

# Medición de Ruido Ambiente y Elaboración de Mapas Acústicos para el Cantón Central de Alajuela, Costa Rica

Licda Karla Vetrani\*, M.Sc. Jose Castro\*, Ph.D. Ligia Bermúdez\*, M.Sc. Manfred Murrell\*

[karla.procame2@gmail.com](mailto:karla.procame2@gmail.com) [jose.castro.solis@una.cr](mailto:jose.castro.solis@una.cr) [ligia.bermudez.hidalgo@una.cr](mailto:ligia.bermudez.hidalgo@una.cr) [manfred.murrell.blanco@una.cr](mailto:manfred.murrell.blanco@una.cr)

\*Programa de Calidad, Ambiente y Metrología, Universidad Nacional de Costa Rica

## Introducción

La contaminación sónica se ha convertido en los últimos años en tema de salud pública que afecta a los habitantes de los grandes centros urbanos (Kurakula 2007, MER 2011, Arana, Oliviera *et al*, Szczodrak *et al* 2013, Gage).

Los factores que contribuyen al aumento de la generación de ruido se encuentra una alta flota vehicular, que al combinarse con un aumento en la densidad y altura de las construcciones existentes, así como concentración de personas y sonidos ambientales generan niveles inaceptables de contaminación acústica (Kurakula 2007, Hong y Jeon 2014).

Una herramienta desarrollada para monitorear ese fenómeno son los mapas de ruido como instrumentos de diagnóstico sobre el comportamiento acústico de las ciudades combinando análisis espacial junto con modelos matemáticos (Lazar *et al* 2007, Villatoro 2008, Murillo *et al* 2012).

## Objetivo

*Determinar los niveles de contaminación acústica en el casco central de Alajuela y sus alrededores para determinar las zonas con mayor afectación.*

## Materiales y Métodos

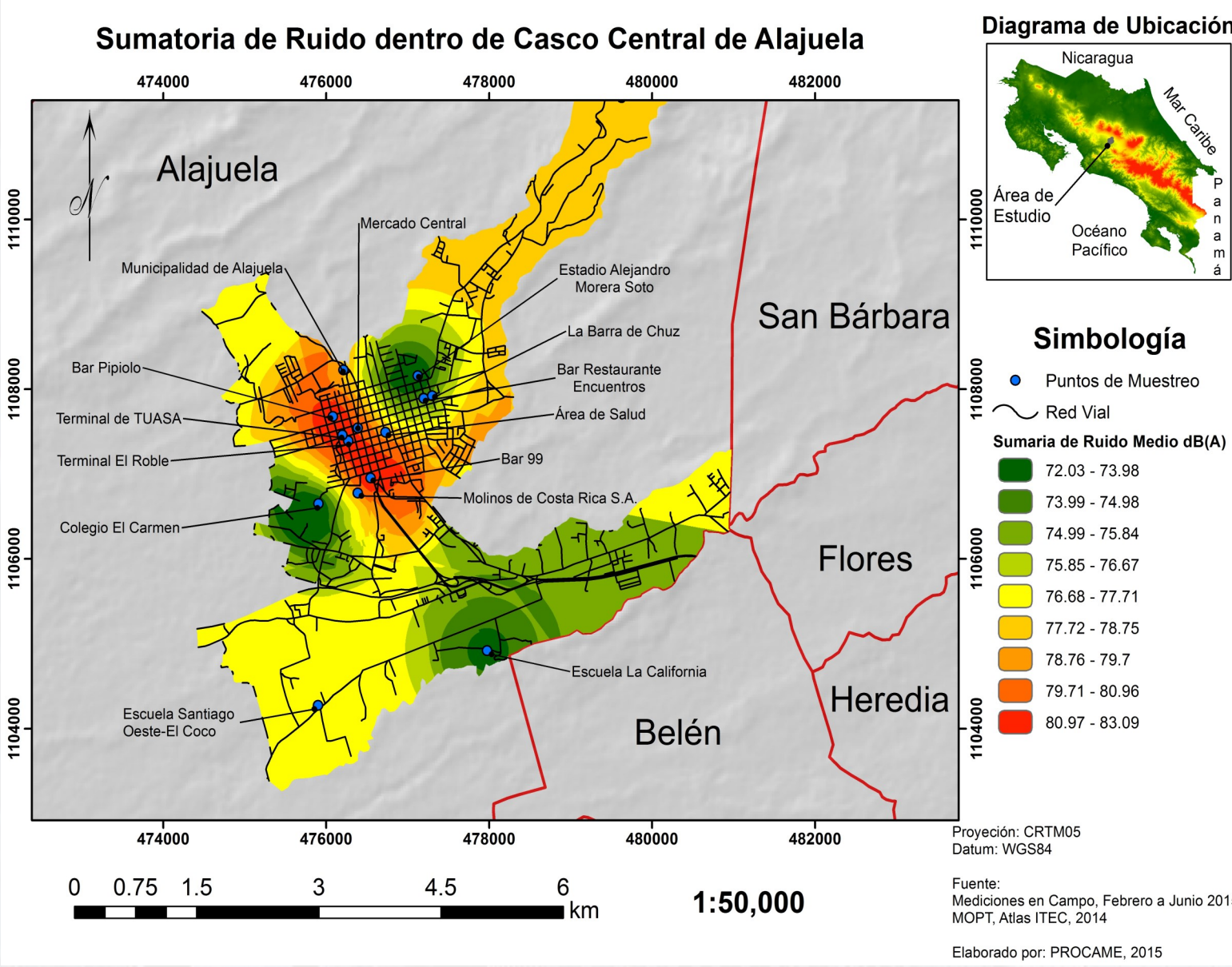
Se establecieron 16 puntos de muestreo aleatorios a partir de denuncias ante el Ministerio de Salud recolectando datos de febrero a junio, 2015 (Gómez, 1997).

