

# Planes de acción de los mapas estratégicos de ruido ambiental de las carreteras

Mariló Jiménez y Jesús Rubio,  
Dirección General de Carreteras del  
Ministerio de Fomento; Fernando  
Segués, CEDEX; y Pilar Fernández,  
Tecnalia Labein.

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento ha finalizado el proceso de cartografiado estratégico de ruido ambiental de los principales ejes viarios. Este artículo contiene algunas conclusiones de los 6000 km de mapas estratégicos realizados para el cumplimiento de la primera fase de la Directiva de Evaluación y Gestión de Ruido Ambiental; una visión general sobre el proceso de toma de decisiones dirigido a los planes de acción; y la definición de los primeros pasos para decidir el marco de estos planes. Se anuncia que el Plan de Actuación contra el Ruido PAR (2008-2012) será aprobado próximamente, y objeto de otro artículo.

**Palabras clave:** ruido, carreteras, mapas estratégicos, Plan de Actuación contra el Ruido (PAR).

## 1. Introducción

Durante los últimos tres años, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento ha estado inmersa en el proceso de elaboración de los mapas estratégicos de ruido ambiental de los grandes ejes viarios. Se han tenido que hacer mapas de unos 6000 km de carreteras, 5000 correspondientes a las principales carreteras de la Red del Estado y unos 1000 km relativos a las autopistas de peaje, para cumplir con los requerimientos que establece la Directiva sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental. El proceso de cartografía-



Figura 1. Unidades de Mapas Estratégicos en la Comunidad de Madrid.

do estratégico de ruido ambiental culminará este año con el Plan de Actuación contra el Ruido PAR (2008-2012). Una vez esté aprobado y sometido a información pública será objeto de otro artículo.

El objeto de este artículo es explicar cómo se han elaborado estos mapas, qué forma se les ha dado para que resulten comprensibles y que permitan gestionar de forma eficaz los resultados obtenidos en esta evaluación para los planes de acción y dónde puede consultarse esta información.

## 2. Mapas estratégicos

La Directiva de Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental requiere que se elaboren mapas estratégicos de ruido ambiental de todos los Grandes Ejes Viarios con tráfico superior a 6 millones de vehículos anuales en una primera fase (año 2007); y, posteriormente en una segunda (año 2012), que se incluyan las que tengan un tráfico superior a 3 millones de vehículos anuales, así como revisar y modificar los mapas que se han hecho en la primera etapa.

La Dirección General de Carreteras es la responsable de unos 25 000 kilómetros de la red. Se han elaborado mapas de ruido para un total de 6000 km de carreteras (año 2007), y se estima que para el año 2012 habrá que hacer nuevos mapas para otros 6000 km, además de revisar los que se han hecho en la primera etapa. Por tanto, se estima que para la segunda fase se va a tener, aproximadamente, la mitad de la red estatal con cartografiado estratégico de ruido ambiental.

Para realizar estos mapas, lo primero que se ha hecho es definir cada Unidad de Mapa Estratégico (UME) de carretera. Los criterios han sido continuidad y diseño geométrico. Toda la información que pide la Directiva de población expuesta, viviendas, colegios y hospitales, se ha referenciado para cada una de estas Unidades de Mapas.

La Dirección General de Carreteras ha abordado estos mapas mediante 20 estudios tratando de coincidir con la distribución por Demarcaciones de Carreteras.

En los mapas estratégicos de ruido ambiental se presentan en forma de gráficos, tablas o datos numéricos el número de personas, viviendas, colegios y hospitales, que se encuentran expuestos a unos determinados niveles sonoros según los indicadores  $L_{den}$  (indicador de ruido que tiene en cuenta los periodos día-tarde-noche) y  $L_{noche}$  (indicador de ruido para el periodo nocturno). Además se han elabo-

borado los mapas para los indicadores  $L_{dia}$  (periodo diurno) y  $L_{tarde}$  (periodo vespertino).

### 3. Creación de la plataforma EGRA

Los mapas estratégicos de ruido

## REGION DE MURCIA

De las carreteras de la Red del Estado en la Región de Murcia, en el escenario de referencia, cinco tienen tramos con una intensidad circulatoria mayor de seis millones de vehículos al año, por lo que son objeto de este estudio.

