

## EXIGENCIAS ADICIONALES A LOS MAPAS DE RUIDO PARA EL DESARROLLO DE LOS PLANES DE ACCIÓN

PACS: 43.50.Rq

Alberto Bañuelos; Naiara Navas; Mónica Tomás; Beatriz Lagartos; Rubén Mateos  
AAC Centro de Acústica Aplicada, S.L.  
Leonardo Da Vinci, 14 – Parque Tecnológico de Álava  
01510 Miñano (ÁLAVA)  
Tel: +34 945 298 233  
Fax: +34 945 298 261  
E-mail: aac@aacacustica.com

### ABSTRACT

The noise maps will be useful to the action plan if they are obtained using technologies and procedures that consider the required variables and the integration of the acoustical studies with multidisciplinary analysis to the decision process in the cities. The acoustics models must provide an easy comparison of scenarios and tools to get accuracy in the definition of solutions, in order to contribute to make a true environmental acoustics engineering, strengthening the experts' knowledge to offer realistic solutions in order that noise and sound will get to be integrated in the urban design.

### RESUMEN

El mapa de ruido servirá a los planes de acción si se elabora con tecnologías y procesos de evaluación que contemplen todas las variables necesarias y la integración de los estudios acústicos con análisis multidisciplinares necesarios en la toma de decisiones. Los modelos acústicos tienen que facilitar la comparativa de escenarios y proporcionar precisión en la definición de soluciones para realizar una auténtica ingeniería acústica ambiental, con tecnologías que contribuyan a desarrollar el conocimiento acústico de los expertos, para ofrecer soluciones realistas para que el ruido pueda ser, finalmente, una variable que se tenga en cuenta en el diseño urbano.

## **INTRODUCCIÓN**

Ha transcurrido ya un tiempo suficiente desde que se completa el desarrollo de la Ley 37/2003 con el RD 1367/2007 y se cuenta ya con la experiencia de haber realizado diversos mapas de ruido, estratégicos o no estratégicos, y otros estudios acústicos como consecuencia de la aplicación de la legislación, como para poder disponer de una visión más global sobre la función y las características que deben tener los mapas de ruido.

Si bien inicialmente la elaboración de los mapas de ruido podía suponer en ocasiones un cierto reto, si no se contaba con una experiencia previa, es evidente que en la actualidad el reto no debe estar en la elaboración del mapa sino que en que el mapa sirva para algo más que tener un mapa de colores o un resultado más o menos discutible. El mapa de ruido debe ser un soporte para los planes de acción, para la toma de decisiones y para medir el seguimiento de la evolución.

Si bien ese ha sido siempre su objetivo, el tiempo transcurrido en la aplicación de la legislación y el trabajo desarrollado, debe poner más de manifiesto, que un mapa sólo cumple su función, si consigue responder a estos objetivos, teniendo en cuenta, que en muchos casos, los cambios en los niveles de ruido, pueden ser progresivos pero lentos, donde es necesario que el mapa refleje las mejoras que se vayan obteniendo, es decir, que ponga de manifiesto las mejoras que se vayan logrando como consecuencia del desarrollo de los planes de acción. Pero, además, la gestión del ruido que se realiza en los planes de acción no puede ser una lotería, que el mapa trate de poner de manifiesto si se ha acertado o no (sin olvidar las incertidumbres asociadas a la evaluación), sino que debe ser el fruto de estudios previos que justifiquen la adopción de las mejores soluciones y la integración de la variable ruido en los planes de desarrollo municipal.

Afortunadamente, el desarrollo tecnológico cada vez ofrece más opciones para cumplir estos objetivos y lo que se debe garantizar en los estudios acústicos, es que se utilizan las mejores técnicas disponibles para conseguir los mejores resultados. Desgraciadamente, esto no es siempre así y aún se observan planteamientos que aportan muy poco valor añadido en los estudios de ruido urbano y que no responden a estos objetivos. Esta presentación trata de aportar información basada en treinta años de experiencia en estudios de ruido ambiental, que contribuya a la mejora de las metodologías utilizadas en la evaluación y la gestión del ruido ambiental urbano.

## **TECNOLOGÍAS Y METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DEL RUIDO**

El desarrollo tecnológico en los últimos años ha ido proporcionando tecnologías más avanzadas para la gestión del ruido, la transformación de los modelos de ruido ambiental para responder a las exigencias de elaborar mapas de ruido, fue un primer paso, que ha ido desarrollándose progresivamente, para responder a las exigencias de los planes de acción y de la incorporación de la variable del ruido ambiental a los proyectos urbanísticos y de las infraestructuras y actividades generadoras de ruido.

