



SECRETARÍA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN



Plan Sectorial
de Carreteras 2005-2012

Red: Carreteras del Estado

Estudio Previo

Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado

Cataluña. Provincias de Barcelona, Girona y Tarragona.

Documento Resumen

Ingeniero Director del Estudio:

D^a. M^a Dolores Jiménez Mateos

Supervisión y Control de Calidad:

D. Fernando Segué Echazarreta (CEDEX)

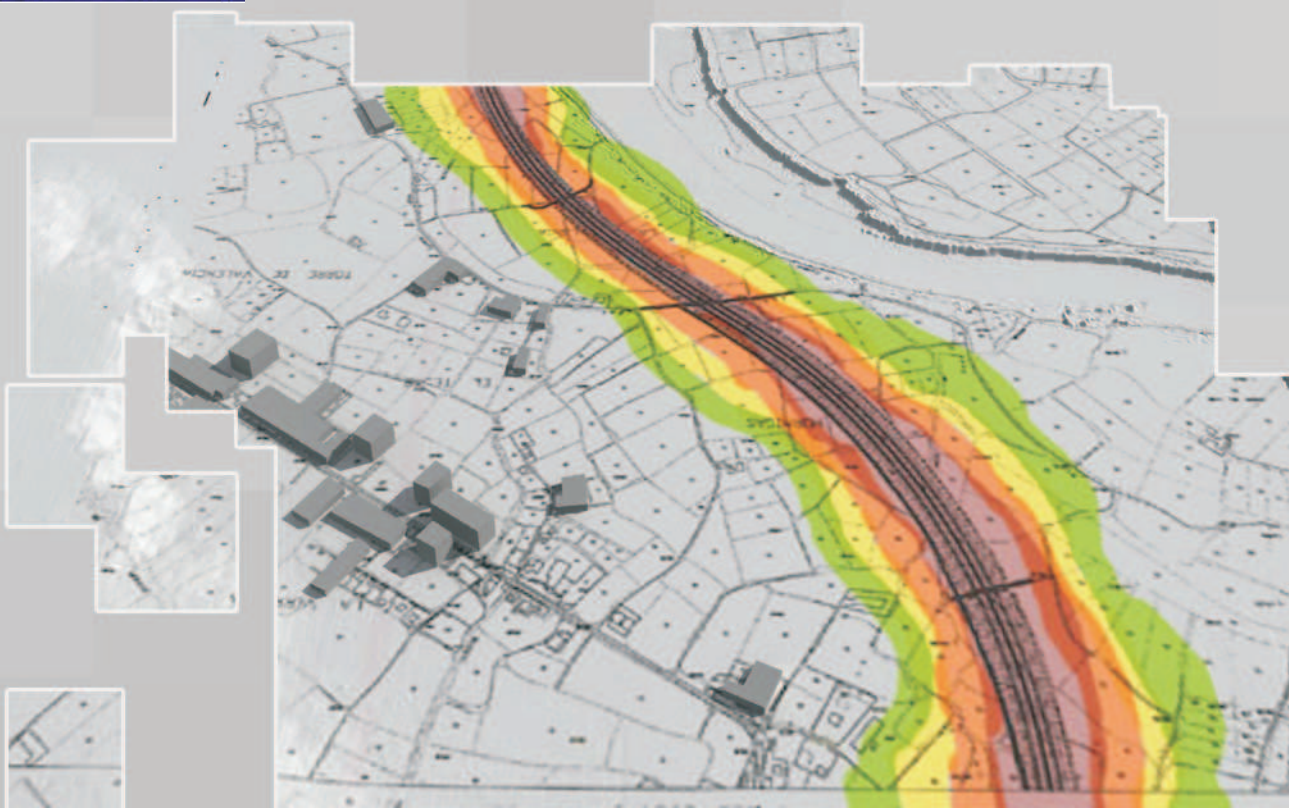
D^a. Igone García (LBEIN)

Autores del Estudio:

D. Gabriel Alarcón Rovira



Diciembre 2007



MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LAS CARRETERAS DEL ESTADO

CATALUÑA

**PROVINCIAS DE BARCELONA, GIRONA Y
TARRAGONA**

DOCUMENTO RESUMEN

DICIEMBRE 2007

I. MEMORIA

Índice

Página

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.....	3
2.1. Descripción de las Unidades de Mapa Estratégico	8
2.2. Normativa.....	15
3. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	18
3.1. Metodología	18
3.2. Fase A: Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido Básicos	20
3.3. Fase B: Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido de Detalle	20
4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	23
4.1. Resumen de resultados	23
4.2. Análisis y conclusiones	26
5. PROPUESTA DE ACTUACIONES CONTRA EL RUIDO	35
5.1. Resumen de actuaciones	47
6. EQUIPO DE TRABAJO.....	51

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye una síntesis de los aspectos fundamentales del cartografiado estratégico del ruido en las carreteras de la Red General del Estado de más de 6 millones de vehículos anuales en las Provincias de Barcelona, Girona y Tarragona. Responde a los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva del Ruido, 2002/49/CE y el R.D. 1513/2005 que desarrolla la Ley de Ruido 37/2003.

La estructura de este documento es semejante a la del documento que sintetiza. En primer lugar, se realiza una descripción general de las infraestructura analizadas, caracterizando de forma sintética el entorno atravesado y los usos de suelo existentes. A continuación, se recoge la normativa vigente en el área de estudio para exponer, después, cuáles son los planos realizados como parte del estudio. Por último, se presentan los principales resultados del estudio, en relación a las estimaciones de población afectada y las zonas más problemáticas donde se debe centrar el Plan de Acción a elaborar.

Cada una de las unidades de Mapa Estratégico 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 trazado de la infraestructura. Los Mapas Estratégicos de Ruido elaborados, calculados a una altura de 4 metros sobre el terreno, se han obtenido en dos fases diferenciadas en base al criterio de definición de los datos de entrada utilizados:

Fase A: Mapas Estratégicos Básicos, a escala 1:25000, de toda la zona de estudio.

Fase B: Mapas Estratégicos de Detalle, a escala 1:5000, de zonas concretas seleccionadas en función de la población que puede verse afectada por el ruido de la carretera y por la incidencia que puede tener en el resultado la realización de una modelización más detallada.

Los mapas estratégicos para cada índice de ruido analizado L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche} , se componen de:

- **Mapas de niveles sonoros**: representan los niveles de ruido en intervalos de 5 dB(A).

- **Mapas de afección:** representación de la población afectada por niveles de L_{den} superiores a 55 dB(A), 65 dB(A) y 75 dB(A), respectivamente.
- **Mapas de exposición:** representación de los niveles de ruido en la fachada de los edificios.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Las carreteras incluidas en el presente Estudio se han organizado en Unidades de Mapas Estratégicos (UME), tratándose cada una de forma individual e independiente del resto. De esta forma, se han establecido las 15 UMEs presentadas en la tabla 2.1.

UME	Carretera	Inicio	Final	Términos municipales
01	N-2a Figueres	Enlace AP-7/N-II	Entrada Figueres	Figueres, Santa Llogaia d'Àlguema, Vilafant, Vilamalla
02	N-2 Figueres	Enlace AP-7/N-2a (El Pont del Príncep)	Enlace N-260	Figueres, el Far d'Empordà, Vilamalla
03	N-2 Costa	Enlace B-20 (El Masnou)	Enlace GI-554 (Acceso a Bàscara)	Aiguaviva, Arenys de Mar, Bàscara, Cabrera de Mar, Caldes d'Estrac, Caldes de Malavella, Calella, Canet de Mar, Celrà, Fornells de la Selva, Girona, Malgrat de Mar, Mataró, Maçanet de la Selva, Montgat, Palafolls, Pineda de Mar, Premià de Mar, Quart, Riudellots de la Selva, Sant Andreu de Llavaneres, Sant Julià de Ramis, Sant Pol de Mar, Sant Vicenç de Montalt, Santa Susanna, Sils, Tordera, Vidreres, Vilademuls, Vilassar de Mar, el Masnou
04	N-2a Girona Norte	Salida Sarrià de Ter	Cruce AP-7	Sant Julià de Ramis
05	N-2a Girona Sur	Enlace N-2 (Fornells de la Selva)	Enlace C-65 (Girona Sur)	Fornells de la Selva, Girona
06	B-20 Pata Norte	Enlace B-58 (Santa Coloma de Gramenet)	Enlace C-32 (Montgat)	Badalona, Barcelona, Montgat, Santa Coloma de Gramenet, Tiana
07	B-20 Pata Sur	Enlace C-32	Enlace A-2	Cornellà de Llobregat, el Prat de Llobregat, Sant Boi de Llobregat
08	B-22	Enlace C-31	Enlace A-2	El Prat de Llobregat, Sant Boi de Llobregat
09	B-10	Puerto de Barcelona	Enlace B-20/A-2	Barcelona, Cornellà de Llobregat, l'Hospitalet de Llobregat
10	B-23	Enlace B-20	Enlace AP-2	Barcelona, Esplugues de Llobregat, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despi, Sant Just Desvern
11	A-2	Límite Provincial de Lleida	Enlace B-20/B-10	Abrera, Argençola, el Bruc, Castellbisbal, Castellolí, Collbató, Corbera de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Esparreguera, els Hostalets de Pierola, Igualada, Jorba, Martorell, Montmaneu, Òdena, Pallegà, el Prat de Llobregat, Sant Andreu de la Barca, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despi, Sant Vicenç dels Horts, Santa Coloma de Cervelló, Veciana
12	B-24	Enlace N-340	Enlace A-2	Cervelló, la Palma de Cervelló, Pallegà, Sant Vicenç dels Horts
13	N-340 Norte	Enlace N-340 Altafulla	Enlace B-23	Altafulla, l'Arboç, Avinyonet del Penedès, Bellvei, Castellet i la Gornal, Castellví de la Marca, Cervelló, Creixell, Molins de Rei, Olèrdola, la Poble de Montornès, la Riera de Gaià, Roda de Barà, Sant Cugat Sesgarriagues, Sant Vicenç dels Horts, Santa Margarida i els Monjos, Subirats, Tarragona, Torredembarra, Vallirana, el Vendrell, Vilafranca del Penedès
14	N-340 Centro	Enlace C-44	Enlace N-340a	Cambrils, l'Hospitalet de l'Infant, Mont-roig del Camp, Vandellòs
15	N-340 Sur	Enlace C-12	Enlace A-2	l'Aldea, Amposta

Tabla 2.1. UMEs del Estudio

En la figura 2.1 se muestra la ubicación de las distintas UMEs en Cataluña. Cada UME se ha dividido en tramos con características homogéneas del tráfico y de las condiciones de circulación, que se definen en la tabla 2.2.



