

Estudio experimental de los niveles de ruido en áreas críticas de los municipios de Cereté, Planeta Rica, Montelíbano y Sahagún del departamento de Córdoba

Experimental study of noise levels in critical areas of towns of Cerete, Planeta Rica, Sahagun and Montelibano of Cordoba department

Jorge M. Mendoza Fandiño¹, Angélica Del C. Bustamante Ruiz², Humberto C. Tavera Quiroz², Naira E. Morales Mercado³, Jorge E. Cárdenas De La Ossa⁴

¹ Ingeniero Mecánico, Docente Investigador. Universidad Pontificia Bolivariana Montería. Grupo OPUREB. E-mail: jorge.mendoza@upbmonteria.edu.co

² Ingeniero Sanitario y Ambiental. Docente Investigador. Universidad Pontificia Bolivariana Montería.

³ Ingeniero Sanitario y Ambiental, Investigadora. Convenio N° 13 CNPML-CVS.

⁴ Ingeniero Sanitario y Ambiental, Investigador. Convenio N° 08 UPB-CVS.

Recibido 03/02/12, Aceptado 09/09/2012

RESUMEN

Esta investigación determinó puntos críticos de emisión de ruido generados en diferentes zonas del casco urbano de los municipios de Cereté, Planeta Rica, Montelíbano y Sahagún en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge -CVS-, considerando como indicadores de calidad acústica el nivel sonoro continuo equivalente con ponderación A (Leq), expresado en decibeles A [dB(A)], los niveles máximos y mínimos, entre otros. Los resultados de la calidad acústica de los diferentes municipios se compararon con los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido estipulados en la Norma Colombiana vigente, Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Se consideró el sector o subsector estipulado en el Plan de Ordenamiento Territorial de cada municipio, de tal manera que permitiera establecer acciones prioritarias y/o requeridas para evitar o contrarrestar las afectaciones a la salud y el ambiente.

Palabras clave: Nivel, decibel [dB (A)], Ruido, Presión sonora, Contaminación acústica, Calidad acústica.

ABSTRACT

This investigation determined noise emission critical points generated in different urban areas of Cereté, Planeta Rica, Montelibano and Sahagun, all these under the authority of the Regional Autonomous Corporation of the valleys of the Sinu and San Jorge rivers -CVS-, considered as acoustics indicators quality noise level "A" weighted equivalent continuous (Leq), expressed in decibels [dB (A)], the maximum and minimum levels, among others. The results of the acoustic quality of the different municipalities were compared to the standard maximum permissible noise emission levels stipulated and according to in the current Colombian standard, 0627 Resolution, 2006 of the Environment Ministry, Housing and Territorial Development Office. It was considered the sector or subsector stipulated in the Land Use Plan for each municipality, so that would establish priority actions and / or required to prevent or counteract the effects on population health and the environment itself.

Keywords: Level; Decibel [dB (A)]; Noise; Sound pressure; Noise pollution; Sound quality.

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica o contaminación generada por ruido para este estudio se entenderá como la asociada al ruido urbano. Puede considerarse las fuentes antrópicas como el tráfico vehicular, aéreo y ferroviario, la industria, la construcción y actividades de esparcimiento (discotecas, bares, espectáculos públicos, entre otros), como las principales generadoras de ruido urbano más comunes en las ciudades o centros que va en aumento[1].

La contaminación por ruido es localizada, puesto que afecta a un entorno limitado a las proximidades de las fuentes sonoras, una vez que el ruido o la fuente generadora son interrumpidos la emisión desaparece. Sin embargo, el ruido causa efectos perjudiciales y acumulativos a la salud humana, el bienestar de la población e inclusive a la flora y la fauna. Dentro de los efectos que el ruido puede causar a la salud humana y al bienestar de la población se encuentran la discapacidad auditiva, interferencia en la comunicación oral, trastornos en el sueño, perturbación de procesos cognoscitivos, malestar, estrés, e impacto en las funciones fisiológicas, entre otros [2].

El ruido puede medirse y cuantificarse como un sonido no deseado. El nivel de presión sonora es una medida de las vibraciones que corresponden a la intensidad física del sonido, se expresa en decibeles basado en una escala logarítmica. Los sistemas auditivos no perciben todas las frecuencias sonoras, por lo que se usan diversos tipos de filtros o medidores de frecuencias. La respuesta de nuestro sistema auditivo a la frecuencia se estima mediante la ponderación A, resultando el nivel sonoro que expresado en decibeles A (dBA). Del promedio de la variación del nivel sonoro en el tiempo se obtiene el nivel equivalente (LAeq) [2,3].

