



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL
DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL
DE FERROCARRILES



adif
ADMINISTRADOR DE
INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

CLAVE: 64100.6500/07

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE I

LOTE Nº 3: ÁREA DE BARCELONA Y VALENCIA

U.M.E.: MARTORELL - BARCELONA-SANTS

EJE 3: Madrid Chamartín-Alcázar-Valencia-Sant Vicent de Calders
Tramos: Játiva-Silla, Silla-Alfajar Benetusser, Alfajar Benetusser-Valencia Norte

MEMORIA RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS
DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD, ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS
DIRECCIÓN DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

AUTOR DEL ESTUDIO:
Ángeles Albalá Mejía
Miguel Ángel González García

CONSULTORA:
Getinsa Ingeniería, S.L.
Infraestructuras Cooperación y Medio Ambiente, S.A

AGOSTO 2007
EDICIÓN REVISADA ENERO 2008

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE I

LOTE 3: ÁREAS DE BARCELONA Y VALENCIA

UME: MARTORELL - BARCELONA-SANTS

MEMORIA RESUMEN

ÍNDICE

1	OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO	2
2	ANTECEDENTES	3
3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	4
3.1	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	4
3.2	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA OBJETO DE ESTUDIO	4
4	NORMATIVA	9
4.1	NORMATIVA EUROPEA	9
4.2	NORMATIVA ESTATAL	9
4.3	NORMATIVA AUTONÓMICA DE CATALUÑA	10
4.4	NORMATIVA MUNICIPAL	10
5	MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO. METODOLOGÍA	11
5.1	FASE A: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS	12
5.2	FASE B: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DETALLADOS.	12
6	PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS	15
7	EQUIPO DE TRABAJO	22
8	PLANOS	26

1 OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El presente documento constituye una síntesis de los aspectos fundamentales de la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de las Grandes Líneas Ferroviarias, Fase I, Lote 3: Barcelona y Valencia, referido al caso concreto de la Unidad de Mapa Estratégico (UME) Martorell - Barcelona Sants.

Cada una de las Unidades de Mapa Estratégico que conforman la totalidad del Lote 3 se ha considerado como fuente de ruido independiente, analizando su efecto por separado y produciéndose, en consecuencia, Mapas Estratégicos de Ruido diferenciados para cada una de ellas, en las que sólo se ha considerado la propagación del ruido causado por el eje de la infraestructura.

Responde a los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva del Ruido, 2002/49/CE, incorporando otros aspectos relevantes resultado del trabajo. La estructura es semejante a la del documento que trata de sintetizar:

- en primer lugar se sintetizan los antecedentes al estudio en materia de ruido,
- a continuación se realiza una descripción general de la infraestructura analizada, caracterizando de forma sintética el entorno atravesado y los usos de suelo existentes, así como la línea objeto de estudio,
- se refiere después la normativa vigente en el área de estudio,
- posteriormente se expone la metodología seguida para los mapas en ambas fases de trabajo, definiendo cuales son los planos realizados como parte del estudio,
- finalmente se sintetizan los principales resultados del estudio,
- en el último capítulo se incluye el equipo de trabajo que ha participado en la redacción del Estudio

A continuación del texto se incluyen los planos resultantes más relevantes.

2 ANTECEDENTES

Los antecedentes relacionados con la afección acústica de la línea que han sido detectados a lo largo del desarrollo del trabajo, ya sea mediante la búsqueda de información a través de organismos y ayuntamientos, o bien mediante aquella información directamente proporcionada a través de las distintas Direcciones de ADIF, son los siguientes:

- Estudios específicos en materia de caracterización acústica de estaciones facilitados por ADIF con aplicación a esta UME, que se concretan en: “Diagnóstico ambiental previo a certificación ISO-14001. Estación Barcelona – Sants. UN Estaciones Comerciales”.
- Datos relativos a las características de la línea:
 - Estaciones de viajeros: gráficos de vías, esquemas sobre la ocupación de las vías, etc.
 - Tráfico: velocidades de los trenes, datos sobre la programación de circulaciones diarias, etc.
 - Túneles y salidas de emergencias.
- Relación de quejas existentes por motivos de afección acústica producida por rejillas de ventilación. A este respecto, ninguna de estas referencias de quejas o denuncias se define en el tramo de la
- Documentación relativa a rejillas y salidas de ventilación, inventario y características.
- Por otra parte, en lo relativo a Estudios sectoriales y Mapas acústicos proporcionados por los ayuntamientos, los recopilados con aplicación a la UME son:

Término Municipal	Mapa acústico
Sant Boi de Llobregat	Elaborado
Castellbisbal	Elaborado

- Lógicamente, se tienen también en cuenta las medidas correctoras ejecutadas a lo largo de la Unidad de Mapa objeto del presente documento (obstáculos: pantallas y caballones):
 - Trayecto 3: Muro doble de cierre de la playa de vías de la estación de Hospitalet del Llobregat.

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El territorio interceptado por la UME se sitúa en la provincia de Barcelona. La comarca del Barcelonés inicia el recorrido en el área metropolitana de Barcelona, dando paso a la comarca del Bajo Llobregat en un área urbana densamente poblada perteneciente a los municipios metropolitanos de Hospitalet de Llobregat, Cornellá de Llobregat, San Joan Despí y Sant Felú de Llobregat. Ya en Molins de Rei se desarrollan en esta zona su casco urbano y las áreas industriales en una franja paralela contigua al oeste de la autopista AP-2 en territorio del T.M. de El Papiol. Tras una breve incursión en la comarca del Vallés Occidental en territorio pertenece al T.M. de Castellbisbal, alcanza el casco urbano de Martorell.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA OBJETO DE ESTUDIO

Se describen a continuación, someramente, las principales características de la modelización de la línea en este tramo.