Figura 2.1. UMEs consideradas en el Estudio

UME	TRAMO	P.K. INICIO TRAMO	P.K. FIN TRAMO	I.M.D.	LIGEROS						PESADOS					
					INTENSIDAD [veh/h]			VELOCIDAD [km/h]			INTENSIDAD [veh/h]			VELOCIDAD [km/h]		
					DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
1	1	0,000	4,411	20189	909	953	175	90	90	90	244	173	57	90	90	90
2	1	747,663	755,455	18211	799	890	126	90	90	90	253	170	44	90	90	90
3	1	631,800	635,190	44018	2194	2582	697	50	50	50	121	50	17	50	50	50
	2	635,190	636,676	44018	2194	2582	697	70	70	70	121	50	17	70	70	70
	3	636,676	638,140	44018	2194	2582	697	50	50	50	121	50	17	50	50	50
	4	638,140	642,161	39819	1985	2336	630	50	50	50	110	45	15	50	50	50
	5	642,161	643,533	39819	1985	2336	630	70	70	70	110	45	15	70	70	70
	6	643,533	645,461	26716	1332	1567	423	70	70	70	73	30	10	70	70	70
	7	645,461	647,674	26715	1332	1567	423	50	50	50	73	30	10	50	50	50
	8	647,674	649,540	26715	1332	1567	423	70	70	70	73	30	10	70	70	70
	9	649,540	650,983	25480	1314	1476	252	70	70	70	120	54	16	70	70	70
	10	650,983	656,753	25480	1314	1476	252	50	50	50	120	54	16	50	50	50
	11	656,753	660,952	21533	1111	1247	213	50	50	50	102	45	13	50	50	50
	12	660,952	663,170	21533	1111	1247	213	70	70	70	102	45	13	70	70	70
	13	663,170	664,812	17590	852	984	236	50	50	50	92	74	18	50	50	50
	14	664,812	666,567	17590	852	984	236	70	70	70	92	74	18	70	70	70
	15	666,567	668,812	17589	852	984	236	50	50	50	92	74	18	50	50	50
	16	668,812	670,276	17589	852	984	236	50	50	50	92	74	18	50	50	50
	17	670,276	674,333	32603	1579	1824	438	50	50	50	134	73	14	50	50	50
	18	674,333	674,613	32603	1579	1824	438	70	70	70	134	73	14	70	70	70
	19	674,613	678,471	20919	1061	1160	191	90	90	90	127	69	14	90	90	90
	20	678,471	692,526	19825	1006	1099	181	90	90	90	127	69	14	90	90	90
	21	692,526	698,268	22136	861	942	192	90	90	90	241	129	45	90	90	90
	22	698,268	700,671	24972	1108	1213	247	90	90	90	310	166	57	90	90	90
	23	700,671	705,396	24266	1134	1239	178	80	80	80	272	159	48	80	80	80
	24	705,396	709,402	29535	1380	1508	217	80	80	80	331	193	58	80	80	80
	25	709,402	711,779	16651	693	735	64	90	90	90	309	200	47	90	90	90
	26	711,779	722,129	16651	693	735	64	90	90	90	309	200	47	90	90	90

UME	TRAMO	P.K. INICIO TRAMO	P.K. FIN TRAMO	I.M.D.	LIGEROS						PESADOS					
					INTENSIDAD [veh/h]			VELOCIDAD [km/h]			INTENSIDAD [veh/h]			VELOCIDAD [km/h]		
					DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
	27	722,129	725,073	16651	693	735	64	90	90	90	309	200	47	90	90	90
	28	725,073	726,248	20607	904	1007	143	50	50	50	286	192	49	50	50	50
	29	726,248	736,503	20607	904	1007	143	90	90	90	286	192	49	90	90	90
	30	736,503	739,311	16162	709	790	112	90	90	90	224	151	39	90	90	90
	31	739,311	739,490	16162	709	790	112	50	50	50	224	151	39	50	50	50
4	1	721,261	722,510	22131	970	1082	153	70	70	70	307	207	53	70	70	70
	2	722,511	725,11	22131	970	1082	153	70	70	70	307	207	53	70	70	70
5	1	708,920	712,800	28093	1312	1434	206	50	50	50	315	184	55	50	50	50
6	1	16,807	24,625	103368	3996	5144	943	80	80	80	1481	1216	581	80	80	80
7	1	0,000	3,000	114449	5884	6324	1585	80	80	80	220	543	132	80	80	80
8	1	0,000	2,123	54948	2817	3243	865	90	90	90	72	49	24	90	90	90
9	1	13,800	20,130	93179	4023	4633	1240	90	90	90	961	671	279	90	90	90
10	1	0,500	6,116	125889	5913	6830	1561	80	80	80	976	485	183	80	80	80
	2	6,116	10,600	117355	5512	6367	1455	80	80	80	910	452	171	80	80	80
11	1	531,111	532,580	22338	780	797	173	120	120	120	413	450	207	100	100	100
	2	532,580	542,790	25105	971	1249	229	120	120	120	360	295	141	100	100	100
	3	542,790	550,950	25520	987	1270	233	120	120	120	366	300	144	100	100	100
	4	550,950	560,880	28704	1110	1428	262	120	120	120	411	338	161	100	100	100
	5	560,880	571,428	34112	1493	1819	405	120	120	120	358	208	68	100	100	100
	6	571,428	584,787	34937	1529	1863	415	120	120	120	367	213	69	100	100	100
	7	584,787	590,160	91870	4022	4898	1092	120	120	120	965	560	183	100	100	100
	8	590,160	599,550	109204	5001	6152	1473	120	120	120	819	457	143	100	100	100
	9	599,550	605,361	115164	4972	5726	1532	100	100	100	1188	829	345	100	100	100
	10	605,361	611,600	97384	4205	4842	1296	100	100	100	1005	701	292	90	90	90
12	1	3,116	9,800	21037	989	1115	220	80	80	80	192	99	32	80	80	80
13	1	1171,350	1179,521	18840	796	886	167	85	85	85	250	199	77	85	85	85
	2	1179,521	1188,480	26766	1036	1009	153	60	60	60	443	507	213	60	60	60
	3	1188,480	1191,590	22984	890	867	131	85	85	85	380	436	185	85	85	85

UME	TRAMO	P.K. INICIO TRAMO	P.K. FIN TRAMO	I.M.D.	LIGEROS						PESADOS					
					INTENSIDAD [veh/h]			VELOCIDAD [km/h]			INTENSIDAD [veh/h]			VELOCIDAD [km/h]		
					DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
	4	1191,590	1195,360	17900	765	871	210	50	50	50	221	127	50	50	50	50
	5	1195,360	1204,381	20120	859	979	236	70	70	70	248	143	56	70	70	70
	6	1204,381	1209,721	22897	1148	1082	250	60	60	60	190	79	25	60	60	60
	7	1209,721	1211,659	27793	1349	1543	285	80	80	80	215	96	23	80	80	80
	8	1211,659	1213,467	29836	1448	1656	307	80	80	80	230	103	25	80	80	80
	9	1213,467	1232,339	21770	1057	1209	224	70	70	70	168	75	18	70	70	70
	10	1232,339	1238,251	21770	1057	1209	224	50	50	50	168	75	18	50	50	50
	11	1238,251	1242,794	22281	1082	1237	229	50	50	50	172	77	18	50	50	50
14	12	1242,794	1243,678	98032	4760	5444	1008	80	80	80	756	337	81	80	80	80
	1	1129,750	1135,608	19437	821	914	173	50	50	50	258	206	79	50	50	50
15	2	1135,608	1143,700	19437	821	914	173	70	70	70	258	206	79	70	70	70
	1	1080,160	1084,116	18928	733	714	108	85	85	85	313	359	153	85	85	85

Tabla 2.2. Definición de los tramos de carretera considerados y de sus datos de tráfico

2.1. Descripción de las Unidades de Mapa Estratégico

- o **UME-01 N-2a Figueres:** Se trata de una carretera convencional con una longitud de 4+411 km con un I.M.D. de 20189 vehículos al día.

El tramo estudiado parte desde la rotonda de entrada al núcleo urbano de Figueres en el P.K. 4+411 y atraviesa tres términos municipales: Santa Llogaia d'Àlguema, Vilafant y Vilamalla. El entorno de todo el tramo se puede considerar homogéneo, dominado por terreno dedicado a uso agrícola con presencia aislada de actividades industriales y viviendas cerca de la carretera.

- o **UME-02 N-2 Figueres:** Se trata de una carretera convencional con una longitud de 7+792 km y un I.M.D. de 18211 vehículos/día. La vía presenta una plataforma de 10 metros de anchura por donde discurren dos carriles, uno por cada sentido de circulación. Se asienta en suelo árido y llano con presencia de trincheras y caballones pronunciados en ciertos tramos.

Esta UME-02 transcurre por los términos municipales de Vilamalla, el Far d'Empordà y Figueres. Los edificios más afectados se sitúan en la urbanización El Port del Príncep, cercana a Vilamalla. El resto de conjuntos de edificios afectados son poco numerosos y se caracterizan por ser casas rurales unifamiliares repartidas a lo largo del trazado.

- o **UME-03 N2 Costa:** Esta carretera abarca una larga distancia y presenta características muy diferenciadas en toda su longitud; de forma que no es posible establecer unos atributos globales representativos de todo el trazado. La primera parte comprende el tramo entre el Masnou y Malgrat de mar (tramo costero) y la segunda parte el tramo entre Malgrat de Mar y Bàscara (tramo interior).

En la primera parte la vía discurre paralela a la costa por tramos urbanos e interurbanos y se caracteriza por la presencia abundante de viviendas de dos o tres alturas colindantes a la vía. En este tramo es frecuente encontrar semáforos y pasos de peatones. Presenta una longitud de 42+813 km y un I.M.D. variable entre 17000

y 44000 vehículos/día. La vía presenta una sola plataforma por donde discurren cuatro carriles, dos por cada sentido de circulación (con algunos tramos de sólo 3 carriles). Existe una línea ferroviaria que discurre paralela a la vía en todo su trazo costero y que supone un foco emisor de ruido adicional en la zona. No obstante, sólo se ha considerado como fuente de ruido la carretera en estudio.

En la segunda parte, que se inicia a la altura de Malgrat de Mar, la carretera pasa a discurrir por el interior en dirección a Girona. En esta parte la vía se localiza considerablemente alejada de núcleos urbanos, atravesando terrenos montañosos y boscosos. El tráfico es fluido gracias a la ausencia de semáforos. Presenta una longitud de 64+877 km y un I.M.D. variable entre 16000 y 29000 vehículos/día. La vía presenta una plataforma de 10 metros de anchura por donde discurren dos carriles, uno por cada sentido de circulación. Los principales edificios afectados corresponden con pequeños núcleos de poblaciones como Malgrat de Mar, Tordera o Fornells de la Selva por donde la vía discurre considerablemente cercana a viviendas. A parte de estos dos puntos, el trazado queda alejado de los núcleos de población y el ruido emitido afecta solamente a pequeñas casas rurales unifamiliares cercanas a la vía.