Estos tramos forman seis UME's (la autovía A-7 contiene dos UME's), que se estudian de manera independiente.



*Pulse en la imagen para ver la distribución de Hojas IGN*

- **UME 01. A-7\_1**, desde el enlace con la N-342, Puerto Lumbreras a enlace con la A-30, PK. 576,22 a PK. 659,03.
- **UME 02. A-7\_2**, perteneciente al tramo Murcia-Elche de la Autovía del Mediterráneo, se inicia en el municipio de Santomera, PK. 752,47, y termina al norte de Murcia capital, en el nudo con la A-30, PK. 764,15.
- **UME 03. N-340**, forma parte de la carretera nacional del mismo nombre, entre los PP.KK 650,37a y 653,20a, desde el cruce de esta vía y la autovía MU-30.
- **UME 04. A-30**, (autovía de Murcia), desde el enlace con la N-344, PK. 364,60, hasta el núcleo urbano de Cartagena, PK. 193,00. Esta autovía atraviesa Murcia de Norte a Sur.
- **UME 05. MU-30**, (circunvalación de Murcia), en los términos municipales de Alcantarilla y Murcia, PK. 0,00 a PK. 9,90.
- **UME 06. CT-32**, (acceso Este a Cartagena) enlaza el acceso a Cartagena a través de la autovía A-30 con la autopista de peaje AP-7, PP.KK 3,39 y 8,80.

[Memoria Resumen \(fichero pdf\)](#)

[ACCESO A LAS UME's >>](#)

Figura 2. Información de EGRA: Descripción de las UME.

ambiental de las carreteras están en una plataforma llamada EGRA (Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental). Esta plataforma permite que todos los agentes implicados e interesados, tanto ciudadanos como organizaciones, puedan consultar esta información en la siguiente dirección: [www.cedex.es/egra](http://www.cedex.es/egra).

En cada uno de los 20 estudios en que se han dividido los mapas estratégicos de las carreteras, hay una descripción de las UME que tienen un tráfico superior a los 6 millones de vehículos anuales.

En EGRA además se encuentra la información que requiere la Directiva de Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental:

- Un documento resumen de cada estudio.
- Los mapas con cartografía a es-



Figura 3. Selección de hojas IGN de una UME

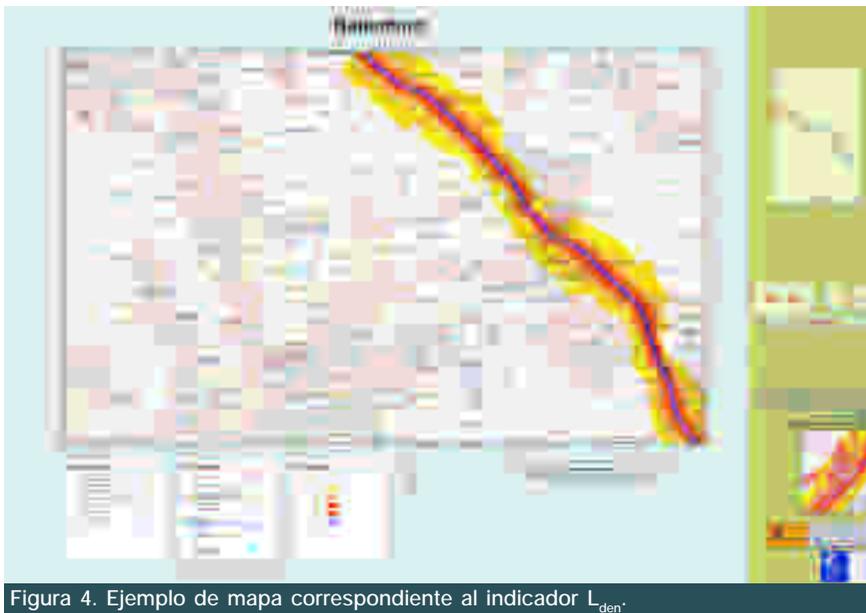


Figura 4. Ejemplo de mapa correspondiente al indicador  $L_{den}$ .