Por otro lado, citar que los datos de entrada al modelo son, sintéticamente, los siguientes:

- Ortofotografía: en color del SIGPAC, a escala 1:25.000 y, en el área de Barcelona, ortofotos del Instituto Cartográfico Catalán a escala 1:5.000. El año de estos

fotogramas se sitúa en los años 2004-2005, siendo el horizonte temporal de trabajo el año 2004.

- Cartografía: del Centro Nacional de Información Geográfica (C.N.I.G.) en la escala 1:25.000, y, para las fases de detalle, cartografía a escala 1:10.000 para el ámbito de Valencia, y 1:5.000 en el caso de Barcelona, adquirida a través del Instituto de Cartografía de Cataluña.
- Se ha llevado a cabo un trabajo de campo sobre toda la línea para la recopilación de datos de la infraestructura, taludes, pantallas, edificios, nuevos desarrollos, etc.
- Inventario de edificaciones: se han tipificado en el proyecto GIS conforme a su tipología, uso, altura, etc. en base a la cartografía, fotointerpretación y trabajo de campo.
- Caracterización de las líneas: conforme a su estructura -asignando las distintas tipologías identificadas conforme a los grupos considerados en el modelo-, discontinuidades/bifurcaciones, túneles, rejillas de ventilación en tramos de túnel, estaciones....
- Obstáculos a la propagación: se ha realizado un inventario de caballos –no se ha constatado ninguno-, pantallas, así como de muros de hormigón o muros de cerramiento en otros materiales pero relevantes para los resultados.
- Datos de tráfico de la línea: a partir de los datos de detalle facilitados por ADIF, y conforme a los criterios del estudio piloto realizado por el CEDEX, se ha tramificado la línea en tramos-subtramos-segmentos-nodos, asignando a cada una de las fracciones más pequeñas finalmente resultante los datos correspondientes de número de unidades para cada uno de los tipos y longitudes de trenes, así como las velocidades para cada tren, derivadas de tres factores: la velocidad máxima del tramo, la del tren y la situación respecto a estaciones de parada para considerar la deceleración-aceleración. Así mismo, como parte de este proceso, se ha procedido a la asignación de categorías acústicas a cada uno de los tipos-longitud de tren resultantes.

- Datos de población: se han obtenido del censo de población del Instituto Nacional de Estadística (I.N.E.) del año 2004 utilizando los valores a nivel de unidad censal. Se han inventariado los colegios y hospitales a partir de las páginas web oficiales de los organismos responsables.
- Datos de usos del suelo y planeamiento urbanístico y de normativa ambiental: Se han inventariado los colegios y hospitales a partir de las páginas web oficiales de los organismos responsables. Se han inventariado también los espacios protegidos que pueden ser influenciados por el ruido, así como las distintas tipologías de suelo (clasificación y calificación) conforme al planteamiento urbanístico de cada municipio, conseguido este a través de diversas fuentes, entre otras, los propios ayuntamientos, pero principalmente de las correspondientes consejerías.
- Normativa en materia de umbrales de ruido, a todos los niveles.
- Finalmente, con los bloques precedentes, se ha procedido a realizar la zonificación acústica del territorio, otorgando valores umbrales a cada una de las superficies.

Se da a continuación una breve descripción de las características de la UME.

La zona de estudio de este corredor queda enmarcada en la provincia de Barcelona, en concreto en las comarcas de Barcelona y El Vallés Occidental, con una longitud total aproximada de 25,8 kilómetros.

Su trazado discurre por el área metropolitana de Barcelona desde el centro de la misma (estación de Barcelona Sants, soterrada) y se dispone en sentido E-O, aflorando a la superficie en las proximidades de la misma. Mantiene el mismo sentido hasta trazar una curva hacia el norte, remontando por su margen izquierda el valle del río Llobregat hasta finalizar su recorrido en la estación de Martorell.

La UME se halla integrada por los siguientes trayectos:

- Trayecto 1: entre la estación de Barcelona Sants y la estación de Hospitalet del Llobregat, caracterizado por su naturaleza netamente urbana en la totalidad de su recorrido, de 3,8 kilómetros.
- Trayecto 2: igualmente de carácter urbano e industrial, que se prolonga en 5,5 kilómetros entre la estación de Hospitalet del Llobregat y la estación de Molins del Rei.
- Trayecto 3: entre la estación de Molins del Rei y la estación de Castellbisbal, caracterizado por su naturaleza netamente urbana y periurbana en la totalidad de su recorrido, de 8,5 kilómetros.
- Trayecto 4: igualmente de carácter urbano e industrial, que se prolonga en 3,6 kilómetros entre la estación de Castellbisbal y la estación de Martorell.

Los datos incorporados referentes a las vías reflejan la presencia de carril soldado bajo balasto con traviesas de hormigón bloque, en su trazado en superficie, y de madera, en el soterrado. El recorrido de la UME presenta un perfil longitudinal de pendiente muy suave, prácticamente nula y sin cambios significativos.

Presenta nueve estaciones a lo largo del recorrido: Barcelona Sants, Hospitalet de Llobregat, Cornellá, Sant Joan Despí, Sant Feliú de Llobregat y Molins de Rei, El Papiol, Castellbisbal y Martorell. De forma general, las estaciones del trayecto muestran una estructura y dimensiones discretas, y se incorporan al modelo como estaciones de paso.

Los datos de tráfico incorporados al modelo para esta UME son los que se sintetizan a continuación en las dos tablas adjuntas, en las que se muestran los tráficos a lo largo de los tres periodos horarios y conforme al tipo de trenes.

DISTRIBUCIÓN HORARIA DEL NÚMERO DE CIRCULACIONES MEDIAS SEMANALES

Descrip. UME	COD Tramo	Denominación tramo	CIRCULACIÓN TOTAL SEMANAL	DISTRIBUCIÓN HORARIA		
				DIA	TARDE	NOCHE
Martorell-Bna.Sants	5.i	Inicio Cálculo - Martorell	2968	557	218	223
	5.A	Martorell-Castellbisbal	998	557	218	223
	5.B	Castellbisbal-Aguja KM.79,347	805	553	140	113
	5.C	Aguja KM.79,347 – Molins de Reu	856	588	148	120
	5.D	Molins de Rei-Hospitalet de Llobregat	1033	703	205	125
	5.E	Hospitalet de Llobregat-Bif. Gornal	2500	1735	535	230

DISTRIBUCIÓN HORARIA DEL NÚMERO DE CIRCULACIONES MEDIAS SEMANALES POR TIPO DE OPERADOR

Descrip. UME	COD Tramo	Denominación tramo	GRANDES LÍNEAS	CERCANÍAS	REGIONALES	MERCANCÍAS
Martorell-Bna.Sants	5.i	Inicio Cálculo - Martorell	0	705	0	293
	5.A	Martorell-Castellbisbal	0	705	0	293
	5.B	Castellbisbal-Aguja KM.79,347	0	805	0	0
	5.C	Aguja KM.79,347 – Molins de Reu	0	856	0	0
	5.D	Molins de Rei-Hospitalet de Llobregat	0	1033	0	0
	5.E	Hospitalet de Llobregat-Bif. Gornal	0	2462	38	0

Desde el punto de vista del tráfico, la UME tiene la singularidad de contar casi exclusivamente con tráfico de cercanías, no introduciéndose trenes de largos recorridos, lo que hace que las velocidades en las líneas sean comedidas, con bastantes tramos de bajas velocidades asociados a las estaciones. Este hecho tiene una fuerte repercusión en los resultados, con valores muy bajos y estrechos de las isófonas, que hacen que, en los tramos donde coinciden

sucesos atenuadores, como son los derivados de la topografía, las reducciones de velocidad, etc. las bandas representadas lleguen incluso a desaparecer, por estar los niveles Lden por debajo de los 55 dB(A). Paralelamente, esta circunstancia justifica el que los únicos entornos en los que el ruido toma cierta magnitud son aquellos en los que concurren determinadas singularidades de la vía.

4 NORMATIVA

4.1 NORMATIVA EUROPEA

La normativa de la Unión Europea fundamental en materia del cartografiado estratégico del ruido es la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

La elaboración del estudio aquí sintetizado se ha realizado conforme a los contenidos y estructuras que fija esta norma para el cartografiado estratégico del ruido.

4.2 NORMATIVA ESTATAL

La Ley del Ruido, 37/2003, desarrollada a través del Real Decreto 1513/2005 y el Real Decreto 1367/2007, regula la realización de los mapas de ruido, y la forma y competencias para la gestión del ruido ambiental. Desarrolla con mayor profundidad muchos aspectos de la Directiva Europea, además de transponerla. Entre los aspectos de mayor interés que no se encontraban en la norma europea se encuentra la necesidad de realizar una zonificación acústica del territorio, analizando las afecciones en cada tipo de suelo. Las clases de zonas acústicas definidas, que deben suponer en el futuro unos objetivos mínimos de calidad acústica en cada una de ellas, son las siguientes:

ÁREAS ACÚSTICAS	
Clase	Usos principales
a	Predominio residencial
b	Industrial
c	Recreativo y espectáculos
d	Terciario (salvo anterior)
e	Sanitario, docente, cultural
f	SG infraestructuras de transportes, equipamientos
g	Espacios naturales que requieran protección

4.3 NORMATIVA AUTONÓMICA DE CATALUÑA

En el entorno de esta comunidad autónoma la legislación consultada se concreta en la Ley 16/2002, de 28 de junio de 2002, de protección contra la contaminación acústica y en la Resolución de 30 de Octubre de 1995, por la que se aprueba la Ordenanza Municipal “Tipo” Reguladora del Ruido y las Vibraciones, siendo los murales fijados los siguientes:

Zonas de Sensibilidad Acústica	LAr dB(A) de 7 a 23 h	LAr dB(A) de 23 a 7 h
A	60	50
B	65	55
C	70	60

En las vías, travesías urbanas y carreteras donde la intensidad media de vehículos diaria es igual o superior a 25.000 vehículos, los valores límite de inmisión en el ambiente exterior se incrementan en 5 dB(A).

4.4 NORMATIVA MUNICIPAL

En cuanto a normativa municipal, cuentan con ordenanza de ruido los términos siguientes:

- Barcelona. Ordenanza General de Medio Ambiente Urbano de 26 de marzo de 1999

- Castellbisbal. Ordenanza Municipal Reguladora de ruidos y vibraciones de 29 de noviembre de 2004 y Mapa de capacidad acústica.
- L'Hospitalet de Llobregat. Ordenanza Municipal sobre ruidos y vibraciones de 17 de diciembre de 1998.
- Martorell. Ordenanza Municipal Reguladora de la contaminación por ruidos y vibraciones de 21 de junio de 2004 y Mapa de capacidad acústica
- Molins de Rei. Ordenanza Municipal para vigilar la calidad sonora del medio urbano.
- Pallejá. Ordenanza de ruidos y vibraciones, de 27 de septiembre de 2001.
- Sant Just Desvern.
- Sant Vincenç dels Horts. Ordenanza Municipal Reguladora de ruidos, de 10 de julio de 2002.