Considerando lo anterior, la Organización Mundial de la Salud ha estimado niveles de ruido y tiempos de exposición máximos para evitar perjuicios a la salud humana y el bienestar de la población. En ambientes de exposición a ruido ocupacional no debe producirse efectos sobre la audición para una exposición de niveles de LAeq, 8h de 75 dB(A), el nivel de sonido equivalente para descansar apropiadamente no debe exceder 30 dB(A) para el ruido continuo de fondo y se debe evitar el ruido individual por encima de 45 dB(A). En relación con el comportamiento social se estima que el ruido por encima de 80 dB(A) reduce la actitud cooperativa y aumenta la actitud agresiva [4].

En Colombia existe la norma que establece los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido por sectores y subsectores, además define los horarios de aplicación de la normatividad en todo el territorio nacional. Esta norma fue expelida por el Ministerio de Ambiente,

Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2006 (Resolución 0627 de 2006) [5].

En este trabajo de investigación se determinaron los niveles de emisión de ruido generados en los Municipios de Cereté, Planeta Rica, Montelíbano y Sahagún, estableciendo acciones de control, prevención, promoción, divulgación y educación ambiental. Además, se propició la conservación de la calidad ambiental y la descontaminación acústica entre los actores sociales involucrados.

2. METODOLOGÍA

El proyecto tuvo lugar en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge -CVS-, en el casco urbano de los municipios de Cereté y Planeta Rica durante el último trimestre de 2009 y el primer trimestre de 2010, en los municipios de Montelíbano y Sahagún durante el primer semestre de 2011. Es importante resaltar que la población en los municipios mencionados supera los 50.000 habitantes. El estudio se desarrolló aplicando dos técnicas generales:

En la primera, se establecieron alianzas estratégicas con los diferentes actores sociales involucrados con la temática (alcaldías, autoridades policiales, representantes de establecimientos comerciales, entre otros), de manera concertada y participativa se asignaron responsabilidades, se establecieron compromisos multisectoriales para la adopción de estrategias y recomendaciones que llevarán a la reducción de la contaminación auditiva.

Las actividades desarrolladas en esta técnica se concentran en: visitas a las autoridades, competentes de cada municipio, reunión con los actores sociales, creación de una mesa de coordinación con entidades públicas relacionadas con el control de ruido en cada municipio, estableciendo lineamientos para su funcionamiento.

En la segunda, se priorizaron las fuentes de emisión ubicadas en zonas o sectores considerados críticos, conforme la información suministrada por la comunidad y las autoridades competentes. Se realizaron evaluaciones preliminares de los niveles de presión sonora mediante barridos rápidos de los decibeles emitidos. Las zonas evaluadas para los diferentes municipios, consideraron representatividad los sectores comerciales, sectores residenciales y sectores industriales.

Los monitoreos de ruido se adelantaron en días y jornadas críticas, paralelo a esta actividad se adelantaron actividades de control y vigilancia ambiental. Para el registro de la información se consideraron los periodos diurno y nocturno, condiciones meteorológicas favorables -tiempo seco- y el procedimiento empleado se ajustó según lo estipulado

en la normatividad Colombiana vigente sobre ruido (Resolución 0627 de 2006 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial). Durante estas jornadas se contó con el respaldo y acompañamiento de las Autoridades competentes.

La calidad acústica se determinó a partir del nivel sonoro continuo equivalente con ponderación A (Leq), expresado en decibeles A [dB(A)], considerando niveles máximos, mínimos, nivel pico de mediciones acumuladas y nivel sonoro de ponderación (tabla 1).

Para el monitoreo de las fuentes de emisión sonora se dispuso de un sonómetro previamente calibrado, ubicado en un trípode a una altura de 1,2 m sobre el nivel del suelo y a una distancia de 1,5 metros desde la fachada donde se encontraban las fuentes generadoras de ruido. La captura de información se realizó durante períodos de 15, 20, 30 y

60 minutos continuos o acumulables, permitiendo determinar el Leq dependiendo del grado de dificultad en el punto de medición.