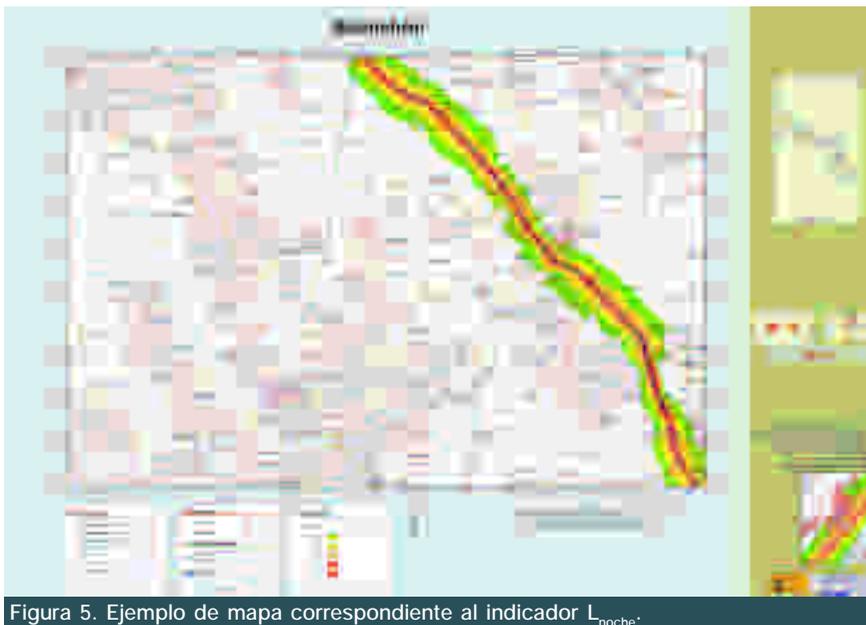


Figura 5. Ejemplo de mapa correspondiente al indicador  $L_{noche}$ .

que se consideran como puntos principales la descripción de cada UME, la normativa local y autonómica aplicable a cada zona y un análisis del conflicto y sus soluciones.

Se realiza una descripción de la situación acústica en cada zona debido al número de personas expuestas al ruido de las carreteras y la existencia de usos sensibles (colegios y hospitales). Se incluyen dos conceptos nuevos que no eran necesarios en ese momento, pero que son básicos para los siguientes pasos. Éstos son: la identificación de las zonas más expuestas, donde hay un mayor número de población expuesta al ruido de la carretera; y el establecimiento de un diagnóstico de esas zonas, que está sirviendo de base para las futuras actuaciones.

#### 4.1. Metodología en la propuesta de actuaciones: tipos de soluciones

En los estudios se ha hecho un planteamiento adicional para que una vez se tengan delimitadas las zonas expuestas a la contaminación acústica generada por la carretera, sea posible definir una propuesta de actuación. Cuando esa actuación excede de lo que es la aplicación de

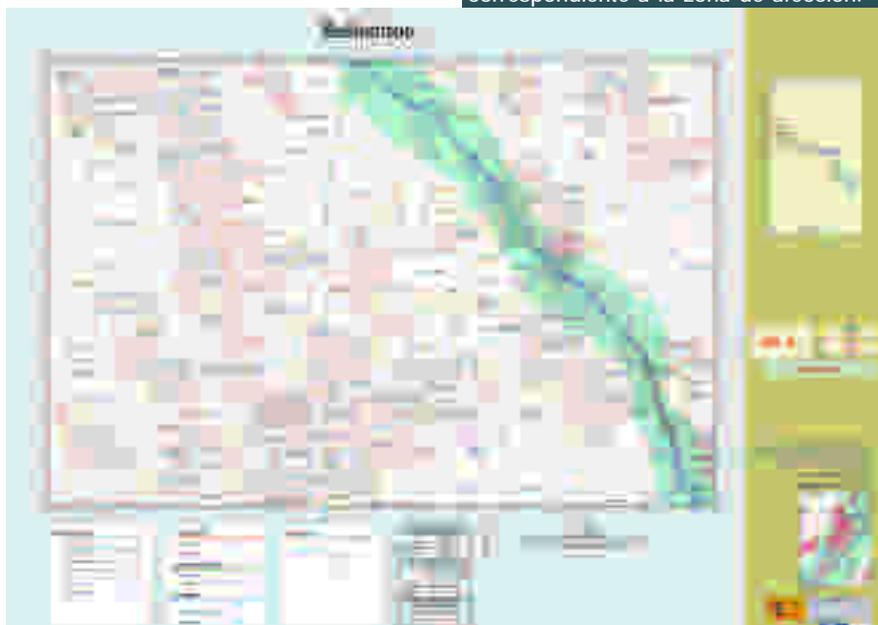
Figura 6. Ejemplo de mapa correspondiente a la zona de afectación.