5 MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO. METODOLOGÍA

Con la aprobación de la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido, aparece la obligatoriedad de realizar los mapas estratégicos de ruido, con el fin de poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

Dichos mapas estratégicos de ruido se componen de dos tipos de mapas:

- Mapas de niveles sonoros: son mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores que abarcan toda la zona de estudio en las condiciones de cálculo determinadas.
- Mapas de exposición al ruido: en ellos se encuentran los datos relativos a edificios, viviendas y población expuesta a determinados niveles de ruido en fachada de edificios, y otros datos exigidos por la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

Los trabajos se realizan en dos fases diferenciadas:

- Fase A, escala 1:25.000: Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido Básicos.
- Fase B, escala 1:5.000: Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido de Detalle.

En el caso concreto del Estudio que nos ocupa, la metodología de trabajo se ha fundamentado en la realización de un único modelo a escala de detalle, 1:5.000, cuyos resultados son representados y analizados consecuentemente a las dos escalas de trabajo indicadas más arriba.

5.1 FASE A: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

Como resultado de esta Fase A, se obtienen mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1/25.000. Para obtenerlos se recopilan y generan los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados por las líneas ferroviarias, los niveles de inmisión en el entorno de la misma y la exposición al ruido de la población en el área de estudio.

Asimismo, se delimitan las zonas con uso predominante residencial, colegios, hospitales y áreas que encontrándose sometidas a niveles sonoros relevantes y que con los criterios justificados de densidad de población y otros que se estimen convenientes, han de ser objeto de la elaboración de un mapa estratégico de ruido detallado.

5.2 FASE B: ELABORACIÓN DE MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DETALLADOS

En las áreas densamente urbanizadas definidas en los Mapas Estratégicos de Ruido Básicos, con usos predominantemente residenciales o con presencia de usos docentes, sanitarios u otros usos sensibles al ruido, con grado de afección valorado significativo, zonas residenciales de densidades medias o altas que sufran niveles de ruido importantes, y atendiendo a los niveles soportados en las mismas, se realiza un estudio más detallado a escala 1/5.000, analizando los resultados obtenidos conforme a esta escala.

Los criterios adoptados a la hora de seleccionar la única zona que es objeto del estudio de detalle en la Fase B son de tipo excluyente:

- Se excluyen las zonas industriales, así como las no urbanizadas.
- Se consideran las zonas urbanas de carácter residencial, o con gran presencia de viviendas y alta densidad de edificación.
- Se atiende también al grado de afección de dichas zonas residenciales por los niveles de ruido obtenidos. En concreto, se han analizado criterios de densidad de población, de forma que se han incluido como zonas de detalle aquellas que suponen un cómputo de más de 200 habitantes expuestos a niveles de $L_{den} > 65$ dB(A).
- Así mismo, teniendo en consideración la escasa anchura de las bandas obtenidas en la mayoría del tramo, se ha tomado la decisión de desarrollar las zonas residenciales que a priori pudieran parecer más sensibles por su exposición al ruido y por la tipología del núcleo, con objeto de analizar a mayor detalle dicha afección y concluir sobre su significación, aún a pesar de no encontrarse, con los datos iniciales, claramente expuestas al ruido.

Por otro lado, para definir la forma de las zonas de detalle que atienden a lo anterior, se siguen los siguientes criterios:

- Zonas lo más regulares posibles y con los límites sensiblemente paralelos a la fuente.
- Que incluyan la isófona considerada más lejana, de 55 dB(A) para L_{den} y de 50 dB(A) para L_{noche} .

Las zonas estudiadas a mayor detalle son las definidas a continuación, cuyos límites quedan representados en el plano adjunto al documento. La práctica totalidad de población de la UME dentro de los rangos de ruido por encima de los 55 dB(A) nocturnos y de 65 dB(A) diurnos se define en el cómputo global de habitantes de las zonas de detalle.

Zona 5.1 Martorell Central

Engloba la mayor parte del núcleo urbano de Martorell, con viviendas multifamiliares en altura y algunas unifamiliares aisladas, salvo un edificio educativo.

Los datos de población en los distintos rangos de ruido son los de las tablas adjuntas para los cuatro indicadores.

ZONA DE DETALLE 5.1		ZONA DE DETALLE 5.1		ZONA DE DETALLE 5.1		ZONA DE DETALLE 5.1	
Población expuesta a diferentes valores de Lden		Población expuesta a diferentes valores de Lnoche		Población expuesta a diferentes valores de Ldía		Población expuesta a diferentes valores de Ltarde	
dB(A)	Nº personas (Estimadas en decenas)	dB(A)	Nº personas (Estimadas en decenas)	dB(A)	Nº personas (Estimadas en decenas)	dB(A)	Nº personas (Estimadas en decenas)
55-60	3	50-55	4	55-60	5	55-60	4
60-65	5	55-60	6	60-65	1	60-65	2
65-70	3	60-65	1	65-70	1	65-70	1
70-75	1	65-70	1	70-75	1	70-75	1
>75	2	>70	1	>75	0	>75	0

Zona 5.2 Hospitalet de Llobregat

El uso es residencial, con algunas áreas de carácter industrial, y 14 edificaciones de tipo educativo.

Los datos de población en los distintos rangos de ruido son los de las tablas adjuntas para los cuatro indicadores.