3. RESULTADOS

Los puntos de monitoreo estudiados para los periodos diurno y nocturno se ubicaron en diferentes zonas comerciales, industriales y residenciales o de uso mixto con prevalencia de la zona residencial, según el uso del suelo estipulado en el P.O.T vigente de los municipios objeto de estudio.

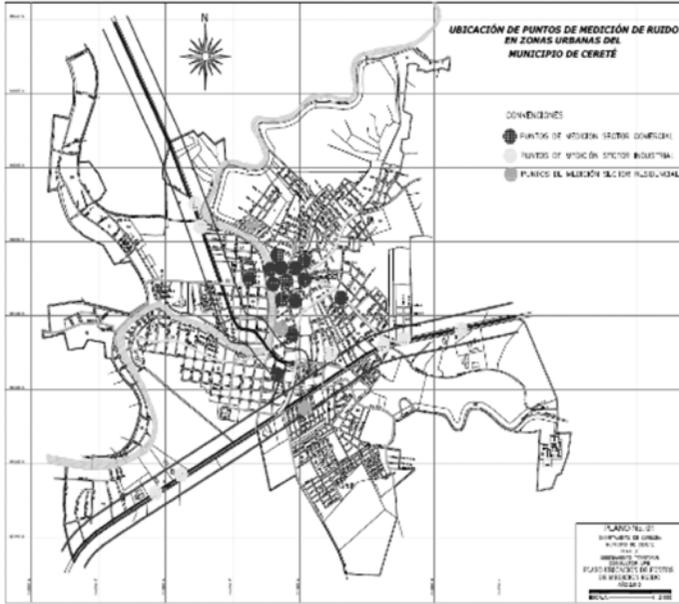
En el municipio de Cereté los puntos de monitoreo se ubicaron sobre la salida hacia Montería, en la zona centro, el bulevar de los jugos, el parque central, lugares cercanos al cementerio, al terminal de transporte y la salida hacia San Pelayo (figura 1).

Tabla 1. Niveles de emisión de ruido en dB(A). Máximos y mínimos permisibles

Table 1. Noise emission levels in dB (A). Maximum and minimum permissible

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, holería y hospedajes.	65	55
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos	70	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	55
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre.	80	75
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55	50
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de recreación y descanso, como parques naturales y resevas naturales.		

Figura 1. Puntos de Monitoreo en el Municipio de Cereté
Figure 1. Monitoring points in the Cereté Town



En el municipio de Planeta Rica los puntos se ubicaron en torno al centro del Municipio, el parque central, entre otras (figura 2).

Figura 2. Puntos de monitoreo el Municipio de Planeta Rica
Figure 2. Monitoring points in the Planeta Rica Town



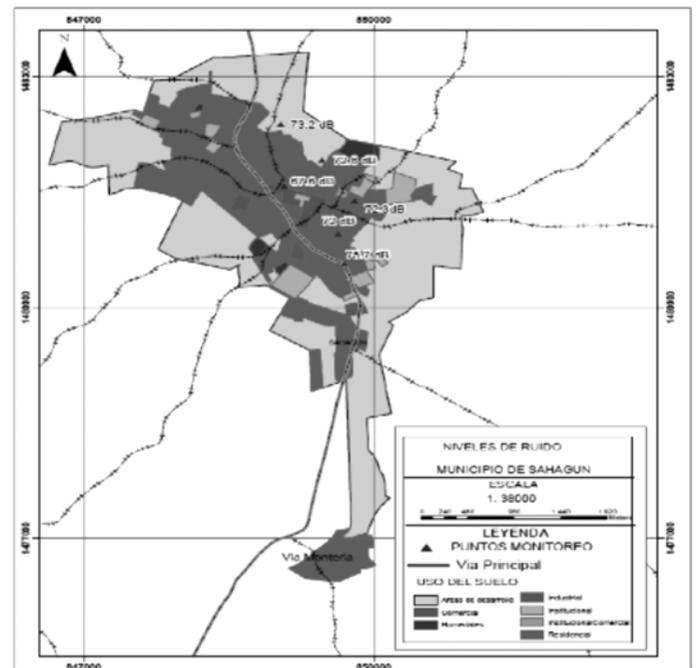
En el municipio de Montelíbano, el estudio se concentró hacia la avenida de los Estudiantes, la calle 16 y la zona centro (figura 3).