- o **UME-04 N-2a Girona Norte:** Se trata de una carretera convencional con una longitud de 3+849 km y un I.M.D. de 22131 vehículos/día. La vía presenta una plataforma de 11 metros de anchura por donde discurren dos carriles, uno por cada sentido de circulación. En ciertos tramos de plataforma presenta tres carriles, uno para un sentido de circulación y dos para el sentido contrario. La autopista AP-7 transcurre paralela a la N-2a a lo largo de todo su trazado. No obstante, sólo se ha considerado como fuente la carretera en estudio.

La vía parte del límite del casco urbano de Sarrià de Ter. Pasado el cruce con la C-66, se encuentra una urbanización. Desde este punto hasta el final de la UME, ésta discurre por zona agrícola y forestal. Todo el recorrido tiene lugar por el término municipal de Sant Julià de Ramis. Los edificios más afectados son pequeñas casas rurales unifamiliares cercanas a la vía.

- o **UME-05 N2a Girona Sur:** Se trata de una carretera convencional con una longitud de 3+880 km y un I.M.D. de 28093 vehículos/día. La vía presenta una plataforma

de 11 metros de anchura por donde discurren dos carriles, uno por cada sentido de circulación.

La UME parte de la bifurcación con la N-II a la altura de Fornells y discurre durante toda la vía por terreno mayoritariamente industrial y agrícola, aunque también se pueden localizar grupos de viviendas entre estos sectores industriales. Los edificios más afectados corresponden con pequeños núcleos de casa unifamiliares cercanas a la vía y a los polígonos industriales.

- o **UME-06 B-20 Pata Norte:** Es una autovía de 7+818 km de longitud y un I.M.D. de 103368 vehículos/día que atraviesa los términos municipales de Barcelona, Santa Coloma de Gramanet, Badalona, Tiana y Montgat. La vía presenta dos plataformas que, juntas, ofrecen una anchura de vía de 24 metros. Cada plataforma contiene tres carriles y está dedicada a un solo sentido de circulación. Existen dos ejes viarios cercanos, la autopista del Maresme y la Ronda Litoral (B-10) que pueden causar una afección de ruido adicional al emitido por la B-20. No obstante, sólo se ha considerado como fuente la carretera en estudio.

Existen tres zonas con edificios cercanos a la vía. Dos de ellas son los núcleos urbanos de Santa Coloma de Gramanet (P.K. 18+000) y Montgat-Tiana (P.K. 24+000) donde la vía pasa en parte soterrada. La tercera son las viviendas pertenecientes al municipio de Badalona más cercanas a la vía (P.K. 21+000). En este punto la vía no presenta soterramiento ni ningún elemento que reduzca el efecto del ruido.

- o **UME-07 B-20 Pata Sur:** Se trata de una autovía de enlace con la autopista C-32 de 3 km de longitud y un I.M.D. de 114449 vehículos/día, que atraviesa los términos municipales de Cornellà de Llobregat, Sant Boi de Llobregat y el Prat de Llobregat. La vía presenta una sola plataforma de 28 metros de ancho que se divide en seis carriles, tres por cada sentido de la circulación. La vía se asienta en suelo llano en la zona del lecho del río Llobregat, el cual cruza perpendicularmente gracias a un largo viaducto en el P.K. 2+500. Existen dos ejes viarios cercanos, la C-32 y la C-31c que enlazan Sant Boi de Llobregat con la Gran Vía de entrada a Barcelona. Éstos son de elevada intensidad de tráfico y discurren paralelos a la B-20. Otra fuente de ruido es el eje de la Ronda Litoral (B-10), vía perpendicular a la B-20 en

el P.K. 3+000. Finalmente, la B-22 cruza y enlaza con la B-20 en el P.K. 0+750. No obstante, sólo se ha considerado como fuente la carretera en estudio.

La UME transcurre por una zona mayoritariamente agrícola, con presencia de las típicas masías catalanas y lejos de los núcleos urbanos de las poblaciones más cercanas. Los edificios posiblemente más afectados se localizan en zonas residenciales situadas en Sant Boi de Llobregat, El Prat de Llobregat y Cornellà; aunque éstas se encuentran considerablemente alejadas de la vía. En las inmediaciones de la vía el suelo no está edificado o tiene edificaciones de uso industrial.

- o **UME-08 B-22:** Es una autovía de enlace con el aeropuerto del Prat de Llobregat de 2+123 km de longitud y un I.M.D. de 54948 vehículos/día que atraviesa los términos municipales de Sant Boi de Llobregat y el Prat de Llobregat. La vía presenta una sola plataforma de 28 metros de ancho que se divide en seis carriles, tres por cada sentido de la circulación. Existen dos ejes viarios cercanos: la C-31 y la C-31c, que enlazan Sant Boi de Llobregat con la Gran Vía. Estos ejes cruzan la B-22 en el P.K. 2+000. Además, la B-22 cruza y enlaza con la B-20 en el P.K. 0+750. No obstante, sólo se ha considerado como fuente la carretera en estudio.

En las inmediaciones de la vía el suelo es de uso agrícola y industrial. Los edificios posiblemente más afectados corresponden con zonas residenciales situadas en el Prat de Llobregat; aunque éstas se encuentran considerablemente alejadas de la vía. La zona más próxima a la carretera es suelo no edificado o edificaciones de uso industrial, poco sensibles al ruido.

- o **UME-09 B-10:** Se trata de una autovía que enlaza la A-2 con el Puerto de Barcelona, de 6+330 km de longitud y 93179 vehículos/día. Atraviesa los términos municipales de Barcelona, l'Hospitalet de Llobregat y Cornellà de Llobregat. La vía presenta una plataforma de 20 metros y 4 carriles. En el P.K. 14+000 ésta se divide en dos plataformas de 10 metros de anchura y tres carriles de circulación por plataforma. La fuente de ruido adicional más importante son las industrias de la zona. No obstante, sólo se ha considerado como fuente la carretera en estudio.

En las inmediaciones de la vía el uso del suelo es industrial. Aparecen pocos edificios de carácter residencial; los más cercanos a la vía se encuentran situados entre edificaciones de carácter industrial. En el término municipal del Prat de Llobregat (P.K. 19+000) existen zonas residenciales que, aunque están alejadas de la vía, son susceptibles de estar afectadas por el ruido.

- o **UME-10 B-23:** Es una autopista de entrada a Barcelona con 10+100 km de longitud y un I.M.D. de entre 117355 vehículos/día y 125889 vehículos/día. Transcurre por los términos municipales de Barcelona, Esplugues de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí, Sant Feliu de Llobregat y Molins Rei. Del P.K. 0+500 al P.K. 6+116 la vía presenta dos plataformas contiguas de 10 metros de anchura cada una con tres carriles por cada sentido de circulación. Del P.K. 6+116 al P.K. 10+600, las plataformas pasan a presentar 14 metros de anchura y cuatro carriles por sentido. Del P.K. 6+116 al P.K. 10+600 la principal fuente de ruido de la zona, junto con la B-23, es la autopista A-2 que discurre paralela a la B-23 por el lecho contrario del río Llobregat. No obstante, sólo se ha considerado como fuente la carretera en estudio.

Los edificios más sensibles corresponden con zonas de uso residencial próximas al eje y que se sitúan en los términos municipales de Esplugues, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí, Sant Feliu de Llobregat, Santa Coloma de Cervelló, Sant Vicenç dels Horts y Molins de Rei. Existen edificios de uso sensible al ruido (colegios y hospitales) en todos los términos municipales nombrados.

- o **UME-11 A-2:** Se trata de una autovía de 80+489 km de longitud y con I.M.D.s de 22338 vehículos/día y los 115164 vehículos/día. Del P.K. 531+111 al P.K. 590+160 la vía presenta dos plataformas paralelas de 7 metros de anchura cada una y con dos carriles por cada sentido de circulación. Del P.K. 590+160 al P.K. 611+600, las plataformas pasan a presentar 10 metros de anchura y tres carriles por sentido, aunque en algunos tramos cercanos a Barcelona las plataformas son de 4 carriles. Del P.K. 590+160 al P.K. 611+600, la AP-2 y la B-23 discurren paralelas a la vía. No obstante, sólo se ha considerado como fuente la carretera en estudio.

Del P.K. 531+111 al P.K. 590+160 la vía pasa por terreno montañoso en las cercanías de varias poblaciones, aunque no atraviesa ninguna de ellas. El uso del

suelo es básicamente agrícola, forestal y residencial. Existen receptores en forma de núcleos de población de presencia escasa y puntual a lo largo del trazado.

Del P.K. 590+160 al P.K. 611+600, en las cercanías de Barcelona, la vía discurre por terrenos más densamente poblados donde se alternan zonas residenciales e industriales. La vía pasa por terrenos más densamente poblados. En este tramo las edificaciones de carácter residencial se sitúan mayoritariamente lejos del eje.

- o **UME-12 B-24:** Es una autopista de 6+684 km de longitud y con un I.M.D. de 21.037 vehículos/día. Transcurre por los términos municipales de Pallegà, Sant Vicenç dels Horts, La Palma de Cervelló y Cervelló. La vía presenta dos plataformas que discurren paralelas, una para cada sentido de circulación; juntas ofrecen una anchura total de la vía de 20 metros. Cada plataforma presenta dos carriles. La vía se asienta en suelo montañoso. La N-340 pasa cercana a la B-24 y contigua a ella en algún tramo a la altura del P.K. 7+000. No obstante, sólo se ha considerado como fuente la carretera en estudio.

El suelo es de uso residencial y agrícola con abundantes zonas boscosas. Los edificios más sensibles corresponden con las zonas de uso residencial próximas al eje de la vía en Cervelló.

- o **UME-13 N-340 Norte:** Se trata de una carretera convencional con una longitud de 72+328 km y un valor de I.M.D.s de entre 17900 y 29836 vehículos/día de Tarragona a Sant Vicenç dels Horts y de 98032 vehículos/día de Sant Vicenç dels Horts a Molins de Rei. La vía presenta una sola plataforma de 10 metros de ancho que se divide en dos carriles, uno por cada sentido de la circulación. En el tramo de Tarragona a Avinyonet del Penedès la vía se asienta principalmente en suelo llano. A partir de este punto hasta Molins de Rei discurre por terreno montañoso. Del P.K. 1171+350 al P.K. 1213+000 la vía discurre cercana a la AP-7. En el punto P.K. 1213+000 se separan y no existe ninguna vía contigua a la N-340 que pueda ser una fuente adicional de ruido. Esta situación se mantiene hasta el final de la UME, donde la vía se cruza perpendicularmente a la A-2 y a la AP-2. No obstante, sólo se ha considerado como fuente la carretera en estudio.

La UME se inicia en el enlace N-340 Altafulla (P.K. 1171+350), a la altura de la zona residencial de la Mora, en el margen derecho de la vía, compuesta por residencias unifamiliares de una planta más planta baja con jardín. Desde allí, atraviesa zonas agrícolas e industriales pero se acerca a los núcleos de Ferran, Clarà, Creixell, Les Àmfores, el Roc de Sant Gaietà, Mas Roig, Els Masos, y Els Garrofers. A partir del P.K. 1190+000, la carretera bordea El Vendrell, Bellver, l'Arboç, Santa Margarida i els Monjos y Vilafranca del Penedès. En su último tramo la vía atraviesa las poblaciones de l'Ordal, Vallirana y Cervelló, además de numerosas zonas industriales.