cala 1:25 000 de la Directiva ( $L_{den}$  y  $L_{noche}$ , en rangos de 5dB), y los mapas de zona de afectación con el número de personas, viviendas, colegios y hospitales y las isófonas de 55, 65 y 75 dB representadas en ellos.

- Cada Unidad de Mapa Estratégico tiene asociada una tabla con la población expuesta según los indicadores exigidos por la Directiva,  $L_{den}$  y  $L_{noche}$ . (Ver figura 7 en la página siguiente).

#### 4. Diagnóstico y plan de acción

Para cada estudio se ha presentado un documento resumen en el



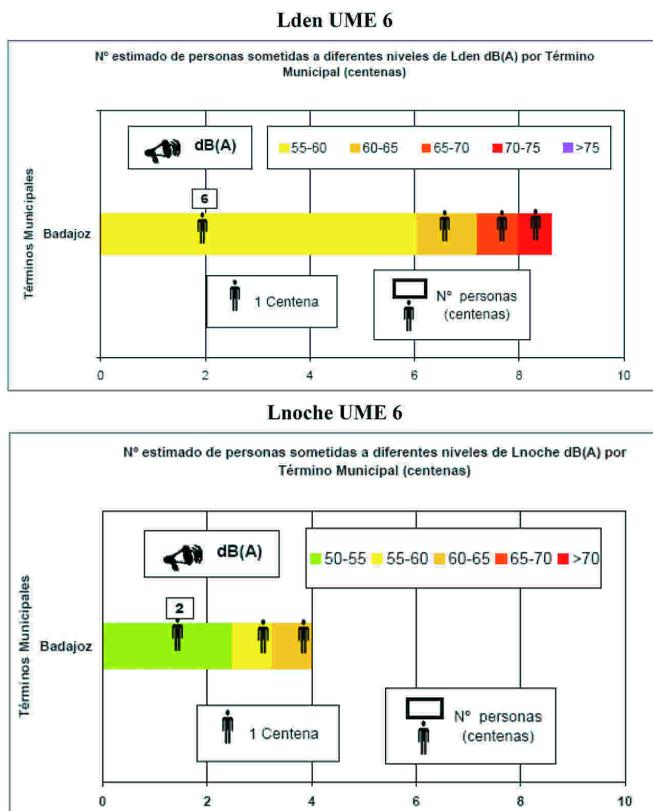


Figura 7. Ejemplos de gráficos asociados a las personas expuestas en centenas, con los indicadores  $L_{den}$  y  $L_{noche}$ .

una medida correctora en el ámbito de la propagación del ruido, se ha denominado la propuesta de actuación como "otras actuaciones", o se ha planteado la necesidad de hacer un estudio integral para proponer una solución más compleja. *Ver tabla 1.*

Las posibles vías de actuación que se han contemplado en estos estudios han sido las siguientes:

- Pantallas acústicas: engloba todos aquellos dispositivos reductores de ruido en general, tipo pantallas acústicas que apantallan y absorben el ruido emitido por la carretera.
- "Otras soluciones" más complejas. En algunos casos la colocación de pantallas es difícil por el carácter urbano de la vía, otras veces porque están incidiendo dos o más fuentes sonoras en la perturbación de la población. La medida tomada

Tabla 1: Resumen de las zonas más expuestas en varias UMEs y propuestas de actuación.

TABLA RESUMEN DE ZONAS DE CONFLICTO						
UME	Longitud (metros)	Zona de conflicto	Longitud (metros)	% longitud de la UME	Conflicto	Propuesta
S-10	5.000	Maliaño	350	7%	Población cercana al eje viario	Pantalla acústica
		Astillero	1500	29%	Elevada densidad de edificaciones cercana a la autovía	Solución compleja Pavimentos fonoabsorbentes
S-20	5.150	Santander	1000	20%	Crecimiento urbanístico de Santander entorno al futuro parque tecnológico	Integración de medidas correctoras en los futuros desarrollos urbanísticos
N-623	6.780	Muriedas	1000	14%	Población dispersa. Edificios muy próximos a la carretera	Solución compleja
A-67_01	12.500	Los Corrales de Buelna	1000	9%	Edificios de varias alturas cercanos al eje viario	Ya existen pantallas acústicas
A-67-02	21.791	Barreda	2500	13%	Edificaciones residenciales ligeramente próximas al eje viario y presencia de colegios	Pantalla acústica
		Santa Cruz de Bezana	1000	5%	Bloques de viviendas cercanas al eje viario y un centro hospitalario	Pantalla acústica
		Cacicedo	2000	10%	Población dispersa. Zona residencial	Pantalla acústica
A-8-01	67.730	Castro Urdiales	1000	2%	Bloques de viviendas cercanas al eje viario	Pantalla acústica
		Castro Urdiales	500	1%	Edificios unifamiliares residenciales cercanos a la autovía	Pantalla acústica
		Castro Udiales	1000	2%	Bloques de viviendas cercanas	Pantalla acústica
		Solares	500	1%	Edificios de varias alturas cercanos al eje viario	Pantalla acústica
		Laredo	500	1%	Edificaciones residenciales ligeramente próximas al eje viario	Solución compleja
A-8-02	16.000	Ganzo	3000	19%	Elevada densidad de edificaciones	Solución compleja



Figura 8. Mapas de niveles sonoros  $L_{noche}$  y pantallas propuestas.



Figura 9.

sólo por la fuente de la carretera no sería eficaz. Por eso, se han englobado en "otras soluciones" las que sobrepasan la instalación de una pantalla acústica.

## 4.2. Criterios aplicados en las soluciones adoptadas

Los criterios que se han aplicado no han sido universales y únicos para toda la red de carreteras.

El conjunto de estas propuestas de actuación conformará el plan de acción.

Los criterios se han basado en el número de personas expuestas al indicador  $L_{noche}$  mayor de 55 dB en zonas residenciales consolidadas y el número de colegios expuestos a niveles de  $L_{día}$  superiores a los 60 dB y el número de hospitales expuestos. Este parámetro conjunto se ha llamado grado de exposición.

El caso más sencillo que ha ido apareciendo reiteradamente en estos estudios ha sido cuando la zona urbana tiene un uso mayoritariamente residencial, y donde la situación y altura de los edificios permite abordar la solución de ruido de la carretera mediante una barrera de protección de tipo pantalla acústica convencional o dique de tierra.

Así se han ido estableciendo una

serie de actuaciones basadas en el número de personas expuestas a los niveles sonoros del indicador  $L_{noche}$  periodo más sensible de los analizados (ver figura 8).

En otros casos, donde la edificación existente es principalmente de uso educativo, las soluciones se han planteado en función del número de personas que se encuentran afectadas a

niveles sonoros elevados, pero durante el periodo diurno (Ver figura 9).

En otras situaciones se han presentado zonas con distintos usos (residencial, educativo, sanitario) combinados en ambos márgenes de la carretera, y ha habido que evaluar ambos indicadores.

En otros casos, se han presentado situaciones donde hay una gran dispersión de viviendas. Aquí el número de personas no es muy elevado por kilómetro de infraestructura, pero en todo el recorrido de la UME hay población expuesta a niveles sonoros. ¿Qué solución hay? No es sólo un problema del ruido que genera la carretera, sino que está asociado a una determinada distribución y dispersión de los usos del suelo. ¿Se establece una pantalla continua, o se evita actuar en toda la longitud?