Figura 3. Puntos de monitoreo el Municipio de Montelíbano
Figure 3. Monitoring points in the Montelíbano Town



En el municipio de Sahagún la ubicación de los puntos estuvo dispersa pero en zonas estipuladas como de uso residencial (figura 4).

Figura 4. Puntos de Monitoreo en el Municipio de Sahagún
Figure 4. Monitoring points in the Sahagun Town



Según la figura 5, en el municipio de Cereté el 76,9 % de los puntos estudiados supera los niveles de ruido permi-

sibles estipulados por la normatividad vigente durante la jornada diurna y el 80,8% de los puntos la supera durante la jornada nocturna. Durante la jornada diurna el rango de decibeles estuvo entre 63,2 dB(A) y 79,3 dB(A). Los altos índices de ruido están relacionados con el perifoneo o promoción de ventas. Durante la jornada nocturna los niveles de ruido oscilaron entre 59,8 dB(A) y 80 dB(A), donde la principal causa de ruido fueron los establecimientos comerciales de venta y expendio de licores ubicados en algunos barrios.

En el municipio de Planeta Rica como se muestra en la figura 6, el 75% de los puntos estudiados sobrepasó el nivel permisible en la jornada diurna y el 80% de los puntos durante la jornada nocturna. Durante la

jornada diurna los decibeles en los puntos estudiados estuvieron entre 61,4 dB(A) y 75,8 dB(A). Los puntos ubicados en zonas residenciales y zonas comerciales como el parque central mostraron mayor porcentaje sobre la norma debido a la promoción de ventas o eventos. En la jornada nocturna, se registraron niveles entre 63,3 dB(A) y 73,9 dB(A), considerando el funcionamiento de establecimientos comerciales como bares, discotecas y billares en la zona comercial, los que influyeron en mayor medida en los altos niveles. Los 4 puntos estudiados en el sector industrial fueron los que mostraron menor desviación de la norma, la cual solo fue sobrepasada por un punto en el horario diurno.

Figura 5. Comparativo niveles de ruido generados en Cereté y la normatividad vigente
Figure 5. Comparative noise levels generated in Cerete and the legislation nowadays

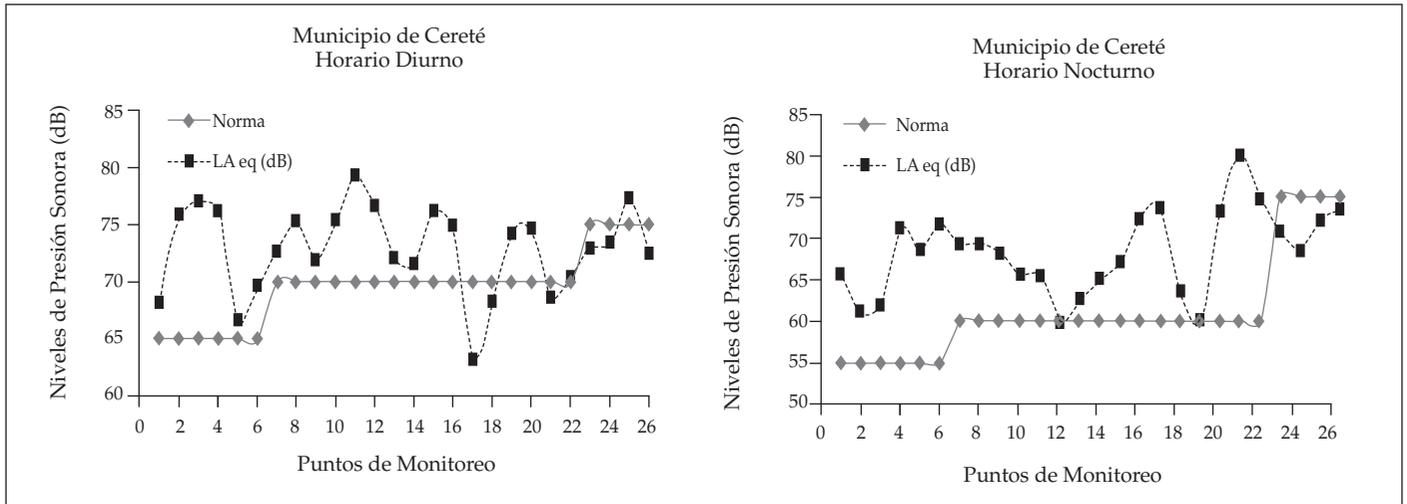
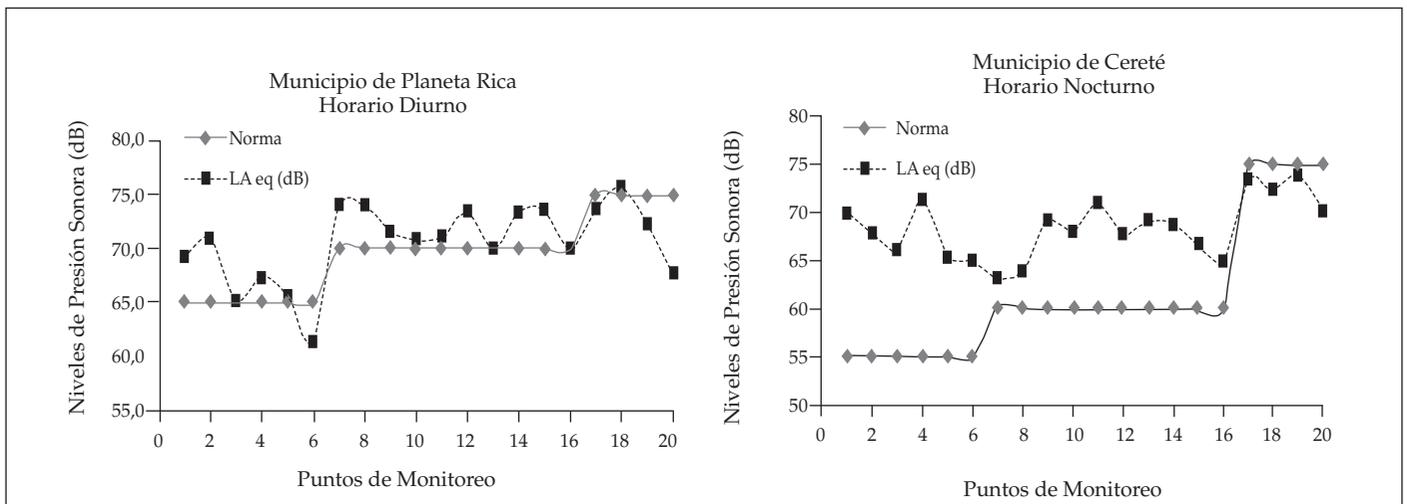


Figura 6. Comparativo niveles de ruido generados en Planeta Rica y la normatividad vigente
Figure 6. Comparative noise levels generated in Planeta Rica and the legislation nowadays



Los puntos estudiados en el municipio de Montelíbano como se muestra en la figura 7, superan en un 100% los niveles máximos permisibles por la normatividad vigente durante la jornada diurna y nocturna; presentándose niveles entre 65,3dB(A) y 75,2 dB(A) durante la jornada diurna. Este resultado refleja los altos niveles de ruido que producen los establecimientos de ocio y diversión ubicados en la zona residencial o mixta con prevalencia de zona residencial y a las obras de construcción adelantadas en el hospital municipal ubicado en zona institucional (P.O.T), considerada de tranquilidad y silencio conforme la norma citada. Durante la jornada nocturna los niveles de ruido oscilaron entre 58,6 dB(A) y 78,7 dB(A), siendo los establecimientos comerciales de ocio y diversión ubicados en zona residencial los principales generadores de contaminación.

Un comportamiento similar al anterior se registra en el municipio de Sahagún como se muestra en la figura 8. El 100 % de los puntos estudiados superan los niveles máximos permisibles por la normatividad vigente durante las jornadas diurna y nocturna. Conforme el POT los puntos de muestreo están ubicados en zona de uso residencial o como área de desarrollo para uso residencial. En la jornada diurna se presentaron niveles entre 67,6 dB(A) y 75,7 dB(A), esto se debe principalmente a las actividades comerciales que se realizan en la zona, destacándose el ruido que genera el flujo de pasajeros, mercancías y el pito de los vehículos en la terminal de transporte no autorizada. Durante la jornada nocturna los niveles estuvieron entre 63,7 dB(A) y 79,6 dB(A), generados por establecimientos comerciales de ocio y diversión.

Figura 7. Comparativo niveles de ruido generados en Montelíbano y la normatividad vigente
Figure 7. Comparative noise levels generated in Montelíbano and the legislation nowadays

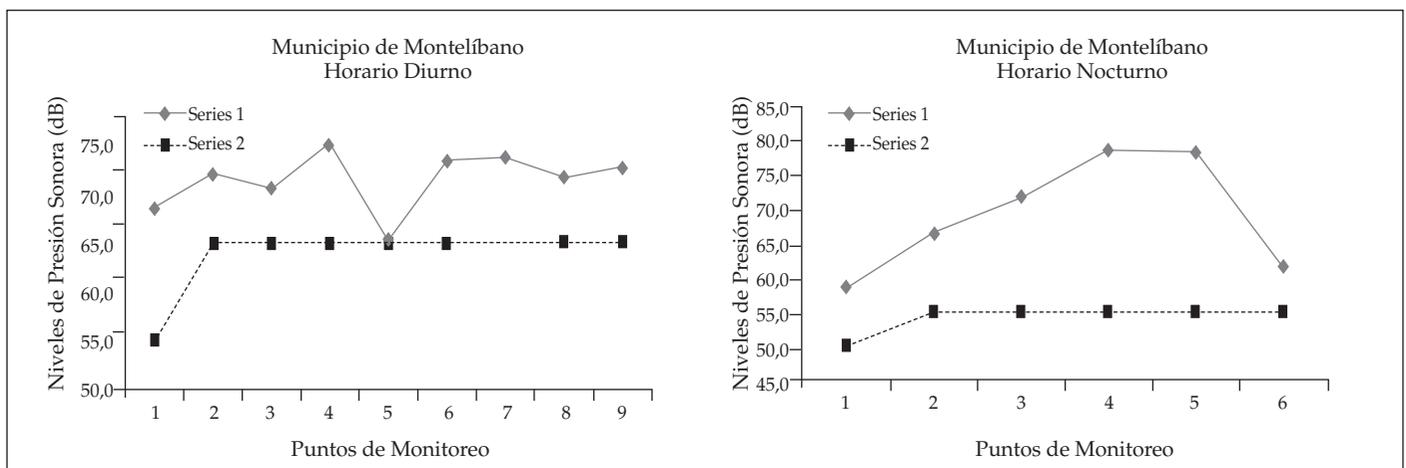
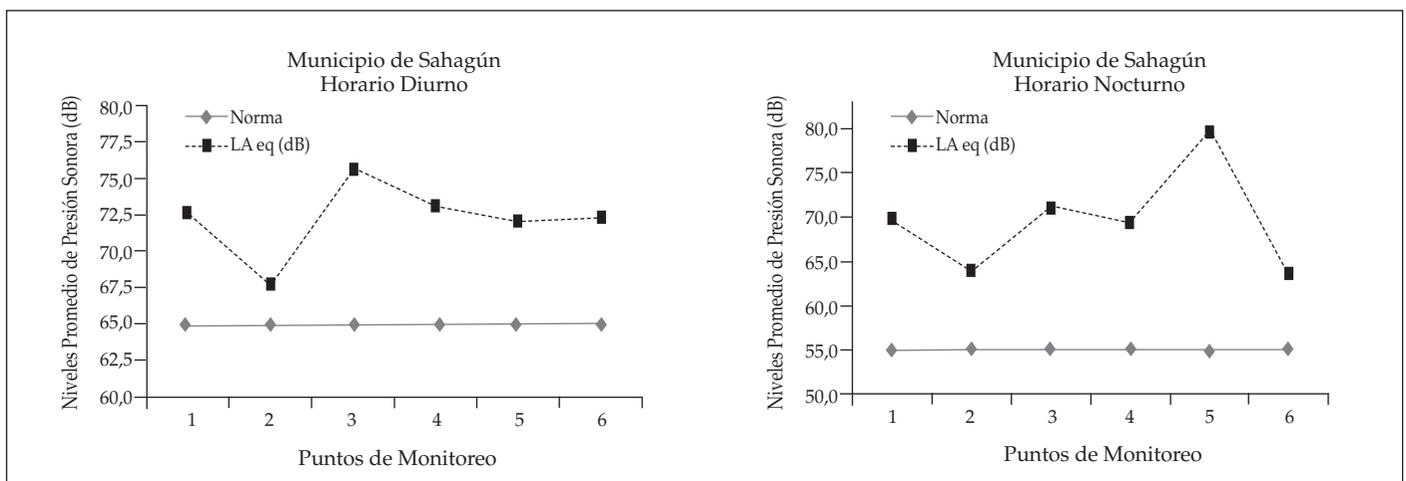