El tiempo de medición fue de 5 minutos con 15 repeticiones utilizando un sonómetro QuestSoundPro

Se estableció una población total de 14 horas de muestreo, presentando 840 minutos

Los mapas se generaron utilizando programas especializados en Sistemas de Información Geográfica creándolos a partir de interpolación Kriging (Correa *et al* 2008, Villatoro 2008, Yepes *et al* 2009, Caracausi 2014)

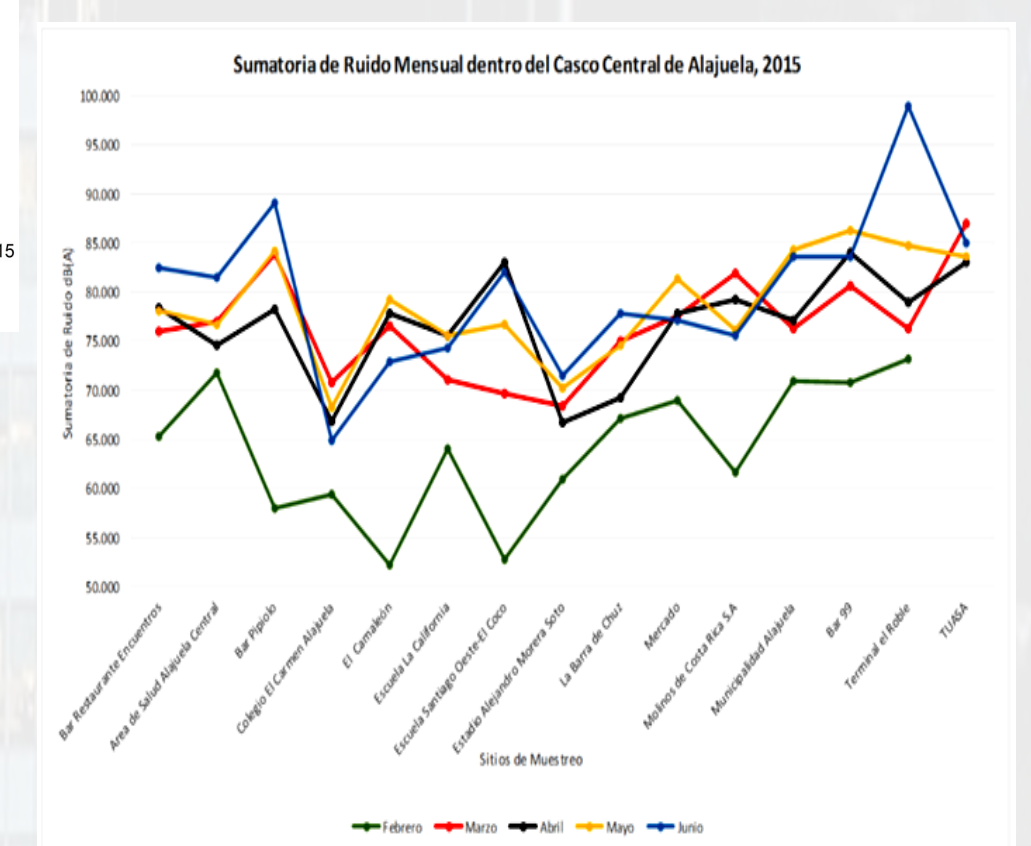
## Resultados



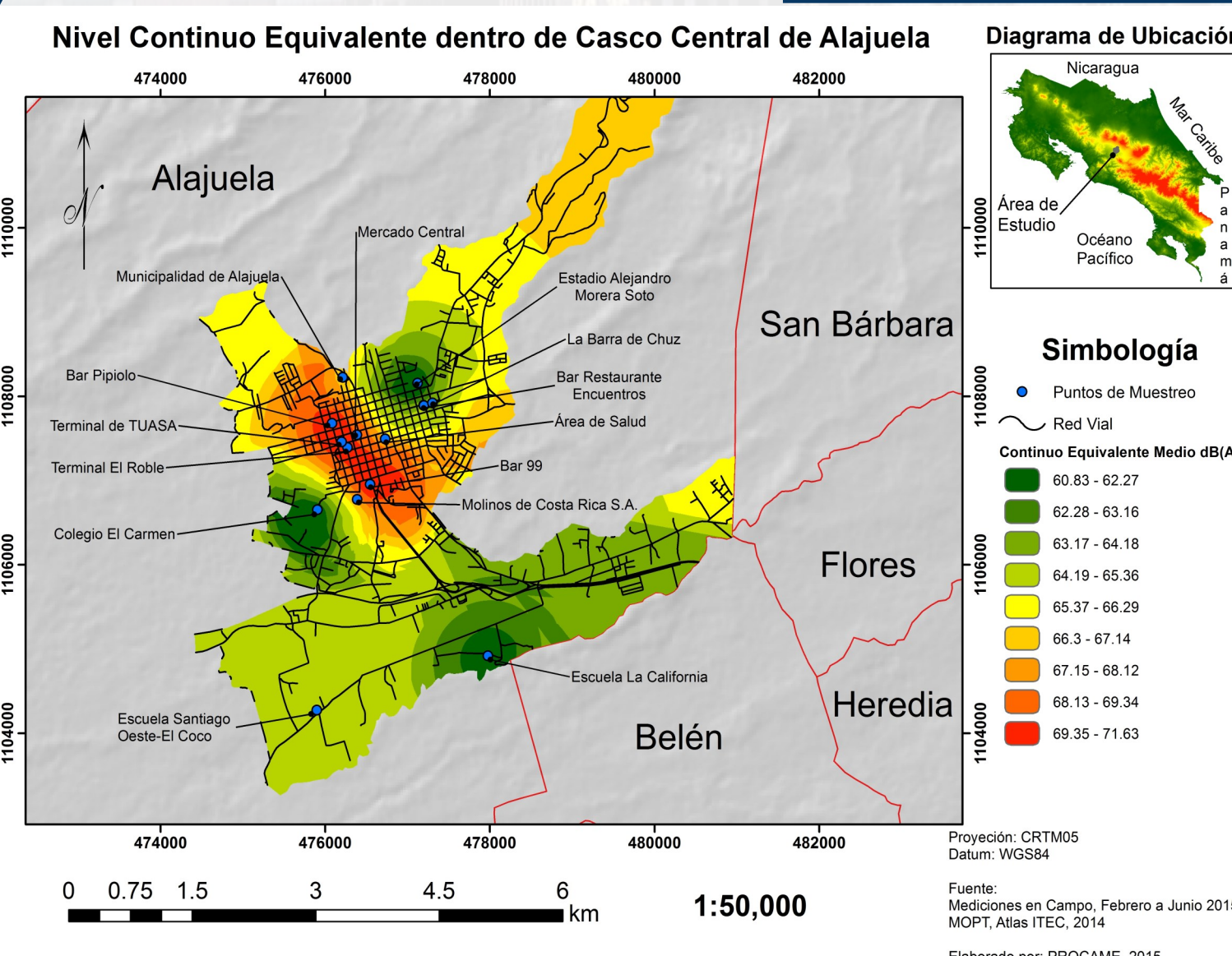
Las áreas de las estaciones de buses (n=2), el mercado (n=1) y algunas zonas de bares (n=2) son los que presentan mayor contaminación.

El área de estudio fue de 2013 ha aproximadamente, donde el 67.2% es menor a los 65 dB (A) permitidos por ley.

El área con mayor contaminación acústica es Alajuela centro con el 56.3% de los sitios sobrepasan el límite legal.



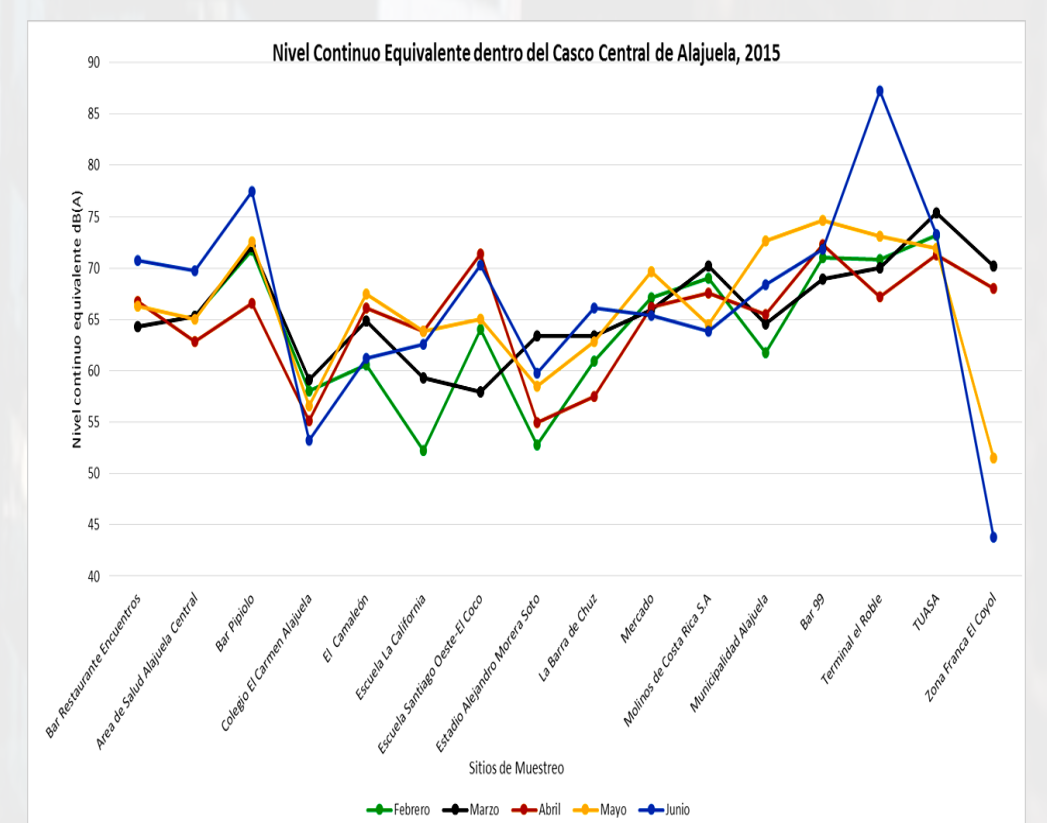
## Resultados



La zona comercial, los valores globales se encuentran entre 52.76 a 87.24 dB (A) obteniendo un 33% (n=3) por debajo de 65 dB (A) y el restante 77% (n=6) mayor a ese límite

La zona industrial presentó valores entre 43.77 a 70.16 dB (A) para dos sitios (n=2). Cumple la normativa vigente.

La zona residencial presentó valores entre 52.21 a 72.61 dB (A) por lo que el 40% (n=2) obtiene valores menores o iguales a 65 dB (A) mientras que el restante 60% (n=3) sobrepasan el límite legal.



## Conclusiones

El mes que presentó menor cantidad de ruido fue febrero, mientras que el mes más ruidoso fue junio.

El 67.2% del área de estudio registró un nivel continuo equivalente de ruido menor o igual a lo permitido y 32.8% sobrepasa el límite de 65 dB (A).

Los sitios de muestreo (n=16) se obtuvo que para las áreas con mayor impacto sonoro fueron el Bar 99, las terminales de buses El Roble y TUASA, el Bar Pipiolo y el Mercado.

## Bibliografía

- Yepes, Dora; Gómez, Miryam; Sánchez, Luis; Jaramillo, Ana. 2009. Metodología de elaboración de mapas acústicos como herramienta de gestión del ruido urbano caso Medellín. Dyna. no 158:29-40.
- Lazar J. Bruce D. Giordano S. Levin D. Little C. Slacum W. 2007. Acoustic mapping and GIS aided oyster restoration. Proceedings of Coastal Zone 07. Portland, Oregon.
- Villatoro M. Henríquez C. Sancho F. 2008. Comparación de los interpoladores IDW y Kriging en la variación espacial de pH, CA, Cice y P del Suelo. Agronomía Costarricense 32 (1): 95-105.
- Kurakula V. 2007. A GIS-based approach for 3D noise modelling using 3D city models. ITC The Netherlands, 129pp.
- Caracausi R. 2014. Application of geographic information systems (GIS) and noise mapping of noise in urban structures. The 21 International Congress on Sound and Vibration. China. 8pp.
- Correa M. Castro C. Zulaga C. Londoño J. Elaboración del mapa acústico para la zona centro del municipio de Enviado. Antioquia, Colombia, 9pp.
- Murillo D. Ortega I. Carrillo J. Pardo A. Rendón J. 2012. Comparación de métodos de interpolación para la generación de mapas de ruido en entornos urbanos Ing. USB med I (3): 62-68
- Arana M. Metodologías para la elaboración de mapas de ruido y su evaluación. Aplicación a la comunidad de Navarra. UNED Tudela, Aula Universitaria de Milagro. 14pp.
- Oliviera M. Bauser E. Davis C. Planning the acoustic urban environment: a GIS-Centered approach. Belo Horizonte, Brasil, 12pp.
- Hong J. y Jeon J. 2014. Soundscape mapping in urban contexts using GIS techniques. Hanyang University, Korea. Inter-noise 2014, Melbourne, Australia, 16-19 Noviembre. 5 pp.
- Szczodrak M. Kotus J. Czyzewski A. Kostek B. 2013 The application of noise mapping tool deployed in grid infrastructure for creating noise maps of urban areas. Computer Science 14 (2): 231-242.