

Situación actual de la gestión del ruido en la Red de Carreteras del Estado

“Tenía que haber, en la tierra de todos los dolores, un jardín profundo, lejano, silencioso, donde sólo se soñasen árboles”,

Carlo Emilio Gadda (1893-1973)
Ingeniero y escritor



Current situation of noise management in the state road network

Rosa M^a Izquierdo López

Coordinadora de Programa de la Red Transeuropea de Transporte.
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos del Estado

Resumen

La Dirección General de Carreteras ha elaborado los mapas estratégicos de ruido (MER) de la segunda fase, analizando 9850 km que se extienden por la práctica totalidad de la geografía peninsular.

Fruto de las dificultades en la elaboración de la primera fase de los MER, se elaboró un documento de criterios para la segunda fase. Este documento se está convirtiendo en documento de referencia.

En la elaboración de esta segunda fase se ha conseguido un avance metodológico muy importante, con modificaciones que han permitido mejorar la eficiencia en los trabajos y garantizar una mayor calidad de los resultados. Esto ha supuesto además, que haya sido posible reducir los costes unitarios de elaboración de los MER de la primera fase a la segunda. Y la posibilidad de que en las futuras fases únicamente aparezcan costes de actualización de los datos ya existentes, traduciéndose en costes unitarios considerablemente inferiores a los de la segunda fase.

Tras los MER aparece el reto de elaborar un Plan de Acción realista, ajustado a la coyuntura económica del periodo en que ha debido nacer, y planteado de tal manera que pueda solucionar los problemas de ruido de los ciudadanos de una manera real. Para ello se ha estructurado en siete programas sectoriales y un plan zonal.

Todo ello sin olvidar que la lucha contra el ruido debe pasar por una adecuada prevención.

Abstract

The Spanish Ministry for Development Strategic Noise Maps of the second stage, analyzing 9,850 km covering almost all the peninsular geography.

The result of the difficulties in the development of the first stage of SRM was develop a document of criteria for the second stage. This document is becoming a reference document.

In preparing this second stage has been achieved an important methodological advance, with modifications that have improved the work efficiency and ensure greater quality in the results. This has also meant, it has been possible to reduce unit costs of developing Strategic Noise Map from the first stage to the second. And the possibility that in future phases appear only costs of updating the existing data, resulting in considerably lower unit costs than those of the second stage.

After making noise maps, the challenge is developing a realistic action plan, adjusted to the economic situation of the period in which it has been born and set out in such a way that it can tackle the noise problems of citizens effectively. The Action Plan has been structured into seven sectoral programs and a zonal plan in order to achieve the goal.

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento como gestor de las infraestructuras, es responsable de la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruidos (MER) de los grandes ejes viarios de la Red de Carreteras del Estado. De acuerdo con lo establecido en la *Ley 37/2003 del Ruido* y los siguientes reales decretos que la desarrollan: *Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre* y *Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre*, que trasponen la *Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental* se realizaron, en una primera fase (año 2008), los mapas de las carreteras cuyo tráfico superaba los 6 millones de vehículos al año y su correspondiente Plan de Acción contra el Ruido. Y en una segunda fase (julio 2013) los Mapas Estratégicos de Ruido y el Plan de Acción (julio 2015) de aquellas carreteras de la red estatal con un tráfico superior a 3 millones de vehículos al año.

En primer lugar, debe remarcarse que el paso de la primera a la segunda fase supuso un gran avance, pues de la elaboración de la primera fase, y fruto de las dificultades que se derivaron de la misma, la Dirección General de Carreteras elaboró el *Documento de criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. 2ª Fase 2012*. Este, se ha convertido en un Documento de referencia que ha sido consultado por la mayoría de las administraciones para elaborar sus mapas estratégicos.

El documento se nutre, del mismo modo, de la participación activa de la Dirección General de Carreteras en el grupo de trabajo europeo, CEDR Road Noise (Conferencia de Directores Generales de Carreteras, grupo de trabajo Ruido en la Carretera). La participación en este grupo de trabajo permite compartir a los distintos países miembros sus experiencias en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido y del plan de acción en el marco de la *Directiva sobre evaluación y gestión del ruido ambiental*. El resultado

de ese trabajo culmina en esta metodología común europea que ha permitido que la segunda fase sea cualitativamente mejor que la primera y homogénea con el resto de las administraciones de carreteras europeas.

En la segunda fase se han estudiado en torno a unos 9850 km de gestión directa, que se distribuyen por la práctica totalidad de la geografía peninsular española, longitud a la que añadir las autopistas en régimen de concesión.

Metodología para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido en fase 1 y en la fase 2.

Para la fase 1 se prepararon una serie de instrucciones, en base al estudio piloto del tramo de la carretera A-3 (Madrid - Valencia) entre los P.K. 7 y 17, las cuales fueron implementadas adecuadamente en los más de 6200 km de la primera fase de estudio. No obstante, tras su aplicación y con la experiencia acumulada, se detectaron una serie de aspectos que podían ser mejorados de cara a la segunda etapa.

Dicha evolución fue plasmada en el ya mencionado *Documento de criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado. 2ª Fase 2012*, documento que formó parte de los pertinentes pliegos de las licitaciones de los estudios de la fase 2. Los principales cambios introducidos con respecto a los MER de la primera fase fueron los siguientes:

- Se pasa de un estudio en dos fases (estudio general a 1/25 000 y estudio detallado a 1/5.000 en las zonas de conflicto) a utilizar un modelo digital del terreno, con paso de malla de 5x5 m (MDT05), que se ha integrado con la base de datos del catastro, y la base de fuentes de ruido, y eso ha generado una geotadabase homogénea y completa. La presentación final se ha mantenido a escala de referencia 1/25 000.



Figura 1. Simulación del terreno y edificios del modelo digital para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido fase 2. (MER Fase 2)

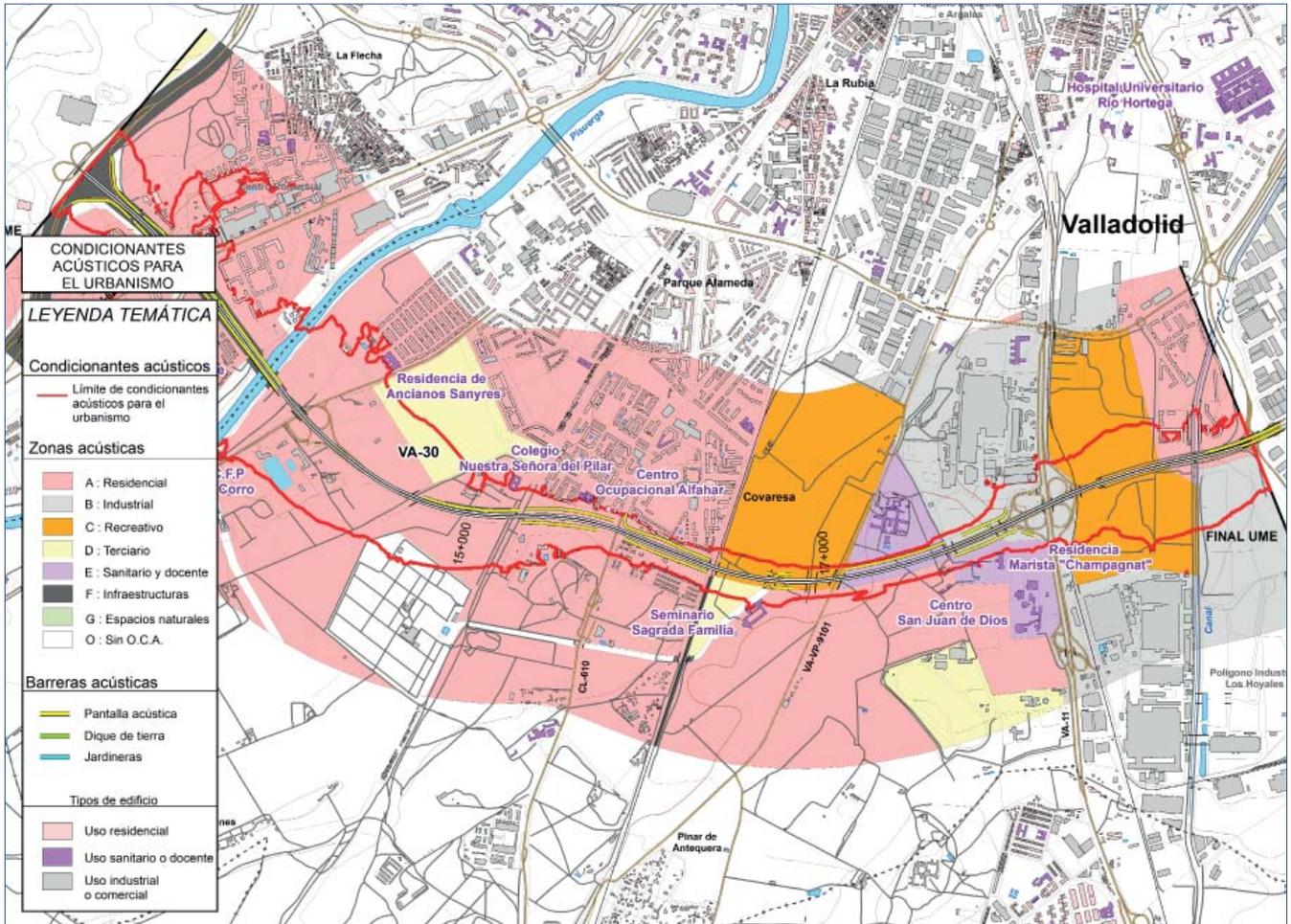


Figura 2. Mapa de condicionantes acústicos para el urbanismo. (MER Fase 2)

- Aumenta considerablemente el nivel de detalle en la franja más próxima a la plataforma, (precisión mínima de 1 m).
- Realización de las simulaciones acústicas con una única reflexión.
- Representación del cálculo de ruido en fachadas únicamente mediante tablas, sin planos asociados.
- Consideración de la zonificación acústica a partir de la zonificación oficial municipal, o en su ausencia, propuesta a partir del planeamiento urbanístico o de los usos del suelo.
- Propuesta de servidumbres acústicas.
- Son detalles a destacar los siguientes cambios de la geotadabase: desaparecen las tablas correspondientes a los estudios de detalle y a los usos del suelo, cambia la estructura de los datos asociados a las fachadas y se incluyen nuevas capas como los ejes de modelización, las servidumbres o las zonas de conflicto y actuación.
- Realización de nuevos planos: condicionantes urbanísticos (estos planos podrían dar lugar a la definición de las zonas de servidumbre acústica), zonas de conflicto y zonas de evaluación.

Lotes	Longitud (km)
Comunidad Valenciana y Murcia	1315
Galicia, Asturias y Cantabria	1574
Castilla La Mancha y Extremadura	1720
Madrid	450
Andalucía	1741
Aragón y Cataluña	1493
Castilla y León y La Rioja	1508
TOTAL	9801

Por tanto, y siguiendo estos criterios, se desarrolló la Fase 2 de los MER, en los que se estudiaron los grandes ejes viarios con más de 3 millones de circulaciones anuales. Ello supuso el análisis de prácticamente 10 000 kilómetros de carreteras de titularidad pública. Su estudio se estructuró en siete lotes repartidos tal como se muestra en la siguiente tabla:

No obstante, durante la elaboración de estos mapas, la metodología preestablecida sufrió ligeras modificaciones que supusieron aún más eficiencia de los trabajos y mayores garantías de calidad en los resultados. Las mejoras más significativas fueron:

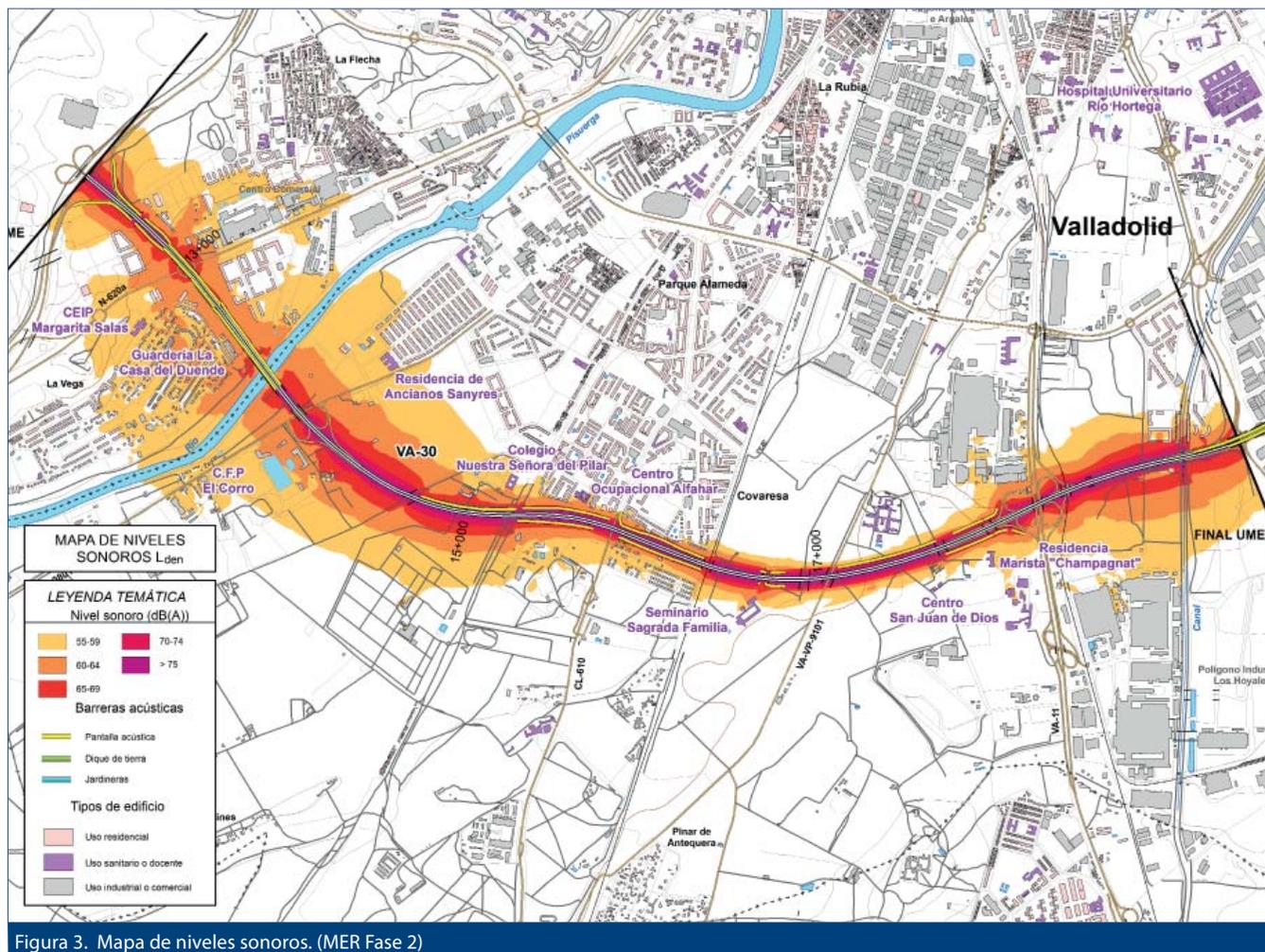


Figura 3. Mapa de niveles sonoros. (MER Fase 2)

- En la mayoría de los lotes, el detalle gráfico mínimo exigido para los edificios, que en un principio era a nivel de manzana, fue aumentado hasta nivel de edificio individual. Gracias a esto, las alturas de los edificios se ajustan mucho más a la realidad, su inserción en el terreno es más precisa, la asignación de usos y viviendas más detallada, a la vez que se mejoraba la identificación de los edificios de uso sensible.
- Otra mejora en cuanto a la caracterización de edificios ha consistido en la asignación sistemática de usos a partir de los datos proporcionados por el Catastro, procedimiento mucho más preciso que el basado en el trabajo de campo y fuentes de información gráfica, más sencillo y, además, aplicable en todo el territorio nacional.

Los procedimientos han sido aplicados con un alto grado de estandarización en cuanto a las fuentes de información y al tratamiento de los datos de entrada, limitando al máximo el posible error en la manipulación de la gran cantidad de datos que forman parte de estos estudios. De esta forma, los diferentes lotes cuentan con la misma certidumbre, lo que hace que sus resultados sean equivalentes, homogéneos y comparables, aportando mucha mayor coherencia de cara a las medidas a ser desarrolladas en los pertinentes planes de acción contra el ruido.

Que la Dirección General de Carreteras disponga de esta geotadabase, en la red de grandes ejes viarios que contempla la legislación de ruido, permite disponer de una herramienta que en fases sucesivas sólo requerirá actualizar los datos que pudieran cambiar.

Resultado de los mapas estratégicos de ruido fase 2 y plan de acción

Dichos MER incluyen una cuantificación del ruido generado por los grandes ejes viarios en distintos periodos del día, la tarde y la noche y concluyen con un diagnóstico de zonas con conflictos, para las que se evalúan los problemas detectados y avanzan posibles soluciones. Además de cumplir lo exigido en la Directiva y la Ley del Ruido, son una herramienta de gestión del ruido ambiental en el entorno de las carreteras. Por eso, los resultados se presentan en formatos que, además de facilitar la consulta pública, pueden ser utilizados en las revisiones de los planeamientos urbanísticos. Es decir, la elaboración de estos mapas de ruido fue ideada para que el trabajo realizado fuera más allá del mero cumplimiento de la Ley del Ruido, sino para poder proporcionar los datos básicos necesarios para gestionar de una manera eficaz del ruido. Sería sufi-

ciente con elaborar una herramienta alimentada por esos datos, e ir adaptándola a las necesidades del gestor de la infraestructura para conseguir una gestión dinámica del ruido ambiental.

Una vez que los mapas estratégicos de ruido de la segunda fase son elaborados, sometidos a información pública y aprobada, el siguiente paso consiste en la elaboración del Plan de Acción contra el Ruido.

Los Mapas Estratégicos de Ruido pueden definirse como una radiografía del ruido generado por las carreteras estudiadas, a partir de la cual deben definirse las actuaciones que permitan corregir los problemas generados por el ruido, y que se desprenden de esa radiografía.

Después del resultado del ambicioso trabajo conseguido con los mapas de ruido de la segunda fase, a la hora de afrontar el Plan de Acción, el principal reto fue aprovechar al máximo posible estos resultados obtenidos, a la vez que ser capaces de crear una herramienta útil para resolver los problemas de ruido en la Red de Carreteras del Estado. Los condicionantes de partida eran: por un lado la coyuntura económica en la que ha transcurrido la segunda fase de elaboración del plan -ha llevado a incluir medidas con una implantación más económica, pero que en determinadas situaciones pueden ser muy útiles (reducción de la velocidad)-; y por el otro, tener la posibilidad de abordar las distintas posibles medidas para combatir el ruido de manera separada con la finalidad última de que el plan fuera más eficaz en su objetivo último, resolver los problemas de ruidos de los ciudadanos.

El plan de acción por tanto, presenta los siguientes programas sectoriales que pretenden tener la suficiente flexibilidad como para que puedan tomarse las decisiones de actuación e inversión acordes con las disponibilidades financieras y con las oportunidades y prioridades de las actuaciones propuestas. Resulta evidente que la adopción e implementación de estas actuaciones requiere plazos de tiempo considerable, superior a los 5 años a los que se deben ajustar los planes de acción contra el ruido establecidos en la Directiva, además de un esfuerzo económico que no puede abordarse en su totalidad a corto plazo.

- Programa sectorial de Instalación de Barreras Antirruído
- Programa sectorial de Reducción del Ruido de Rodadura en Firmes
- Programa sectorial de Reducción de la Velocidad
- Programa sectorial de Actuaciones Complejas
- Programa sectorial de eliminación o cesión de travesías y penetraciones
- Programa sectorial de actuaciones integrales en zonas de diseminado urbano

Los tres primeros se corresponden con la implementación de las medidas correctoras específicas de reducción del ruido: el Programa de Instalación de Barreras Antirruído, el programa de Reducción del Ruido de Rodadura en Firmes y el programa de Reducción de la Velocidad.

Los otros tres programas sectoriales responden a la necesidad de abordar las actuaciones integrales que requieren acciones combinadas que implican la modificación de las condiciones actuales de explotación y gestión de la carretera: el programa de actuaciones complejas, el programa de eliminación o cesión de travesías y el programa de actuaciones integrales en diseminado urbano. Estos programas sectoriales tienen carácter general y pueden abordarse globalmente para toda la red estudiada o para un ámbito territorial concreto (Demarcación, Unidad Provincial) y conviene abordarlos en coordinación con los servicios de conservación, estableciendo colaboraciones con otras administraciones (por ejemplo la Dirección General de Tráfico) y coordinando las actuaciones con otros programas existentes dentro de la D.G.C.).

De manera paralela a los programas sectoriales, se ha definido el Programa de Actuación Zonal, enfocado a dar respuesta a la necesidad de ejecución de actuaciones específicas para la disminución de los niveles de ruido en las zonas de conflicto. En cada zona de conflicto se han propuesto una o varias actuaciones conjuntas. En la mayoría de los casos se deberán implementar acciones constructivas que requieren proyectos específicos de ejecución.

Tras la revisión de las zonas de actuación propuestas en los MER, se han definido 891 zonas de actuación. Las posibilidades de actuación en cada una de ellas se han identificado de la siguiente manera: Instalación de barreras antirruído, la actuación propuesta es la sustitución del firme por otro fonorreductor, la actuación propuesta es la reducción de la velocidad, actuaciones complejas en medio urbano (que incluyen actuaciones de todo tipo), y requieren la instalación de protecciones acústicas complejas, como son las cubiertas parciales o totales de la carretera, travesía o penetración urbana (estas zonas se incorporarán a los procedimientos de eliminación o cesión de travesías) y carreteras convencionales en diseminado urbano (estas zonas y segmentos de carretera se incorporarán a los procedimientos de reforma integral de tramos de carretera).

Teniendo en cuenta las estrategias definidas, la Dirección General puede además actuar territorialmente por Demarcaciones y Unidades Provinciales, dirigiendo los esfuerzos a la corrección de los niveles de ruido en las zonas de conflicto. En este sentido, dependiendo de la oportunidad y de la disposición de recursos, se actuará de manera integrada en las zonas de actuación, implementando las medidas necesarias para alcanzar los objetivos de calidad acústica establecidos en la zona, o, en su defecto, mejorar sustancialmente el ambiente sonoro existente en la actualidad. Los esfuerzos se centran así sobre zonas concretas del territorio para tratar de solucionar problemas concretos. Este programa territorial, se coordinará con los programas sectoriales, de modo que no se dupliquen los esfuerzos y se saque el máximo provecho de las sinergias resultantes.

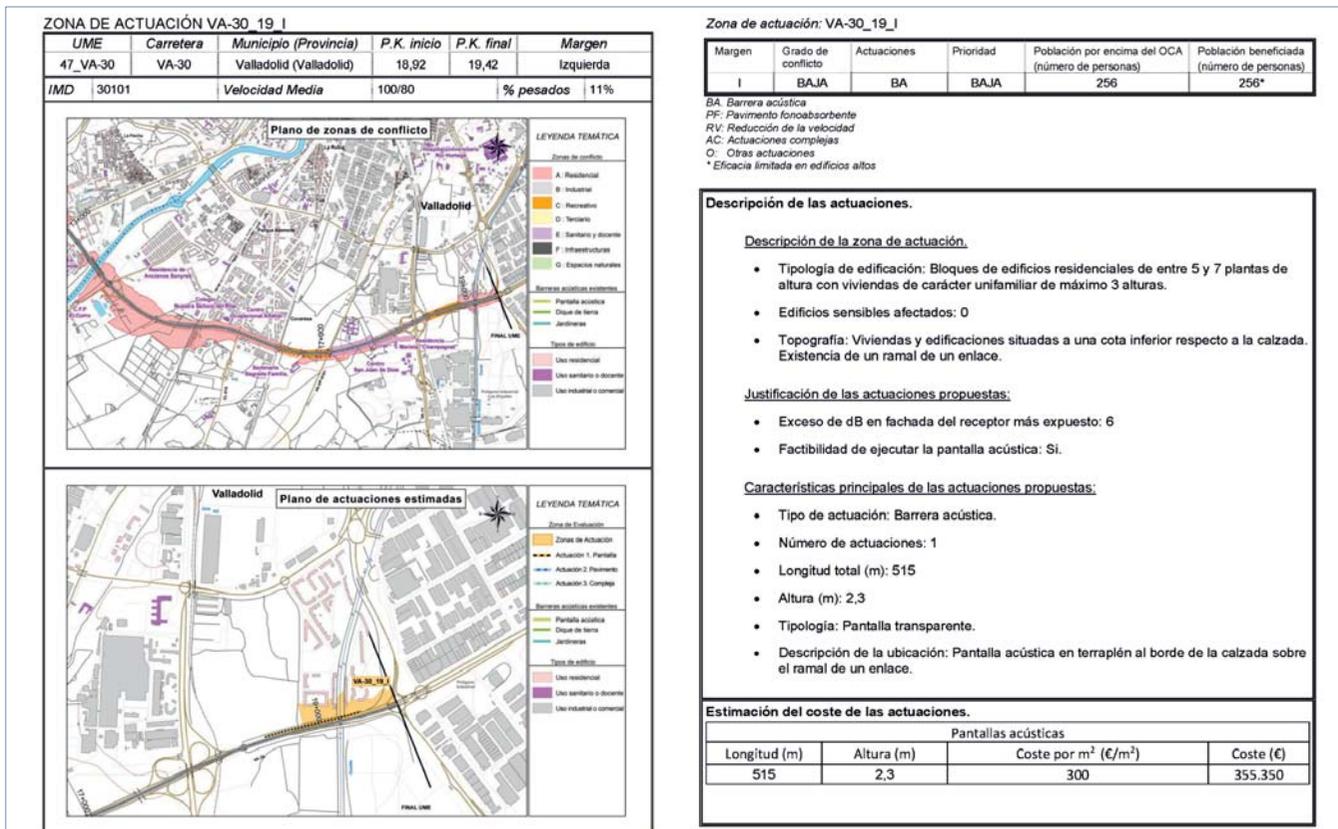
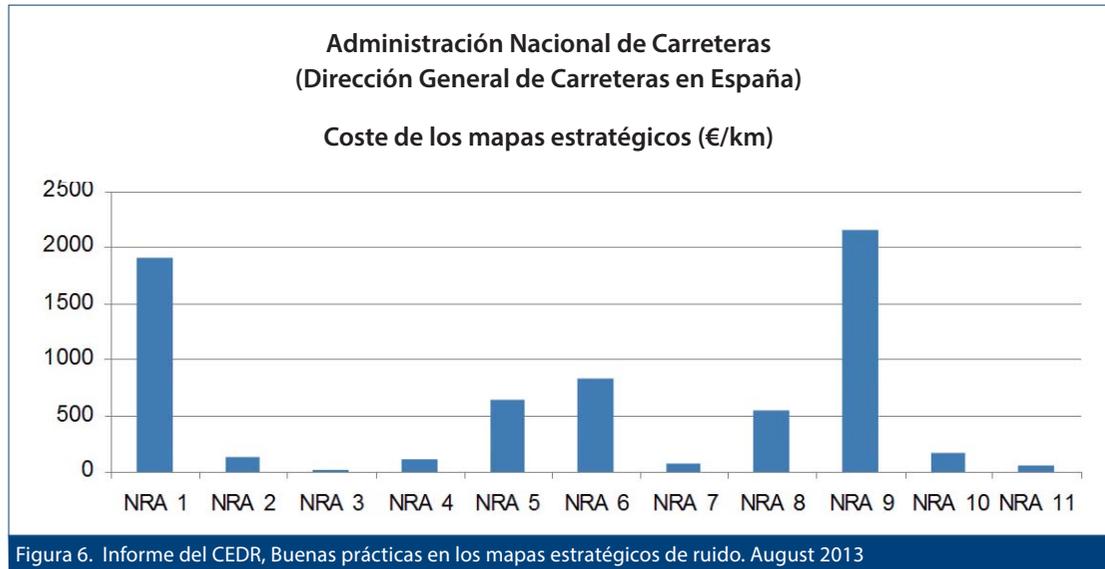


Figura 4. Ficha zona de actuación. (MER Fase 2)



Figura 5. Ejemplo de actuación compleja en Bilbao



Mapas estratégicos de ruido, fase 3.

Tal y como se elaboraron los mapas de la segunda fase, bastaría con una actualización de los mismos, revisando las fuentes de ruido y los cambios en el entorno, tales como cambios en los usos del suelo o nuevas residencias, e incluyendo las nuevas carreteras puestas en servicio- si las hubiera- entre un periodo y el otro.

La importancia del cambio cualitativo es que con la herramienta disponible al terminar la fase 2 se ha podido pasar de costes unitario de 750 euros/km a costes de 400 euros/km en la fase 2 de los MER. Y a costes de actualización del orden de un millón de euros para el conjunto de los grandes ejes viarios (lo cual supone un coste unitario aproximado de 50 euros/km). Este último orden de magnitud es el coste que se produce en las administraciones europeas que ya habían realizado este proceso con anterioridad, como se puede observar en la figura que se muestra a continuación.

Otra conclusión de la experiencia común europea es que conseguir una gestión del ruido eficaz para los ciudadanos afectados pasa por comenzar con la prevención. Es decir, gestionar de manera adecuada la construcción de edificios junto a las carreteras; para ello la legislación de ruido española define la Zona de Servidumbre Acústica y la reciente Ley 37/2015 de Carreteras hace referencia a que la edificación residencial y la asimilada a la misma, estarán sometidas con independencia de la distancia a la carretera, a las restricciones que resulten de las zonas de servidumbre acústica que se definan como consecuencia de los mapas o estudios específicos de ruido realizados por el Ministerio de Fomento.

Bibliografía:

(1) Alberts, W., O'Malley, V., et al.; *The European Noise Directive and National Roads Authorities (NRAs): Final*

summary report CEDR Road Noise 2009-2013. July 2013.

- (2) Rubio, J. et al.; *Best practice in strategic noise mapping*; CEDR Report; 2013.
- (3) Fryd, J. et al.; *National Road Authorities' practice and experiences with preparation of noise action plans*. CEDR Report; 2013.
- (4) Milford, I. et al.; *Value for money in road traffic noise abatement*; CEDR Report; 2013.
- (5) Bendtsen, H.; *Noise Barrier Design. Danish and some european examples*; The Danish Road Institute, Road Directorate and University of California Pavement Research Center; May 2010.
- (6) PERSUADE Project; <http://persuade.fehrl.org/>; última consulta: 22.10.2016. Informe final enero 2016. http://persuade.fehrl.org/?m=3&id_directory=7857 > PERSUADE D8.7 (PERSUADE-BRRC-D87-V00-WP8-160108-Final technical report.pdf - 14886305) Dentro del *Programa de investigación transnacional de carreteras del CEDR* :
 - (13) DISTANCE: Developing innovative solutions for traffic noise control in Europe <http://distance-project.eu/> ; última consulta: 23.10.2016.
 - (14) ON-AIR: Optimised noise assessment and management guidance for National Roads. <http://www.on-air.no/> ; última consulta: 23.10.2016.
 - (15) QUESTIM: Quietness and economics stimulate infrastructure management. (12) www.questim.org ; última consulta: 23.10.2016.
- (13) Evaluación y gestión del ruido ambiental; <http://webaux.cedex.es/egra>; Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras y CEDEX; última consulta: 23.10.2016.
- (14) Sistema de información sobre contaminación acústica; <http://sicaweb.cedex.es>; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y CEDEX; última consulta: 23.10.2016. ❖