

MAPAS DE RUIDO: MECANISMO DE CONTROL DEL RUIDO AMBIENTAL

RESUMEN

Los primeros mecanismos de control del ruido ambiental fueron los mapas acústicos. La Directiva Europea 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental, exige, a los estados miembros, se midan los niveles de ruido, en su entorno local, con el fin de contar con indicadores de ruido comunes, elaborar mapas de ruido y planes de acción destinados a reducir los efectos nocivos de ruido ambiental. Las directrices para la elaboración de los mapas acústicos son en base a la normativa Española sobre ruido. Los requerimientos en base a la normativa, garantizan los resultados, lo cual permitirá elaborar los planes de acción. El estudio busca comunicar la necesidad de utilizar herramientas como los mapas acústicos y ejercer un control de los impactos por ruido ambiental.

Palabras claves: mapas acústicos, ruido ambiental.

Kelvin Chávez García, Mg.

Máster en Ingeniería Acústica: contaminación acústica. España. Magister en Ingeniería Ambiental. Docente Investigador de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
kelvin_chavez71@yahoo.com.
kchavez@utm.edu.ec

ABSTRACT

The first control mechanisms of environmental noise were acoustics maps. European Directive 2002/49/CE of European Parliament and Council of Assessment and management of Environmental Noise requires member states, measure levels of noise, in order to have common noise indicators, provide noise maps and action plans to reduce the harmful effects of environmental noise. The guidelines for the development of acoustic maps are based on Spanish legislation on noise. Requirements in accordance with the regulations, guarantee results, which will develop action plans. The study seeks to communicate the need for tools as acoustic maps and exercise control environmental noise impacts.

Keywords: acoustic maps, environmental noise

INTRODUCCIÓN

Los primeros mapas acústicos surgieron con el fin de determinar la distribución sonora en espacios de trabajo para proteger al trabajador. En lo posterior, debido a la eficiencia de este medio de control se comenzaron a realizar mapas ambientales de ciudades.

La Directiva 2002/49 CE del Parlamento Europeo y del Consejo de Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental, define al mapa de ruido como: "la presentación de datos sobre una situación acústica exis-

tente o pronosticada en función de un indicador de ruido, en la que se indicara el rebasamiento de cualquier valor límite pertinente vigente, el número de personas afectadas en una zona específica o el número de viviendas expuestas a determinados valores de un indicador de ruido en una zona específica".

De la misma forma, define a un mapa estratégico como: "un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de distintas fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales-

para dicha zona".

Inicialmente los mapas acústicos se realizaban por el procedimiento de medición directa, en los años 80 y 90; para una correcta elaboración de dichos mapas, se debía llevar a cabo un plan de muestreo; una de las metodologías de muestreo empleadas para realizar los mapas de ruido, el procedimiento de cuadrícula o rejilla, se determinaban los puntos de medición en los nodos, que se representaban mediante el coloreado de las cuadrículas o mediante representación numérica (Infografía No. 1).

INFOGRAFÍA No. 1 MÉTODO DE REJILLA



FUENTE: Placido Perero M. Red de Control y Vigilancia. Ayuntamiento de Madrid.

Actualmente, los mapas obtenidos por medición directa coexisten con los modelos informáticos. El procedimiento, mediante modelos informáticos, es más rápido que el de medición directa, con la desventaja que sus resultados se ajustan menos a la realidad acústica del espacio o área sobre el que se realiza el mapa. A partir de los años 90, se dispara la utilización de programas de simulación de ruido en ambientes exteriores. Este aumento del uso de programas de simulación para predecir niveles de ruido, trae consigo el empleo de entornos SIG en la elaboración de los mapas (Infografía No. 2).

El procedimiento de mapeo mediante modelos informáticos, debe ser complementado con mapas realizados mediante medición directa en aquellas zonas donde se detecten conflictos o que sin ser detectados por el mapeado, se conozca su existencia.