- o **UME-14 N-340 Centro:** Es una carretera convencional de 13+950 km de longitud y con un I.M.D. de 19437 vehículos/día. Transcurre por los términos municipales de Vandellòs, l'Hospitalet de l'Infant, Mont-roig del Camp y Cambrils. La vía presenta una sola plataforma de 10 metros de anchura con un carril por sentido y discurre paralela a la costa por terreno llano.

El suelo es de uso residencial y agrícola. En los tramos urbanos presentan edificaciones residenciales colindantes a la vía, que serán los edificios más afectados.

- o **UME-15 N-340 Sur:** Es una carretera convencional de 3+956 km de longitud y un I.M.D. de 18928 vehículos/día que transcurre por los términos municipales de l'Aldea y Amposta. La vía presenta dos plataformas que discurren paralelas, una para cada sentido de circulación. Juntas ofrecen una anchura de vía de 20 metros. Cada plataforma presenta dos carriles.

El suelo es de uso residencial y agrícola. La vía cruza el río Ebro. Los edificios más sensibles corresponden con las zonas de uso residencial del término municipal de Amposta.

2.2. Normativa

La legislación estatal en materia de ruido ha completado su desarrollo, durante la elaboración de este Estudio, mediante el **Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre**, por el que se desarrolla la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre** (Ley del Ruido), en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. La citada ley y el **R. D. 1513/2005, de 16 de diciembre**, que la desarrolla parcialmente, significaban la transposición de la **Directiva Europea 2002/49/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español.

Estos documentos definen la elaboración de los mapas estratégicos de ruido, metodologías de evaluación, objetivos de calidad acústica, limitaciones a las emisiones sonoras, zonificaciones acústicas, zonas de servidumbre para las infraestructuras públicas, etc.

En relación con los tipos de áreas acústicas, se clasificarán en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los de la tabla 2.2.1.

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 públicos
g	Espacios naturales que requieran protección

Tabla 2.2.1. Áreas acústicas definidas en la Ley 37/2003

Los índices de ruido que se definen en el R.D. 1513/2005, son el índice L_{den} y el índice L_{noche} y, cuando proceda, los índices $L_{día}$ y L_{tarde} . Se considera que en algunos casos puede

resultar conveniente utilizar índices de ruido especiales con los valores límite correspondientes.

Se establece la opción por defecto para la definición de los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos:

Día: 7:00 – 19:00; Tarde: 19:00 – 23:00; Noche: 23:00 – 7:00

Sin embargo, son las Comunidades Autónomas las que poseen las competencias para fijar los tipos de áreas de sensibilidad acústica, que deben cumplir los criterios mínimos reglamentados por la ley estatal.

La normativa vigente a nivel autonómico para las carreteras de este Estudio es la **Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica de aplicación en todo el territorio de Cataluña**, previa a la aprobación de la Ley del Ruido 37/2003.

El documento actual de la Ley autonómica delimita el territorio en las siguientes zonas de sensibilidad acústica:

- o Zona de sensibilidad acústica alta (A): comprende los sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido.
- o Zona de sensibilidad acústica moderada (B): comprende los sectores del territorio que admiten una percepción media de ruido.
- o Zona de sensibilidad acústica baja (C): comprende los sectores del territorio que admiten una percepción elevada de ruido.

Por otro lado, la Ley autonómica define **zonas de ruido** como los sectores del territorio afectados por la presencia de infraestructuras de transporte viario, ferroviario, marítimo y aéreo; y que comprenden el territorio del entorno del foco emisor delimitado por la curva isófona correspondiente al nivel límite de inmisión establecido en la zona de sensibilidad acústica donde esté situada la infraestructura según se definen en la tabla 2.2.2.

En las vías, travesías urbanas y carreteras donde la intensidad media de vehículos diaria es igual o superior a 25000 vehículos, los valores límite de inmisión en el ambiente exterior se incrementan en 5 dB(A).

Zona de sensibilidad	Valores límite de inmisión L_{Ar} en dB(A)	
	Día	Noche
A: Alta	60	50
B: Moderada	65	55
C: Baja	70	60
Nota: Día: 7 h a 23 h; Noche: 23 h a 7 h		

Tabla 2.2.2. Valores límite de inmisión sonora en el ambiente exterior producida por los medios de transporte

El nivel L_{Ar} se calcula a partir de las siguientes expresiones:

$$L_{Ar} = 10 \log \left[\frac{1}{960} \sum_i \left(T_i 10^{\frac{L_{Ari}}{10}} \right) \right] \quad \text{Horario Día}$$

$$L_{Ar} = 10 \log \left[\frac{1}{480} \sum_i \left(T_i 10^{\frac{L_{Ari}}{10}} \right) \right] \quad \text{Horario Noche}$$

Donde i es cada uno de los intervalos de tiempos representativos de las variaciones del tráfico; T_i es el intervalo de tiempo para el cual se estima el mismo nivel de ruido expresado en minutos ($T_i = T$); L_{Ari} es el nivel de evaluación del intervalo i , que se determina mediante la expresión:

$$L_{Ar,i} = L_{Aeq,ti}$$

Donde $L_{Aeq,ti}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente medido durante el tiempo de muestreo t_i , siendo $t_i \leq T_i$.

La mayoría de los municipios considerados en este Estudio no tienen ordenanzas de ruido o éstas son anteriores a la Ley 16/2002. Por otro lado, ante la ausencia de una zonificación acústica en la mayoría de éstas, la zonificación acústica del área se ha efectuado a partir de la información cartográfica, que diferencia entre edificios residenciales e industriales, y a partir del trabajo de campo que ha servido para completar y verificar esta información para las zonas consolidadas, incluyendo las zonas desarrolladas con posterioridad a la cartografía y las zonas en actual desarrollo, en especial nuevos edificios residenciales.

3. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

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. Éstos incluyen dos tipos de mapas: Mapas de Niveles Sonoros (se incluyen los mapas de afección por superficies) y los Mapas de Exposición al Ruido.

Los trabajos se realizan en dos fases diferenciadas:

- o Fase A: elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido Básicos.
- o Fase B: elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido de Detalle.

3.1. Metodología

El método de cálculo aplicado en este Estudio para la definición tanto de la emisión como de la propagación sonora, ha sido el **NMPB – Routes – 96** (Método Francés) de cálculo de ruido generado por las carreteras, que es el establecido como método de referencia en España por el R.D. 1513/2005, adaptado a los índices que propone la Directiva Europea 2002/49/CE y la Ley de Ruido, con la división de periodos del día correspondiente.

Se ha asignado a cada tramo de carretera los parámetros de tráfico que caracterizan la emisión sonora (I.M.D., porcentaje de pesados, velocidad de circulación de vehículos ligeros y pesados, tipo de pavimento y tipo de flujo de tráfico), diferenciando los tres periodos: día, tarde y noche, a partir de los datos de referencia facilitados por el Ministerio y de las modificaciones acordadas tras el trabajo de campo realizado.

Partiendo de la cartografía 1:25000 del CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica) para los mapas básicos y de la cartografía 1:5000 del ICC (Instituto Cartográfico de Cataluña) para los estudios de detalle, se ha adecuado y completado la información para efectuar el modelo tridimensional que permite la aplicación del método de cálculo y la obtención de los mapas de ruido. En este proceso ha sido necesario

complementar el trabajo de campo, con información adicional de otras fuentes de información.

Sobre el modelo acústico realizado, se ha definido la malla de cálculo para la elaboración de los mapas de ruido (en este caso triangular variable), a 4 metros de altura sobre el terreno, y los puntos de fachada para los mapas de exposición.

A partir de los resultados se obtienen los mapas de ruido para cada índice de ruido, de acuerdo con las especificaciones para la elaboración de los mapas estratégicos, y se evalúa la población expuesta a partir de la asignación a cada punto de cálculo en fachada, de la parte proporcional de la población del edificio que le corresponde, en función del porcentaje de perímetro del mismo que cada punto de cálculo representa.

La metodología aplicada para los dos ámbitos del estudio, básico y de detalle, es la misma. En los estudios de detalle se aumenta la precisión del estudio utilizando una cartografía más detallada y reduciendo el tamaño de la malla de cálculo. La distancia máxima entre receptores es de 30 metros en los mapas a escala 1:25000 y de 10 metros a escala 1:5000. No obstante, se han realizado cálculos con malla de $10 \times 10 \text{ m}^2$ en algunas zonas de los mapas a escala 1:25000 para obtener resultados más precisos.

La evaluación de la exposición de la población se realiza para todos los estudios de detalle y se completa para la totalidad del área de estudio con los resultados de la misma metodología aplicada a la modelización 1:25000 para aquellas zonas en las que no se han establecido estudios de detalle.

Para las 15 Unidades de Mapas Estratégicos (UME) se han obtenido los mapas siguientes:

- o Mapas de ruido para los índices L_{den} , $L_{\text{día}}$, L_{tarde} y L_{noche}
- o Mapas de afección para el índice L_{den}
- o Mapas de exposición

3.2. Fase A: Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido Básicos

Como resultado de esta Fase A, se obtienen mapas estratégicos de ruido básicos a escala 1:25000. Para obtenerlos se recopilan y generan los datos básicos necesarios para poder evaluar los niveles de emisión originados por la carretera, 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 en las que resulta necesario estudiar a mayor escala de detalle (1:5000) en la Fase B del Estudio. Éstas se corresponden con áreas densamente urbanizadas, con usos predominantemente residenciales o con presencia de usos docentes, sanitarios u otros usos sensibles al ruido, con un grado de afección significativo.

3.3. Fase B: Elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido de Detalle

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 significativo (zonas residenciales de densidades medias o altas que sufran niveles de ruido importantes, identificadas por la superación del valor L_{den} de 65 dB(A)), se realiza un estudio más detallado a escala 1:5000.

Las zonas en las que se ha realizado el estudio en detalle son 17, según se muestra en la tabla 3.3.1. y en las figuras de la 3.3.1 a la 3.3.8.

UME	Carretera	Zona detalle	Denominación
03	N-2 Costa	B.3.1	Malgrat de Mar
		B.3.2	Tordera
06	B-20 Pata Norte	B.6.1	Santa Coloma de Gramanet
		B.6.2	Canyet / Badalona
10	B-23	B.10.1	Sant Feliu / Esplugues
		B.10.2	Molins de Rei / Sant Vicenç dels Horts
11	A-2	B.11.1	Esparreguera
		B.11.2	Abrera
		B.11.3	Martorell
		B.11.4	Sant Andreu de la Barca
		B.11.5	Pallejà
		B.11.6	Molins de Rei
		B.11.7	Sant Vicenç dels Horts
		B.11.8	Sant Feliu de Llobregat / Sant Joan Despí/ Cornellà
13	N-340 Norte	B.13.1	Bellveí
		B.13.2	l'Arboç
15	N-340 Sur	B.15.1	Amposta

Tabla 3.3.1: Zonas de detalle consideradas en el Estudio



Figura 3.3.1. B.3.1 y B.3.2 en la UME-03

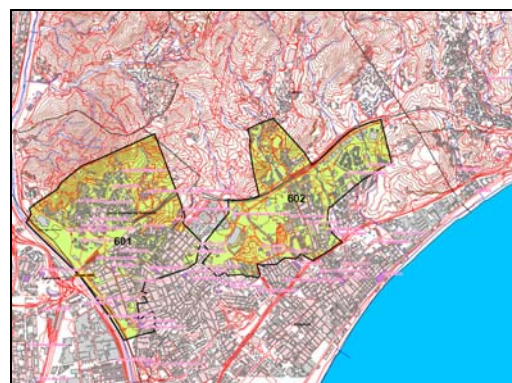


Figura 3.3.2. B.6.1 y B.6.2 en la UME-06

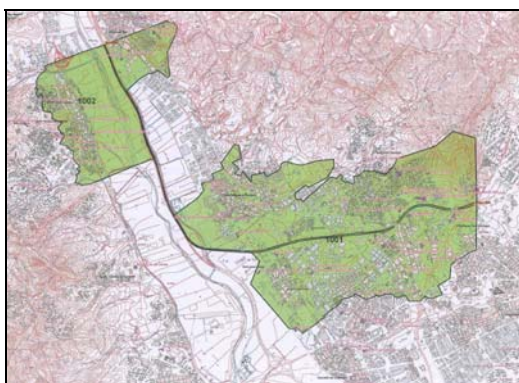


Figura 3.3.3. B.10.1 y B.10.2 en la UME-10

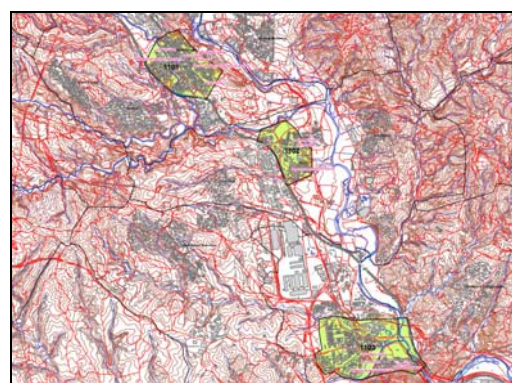


Figura 3.3.4. B.11.1, B.11.2 y B.11.3 en la UME-11

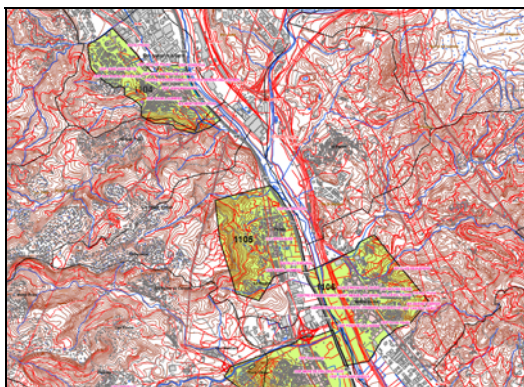


Figura 3.3.5. B.11.4, B.11.5 y B.11.6 en la UME-11

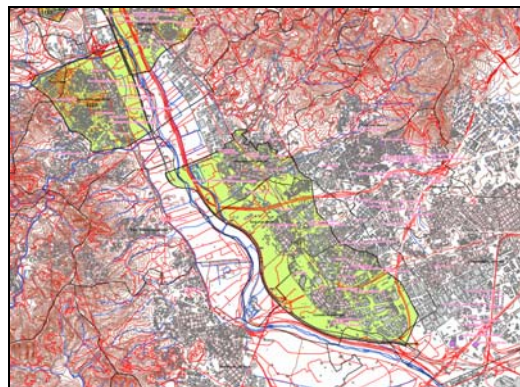


Figura 3.3.6. B.11.7 y B.11.8 en la UME-11

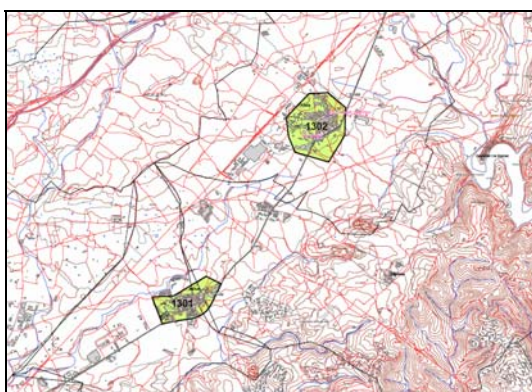


Figura 3.3.7. B.13.1 y B.13.2 en la UME-13

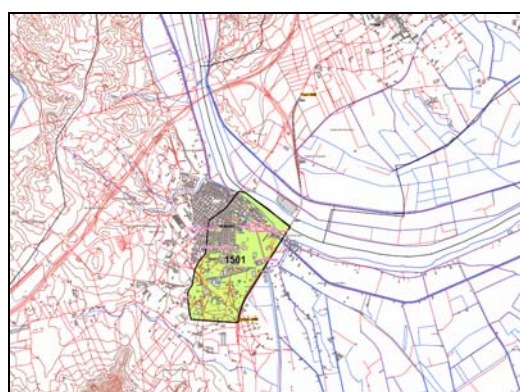


Figura 3.3.8. B.15.1 en la UME-15

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 carreteras, considerando únicamente el efecto del tráfico de las mismas. Con los resultados obtenidos se realiza una estimación de la población afectada por el ruido de las infraestructuras y se concretan aquellas zonas de conflicto donde deben plantearse los Planes de Acción.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos derivan 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 carreteras en estudio, como datos de población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido. Se adjunta un CD en el que se incluyen los mapas de exposición resultantes en la Fase A y B (escala 1:25000 y 1:5000, respectivamente) para los indicadores L_{den} , $L_{día}$, L_{tarde} y L_{noche} y los mapas de afección (en ellos figuran el número de personas, edificios y superficies sometidas a diferentes intervalos de niveles de ruido).

4.1. Resumen de resultados

Para mostrar de un modo global la afección acústica del entorno de las carreteras estudiadas se resumen en la tabla 4.1.1. los resultados obtenidos en los mapas estratégicos de afección (L_{den}), en los que, de acuerdo con la Directiva, se incluyen la superficie, población, número de viviendas y edificios sensibles.

Zona de estudio:		UME-01	UME-02	UME-03	UME-04	UME-05
Superficie (km ²)	>55 dB(A)	4,71	7,33	58,79	2,16	2,61
	>65 dB(A)	0,97	1,51	14,06	0,50	0,66
	>75 dB(A)	0,22	0,27	3,24	0,12	0,14
Población (centenas)	>55 dB(A)	7	16	420	4	6
	>65 dB(A)	1	1	119	1	2
	>75 dB(A)	1	0	25	1	1
Viviendas (centenas)	>55 dB(A)	3	7	250	1	3
	>65 dB(A)	1	1	72	1	1
	>75 dB(A)	1	0	14	1	1
Hospitales (unidades)	>55 dB(A)	0	0	4	0	0
	>65 dB(A)	0	0	3	0	0
	>75 dB(A)	0	0	1	0	0
Colegios (unidades)	>55 dB(A)	0	0	18	0	0
	>65 dB(A)	0	0	5	0	0
	>75 dB(A)	0	0	4	0	0

Zona de estudio:		UME-06	UME-07	UME-08	UME-09	UME-10
Superficie (km ²)	>55 dB(A)	8,53	5,33	2,31	16,70	23,90
	>65 dB(A)	2,76	1,37	0,57	5,51	8,00
	>75 dB(A)	0,69	0,27	0,09	0,93	1,53
Población (centenas)	>55 dB(A)	326	4	1	105	791
	>65 dB(A)	34	1	1	12	135
	>75 dB(A)	2	0	0	1	5
Viviendas (centenas)	>55 dB(A)	134	1	1	42	333
	>65 dB(A)	14	1	1	4	57
	>75 dB(A)	1	0	0	1	2
Hospitales (unidades)	>55 dB(A)	3	0	0	4	4
	>65 dB(A)	1	0	0	3	1
	>75 dB(A)	0	0	0	0	0
Colegios (unidades)	>55 dB(A)	16	0	0	10	44
	>65 dB(A)	4	0	0	2	18
	>75 dB(A)	0	0	0	0	0

Zona de estudio:		UME-11	UME-12	UME-13	UME-14	UME-15
Superficie (km ²)	>55 dB(A)	110,94	4,30	43,73	12,18	5,19
	>65 dB(A)	36,54	0,73	10,74	2,58	1,40
	>75 dB(A)	7,66	0,19	2,48	0,49	0,24
Población (centenas)	>55 dB(A)	1185	52	124	57	36
	>65 dB(A)	182	2	34	11	3
	>75 dB(A)	2	1	10	1	0
Viviendas (centenas)	>55 dB(A)	525	24	119	118	21
	>65 dB(A)	88	1	31	25	1
	>75 dB(A)	1	1	6	3	0
Hospitales (unidades)	>55 dB(A)	4	1	2	0	0
	>65 dB(A)	0	0	0	0	0
	>75 dB(A)	0	0	0	0	0
Colegios (unidades)	>55 dB(A)	70	3	7	0	4
	>65 dB(A)	17	0	4	0	1
	>75 dB(A)	1	0	2	0	0

Tabla 4.1.1. AfECCIÓN por el índice L_{den}

Como resumen de sus resultados se presenta la tabla 4.1.2. con la población expuesta en cada UME en intervalos de 5 dB(A), para facilitar una comparación más detallada del área de estudio.

Nº Personas (centenas) - L_{den}															
UME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
dB(A)															
55-60	4	12	198	1	3	206	2	1	88	401	547	39	61	21	33
60-65	1	2	103	1	2	86	1	1	5	254	456	11	28	24	9
65-70	1	1	53	1	1	25	1	1	9	104	166	1	14	7	3
70-75	1	1	41	1	1	7	1	1	2	26	14	1	10	3	1
>75	1	0	25	1	1	2	0	0	1	5	2	1	10	1	0

Nº Personas (centenas) - L_{noche}															
UME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
dB(A)															
50-55	1	6	126	1	2	143	1	1	23	319	468	17	39	23	22
55-60	1	1	62	1	1	50	1	1	8	150	349	2	19	18	5
60-65	1	1	44	1	1	14	1	1	7	46	45	1	12	4	1
65-70	1	0	28	1	1	3	1	0	1	11	8	1	9	2	1
>70	1	0	6	0	0	1	0	0	0	1	1	1	3	1	0

Tablas 4.1.2. Resumen de la población expuesta por UME para los índices L_{den} y L_{noche}

Dentro del estudio se incluyen las 3 aglomeraciones establecidas para Cataluña. Las aglomeraciones incluyen los siguientes municipios:

- **Barcelonès I:** Barcelona y Sant Adrià de Besos
- **Barcelonès II:** Badalona y Santa Coloma de Gramenet
- **Baix Llobregat I:** l'Hospitalet de Llobregat, Espulgues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat

Solamente 4 de las carreteras estudiadas incluyen en su zona de afección población perteneciente a una aglomeración.

La UME-06 afecta a la aglomeración Barcelonès II, a los municipios de Badalona y Santa Coloma de Gramenet. La UME-09 afecta a la aglomeración Barcelonès I, al municipio de Barcelona y a la aglomeración Baix Llobregat I, al municipio de l'Hospitalet de Llobregat. La UME-10 afecta a la aglomeración Baix Llobregat I, a todos sus municipios (l'Hospitalet de Llobregat, Esplugues, Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat). Por último la UME-11 afecta a la aglomeración Baix Llobregat I, a los

municipios de l'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Joan Despí y Sant Feliu de Llobregat.

Las tablas 4.2.1. y 4.2.2. incluyen un resumen de la población total afectada por cada UME para cada una de las aglomeraciones.

dB(A)	UME-06	UME-09		UME-10	UME-11
	Barcelonés II	Barcelonés I	Baix Llobregat I	Baix Llobregat I	Baix Llobregat I
55-60	189	29	24	324	202
60-65	73	2	2	198	195
65-70	21	7	2	90	64
70-75	6	2	1	24	1
>75	2	1	0	4	0

Tabla 4.2.1. Población afectada por cada UME y por cada aglomeración para Lden

dB(A)	UME-06	UME-09		UME-10	UME-11
	Barcelonés II	Barcelonés I	Baix Llobregat I	Baix Llobregat I	Baix Llobregat I
50-55	127	8	8	259	192
55-60	43	5	2	121	152
60-65	12	5	1	42	9
65-70	2	1	1	9	1
>70	1	0	0	1	0

Tabla 4.2.2. Población afectada por cada UME y por cada aglomeración para Lnoche

4.2. Análisis y conclusiones

Se recoge a continuación el análisis de los resultados obtenidos en cada una de las UMEs analizadas en el Estudio:

- o **UME-01 N-2a Figueres:** El tramo estudiado parte de la entrada al núcleo urbano de Figueres y atraviesa tres términos municipales: Santa Llogaia d'Àlguema, Vilafant y Vilamalla. El entorno de todo el tramo se puede considerar homogéneo, dominado por terreno dedicado a uso agrícola con presencia aislada de actividades

industriales y viviendas cerca de la carretera. No existen edificios de uso sensible al ruido (colegios u hospitales) cercanos a la vía.

- o **UME-02 N-2 Figueres:** Esta UME está formada por una carretera que transcurre por los términos municipales de Vilamallà, el Far d'Empordà y Figueras. El suelo es de uso mayoritariamente rural o industrial escasamente poblado. No existen edificios de uso sensible al ruido (colegios u hospitales) cercanos a la vía. Los edificios más afectados se sitúan en la urbanización El Port del Príncep, cercana a Vilamallà. El resto de conjuntos de edificios afectados son poco numerosos y se caracterizan por ser casas rurales unifamiliares repartidas a lo largo del trazado. Todas las edificaciones presentan entre una y tres alturas.

- o **UME-03 N2 Costa:** Esta carretera abarca una larga distancia y presenta características muy diferenciadas en toda su longitud; de forma que no es posible presentar unos atributos globales representativos de todo el trazado, por lo que la UME se ha dividido en dos tramos: costero e interior. En la primera parte la vía discurre paralela a la costa por tramos urbanos y interurbanos y se caracteriza por la presencia abundante de viviendas de dos o tres alturas colindantes a la vía. El paso de la carretera por el interior de cascos urbanos causa niveles elevados de ruido, que en algunos casos está por encima de 65 dB(A) de L_{noche} , como es el caso de los municipios de El Masnou, Premià, Vilassar y Mataró (esta última ha sido declarada una Aglomeración de más de 100000 habitantes por la Generalitat de Catalunya, en cuanto a mapas estratégicos se refiere). En otros municipios se superan los 60 dB(A) de L_{noche} : Arenys, Canet, Calella, Pineda y Santa Susanna, así como en las urbanizaciones que delimitan con los cascos urbanos de Premià, Vilassar y el perímetro de Malgrat de Mar, donde la carretera ya bordea al municipio y se introduce hacia el interior. El resto de receptores son pequeñas urbanizaciones o viviendas aisladas con niveles de exposición L_{noche} entre 55 dB(A) y 65 dB(A), entre las cuales se destacan algunos bloques de apartamentos de gran altura cerca de la vía, como los receptores situados en los P.K. 643 y P.K. 659. En la segunda parte, que se inicia a la altura de Malgrat de Mar, la carretera pasa a discurrir por el interior en dirección a Girona. En esta parte la vía se localiza considerablemente alejada de núcleos urbanos atravesando terrenos montañosos y boscosos. Como receptores con cierta importancia, sólo se pueden considerar el núcleo de Tordera y

la zona anexa de Brianxa, con un nuevo desarrollo urbanístico en ejecución, Medinyà y Bàscara, donde finaliza la UME, con niveles nocturnos superiores a 60 dB(A). En cuanto a los edificios sensibles afectados, resulta ser un número relativamente pequeño en comparación con la población total afectada y la longitud del tramo. Ello es debido a que estas edificaciones no suelen estar en primera línea de la vía y resultan apantalladas por estas primeras edificaciones. La peor situación se da en el municipio de Calella, donde se encuentran tres escuelas y el Hospital de Sant Jaume, sometidos todos a valores de $L_{\text{día}}$ superiores a 70 dB(A). En Bàscara también se encuentra el CEIP Joan Reglà, a pie de vía, y expuesto a valores de $L_{\text{día}}$ superiores a 70 dB(A). Se cuentan 7 edificaciones: cuatro escuelas (en Mataró, Pineda, Sant Julià de Ramis y Tordera) y tres centros asistenciales (Malgrat, Canet y Pineda) con valores diurnos superiores a 60 dB(A) o nocturnos, en el caso de centros asistenciales, superiores a 50 dB(A). En resumen, en esta UME se cuenta con ocho edificios escolares afectados por valores de $L_{\text{día}}$ superiores a 60 dB(A) y cuatro hospitales con niveles de L_{noche} superiores a 55 dB(A).

- o **UME-04 N-2a Girona Norte:** La vía parte del límite del casco urbano de Sarrià de Ter, dentro del municipio de Sant Julià de Ramis, y discurre por zona principalmente agrícola y forestal. Todo el recorrido tiene lugar por terreno boscoso y montañoso con presencia puntual de edificaciones industriales o residenciales. No existen edificaciones de uso sensible al ruido (colegios u hospitales) cercanos a la vía. Los receptores más afectados son pequeñas casas rurales unifamiliares muy cercanas a la vía que presentan una urbanización relativamente reducida y que están expuestas a niveles nocturnos superiores a 60 dB(A).
- o **UME-05 N2a Girona Sur:** La UME es una carretera que parte de la bifurcación con la N-II a la altura de Fornells de la Selva y discurre por terreno mayoritariamente industrial y agrícola. No existen edificaciones de uso sensible al ruido (colegios u hospitales) cercanos a la vía. Los receptores más afectados son pequeños núcleos de casas unifamiliares cercanas a la vía.
- o **UME-06 B-20 Pata Norte:** La UME-06 es una vía relativamente corta. Sin embargo, se pueden diferenciar tres tramos en función del entorno: el primero que

se encuentra a partir del inicio de la UME y hasta el P.K. 19 (salida del segundo túnel). La segundo, hasta el P.K. 21 y el tercero, desde este P.K. y hasta el final. En el primer tramo, la UME atraviesa en núcleo de Sta Coloma de Gramanet. La zona urbanizada es en general de alta densidad de población, de núcleo compacto, cercano a la vía y de alturas que llegan hasta PB+6. Como consecuencia de esta situación, la UME afecta a una población considerable y con niveles elevados. Se encuentran también en este tramo varios edificios sensibles en primera línea de exposición, contándose cinco escuelas afectadas por valores diurnos superiores a 60 dB(A) (con un centro expuesto a más de 70 dB(A) de nivel diurno). También se encuentra en el P.K. 18 un edificio hospitalario expuesto a niveles nocturnos que superan por poco los 55 dB(A). El segundo tramo discurre por una zona más abierta, alternándose monte, zona industrial y zona residencial, esta última concentrándose a ambos lados del P.K. 21. Las edificaciones del lado izquierdo de la vía son de más baja altura (PB+2) que las del lado derecho (edificios de varias plantas), pero las de el lado izquierdo se ubican en cota que asciende progresivamente respecto de la vía, por lo que el área afectada es mayor que en el lado derecho, cuya cota desciende progresivamente respecto de la vía. En este tramo se localiza un edificio escolar expuesto a valores diurnos superiores a 60 dB(A) y un edificio sanitario expuesto a más de 55 de L_{noche} . Desde el P.K. 21 y hasta el final, la carretera atraviesa un espacio básicamente abierto, con presencia de alguna zona industrial y algunas zonas urbanizadas, pero éstas últimas están más alejadas de la vía y el perfil transversal es algo más abierto. El área afectada en este caso es mayor al no haber obstáculos en el camino de propagación sonora, pero la población afectada es menor que en el tramo inicial. En el P.K. 18. se encuentra un edificio escolar afectado por valores diurnos que superan los 65 dB(A).

- o **UME-07 B-20 Pata Sur:** La carretera transcurre por una zona eminentemente agrícola por los municipios de Sant Boi de Llobregat, El Prat de Llobregat y Cornellà de Llobregat. Hay presencia de las típicas masías catalanas, lejos de los núcleos urbanos de las poblaciones más cercanas. No existen edificios de uso sensible al ruido (colegios u hospitales) cercanos a la vía. En algunos casos, los niveles de ruido en estas viviendas aisladas presentan valores de L_{noche} superiores a 60 dB(A).

- o **UME-08 B-22:** La carretera transcurre por una zona eminentemente agrícola por los municipios de Sant Boi de Llobregat y El Prat de Llobregat. Existen dentro de la zona afectada por el ruido varias viviendas aisladas, lejos de los núcleos de los municipios. No existen edificios de uso sensible al ruido (colegios u hospitales) cercanos a la vía.

- o **UME-09 B-10:** La carretera afecta a las aglomeraciones de Barcelonès I y Baix Llobregat I. En el P.K. 14+000 la plataforma pasa a tener seis carriles distribuidos en dos plataformas de 13 metros de ancho cada una. La UME atraviesa una zona eminentemente industrial, aunque se halla un grupo de viviendas de uso residencial que supera los valores de L_{noche} de 60 dB(A). Además, se encuentran también afectados el Hospital Universitari de Bellvitge y del Hospital Duran i Reynals, con un nivel nocturno de exposición superior a 55 dB(A) y el IES Mare de Déu de la Mercè, expuesto a un nivel $L_{\text{día}}$ superior a 65 dB(A).

- o **UME-10 B-23:** La UME es la autopista que da acceso a la Avenida Diagonal de Barcelona. Del P.K. 6+116 al P.K. 10+600 la autopista A-2 discurre paralela a la B-23 por el lecho contrario del río Llobregat, por lo que también afecta a los receptores considerados en esta UME. Las características del territorio atravesado pueden también definirse en función de los P.K. anteriores. En el primer tramo, saliendo de la Avenida Diagonal, los núcleos urbanos de diferentes municipios constituyen de hecho un continuo que es atravesado por la autopista B-23. Existe un tramo de pantalla acústica en el margen izquierdo de la carretera. En el tramo final de la UME, las isófonas alcanzan una franja del núcleo urbano de Sant Vicenç dels Horts y al de Molins de Rei. La población total afectada es de unas 208 centenas expuestas a niveles nocturnos superiores a 55 dB(A). El tramo de mayor afección es el de la salida de la Avenida Diagonal, cuando la vía atraviesa las zonas urbanas de Sant Just Desvern, Esplugues y Sant Joan Despí, y donde se encuentran los edificios más cercanos a la vía. Alternándose con estos núcleos se encuentran presentes algunas urbanizaciones que, en el margen derecho de la carretera, se sitúan de forma progresiva a mayor cota que la vía. La afección del tramo final de la UME es solamente significativa sobre Molins de Rei, en su margen derecho y la afección sobre Sant Vicenç dels Horts es relativamente baja al haber una distancia media de 800 metros entre el límite del casco urbano y la vía. La afección de

edificios sensibles es también importante, contándose un total de 23 centros docentes y 5 centros sanitarios expuestos a niveles L_{den} superiores a 60 dB(A) para los primeros y L_{noche} superiores a 50 dB(A) para los segundos. La zona de mayor afección vuelve a ser el tramo de salida de la Avenida Diagonal de Barcelona, donde se encuentra la mayoría de edificios sensibles afectados, puesto que algunos centros docentes presentan niveles de exposición de $L_{día}$ superiores a 70 dB(A). En el tramo apantallado se sitúa el CEIP Isidre Martí, con niveles de $L_{día}$ superiores a 65 dB(A) a pesar del apantallamiento, por lo que éste resulta insuficiente. Los municipios de Sant Just Desvern, Esplugues y Sant Joan Despí forman parte de la Aglomeración Baix Llobregat I, definida por la Generalitat de Cataluña.

- o **UME-11 A-2:** La UME se corresponde con el tramo de la A-2 entre el límite con Lleida y su conexión con la B-20 de Barcelona. Durante los primeros 40 km (hasta el P.K. 571, aproximadamente), la vía discurre por una zona básicamente despoblada y agrícola, salpicada de pequeños núcleos próximos a la carretera, pero sin atravesar ninguno de ellos. Los cascos urbanos afectados en mayor o menor medida por la UME son los de Jorba (donde se encuentran dos escuelas afectadas por valores diurnos de 60 dB(A), en el P.K. 547, Sant Genís, Igualada (sólo algunas viviendas del sector oeste), Castellolí, y el Bruc (con viviendas expuestas a más de 65 dB(A) de L_{noche} y una escuela infantil expuesta a 70 dB(A) de $L_{día}$). Los núcleos de Jorba y Sant Genís están ya apantallados, pero los niveles nocturnos superan los 55 dB(A) en las viviendas más próximas. El resto de receptores son viviendas aisladas algunas de las cuales se encuentran a valores superiores 65 dB(A) de L_{noche} . A partir de ese P.K. 547, el entorno varía para estar dominado por la alternancia entre terreno agrícola y construcciones de tipo residencial y polígonos industriales, hasta el P.K. 598, a la altura de Pallejà. En este entorno, se encuentran algunos núcleos urbanos de Collbató, Esparraguera (con dos escuelas afectadas), Abrera (con dos escuelas afectadas) y Sant Andreu de la Barca (con tres escuelas afectadas), todos ellos expuestos a más de 60 dB(A) de L_{noche} . En el caso de Sant Andreu de la Barca, y como antesala de los municipios que vienen a continuación, el casco urbano presenta una edificación de alta densidad y altura, lo que logra atenuar la propagación sonora hacia los edificios residenciales del interior. A parte de estos receptores, en este tramo se cuentan cuatro viviendas aisladas afectadas de forma desigual. Superado Sant Andreu de la Barca, la UME pasa por delante de los núcleos de Pallejà (con cuatro escuelas afectadas) y Sant Vicenç dels Horts (con

cuatro escuelas afectadas), en su margen derecho, y a una distancia superior a 300 metros. La A2 afecta también al casco urbano de Molins de Rei (al otro lado del río Llobregat) y también una pequeña parte de la zona urbana de Sant Feliu de Llobregat con un nivel sonoro suficiente para afectar a una escuela y un centro de asistencia primaria en Molins de Rei y una escuela y dos centros de atención en Sant Feliu de Llobregat. Finalmente, en el P.K. 603, la A-2 se separa de la UME-06 para pasar cerca del núcleo de Sant Joan Despí (con una escuela afectada) y de Cornellà (con cuatro escuelas afectadas, una de ellas a más de 70 dB(A) diurnos), ambos en su margen izquierdo. En el margen derecho domina el terreno de uso agrícola. En resumen, en esta UME se cuenta con diecinueve edificios escolares afectados por valores de $L_{\text{día}}$ superiores a 60 dB(A) y dos centros sanitarios con niveles de L_{noche} superiores a 55 dB(A). Tanto Sant Feliu de Llobregat, como Sant Joan Despí y Cornellà forman parte de la Aglomeración Baix Llobregat I, definida por la Generalitat de Catalunya.

- o **UME-12 B-24:** La UME transcurre por los municipios de Cervelló, la Palma de Cervelló, Pallejà y Sant Vicenç dels Horts, con una topografía montañosa. El entorno de toda la UME es residencial y agrícola con abundante zona boscosa. La UME discurre cerca del núcleo urbano de Cervelló, a unos 300 metros, y también de varias urbanizaciones, pero existen siete apantallamientos acústicos a lo largo de la UME que disminuyen la zona y población afectada. No existen edificios de uso sensible al ruido (colegios u hospitales) cercanos a la vía.
- o **UME-13 N-340 Norte:** La UME-13 se corresponde al tramo de unos 74 km de carretera convencional (N-340) que parte de Altafulla y finaliza en Sant Vicenç dels Horts, cerca del área metropolitana de Barcelona. Excepto en el tramo entre los P.K. 1179 y el P.K. 1188, donde la UME circula por zonas mayoritariamente residenciales de diferente tipología, el uso del suelo a lo largo de todo el trazado es básicamente agrícola con paso ocasional cerca o por dentro de cascos urbanos de diferente tamaño y donde existen edificios residenciales colindantes a la vía. En estos núcleos se encuentra la presencia puntual de receptores sensibles (colegios y hospitales). Como consecuencia del entorno predominante, esta UME afecta a un número relativamente bajo de receptores en relación a su longitud. El tramo de más densidad de población se corresponde es el comprendido entre el P.K. 1179 y el

P.K. 1188, en el que se encuentra el núcleo urbano de Creixell y zonas mayoritariamente residenciales compuestas por urbanizaciones que se van alternando a un lado y otro de la vía, de edificación poco densa y, salvo excepciones, de baja altura. Ello favorece la propagación sonora hacia las viviendas más alejadas. Las viviendas más cercanas están expuestas a valores de L_{noche} superiores a 65 dB(A). Fuera de este tramo, la mayoría de zonas expuestas responden a la tipología de núcleo urbano, por lo que los correspondientes receptores se sitúan prácticamente a pie de calzada: núcleos de Bellveí, Castellet i Gornal, L'Arboç, Les Cabòries, El Pago, Ordal, Vallirana y Cervelló. En la mayoría de casos, los receptores más cercanos a la vía están expuestos a valores de L_{noche} superiores a 60 dB(A) y alguno de ellos, a 65 dB(A) (Creixell, Castellet o L'Arboç, por ejemplo). Otra tipología de receptores son las urbanizaciones, situadas normalmente en un solo margen de la vía y de edificación menos densa y de baja altura. En esta tipología de receptores se puede citar al sector residencial de La Mora, al inicio de la UME, Les Àmfores (que cuenta con cierto apantallamiento acústico), Eden Park, La Muntanyeta, La Franquesa y Can Julià. En estos casos, las viviendas más afectadas suelen estar expuestas a valores de L_{noche} superiores a 60 dB(A). Aunque se atraviesan varios núcleos urbanos, la cantidad de edificios sensibles afectados es relativamente baja. Sólo se encuentran tres edificios docentes afectados, en Les Cabòries, Ordal y en Vallirana. Este último caso es el más afectado, al estar a pie de vía y con valores de $L_{\text{día}}$ superiores a 65 dB(A).

- o **UME-14 N-340 Centro:** La UME transcurre por los municipios de Cambrils, l'Hospitalet de l'Infant, Mont-roig del Camp y Vandellòs. El entorno por el que discurre la carretera es residencial y agrícola. Las viviendas residenciales más comunes en esta UME son de tipología de urbanización, casas con terreno alrededor que no forman una fachada continua y cuya altura máxima es de PB+1. Este tipo de vivienda residencial hace que las edificaciones más próximas a la carretera no tengan un efecto de apantallamiento sobre las que están más alejadas. Las urbanizaciones más expuestas al ruido son las urbanizaciones de Els Pins de Miramar y Sant Miquel en Mont-Roig del Camp con valores de L_{noche} de 65 dB(A) y superiores a 60 dB(A) respectivamente. La mayoría de las urbanizaciones que están a ambos lados de la carretera superan los valores de L_{noche} de 55 dB(A), siendo posible la aplicación de medidas correctoras. En el núcleo de Miami Platja, aunque la densidad de edificación es mayor que en las urbanizaciones del entorno,

no es suficiente para que la primera línea de edificación actúe como pantalla acústica, por lo que la zona afectada se extiende en una franja de 300 metros paralela a la vía (margen izquierdo). En esta UME no se encuentran edificios sensibles afectados.

- o **UME-15 N-340 Sur:** La UME es la carretera que actúa como variante de Amposta, cuyo casco urbano queda a unos 300 metros de la vía. El espacio intermedio está dominado por el uso agrícola, salpicado por edificios aislados de uso industrial y residencial, así como por algún edificio sensible. Existen varios edificios residenciales con un elevado nivel de exposición ($L_{\text{noche}} > 55 \text{ dB(A)}$), entre los que destacan el conjunto formado por el barrio de Sant Cristòfol. La mayoría de receptores están relativamente alejados de la vía. Se ha localizado también la Escuela de Capacitación Agraria expuesta a un nivel diurno superior a 60 dB(A).