En la medida que los modelos acústicos respondan a estas exigencias, es cuando podemos hacer referencia a modelos avanzados, cuando de forma relativamente sencilla, el modelo aporta posibilidades para mejorar el estudio de las situaciones reales, cuando permite la comparación de alternativas, la optimización de las soluciones, la consideración combinada de diferentes variables, etc. Un modelo de ruido ambiental debe responder a estas necesidades y no solo a elaborar mapas de ruido.

De la misma forma tenemos que hacer referencia a la aplicación de técnicas de medición, no se trata de disponer de resultados de más o menos duración de medidas en un determinado punto (cuyo valor estará condicionado por las características del ruido en ese punto y por la representatividad del punto con respecto al entorno que pretende reflejar), sino que las metodologías de medición debe aportar información sobre las causas del ruido y sobre las posibles acciones para mejorar la situación, en general, trabajando en combinación con los métodos de cálculo que aplican los modelos informáticos.

Pero las mediciones con este objetivo necesitan una formación especializada en los técnicos que las aplican. La norma ISO 1996-2:2007 (UNE-ISO 1996-2:2009), establece los requisitos para calcular las incertidumbres asociadas a una medida y pone de manifiesto la necesidad de controlar diferentes variables y de disponer de suficientes medidas válidas para poder obtener resultados representativos. Por lo tanto, hay que diseñar adecuadamente las campañas de medición ajustadas a los objetivos que se persiguen. Lo avanzado en estas tecnologías se centra más en controlar adecuadamente todas las variables que influyen, que en contar con instrumentación más o menos sofisticada, aunque obviamente, habrá situaciones en las que será necesario contar con información más completa para obtener determinada información.

En general, podemos decir que se necesitan los medios técnicos con un desarrollo suficiente para poder aplicar las técnicas avanzadas que en cada caso se requieran y que en el caso de los modelos acústicos, esto supone estar orientado al proceso de gestión y de evaluación de soluciones y alternativas y no solo a elaborar mapas de ruido, y en el caso de la instrumentación, a los objetivos de cada caso de estudio, los parámetros a medir y las limitaciones en tiempo o necesidades de información.

## **EJEMPLOS DE LA APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS AVANZADAS**

La definición de los planes de acción o el estudio acústico de proyectos concretos y la búsqueda de soluciones, da lugar a que en numerosos casos es preciso recurrir a consideraciones de evaluación que exceden de la elaboración de mapas de ruido. En general, estas aplicaciones son fruto de años de desarrollo de metodologías y procedimientos de trabajo, que son los que permiten lograr resultados representativos, mediante procesos de mejora continua que permiten ofrecer evaluaciones representativas y apropiadas a las necesidades de cada caso.

Se presentan algunos ejemplos que pueden contribuir a reforzar este planteamiento, en todos los casos basados en estudio realizados por AAC Acústica+Lumínica y cuando se aplica un modelo de ruido ambiental, modelo SoundPLAN®.

### **1. Diseño de Soluciones para Focos Concretos**

Para poder proponer una solución que se ajuste técnicamente a los objetivos perseguidos y que los haga al menor coste, es necesario contar con un estudio previo que contemple las diferentes variables, pero también con herramientas que permitan optimizar la solución. En este sentido, hace falta que el modelo que se utilice aporte la información necesaria para poder realizar el análisis experto y tomar decisiones, en base a una información suficiente y con el detalle necesario.

Estudio de focos fijos, como puede ser una instalación industrial, sólo si el proceso de evaluación y el modelo de evaluación aportan la información suficiente para conocer en cada punto las causas del ruido y las necesidades de reducción, será posible plantear un plan de soluciones adecuado, especialmente cuando se trata de instalaciones en las que pueden existir numerosos focos de ruido.

En el caso de infraestructuras lineales, como carreteras y ferrocarril, la pantalla acústica es una solución habitual, pero el coste de esta solución es importante, por lo que se requiere partir de estudios con el suficiente detalle. Además es necesario que el modelo informático nos aporte suficiente detalle en la evaluación y el proceso de diseño, como para poder plantear las soluciones óptimas en función de los objetivos.



Optimización de pantallas acústicas. Pantallas de altura variable

## 2. Gestión del Ruido Urbano

Una ciudad plantea numerosas posibilidades de actuación y en cada zona diferentes alternativas de posibles soluciones, que es preciso valorar y comparar. Sólo si este proceso es ágil, es posible ofrecer alternativas realistas que contribuyan a incorporar el ruido como variable a tener en cuenta en el diseño urbano. En este sentido la interfaz con aplicaciones no específicas para el ruido ambiental, como los Sistemas de Información Geográfica, son imprescindibles y parte del desarrollo metodológico necesario para que el proyecto cumpla todos sus objetivos de aplicación multidisciplinar, y simplifique la presentación de resultados para la toma de decisiones y de divulgación.

La interfaz del modelo acústico con modelos de tráfico, la evaluación sencilla de escenarios y su comparación, la propuesta de soluciones completas, etc. son necesarias y requieren de modelos adaptados a estas necesidades y complementados con metodologías de medición que consideren adecuadamente incertidumbres y las variables que inciden en los resultados.

Asimismo, la metodología que se aplique tiene que ser capaz de identificar las mejoras aportadas, bien en el seguimiento de la evolución de los mapas de ruido, bien en la cuantificación de las mejoras de los estudios en proyecto.



Mapa de fachadas (evaluación a todas las alturas de los edificios) de una ciudad.

Efecto en el ruido ambiental del cambio en la estructura urbana y del cambio en el tipo de movilidad en una zona de la ciudad:



Imagen antes de la actuación.  
Zona afectada por el tráfico urbano.



Imagen después de la remodelación.  
Zona afectada por el tráfico del tranvía.

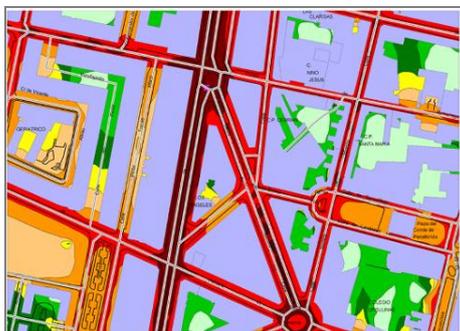


Imagen del Mapa de ruido antes de la actuación.



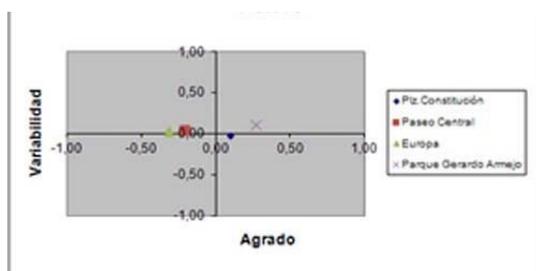
Imagen del mapa de ruido después de la remodelación.

Pero las decisiones, no son sólo una cuestión de niveles de ruido en el mapa de ruido, sino que es preciso incorporar otras variables, como la percepción de la población, por ejemplo

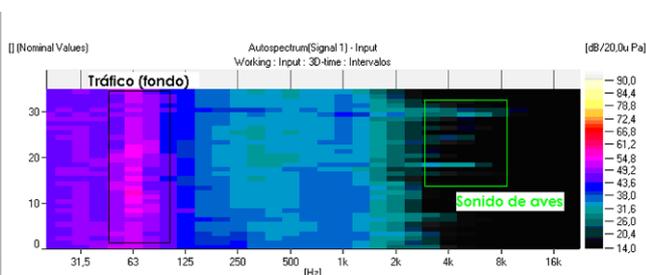
incorporando el concepto de paisaje sonoro, u otros efectos con los que el ruido puede estar relacionado y que influya en la toma de decisiones.



Parque urbano.



Esquema de análisis de percepción ciudad



Análisis de variación del espectro en el tiempo

## CONCLUSIONES

Para poder aplicar metodologías avanzadas hay que contar con los medios técnicos suficientes y no todos los medios permiten lograr los mismos resultados. Hacer mapas de ruido, en general ya no es suficiente, y los medios técnicos tienen que facilitar aplicaciones más específicas para los planes de acción y el diseño acústico, pero además es necesario contar con personal especializado que conozca las variables que intervienen y aplique métodos apropiados a cada caso, utilizando apropiadamente los medios técnicos disponibles.

El valor añadido de los estudios acústicos, se fundamenta en gran medida en el análisis acústico que se realiza y no tanto en los niveles que presenta como resultado, teniendo en cuenta que existen medios técnicos suficientes si se aplican adecuadamente. Es importante que la exigencia se oriente hacia presentar conclusiones suficientemente respaldadas, desde el conocimiento de la existencia de metodologías que permiten estudios más completos que la elaboración de mapas de ruido, fundamentados en estudios técnicos que apliquen las metodologías existentes apropiadas para cada situación.