DESARROLLO:

Los mapas de ruido, sirven para:

INFOGRAFÍA No. 2 IMAGEN GIS MAPA DE RUIDO POR TRÁFICO DE CARRETERA (Día).



describir los niveles de contaminación acústica presentes en una zona; conocer y caracterizar los agentes causantes del ruido; estudios de impacto ambiental motivados por modificaciones en la infraestructura, nuevas planificaciones urbanísticas; detectar zonas en conflicto en función de la sensibilidad acústica; averiguar las dosis de ruido que deben soportar las poblaciones en su

lugar de trabajo y/o residencia; como herramienta de gestión, planificación y control de los niveles actuales y futuros de contaminación sonora; que los planteamientos urbanísticos tengan en cuenta la variable ruido (planes de acción); promover medidas preventivas y comprobar la efectividad de diversas medidas correctoras y políticas ambientales.

Las acciones resultantes de los mapas de ruido, encaminadas a evitar y reducirlo, se engloba en los Planes de Acción. Dichos planes de acción contra el ruido a escala local, tienen como objetivo reducir el número de personas expuestas a altos niveles que superen los límites permitidos y disminuir, en la medida de lo posible, su nivel general de la zona bajo planificación. (AUSEJO, 2009).

La eficacia de las políticas ambientales contra el ruido que afectan a los ciudadanos están supeditadas a la calidad de los mapas elaborados.

Es por tanto necesario, un proceso de planificación urbanística completo, siendo imprescindible la participación entre autoridades competentes, gobiernos locales y nacionales; esto implica además la necesidad de realizar una planificación de los recursos económicos, valorando el análisis de coste/efectividad y de coste/beneficio.

METODOLOGÍA:

La metodología de elaboración de mapas acústicos, está muy ligada a las regulaciones ambientales vigentes, relacionados con la contaminación por ruido ambiental, el caso de estudio, la legislación española, tales como (CHAVEZ, 2011):

* Ley de 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido

* Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

* Real Decreto 1513/2005, de 16 de noviembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

* Ordenanza de protección contra la contaminación Acústica y Térmica. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, Núm. 61, marzo 14 de 2011

* Ordenanza Municipal de Protección del ambiente Acústico de Granada. BOP. Núm. 24. febrero 6 de 2001.

RESULTADOS:

En el ámbito Europeo, además de la Directiva Europea 2002/49, de la

evaluación y gestión del ruido ambiental, existen una serie de proyectos clave sobre mapas de ruido, reducción del ruido ambiental, en especial, ruido de tráfico por rodado, entre estos: SMILE, SILEN-CE, HARMONOISE, IMAGINE.

Los mapas de ruido, elementos previstos por la Directiva sobre Ruido Ambiental, encaminados a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de medición que permitan hacer comparables entre si las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

La Directiva sobre Ruido Ambiental, exige, la elaboración de mapas de ruido, de cada uno de los grandes ejes ferroviarios, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones, entendiéndose por tales los municipios con una población superior a más de 100.000 habitantes y con una densidad poblacional tal que se considere como una zona urbanizada.

Este tipo de mapas acústicos, denominados estratégicos, son diseñados para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada. Se representan por norma general a la escala de 1/25.000. En el caso de las aglomeraciones, se aconseja utilizar escalas, en general 1/5.000 o 1/10.000.

Índices de ruido (R.D. 1513/2005; R.D. 1367/2007).

Se elaboran los mapas correspondientes a los siguientes índices:

* Lden = nivel sonoro día-tarde-noche.

* Ld= nivel sonoro equivalente del periodo noche.

* Le = nivel sonoro equivalente del periodo tarde.

* Ln = nivel sonoro equivalente del periodo noche.

* LAeq,T; para evaluar niveles sonoros en un intervalo temporal T.

* LK_{eq,T}; para evaluar los niveles sonoros en un intervalo temporal T, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por

componentes de baja frecuencia o por ruido de carácter impulsivo.