ZONA DE DETALLE 5.2		ZONA DE DETALLE 5.2L		ZONA DE DETALLE 5.2		ZONA DE DETALLE 5.2	
Población expuesta a diferentes valores de Lden		Población expuesta a diferentes valores de Lnoche		Población expuesta a diferentes valores de Ldía		Población expuesta a diferentes valores de Ltarde	
dB(A)	Nº personas (Estimadas en decenas)	dB(A)	Nº personas (Estimadas en decenas)	dB(A)	Nº personas (Estimadas en decenas)	dB(A)	Nº personas (Estimadas en decenas)
55-60	195	50-55	98	55-60	56	55-60	56
60-65	56	55-60	52	60-65	29	60-65	0
65-70	20	60-65	0	65-70	0	65-70	0
70-75	0	65-70	0	70-75	0	70-75	0
>75	0	>70	0	>75	0	>75	0

Con la información recogida en los mapas, se pretende evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población en el entorno de las grandes líneas ferroviarias, considerando únicamente el efecto de la circulación de trenes por las mismas. Con los resultados obtenidos se permite realizar una estimación de la población afectada por el ruido de las infraestructuras

y concretar aquellas zonas de conflicto donde deban plantearse la aplicación de futuros Planes de Acción.

Los mapas estratégicos realizados definen los siguientes parámetros:

- Mapas de niveles sonoros: Se representan los niveles de ruido para los diferentes periodos horarios (mapas de indicadores L_{día}, L_{tarde}, L_{noche} y L_{den}) conforme a los rangos de isófonas especificados en la legislación vigente.
- Mapas de exposición: Se representan los niveles medios incidentes en cada fachada de edificio con uso residencial o sensible, para cada uno de los cuatro indicadores anteriores, y los datos de población afectada, así como de colegios y hospitales.
- Mapas de zonas de afección: Se representan las superficies de terreno donde se superan los 55, 65 y 75 dB(A) para el indicador L_{den}. Se indica además el número total estimado de viviendas y de personas que viven en cada una de esas zonas.

6 PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos son resultado de los requisitos de la Directiva 2002/49/CE sobre ruido ambiental en el que se generan una serie de mapas y datos en los que se representan los niveles de ruido en el entorno de las líneas ferroviarias en estudio, como datos de población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido.

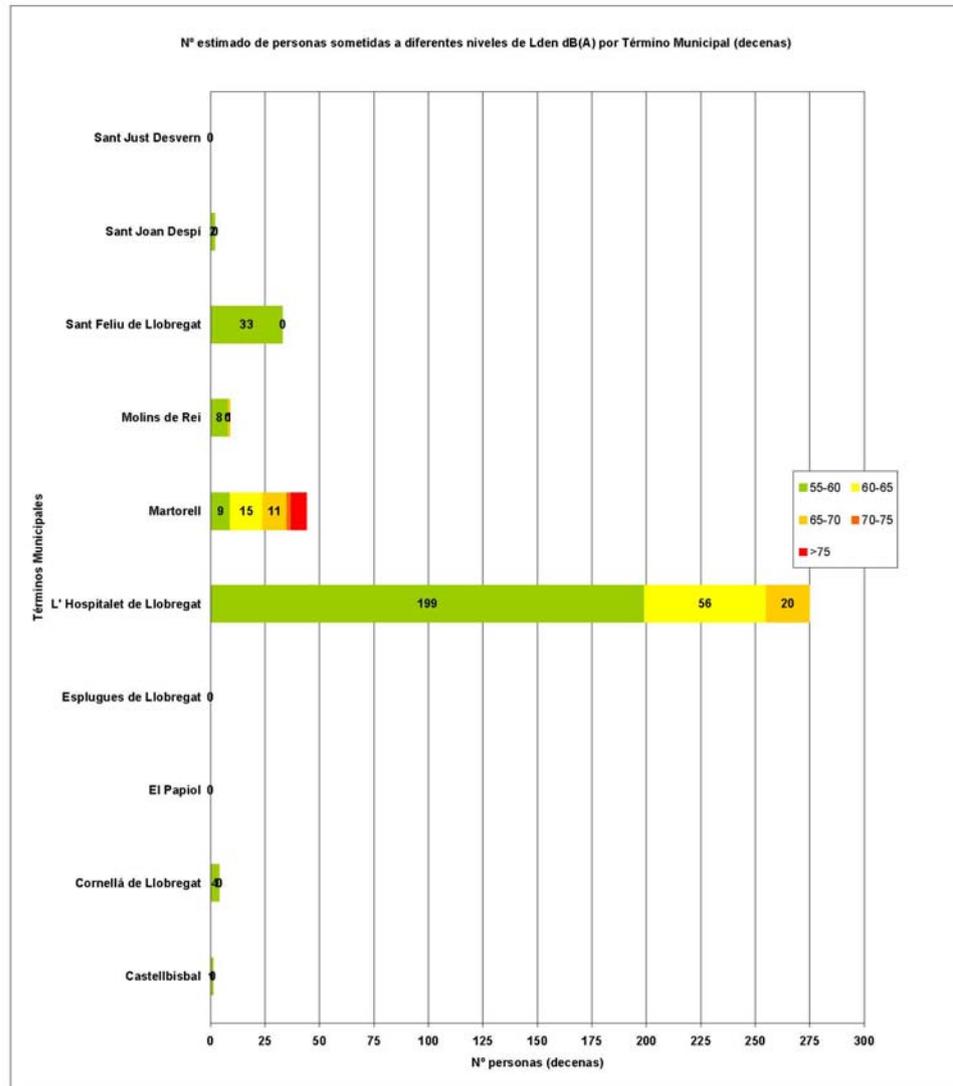
A continuación se muestra una tabla resumen de los principales resultados obtenidos –datos en centenas-:

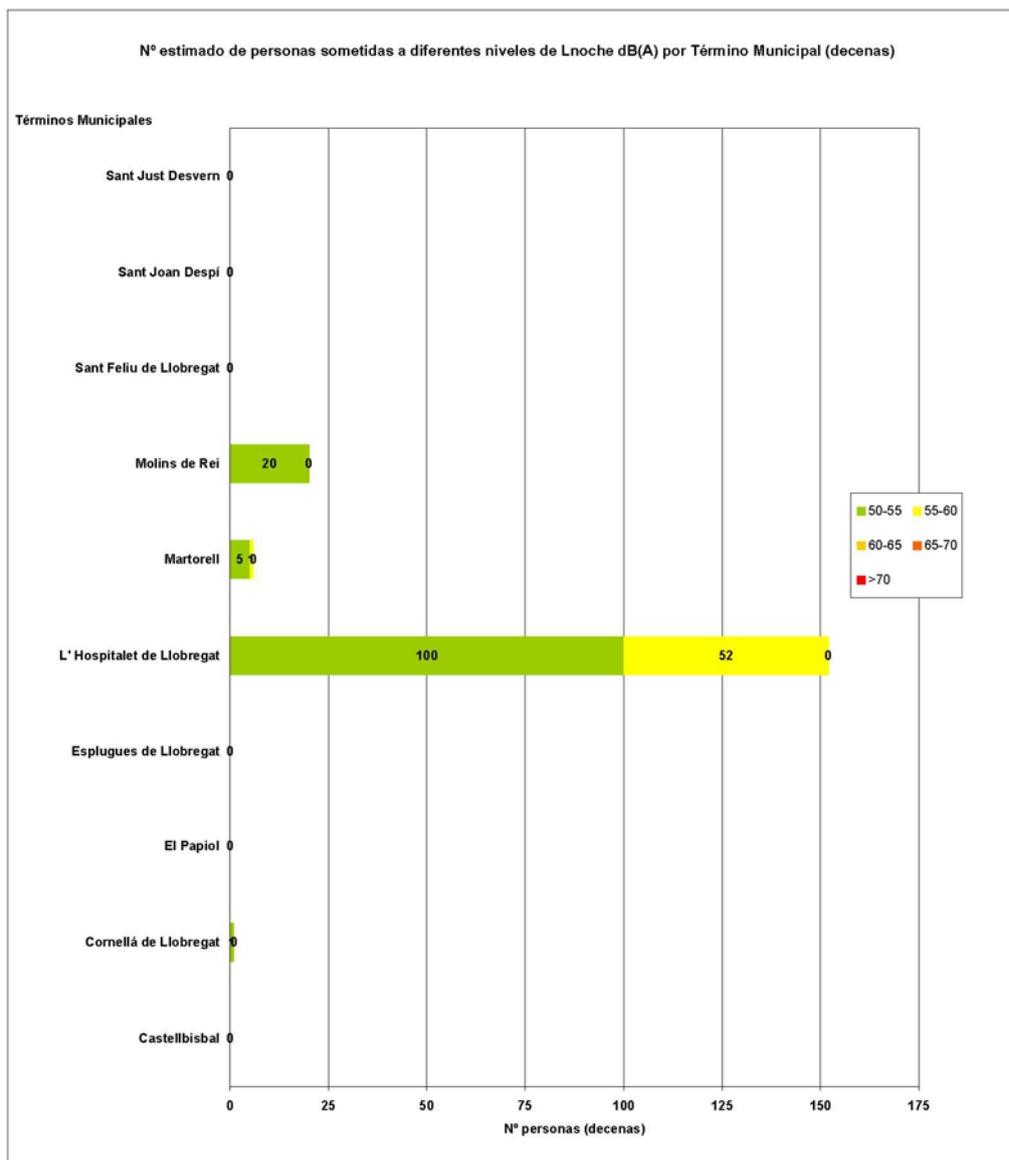
UNIDAD DE MAPA	dB(A)	Superficies expuestas a diferentes valores de Lden (Km2)	Población expuesta a diferentes valores de Lden		Hospitales y colegios expuestos a diferentes valores de Lden	
			Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Hospitales (unidades)	Colegios (unidades)
Martorell-Barna. Sants	> 55	1,68	20	36	0	11
	> 65	0,24	2	3	0	1
	> 75	0,01	1	0	0	0

Aportando más detalle sobre los resultados obtenidos para los distintos rangos de ruido evaluados, se elabora la tabla adjunta a continuación –datos en centenas-:

NIVELES DB(A)	Nº PERSONAS (CENTENAS)			
	Lden	Lnoche	Ldía	Ltarde
50-55	-	16	-	-
55-60	27	6	6	6
60-65	6	0	3	0
65-70	2	0	0	0
70-75	0	0	0	0
>75	0	0	0	0

El número de personas que se ve afectada por los distintos niveles de Lden y de Lnoche en cada municipio se puede observar en los siguientes gráficos.





Es importante destacar que el recorrido de la UME coincide con varias poblaciones que cumplen los criterios de aglomeración urbana que debe desarrollar los correspondientes MER en aplicación de la Ley del Ruido: Baix Llobregat I (T.M.: Cornellá de Llobregat, Sant Joan Desoí, Sant Feliú de Llobregat, Esplúgues de Llobregat y Sant Just Desvern), y Hospitalet de Llobregat, esta última coincidente con zona de detalle.

Por lo tanto, los datos de población con distintos niveles de ruido, sin tener en cuenta los habitantes de dicha aglomeración responden a:

Lden dB(A)	Nº PERSONAS (decenas)	Lnoche dB(A)	Nº PERSONAS (decenas)
60-65	5	50-55	6
>65	7	>55	10

De todas las zonas estudiadas se ha detectado en alguna de ellas conflictos entre los niveles de inmisión sonora y el área de sensibilidad acústica en que se encuentran, por lo que se consideran como punto de partida en el análisis de los futuros Planes de Acción.

Para la determinación de estas zonas se han aplicado los límites establecidos en el Real Decreto 1367/2007, en concreto en la Tabla A del Anexo II: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. Estos umbrales se establecen, para el caso del tipo de área acústica “a” correspondiente a sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial, concretándose en **Ldia > 65 dB(A)**, **Ltarde > 65 dB(A)** o **Lnoche > 55 dB(A)**. Por lo tanto, este análisis se realiza para la superación de los niveles indicados para cualquiera de los tres indicadores, definiendo así las **Zonas de Conflicto**, aquellas en las que existe conflicto entre sus niveles de ruido y los umbrales establecidos por el Real Decreto.

Así, las Zonas de Conflicto responden a un número limitado de superficies, analizadas en detalle y que podrían ser objeto de desarrollo de futuros Planes de Acción.

A continuación se expone una tabla con las zonas de conflicto finalmente propuestas y sus características:

ZONAS DE CONFLICTO PROPUESTAS PARA SU CONSIDERACIÓN EN EL PLAN DE ACCIÓN			
DENOMINACIÓN DE LA ZONA	TÉRMINO MUNICIPAL	USO PRIORITARIO	USOS SENSIBLES
UM5_01 (Estación de Martorell)	Martorell	Residencial (Multifamiliar de 3 a 7 alturas)	NO
UM5_02 (Costa Blanca)	Castellbisbal	Residencial (Aislados de 1 o 2 alturas)	NO
UM5_03 (Les Salines)	Cornellá de Llobregat	Residencial (Multifamiliar de 2 y 3 alturas)	NO

ZONAS DE CONFLICTO PROPUESTAS PARA SU CONSIDERACIÓN EN EL PLAN DE ACCIÓN			
DENOMINACIÓN DE LA ZONA	TÉRMINO MUNICIPAL	USO PRIORITARIO	USOS SENSIBLES
UM5_04 (P.I Can Llobera)	Sant Feliu de Llobregat	Residencial (Multifamiliar de 6 a 10 alturas)	NO
UM5_05 (P.I Gran Industria)	Sant Feliu de Llobregat	Residencial (Multifamiliar de 6 a 10 alturas y adosados de 1 o 2 alturas)	NO
UM5_06 (El Canal)	Molins de Rei	Residencial (Multifamiliar de 6 a 10 alturas)	NO
UM5_07 (Parc de les Planes)	Hospitalet de Llobregat	Residencial (Multifamiliar de 6 a 10 alturas y aislados y adosados de 1 o 2 alturas)	NO
UM5_08 (Santa Eulalia de Provençana)	Hospitalet de Llobregat	Residencial (Adosados de 1 o 2 alturas)	Centro Balaguer CEIP Joaquim Ruyra IES Eduard Fontseré
UM5_09 (Santa Eulalia de Provençana)	Hospitalet de Llobregat	Residencial (Multifamiliar de 2 y 5 alturas)	NO

Como resumen de los datos anteriores desarrollados en el cuerpo del estudio, se puede extraer la siguiente caracterización de los valores obtenidos en la UME.

La UME se caracteriza por el paso por varias aglomeraciones urbanas, tal y como se va dejando reflejado en la descripción, en las que se desarrollan, además de zonas residenciales con dominancia de edificios multifamiliares en altura muy cercanos a las vías, varios polígonos industriales, y en las que existen también bastantes centros educativos, algunos de ellos con una ligera afección por el ruido procedente del ferrocarril.

Se inicia en la aglomeración de Martorell, de carácter urbano, para pasar posteriormente por un tramo, entre Castellbisballs y Molins de Rei, en el que se suceden los núcleos urbanos de ambos términos y grandes zonas industriales en la margen izquierda, mientras que la derecha queda bastante cercana al cauce del río Llobregat.

Pasa a continuación por la aglomeración Baix Llobregat I (TM de Sant Feliú de Llobregat, Sant Joan Despí y Cornellá de Llobregat), con un continuo urbano hasta finalizar en Hospitalet de Llobregat, adyacente ya a la ciudad de Barcelona.

Las isófonas son representativas de valores bastante discretos y se definen muy estrechas en la mayoría del tramo. La afección sobre población queda así bastante limitada a primera línea, así como algunos centros docentes más cercanos a la vía, definiéndose con afección por niveles superiores a los recomendables en edificaciones residenciales de núcleos urbanos en los de Martorell y Hospitalet de Llobregat.

Desde el punto de vista del tráfico, la UME tiene la singularidad de contar casi exclusivamente con tráfico de cercanías, no introduciéndose trenes de largos recorridos, lo que hace que las velocidades en las líneas sean comedidas, con bastantes tramos de bajas velocidades asociados a las estaciones. Este hecho tiene una fuerte repercusión en los resultados, con valores muy bajos y estrechos de las isófonas, que hacen que, en los tramos donde coinciden sucesos atenuadores, como son los derivados de la topografía, las reducciones de velocidad, etc. las bandas representadas lleguen incluso a desaparecer, por estar los niveles Lden por debajo de los 55 dB(A). Paralelamente, esta circunstancia justifica el que los únicos entornos en los que el ruido toma cierta magnitud son aquellos en los que concurren determinadas singularidades de la vía.

Existen ciertas repercusiones sobre centros docentes como son alguno de los situados Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí, Cornellá de Llobregat y Hospitalet de Llobregat.

7 EQUIPO DE TRABAJO

El equipo que ha participado en el desarrollo del trabajo estructurado conforme a las principales tareas es:

- Dirección de Medio Ambiente, ADIF:
 - Rosa María Matas López: Director del Estudio. Lda. CC. Geológicas.
 - María del Carmen Ortiz Vargas-Machuca: Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección. Lda. En CC. Físicas.
 - Pedro Pérez del Campo: Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección. Ldo. en CC. Geológicas.
- Delegado del Consultor:
 - Ángeles Albalá Megía: Delegado del Consultor y Autor del Estudio. Lda. C.C. Biológicas.
- Autores del Estudio, coordinadores del resto de equipos de trabajo:
 - Miguel Ángel González García: Ing. de Montes.
 - Ángeles Albalá Megía: Lda. C.C. Biológicas.
- Modelización, interpretación de resultados, redacción del estudio, coordinación de los equipos, trabajo de campo:
 - Marta Oliver Santolaya: Ing. Técnico Forestal -Lda. CC. Ambientales en curso-.
 - Rafael Menéndez Mellado: Ing. de Montes.

- Proyecto de GIS, recopilación y tratamiento de datos, participación en la redacción de documentación:
 - Débora Gahete Rincón: Ing. de Montes.
 - Daniel Peralta Sánchez: Ldo. en Ciencias de la Tierra.
 - Gabriel Garrido Gómez: Ing. Técnico Forestal.
 - Francisco José Serrano García: Ldo. CC. Ambientales.
 - Avelino Díaz Salazar: Ing. de Montes.
 - Alberto Alonso Ayuso: Ldo. CC. Ambientales e Ingeniero Técnico Forestal.
 - Elena Marco Marco: Ing. de Montes.
 - Olivia Sanmartín del Palacio: Ldo. CC. Ambientales
 - Victor Asenjo Díaz Ldo. CC. Ambientales.
 - Nerea Marto Tabernilla: Ldo. CC. Ambientales.

- Tratamiento de datos de tráfico y tramificación-segmentación de los trayectos:
 - Paloma Asenjo Amago: Ing. De Montes.
 - Miguel Ángel González García: Ing. de Montes.

- Trabajo de campo y redacción de documento –descripción-:
 - Sergio Mata Gallego: Ldo. CC. Biológicas.
 - Alfredo Goenaga Sánchez: Ldo. CC. Biológicas.

- Tratamiento de cartografía con ISTRAM, generación del modelo 3D:
 - Rafael Menéndez Mellado: Ing. de Montes.
 - Delia Romera Luengo: ICCP.
 - Amaya Pacheco Romero: ICCP.
 - Jesús del Arco Galán: ICCP.
 - Juan Manuel Fernández Gimenez: ICCP.
 - Fernando González García: Ing. de Caminos.
 - Javier Rubio González: Ing. Topógrafo.
 - Francisco José Serrano García: Licenciado en Ciencias Ambientales.
 - Alberto Alonso Ayuso: Ldo. CC. Ambientales e Ingeniero Técnico Forestal.

- Campaña de mediciones acústicas en estaciones y control de calidad externo:
 - Alberto Fraile de Lerma: Dr. Ing. Industrial. Responsable de ensayos y control de calidad externo.
 - Lutz Hermanns: ICCP, Dr. Ingeniero UPM. Responsable evaluación de potencias acústicas.
 - Jaime Vega Dominguez: Ing. Industrial. Realización de ensayos. Evaluación potencias acústicas.
 - Francisco Javier Cara Cañas: ICCP. Realización de ensayos.

- Josu Barredo Egusquiza: Ing. Industrial. Realización de ensayos.
- Alfredo Grande Pérez: Ing. Técnico Industrial. Realización de ensayos.
- Javier Fernández Martínez: Ing. Industrial. Evaluación de potencias acústicas.
- Jaime Gallego de Oteiza: Ing. Industrial. Realización de ensayos.

8 PLANOS

Los planos resultantes de la elaboración de los MER sobre la UME son los que se relacionan a continuación:

UME Martorell - Bif. Gornal		
código del plano	nombre	ESCALA
FASE A		
A.5.0	Plano Guía	1:100.000
A.5.1	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Lden	1:25.000
A.5.2	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Lnoche	1:25.000
A.5.3	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Ldía	1:25.000
A.5.4	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Ltarde	1:25.000
A.5.5	Mapa de Exposición del Indicador Lden	1:50.000
A.5.6	Mapa de Exposición del Indicador Lnoche	1:50.000
A.5.7	Mapa de Exposición del Indicador Ldía	1:50.000
A.5.8	Mapa de Exposición del Indicador Ltarde	1:50.000
A.5.9	Mapa de Zona de Afección	1:25.000
A.5.10	Mapa de delimitación de las zonas de detalle	1:50.000

FASE B		ESCALA
B.5.0	Plano Guía de las zonas de detalle de Fase B	1:50.000
Zona de Detalle 1: Martorel Central		
B.5.1.1	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Lden	1:5.000
B.5.1.2	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Lnoche	1:5.000
B.5.1.3	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Ldía	1:5.000
B.5.1.4	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Ltarde	1:5.000
B.5.1.5	Mapa de Exposición del Indicador Lden	1:5.000
B.5.1.6	Mapa de Exposición del Indicador Lnoche	1:5.000
B.5.1.7	Mapa de Exposición del Indicador Ldía	1:5.000
B.5.1.8	Mapa de Exposición del Indicador Ltarde	1:5.000
Zona de Detalle 2: L'Hospitalet de Llobregat		
B.5.2.1	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Lden	1:5.000
B.5.2.2	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Lnoche	1:5.000
B.5.2.3	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Ldía	1:5.000
B.5.2.4	Mapa de Niveles Sonoros del Indicador Ltarde	1:5.000
B.5.2.5	Mapa de Exposición del Indicador Lden	1:5.000
B.5.2.6	Mapa de Exposición del Indicador Lnoche	1:5.000
B.5.2.7	Mapa de Exposición del Indicador Ldía	1:5.000
B.5.2.8	Mapa de Exposición del Indicador Ltarde	1:5.000