Hay otros estudios que se han planteado en zonas costeras, próximas al mar. Estas zonas presentan una característica especial en comparación con otras, y es la existencia de viviendas llamadas de segunda residencia, de vacaciones. No es evidente cómo debería abordarse esta singularidad. En la mayor

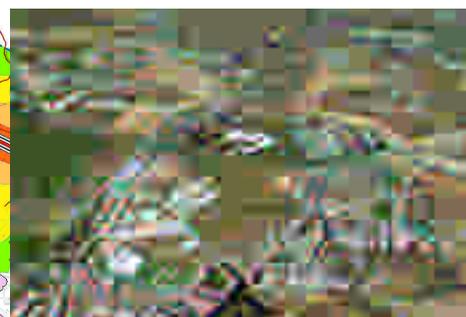


Figura 10. Mapas de niveles sonoros  $L_{noche}$ . Zona residencial y educativa. Pantallas propuestas.

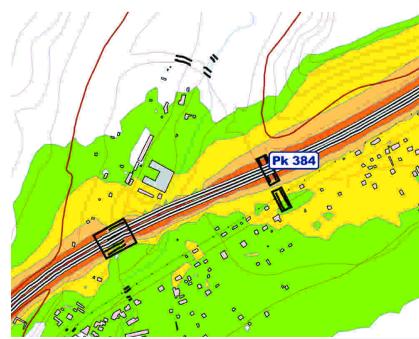


Figura 11. Mapas de niveles sonoros  $L_{noche}$ . Urbanización dispersa. Pantallas propuestas.

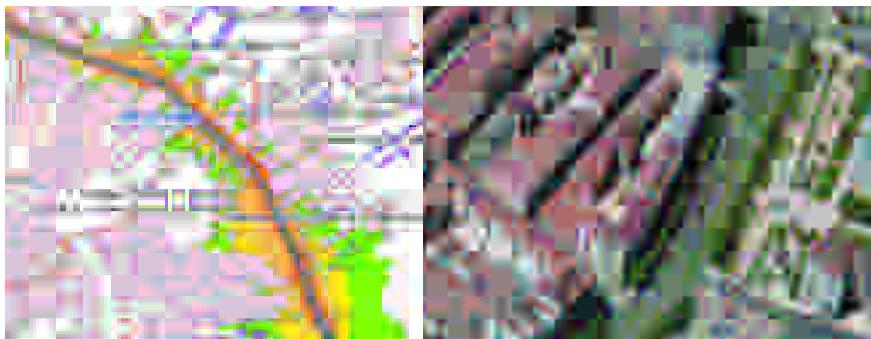


Figura 12. Mapas de niveles sonoros  $L_{noche}$ . Vista general de zona urbana.

parte de los casos, estas viviendas están ocupadas tan sólo una parte del tiempo ciertos meses de verano, y durante el resto del año están vacías. ¿Cómo se pueden comparar las prioridades reflejadas en unos estudios con otros? La Directiva no ha considerado el factor estacionalidad ni la ocupación.

Existen redes arteriales en las cuales se han elaborado mapas de ruido de grandes ejes viarios, aunque en realidad son calles de zonas urbanas. Están integradas en la ciudad; y hay que señalar que el ruido que soporta la población no es sólo el debido al tráfico de la vía, sino el de otras fuentes sonoras que hay en la ciudad. En este caso, se pierde la idea de Gran Eje Viario, que debería venir asociado al tráfico de largo recorrido.

### 4.3. Prioridades en las actuaciones

Se ha establecido un concepto llamado "rentabilidad ambiental" o "rentabilidad sonora", es decir, la eficacia prevista para la implantación de la medida.

Se ha considerado que la rentabilidad ambiental es alta cuando es previsible obtener buenos resultados con su ejecución; es el caso de pantallas acústicas situadas en zonas con edificios bajos de una o dos plantas de altura, o situadas por debajo de la plataforma de la carretera en zonas densamente pobladas.