Definición de índices de ruido:

* Índice de ruido día-tarde-noche, Lden, se expresa en decibelios (dB), y determina mediante la expresión.

$$L_{den} = \frac{10 \log 1}{24} \left(12 \cdot \frac{L_d}{10} + 4 \cdot \frac{L_e + 5}{10} + 8 \cdot \frac{L_n + 10}{10} \right)$$

Donde:

* Ld, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los periodos día de un año.

* Le, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los periodos tarde de un año.

* Ln, es el nivel medio sonoro a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los periodos noche de un año.

Donde:

Al día le corresponderán 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas.

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos son 7.00-19.00, 19.00-23.00 y 23.00-7.00 (hora local, España). La administración competente puede modificar los periodos temporales y horarios (según su realidad local), siempre y cuando esta modificación se aplique a todas las fuentes de ruido. Un año corresponde al considerado para la emisión de sonido y a un año medio por lo que se refiere a las circunstancias meteorológicas. El sonido que se tiene en cuenta es el incidente, es decir, no se considera el reflejado en la fachada de una vivienda.

Índice de ruido en periodo nocturno, Ln, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los periodos nocturnos de un año. El periodo es 8 horas, e idénticas consideraciones dadas en el índice anterior.

Requisitos mínimos sobre el cartografiado estratégico del ruido (r.d. 1513/2005; R.D. 1367/2007).

* Número estimado de personas expuestas al ruido.

* Número estimado de viviendas, colegios, y hospitales, expuestos al ruido.

* Los mapas estratégicos pueden presentarse en forma de gráficos, datos numéricos en cuadros, datos numéricos en formato electrónico.

* Se elaborarán los mapas estratégicos de ruido de aplicación local o nacional correspondientes a una altura de evaluación de 4 metros sobre el nivel del suelo.

* En la elaboración de mapas estratégicos de ruido se utilizará cartografía digital compatible con un Sistema de Información Geográfica (SIG). Todos los mapas deben estar convenientemente georeferenciados.

Elaboración de mapa mediante

software predictivo.

En términos generales, los programas de cálculo predictivo implementan algoritmos para evaluar los niveles sonoros en una malla del área de estudio determinada por el usuario siguiendo los modelos de cálculo oficiales (indicados en la normativa, por ejemplo en el R.D. 1513/2005, para ruido tráfico rodado: el método nacional de cálculo francés):

* Información del municipio: extensión; número de habitantes; centro urbano; zonas industriales

* Obtención de datos: cartografía y edificación (tipo de asfalto, pendientes, alturas edificios); datos viales (IMD, tipos de vehículos, tipo de tránsito); zonas o polígonos industriales (niveles emitidos por cada uno, horarios de trabajo, directividad de las emisiones)

* Inserción de datos: análisis y tratamiento de los datos para introducirlos correctamente al modelo.

* Configuración y cálculo del mo-

delo: configuración de los parámetros de cálculo del software y realización del cálculo

* Medidas de comprobación: medidas de corta duración (15min) para hacer la validación del modelo obtenido en el cálculo.

* Extracción de la representación final: representación del mapa acústico verificado con las medidas realizadas.

CONCLUSIÓN:

Ante la nueva realidad urbana, la vigilancia y control de los niveles sonoros ambientales deben realizarse por procedimientos mucho más ágiles, para así tener un control más eficaz.

El procedimiento establecido, en la normativa pertinente, garantiza un rigor mínimo en los resultados; que permitan a las autoridades definir bien los planes de acción, que permitirán reducir los efectos nocivos del ruido ambiental.:

BIBLIOGRAFÍA

AUSEJO, M (2009). Estudio de la Validación, Errores e Incertidumbre en la Elaboración de Mapas de Ruido. Madrid, España. Tesis de Doctorado para la Obtención del título de Doctor en Estudios de Sonido y Vibraciones, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

CHAVEZ, K. (2011). Análisis multivariable de la afectación en términos de ruido y demoras debido al control del tráfico en carreteras. Tesis para optar al título de Master en Ingeniería Acústica, Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Cádiz, Cádiz, España.

LEY 37/2003, de 17 noviembre, del Ruido. BOE. Núm. 276
Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido
Real Decreto 1513/2005, de 16 de noviembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental