



Catastros sónicos en las poblaciones catalanas Filosofía, metodología y resultados

Francesc Armengol i Morales

*Laboratori General d'Assaigs i Investigacions. Dpt d'Acústica.
Ctra. d'accés a la Facultat de Medicina de la U.A.B.
08290 Cerdanyola del Vallès (BARCELONA). Telf. 93/691.92.11. Fax. 93/691.59.11*

INTRODUCCIÓN

Los **catastros sónicos** son una herramienta que clasifica los territorios de un término municipal según su sensibilidad acústica (Resolución del 30 de octubre de 1995. D.O.G.2126.10.11.1995). La aprobación de esta resolución de ordenanza tipo reguladora del ruido y las vibraciones en las poblaciones abre en Cataluña un nuevo campo para la acústica ambiental.

La calidad de vida de los ciudadanos y ciudadanas, es actualmente un aspecto de vital importancia en todas las políticas municipales. El control de los contaminantes ambientales y buscar soluciones para mejorar el medio ambiente nos ha llevado a la elaboración de un plan de actuación para conocer la situación sónica en Cataluña.

En la actualidad, delante de la problemática de la contaminación sonora, son posibles dos actitudes: La primera, y a la vez la más utilizada por la política urbana de las grandes ciudades, consiste en diagnosticar los puntos negros para promover, a posteriori, los medios necesarios para minimizar o compensar las situaciones molestas y/o nocivas detectadas. La segunda, la que ha motivado la elaboración de los catastros, consiste en "diagnosticar" también las situaciones de bienestar acústico de las poblaciones, para de esta manera, promover las condiciones más favorables para mantener la calidad sonora urbana existente. Se trata de valorar la *urbanidad sonora*. [1]

OBJETIVOS

Siguiendo la línea de la premisa ecológica mundial, "*piensa globalmente, actúa localmente*", hemos enfocado todos los estudios de manera muy individualizada para cada comarca Catalana y para cada uno de sus municipios.

El objetivo principal es dibujar una metodología fácil y rápida, pero no por eso menos eficiente y rigurosa para elaborar catastros sónicos, que ayuden a entender la **realidad acústica** de las poblaciones y así poder buscar soluciones si son necesarias.

La realidad acústica de una población, siguiendo modelos a escala europea [2] ha de entenderse en el marco de tres dimensiones que son las responsables de que cada población sea diferente: la dimensión **Acústica** (naturaleza, tipos y características de las fuentes de ruido...), la dimensión **Topológica** (organización del espacio, morfología urbana, tipología de la arquitectura...) y la dimensión **Socioeconómica y cultural** (Nivel y modus vivendi, vecindario, cultura, política local,...).

En nuestra línea de trabajo de personalizar cada población se encuentra el objetivo de tener en cuenta todos estos vectores, muy a menudo olvidados en estudios de ruido ambiental.

FILOSOFÍA DE LOS CATASTROS SÓNICOS

El ruido es uno de los factores más negativos de la cultura del bienestar, pero es un problema que no se tiene en cuenta ya que su peligrosidad no es inmediata y siempre se asocia a actividades consideradas indispensables en la vida cotidiana: industria, ocio, transportes, progreso, etc. [3]

La necesidad de encontrar una herramienta económica de fácil manejo y comprensión por parte de los organismos públicos, nos llevó a la elaboración de **catastros sónicos** sustituyendo a los mapas sónicos. Ya no es necesaria una radiografía del territorio para conocer su situación sónica, los catastros nos proporcionan la misma información clasificando el territorio según zonas de sensibilidad.

La filosofía de los catastros se encuentra en la definición de las zonas de sensibilidad acústica, *áreas dentro de las cuáles el nivel determinado no debería ser sobrepasado*; lo cual no significa que en toda la zona encontremos el mismo nivel. [4. Art.8]

Si un mismo edificio comparte zona de sensibilidad, ya que una fachada puede verse afectada por el ruido de una vía principal (65 dB(A)) y por lo contrario la fachada posterior se encuentra expuesta a una zona de calles tranquilas (60 dB(A)), este edificio será catastrado según la zona delimitada por la isófona de mayor magnitud. (Fig.1)

La resolución propone tres valores *guía* [4. Art.9], los cuáles pueden ser variados por los municipios siempre que propongan valores *guía* más restrictivos.

Cuando una zona del territorio objeto de estudio se ve afectada por una infraestructura viaria, industrial u otros equipamientos públicos de interés general que generen ruido, se delimita una área cuyo límite es la isófona de 60 dB.A. Esta zona de servidumbre no sólo se delimita partiendo de instalaciones existentes, sino también con previsión de futuros focos contaminantes. Una buena planificación de estas zonas, facilita a los ayuntamientos una mejora en la planificación urbanística [4. Art.9.3] y en la distribución de los equipamientos, mejorando la calidad acústica del municipio.

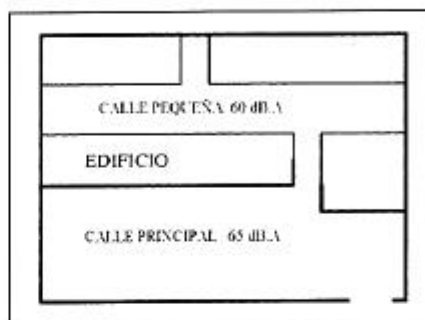


Figura 1

METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE CATASTROS SÓNICOS

Cuando se elabora un catastro se persigue que los valores *guía* reflejados en el estudio sean válidos para la mayor parte del año. Tal como decimos en la introducción, es necesario conocer cómo se mueve la población objeto de estudio para poder, en primer lugar, conocer el periodo del año para el cual los valores *guía* obtenidos serán fidedignos. No es lo mismo una población turística que aumenta sus habitantes en días festivos que una población que en verano, por ejemplo, sufre un éxodo masivo de sus vecinos.

Para conocer la realidad sociocultural de las poblaciones se ha elaborado un cuestionario que una vez completado por el municipio nos proporciona información referente a parámetros tales como: habitantes, tipo de población, parque automovilístico, vías principales y secundarias de circulación, ferrocarril, ubicación de colegios, topografía, urbanismo, horarios, etc. Con todos los datos estudiados y siempre en colaboración directa con los técnicos municipales se delimitan los periodos de validez del catastro y los horarios de validez en un día (p.e. 7 a 22 horas y 22 a 7 L_{At} horas en dB.A)

El segundo paso se lleva a cabo en el laboratorio, se realiza una aproximación teórica de las zonas de sensibilidad sobre cartografía siguiendo la teoría de la atenuación por distancia, la situación de los edificios (barreras naturales), tipo de vías de circulación, etc. En esta fase del proyecto se utilizan también modelos de cálculo para analizar muy detenidamente la composición del tránsito y su contribución al ruido ambiente, ya que es la principal fuente de ruido en todas las poblaciones. [5] [6] [p.e.Fig.2 (5)]

La tercera fase del estudio consiste en presentar el estudio teórico al ayuntamiento y realizar las posibles modificaciones presentadas por los técnicos municipales, siempre que sean viables. Las variaciones consisten en dar un carácter más restrictivo o funcional, acústicamente hablando, a las zonas propuestas por el proyecto teórico. (p.e. zonas industriales, zonas mixtas, escolares, urbanizaciones, etc.) [7]

Durante la cuarta fase se realizan medidas de comprobación in situ. Las mediciones se llevan a cabo en diferentes zonas a priori confusas y en puntos aleatorios para poder

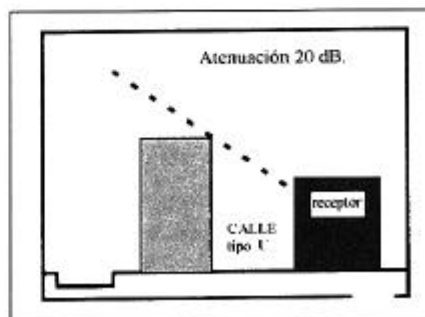


Figura 2

contrastar los resultados teóricos. Las medidas se rigen según la norma ISO 1996 en exteriores, pero referenciando los valores obtenidos a una ventana concreta de un edificio como si realizáramos la medición con esta abierta de par en par. [4. Anexo 1] Para poder referenciar los resultados nos ayudamos de factores correctores que atienden a criterios de tránsito, tipo de edificación y zona urbana donde nos encontremos. [2] [5] [6]

Los resultados se obtienen de la suma de diferentes mediciones representativas realizadas en el lugar de estudio durante un periodo definido. Estas mediciones son cortas y se referencian a un tiempo mayor para el cual el resultado obtenido es considerado válido. Con estos datos utilizamos la expresión siguiente:

$$L_{Ar} = 10 \log \left[1/T \sum_i (T_i \cdot 10^{L_{Ar,i}/10}) \right]$$

siendo: T	Tiempo total del periodo en minutos
i	Cada uno de los intervalos de tiempo representativos de las variaciones de tránsito
T _i	Intervalo de tiempo por el cual se estima el mismo nivel de ruido expresado en minutos ($\sum T_i = T$)
L _{Ar,i}	Nivel de evaluación del intervalo i. ($L_{Ar,i} = L_{Aeq,t_i}$)
L _{Aeq,t_i}	Nivel de presión sonora continuo equivalente medido durante el tiempo de muestreo t _i siendo t _i ≤ T _i

Finalizada toda la fase de cálculo y obtención de resultados, señalamos o coloreamos sobre cartografía las diferentes zonas de sensibilidad acústica de las poblaciones objeto de estudio. Los resultados cartográficos se acompañan con una información exhaustiva para que puedan ser correctamente interpretados no sólo por técnicos sino también por todos los ciudadanos y ciudadanas que lo precisen, debido a su condición de documento público. [2]

La resolución prevé que los catastros sean dinámicos y vayan constantemente reflejando la realidad acústica de la población. Siguiendo esta metodología, cuando se realiza la revisión del catastro sónico sólo es necesario que el ayuntamiento complete de nuevo el cuestionario previo y se compare con el anterior. Una vez estudiados los datos se decide si el catastro sigue vigente o es necesario reestudiar alguna zona. De esta manera conseguimos reducir los costes que representaría realizar cada vez un catastro nuevo.

VALORACIÓN DE RESULTADOS

Después de un año de probar esta metodología podemos afirmar que los resultados han sido satisfactorios y el futuro se presenta optimista.

Al estudiar la realidad acústica desde tres dimensiones, conseguimos que el vector acústico sea interpretado correctamente y siempre respaldado por los vectores socioeconómicos y culturales de las poblaciones estudiadas.

Conocer la topología del terreno y tener un contacto visual previo al estudio teórico ayuda a clarificar por qué existen determinados valores diferentes en zonas aparentemente iguales, pero por ejemplo, varían el tipo de calles (U.L), tipo de asfalto, el gradiente es más o menos pronunciado, etc. Por todos estos motivos se exige una cartografía muy detallada y a una escala que permita ver todo el territorio en su conjunto.

La metodología dibujada nos permite estudiar poblaciones de todas las características posibles: tranquilas, bulliciosas, turísticas, densamente pobladas o con pocos habitantes, etc. Se consigue con nuestro método que cada población sea única y de esta manera los resultados son siempre valorados positivamente por los técnicos municipales.

Trabajar con la filosofía de valores guía máximos, nos permite cierta flexibilidad en el momento de elaborar los catastros, lo cual a posteriori queda totalmente justificada en el momento de elaborar la ordenanza.

Uno de los resultados obtenidos con la puesta en marcha de los catastros sónicos ha sido fomentar un mayor interés por la contaminación acústica, no sólo a niveles institucionales y técnicos, sino provocando una mayor sensibilización entre los habitantes de las poblaciones estudiadas.

CONCLUSIONES

Seguir una metodología estricta y fácil nos permite dar resultados de manera rápida. Con la elaboración de catastros sónicos substituyendo los mapas sónicos, conseguimos proyectos económicamente viables para todos los municipios con resultados útiles y satisfactorios.

La utilización de poco material en las mediciones exteriores facilita la tarea y permite realizar un mayor número de comprobaciones, con el consiguiente aumento de fiabilidad por parte de los resultados teóricos propuestos.

Actualmente los proyectos medioambientales en cualquier campo: vegetación, gases, residuos, ... mantiene sensibilizada a la población. La UNESCO en 1988 consideró que el ruido también era un contaminante ambiental, pero aún no está considerado como tal por parte de la mayoría de la población.[2] Desde el Departamento de Acústica del *Laboratori General d'Assaigs i Investigacions (LGAI)*, se enfocan todos los proyectos medioambientales con la finalidad de mejorar la calidad de vida y que siempre las personas sean las principales destinatarias, lejos de posibles intereses meramente políticos.

AGRADECIMIENTOS

Al Sr.Josep Gorchs, Jefe del área de ensayos físicos y eléctricos, y a todo el equipo de trabajo del Departamento de Acústica del LGAI por su soporte técnico y humano.

Para poder poner en práctica nuestra metodología se han utilizado tres municipios de Catalunya: Puigcerdà, Granollers i Cerdanyola del Vallès. A todos nuestro más sincero "muchas gracias".

REFERENCIAS

- [1] AMPHOUX, Pascal: "*L'identité sonore des villes européennes*". Centre de Recherche sur l'Espace Sonore et l'Environnement Urbain. (CRESSON) 1991.
- [2] ARMENGOL, Francesc: "*El soroll a les poblacions. Mapa sònic de Puigcerdà.*" Escola d'Enginyeria La Salle. Universitat Ramon Llull. 1995.
- [3] BARTI, Robert: "*Acústica de recintes*". Escola d'Enginyeria La Salle. Universitat Ramon Llull. 1994/95.
- [4] RESOLUCIÓN del 30 de octubre de 1995. D.O.G.- 2126 - 10.11.1995 Departament de Medi Ambient. Generalitat de Catalunya.
- [5] Les Cahiers de l'Environnement. N°: 15 (1983), 57 (1987), 77 (1988). Office Fédéral de la protection de l'Environnement. Berna (Suiza)
- [6] QUEROL, Josep M°.: "*Manual de mesurament i avaluació del soroll*" Generalitat de Catalunya. Dpt. Medio Ambiente. Dirección General de Calidad Ambiental. 1994
- [7] BOLAÑOS,Fernando; OCHOA, J.M.: "*Medida y control de ruido*", Colección PRODUCTICA(42), Ed.Marcombo, 1995