La rentabilidad ambiental media se establece si es previsible obtener una mejora sobre el estado actual, aunque esta mejora no consiga eliminar totalmente la afección (pantallas acús-



Figura 13. Prioridades en los estudios.

ticas situadas en áreas con edificaciones de varios pisos).

La rentabilidad ambiental es baja donde se prevé que las mejoras obtenidas con estas medidas van a ser muy limitadas; éste es el caso de pantallas acústicas situadas en zonas con edificaciones altas situadas cerca de la carretera o a mayor cotas que ésta.

En función del grado de exposición y de la eficacia en la implantación de la medida o rentabilidad ambiental se han establecido unas prioridades clasificadas en alta, media o baja.

Por tanto, en cada carretera, en este caso UME, van a aparecer unas zonas de actuación con unas priorida-

**Es necesario incorporar un seguimiento para que, una vez ejecutadas las barreras, se cuantifique el efecto de la medida**

des establecidas en alta, media, o baja.

Los siguientes pasos que se van a acometer consisten en hacer un análisis conjunto de todos los estudios para establecer prioridades globales, y definir un parámetro de referencia para valorar la eficiencia de las medidas propuestas.

## 5. Conclusiones

En los estudios realizados en 6000 kilómetros de la red estatal de carreteras españolas se han detectado las principales zonas expuestas al ruido donde hay presencia de edificaciones consolidadas, distinguiendo usos residenciales, sanitarios y educativos y determinando las posibles soluciones para cada UME. Se ha marcado una prioridad de actuación donde se estima que el problema de ruido está más acentuado y donde afecta a más población y se ha dado una prioridad clasificada en tres niveles (alta- media- baja).

Se ha valorado la población expuesta, la presencia de edificios sensibles, el parámetro denominado grado de exposición –índice definido por los valores de población expuesta a  $L_{noche}$  por unidad de longitud y por las unidades de edificios sensibles expuestos a  $L_{día}$  por unidad de longitud–, la viabilidad de las medidas; y por último se ha definido la prioridad, que es una variable que pondera la necesidad de actuación, la viabilidad de la actuación y la eficacia de la medida.

De esta primera aproximación al cartografiado estratégico de ruido ambiental de las carreteras, se han extraído algunas conclusiones:

1. Se subraya la importancia de la creación de una plataforma de intercambio de información de los mapas estratégicos de ruido ambiental.
2. Es necesario tener una herramienta que permita valorar la rentabilidad de las medidas posibles, para establecer unas prioridades en las actuaciones propuestas.
3. Los criterios establecidos en los

UME	POSIBLES PANTALLAS ACÚSTICAS								
	Localidad	P.K. Inicio	P.K. Final	Población afectada	Posibles Actuaciones		Caracterización de la actuación		Prioridad
					Margen Derecha	Margen izquierda	Facilidad de implantación	Eficacia de la medida	
A-8-01	Castro Urdiales	148+200	149+200	Elevada	Pantalla acústica de 700 m		Alta	Media	
A-8-01	Castro Urdiales	147+500	148+000	Elevada	Solución mixta (dique de tierra más pantalla acústica) de 500 m		Alta	Alta	
A-8-01	Castro Urdiales	150+000	151+000	Elevada	Pantalla acústica de 400 m		Alta	Alta	
A-67-02	Santa Cruz de Bezana	197+500	198+500	Elevada		Pantalla acústica de 600 m	Media	Baja	
A-67-02	Barreda	182+500	184+000	Elevada		Pantalla acústica de 700 m	Alta	Alta	
S-10	Maliaño	4+250	4+600	Elevada		Pantalla acústica de 300 m	Alta	Alta	
A-67-02	Cacicedo	201+000	202+000	Media	Pantalla acústica de 300 m		Media	Media	
A-8-01	Solares	119+400	119+400	Media		Pantalla acústica de 300 m	Alta	Alta	

Tabla 2. Ejemplos de UME's con tabla de caracterización de la actuación y prioridades.

mapas de ruido han sido específicos para cada zona. Es necesario definir un parámetro de referencia para va-

lorar la eficiencia de las medidas propuestas.

4. Es necesario incorporar un se-

guimiento para que, una vez ejecutadas las barreras, se cuantifique el efecto de la medida. ■