Figura 8. Comparativo niveles de ruido generados en Sahagún y la normatividad vigente
Figure 8. Comparative noise levels generated in Sahagun and the legislation nowadays



4. CONCLUSIONES

- Las actividades comerciales son la principal fuente de emisión de ruido en los municipios de Cereté, Planeta Rica, Montelíbano y Sahagún, las cuales se desarrollan durante el horario diurno y/o el horario nocturno. La promoción de ventas o actividades mediante altoparlantes o perifoneo y los niveles de música emitidos por establecimientos de ocio y diversión fueron las actividades comerciales que incidieron en los altos niveles de ruido identificados.
- Entre el 75% y 100% de los puntos estudiados en los diferentes municipios se considera crítico o generador de contaminación acústica, puesto que sobrepasan los estándares máximos permisibles de emisión de ruido estipulados por la normatividad ambiental vigente -Resolución 0627 de 2006- y los estándares recomendados por la Organización Mundial de la Salud para evitar afectaciones a la salud humana y el ambiente. Considerando lo anterior es pertinente tomar medidas de mitigación y control para mejorar la calidad acústica de los municipios estudiados.
- Los puntos identificados como críticos en los municipios objeto de estudio corresponden a actividades que no están acordes con el uso del suelo establecido en el P.O.T o están ubicados en zonas mixtas con prevalencia de sectores más restrictivos que el de la actividad desarrollada, lo cual incide en que los niveles de ruido emitidos sean superiores a los máximos permisibles para el sector. Lo anterior en consideración que los usos del suelo estipulados en los P.O.T de cada municipio son equivalentes a los sectores o subsectores estipulados en la resolución 627 de 2006 para fijar el estándar máximo permisible de emisión de ruido.
- Las secretarías de planeación Municipales o quien haga sus veces, deben regular y controlar la construcción o funcionamiento de establecimientos y el desarrollo de actividades conforme el uso de suelo estipulado en los P.O.T. Así mismo, en los P.O.T debe preverse una concordancia entre los usos del suelo que se estipulan, a fin de evitar que la emisión de ruido de un sector o subsector trascienda a otro más restrictivos o que sectores industriales o comerciales queden inmersos en sectores residenciales.
- La realización de campañas educativas referentes a calidad acústica, son requeridas en los diferentes municipios objeto de estudio, las cuales deben ser producto de acciones coordinadas de la Autoridad ambiental, la Alcaldía Municipal a través de las Secretaría de Salud y de Planeación. La normativa vigente

y las sanciones pertinentes en relación con los niveles de inmisión de ruido y los efectos sobre la salud y el ambiente son algunos de los temas que requieren divulgación en los diferentes municipios estudiados.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge -CVS- y a su director el Sr. Elder Oyola Aldana, al Centro Integrado para el Desarrollo de la Investigación -CIDI- por su apoyo, al Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo-FONADE y demás personas de las entidades territoriales de cada uno de los municipios estudiados por su gran colaboración y acompañamiento en el proceso (Convenio Calidad de Aire N°10 UPB-CVS-2011)

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud. (1999) *Guías para el Ruido Urbano* [Internet], Ginebra, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente OPS/CEPIS. Disponible desde: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsci/e/fulltext/ruido/ruido2.pdf> [acceso 20 Noviembre de 2010].
- [2] Convenio de Asociación Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. (2006) *Documento Soporte Norma de Ruido Ambiental* [Internet], Bogotá, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, Subdirección de estudios Ambientales. Disponible desde: http://www.minambiente.gov.co/documentos/3126_1727_Documento_soporte_ruido_mayo_25.pdf [Acceso 19 Noviembre de 2010].
- [3] Miyara, F. (2002). *Contaminación Acústica Urbana. 5 de junio - Día Mundial del Ambiente* [Internet], Rosario, Argentina: Universidad Nacional del Rosario. Disponible desde: <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/05-06-02.pdf> [Acceso 2 abril de 2010].
- [4] World Health Organization (1999). *Guidelines for Community Noise* [on line], p 96. Disponible desde: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html> [Acceso 19 Noviembre de 2010].
- [5] Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (2006). *Resolución 0627* [Internet], Bogotá D.C., Colombia. Disponible desde: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19982> [acceso 9 junio de 2009].