de ruido de manera aceptable, por lo cual es importante apoyar esta medida con campañas de educación que controlen el uso de las bocinas en los semáforos y hacer controles a las fuentes de ruido que no pertenecen al parque automotor como es el caso de los vendedores ambulantes que utilizan perifoneo.

## REFERENCIAS

- [1] J. Yves, "Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo". 1992
- [2] A. Aguilar, J. M. Cid Rodríguez & E. M. Aguilar Mediavilla\*. "Ruido ambiental y capacidad auditiva en estudiantes universitarios". Universidad de Barcelona, vol. 21, no 10, p. 15. 2001
- [3] Asociación Catalana Contra La Contaminación Acústica. Efectos del ruido sobre la salud, 2015. [En línea] [http://www.sorolls.org/docs/efectos\\_ruidos\\_salud.htm](http://www.sorolls.org/docs/efectos_ruidos_salud.htm) [citado en 05 agosto de 2015]
- [4] E. Martinez, & Y. Diaz,. "Contaminación Acústica. Contaminación atmosférica. Cuarta Edición. Universidad de castilla-la mancha. vol. 8, p. 251. 2004
- [5] Cortolima. "Mediciones Ambientales Día sin Carro y sin Moto en Ibagué.", 2014, [En línea] <http://www.cortolima.gov.co/boletines-prensa/mediciones-ambientales-d-sin-carro-sin-moto-ibagu-2014> , [citado en 04 de Abril de 2014].
- [6] Cortolima. "Monitoreo y análisis de ruido ambiental y emisión de ruido para el control y seguimiento de fuentes fijas". Primera Edición. Subdirección de calidad ambiental. Ibagué, septiembre, 2014.
- [7] C. Echeverry & A. Gonzalez, "Protocolo para medir la emisión de ruido generado por fuentes fijas". *Revista Ingenierías*. Universidad de Medellín, 2011. vol. 10, no 18, p. 51-60.
- [8] Alcaldía de Ibagué Decreto 1000-0018 2015
- [9] Secretaria de Planeación del Tolima. Plan de desarrollo 2012-2015.
- [10] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución 0627. (7 de Abril de 2006). Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Diario Oficial Bogotá, D.C, p. 32. 2007
- [11] A. Ramírez, & E. Domínguez. El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Revista Académica Colombiana de Ciencia*, 2011. vol. 35, no. 137, p 509-530.
- [12] Organización Mundial De La Salud. Guía para el ruido urbano. Centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del Ambiente, vol 5, no. 6, p 20. 1999
- [13] J. Pacheco, "Caracterización de los niveles de contaminación auditiva en Bogotá". *Revista de Ingeniería*, no. 30, p. 72-80. 2009
- [14] J. Quintero, "Caracterización del ruido producido por el tráfico vehicular en el centro de la ciudad de Tunja, Colombia". *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, no 36, p. 311-343. 2012
- [15] M. Cabrera, & J. Guerrero, Evaluación de la efectividad de pico y placa en Bogotá D.C. Trabajo de Grado Ingeniera Civil. Bogotá D.C. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería, no. 7, p. 159. 2005
- [16] Universidad de Ibagué, Avaco Indicadores financieros de las empresas de Ibagué 2008-2010. [En línea] (2010) <https://avaconews.unibague.edu.co/indicadores-financieros-de-las-empresas-de-ibague-2008-2010/>
- [17] M. Ortega, y J. Cardona. "Metodología para evaluación del ruido ambiental urbano en la ciudad de Medellín". *Rev Fac Nac Salud Pública*, 2005, no. 2. p. 77.
- [18] D. Yepes, M. Gomez, L. Sanchez, A. Jaramillo. "Acoustic Map Making Methodology As A Tool For Urban Noise Handling - Medellín Case". *Dyna rev.fac.nac.minas* [online]. 2009, vol.76, n.158, pp.29-40. ISSN 0012-7353.
- [19] C. Zuluaga. Un aporte a la gestión del ruido urbano en Colombia, caso de estudio: Municipio de Envigado, Tesis de Maestría Medio Ambiente, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, 2010
- [20] T. Kang-Ting, L. Min-Der Lin,C Yen-Hua. "Noise mapping in urban environments: A Taiwan study". *Applied Acoustic*. 2009
- [21] E.Murphy, E.A. King. Strategic environmental noise mapping: Methodological issues concerning the implementation of the EU Environmental Noise Directive and their policy implications

- [22] M. Ausejo, M. Recuero, C. Asensiol. J Pavón, M. López. "Study of Precision, Deviations and Uncertainty in the Design of the Strategic Noise Map of the Macrocenter of the City of Buenos Aires, Argentina", *Environmental Modeling & Assessment*, abril, 2010
- [23] A.Piccolo, D.Plutino, G.Cannistraro. "Evaluation and analysis of the environmental noise of Messina, Italy" *Applied Acoustic*. 2005
- [24] E. Suárez, L. Barros. "Traffic noise mapping of the city of Santiago de Chile", *Science of The Total Environment*, Volumes 466–467, 1 January 2014