5. PROPUESTA DE ACTUACIONES CONTRA EL RUIDO

El objetivo de este capítulo es establecer una primera evaluación de las posibles actuaciones contra el ruido en función de los resultados obtenidos en los mapas estratégicos realizados. La adopción de medidas correctoras contra el ruido, suele exigir frecuentemente actuaciones que tienen una repercusión importante en la ordenación del territorio, el urbanismo y la propia explotación de la carretera. Estas actuaciones se abordan en planes zonales específicos para cada zona. Sin embargo, existen situaciones acústicas y configuraciones espaciales que permiten la instalación de pantallas acústicas que pueden ayudar a reducir los niveles de ruido soportados por parte de la población.

En el análisis que se realiza a continuación, se ha pretendido definir las zonas donde podría a priori instalarse una pantalla acústica, estableciendo además, en función de criterios de eficacia y población afectada, una prioridad para cada actuación señalada.

Existen sin embargo, zonas afectadas por el ruido de las carreteras estudiadas, con un número de población considerable que soporta niveles de ruido por encima de los recomendados, en las que la instalación de una pantalla acústica resulta cuestionable por su escasa eficacia o por las dificultades físicas de su instalación. En estas zonas, las futuras actuaciones, que se han denominado como “actuaciones complejas”, deberán abordarse mediante planes zonales específicos.

Para la definición de las zonas establecidas para la instalación de las pantallas se han seguido los siguientes criterios:

- o Niveles de exposición. Se ha considerado aquellos casos en que los valores de exposición de L_{noche} superen 55 dB(A).
- o Número de población afectada. Se han incluido en las propuestas aquellas zonas expuestas que cuentan con un mínimo de 300 personas afectadas. Existen numerosas viviendas o pequeños grupos de viviendas aisladas, masías y casas de campo que se encuentran dentro de las zonas afectadas por el ruido, que particularmente podrían verse beneficiadas por la instalación de una pantalla

acústica, pero que dado el ámbito general de actuaciones contempladas, no se han incluido entre las propuestas.

- o Viabilidad técnica: se evalúa la posibilidad real de construcción del apantallamiento, habiéndose desestimado la propuesta de pantallas en los casos en que no exista suficiente espacio o cuando el receptor esté en una cota muy superior a la vía.

De entre las zonas así definidas, para el establecimiento de la prioridad de actuación se han establecido dos categorías A y B de acuerdo a los siguientes criterios:

- o Niveles de exposición. Se ha considerado prioridad A en los casos en que los valores de exposición de L_{noche} superen 65 dB(A), prioridad B al resto.
- o Efectividad de la atenuación: La eficacia de la pantalla se estima cualitativamente, analizando en el perfil transversal la ubicación relativa de los edificios a proteger y la vía. Como resultado, se clasifican las propuestas de actuación según prioridad A (mayor eficacia esperada), y prioridad B, el resto.
- o Presencia de edificios sensibles. Se ha establecido prioridad A en los casos más expuestos ($L_{día} > 65$ dB(A) o $L_{noche} > 55$ dB(A), según la tipología de receptor) y prioridad B cuando 60 dB(A) $< L_{día} < 65$ dB(A) o 50 dB(A) $< L_{noche} < 55$ dB(A) (según la tipología de receptor).

En la propuesta de actuaciones, se han considerado únicamente las edificaciones de carácter residencial, docente y sanitario.

Se incluye a continuación un breve comentario de las propuestas de actuación consideradas en cada UME.

- o **UME-01 N-2a Figueres:** Las viviendas afectadas son siempre edificaciones aisladas, dispersas a lo largo de toda el área estudiada. Por lo tanto, no se proponen medidas correctoras para el plan general de actuación.
- o **UME-02 N-2 Figueres:** La zona afectada más significativa es el conjunto de viviendas de la urbanización Port del Príncep. Las viviendas más cercanas están a

60 metros de la vía y en su misma cota, por lo que el apantallamiento podría aportar mejoras en lo que se refiere a la reducción de ruido. El resto de zonas afectadas son casas aisladas (ver tabla 5.1.).

Zona	P.K.	Descripción	Prioridad
2.1	749+200	Urbanización Port del Príncep	B

Tabla 5.1. Zonas susceptibles de ser beneficiarias de actuaciones de apantallamiento, UME-02

- o **UME-03 N2 Costa:** Es en el tramo costero de la UME donde se acumula la mayor proporción de población expuesta. Sin embargo, en gran parte de los casos, se trata de edificaciones prácticamente al pie de la carretera en zonas urbanas, donde la instalación de un apantallamiento no es físicamente posible, o bien no resulta eficaz. En estas situaciones y otras similares, es necesario abordar soluciones complejas (ver tabla 5.2.).

En el tramo interior de la N-II las zonas afectadas suelen ser viviendas aisladas y alguna urbanización. Como núcleos urbanos sólo aparecen Tordera, Bàscara i Medinyà. En el caso de Bàscara, la UME penetra dentro del casco urbano, donde muere, por lo que el apantallamiento no es posible. En el caso de Medinyà, la UME pasa muy cerca de la línea de casas más expuestas, por lo que tampoco es evidente su apantallamiento sin un estudio en detalle de la zona. En el caso de Tordera, debido a que la primera línea de fachadas está situada a unos 300 metros de la vía, el efecto de un apantallamiento sería nulo. En el margen opuesto a Tordera se encuentra el sector urbanizado de Brianxa, que sí se podría apantallar al estar formado por viviendas bajas a una distancia (las más expuestas) de unos 20 metros, aunque tomando la precaución de no empeorar las condiciones de Tordera.

Zona	P.K.	Descripción	L _{día}	L _{noche}	L _{den}	Tipo de actuación
3.1	633+000 a 635+000	Casco urbano El Masnou	75	>65	75	Compleja
3.2	637+000 a 638+500	Casco urbano Premià de Mar	75	>65	75	Compleja

Zona	P.K.	Descripción	L _{día}	L _{noche}	L _{den}	Tipo de actuación
3.5	640+000 a 641+500	Casco urbano de Vilassar de Mar	75	>65	75	Compleja
3.7	643+000	Apartamentos de PB+5 en el lado sur de la vía	>65	>60	>65	Compleja
3.9	646+000 a 648+000	Casco urbano Mataró	70	65	75	Compleja
3.14	656+500 a 657+000	Casco urbano de Arenys de Mar	75	65	>75	Compleja
3.15	659+000	Varios edificios de altura superior a PB+6 y camping	>65	>60	70	Compleja
3.16	659+500 a 660+000	Casco urbano de Canet de Mar	75	65	75	Compleja
3.19	667+000 a 671+000	Núcleos de Calella y Pineda	>70	65	>70	Compleja
3.25	681+000	Tordera	70	>60	70	Compleja
3.46	726+000	Núcleo de Medinyà	70	>60	>70	Compleja
3.53	739+000	Entrada al pueblo de Bàscara	>75	>65	>75	Compleja

Tabla 5.2. Zonas que requieren actuaciones complejas en la UME-03

Existen, sin embargo, algunas posibilidades de apantallamiento en los cascos urbanos de Caldes d'Estrac y Sant Pol de Mar, debido al hecho de que la vía, en el primer caso, discurre elevada por encima el núcleo, a la altura de de tercera o cuarta planta de las viviendas próximas, y en el caso de Sant Pol, la zona de municipio atravesada por la UME está en una ladera, por lo que es posible apantallar al menos el margen derecho, en el cual las viviendas están en cota inferior respecto a la vía.

En el caso de Malgrat de Mar, la vía pasa bordeando el límite de la zona urbanizada, por lo que su apantallamiento es, en principio, posible.

En algunos núcleos urbanos, la tipología de urbanización cambia en los límites de los cascos urbanos, pasando a ser menos densa, de menos altura y más retirada de la vía, por lo que en estos casos el apantallamiento es viable, aunque suelen existir bocacalles que dificultan su aplicación. Un caso donde se podría estudiar el apantallamiento sería la zona 3.6, en el caso urbano de Vilassar.

El resto de zonas son viviendas aisladas o urbanizaciones de baja densidad de población. La tabla 5.3. muestra el conjunto de zonas de este tipo sobre las que, por distancia a la vía y por la relación de alturas (edificios no demasiado altos o que no estén situados en cotas elevadas), es posible estudiar su apantallamiento. Existen conjuntos de viviendas, como por ejemplo en la zona 3.12, donde coexisten edificaciones de diferentes alturas. A pesar de que es evidente que un apantallamiento no va a ser efectivo para los edificios de varias plantas, sí que lo puede ser para los edificios de PB+1 que suelen predominar en estas zonas, por lo que se considera igualmente su apantallamiento.

Zona	P.K.	Descripción	Prioridad
3.6	641+500 a 642+000	Final casco urbano de Vilassar	A
3.12	651+500 a 654+000	Urbanizaciones de poca densidad: Can Sanç y Montalt Park	B
3.13	654-655	Casco urbano de Caldes d'Estrac	A
3.17	663+500 a 664+000	Casco urbano de Sant Pol de Mar	A
3.21	675+000	Malgrat de Mar	A
3.25	681+000	Zona residencial Brianxa, parte consolidada y parte en construcción	A

Tabla 5.3. Zonas susceptibles de ser beneficiarias de actuaciones de apantallamiento, UME-03

- o **UME-04 N-2a Girona Norte:** Las viviendas afectadas son siempre edificaciones aisladas o pequeños grupos de edificios con escasa población. Por lo tanto, no se proponen medidas correctoras para el plan general de actuación.
- o **UME-05 N2a Girona Sur:** Las viviendas afectadas son siempre edificaciones aisladas o pequeños grupos de edificios con escasa población. Por lo tanto, no se proponen medidas correctoras para el plan general de actuación.

- o **UME-06 B-20 Pata Norte:** A pesar de haber una cantidad importante de población expuesta, las posibilidades de actuación son reducidas por el hecho de tratarse de una autovía de seis carriles, por existir edificios de altura notable y cerca de la vía y porque las zonas urbanizadas de casas bajas están elevadas respecto de la cota. En estas situaciones y otras similares, es necesario abordar soluciones complejas (ver tabla 5.4.).

Zona	P.K.	Descripción	L _{día}	L _{noche}	L _{den}	Tipo de actuación
6.1	17+000 a 17+500	Bloques de viviendas Sta Coloma, lado sur de la vía.	>70	>65	>75	Compleja
6.5	22+300	Urbanización Torre de Mas Ram (Badalona)	70	>65	70	Compleja

Tabla 5.4. Zonas que requieren actuaciones complejas en la UME-06

De las zonas expuestas estudiadas se proponen actuaciones de apantallamiento en tres de las zonas residenciales. Además, la zona 6.2 incluye los centros docentes Puig i Castellar, Les Vinyes, Jaume Salvatella y el Sagrada Familia y la zona 6.3 incluye los centros docentes Pallaresa y Numància y el Centro Asistencial Dr. Emilio Mira i López (ver tabla 5.5.).

Zona	P.K.	Descripción	Prioridad
6.2	17+000 a 17+500	Bloques de viviendas Sta Coloma, margen izquierdo de la vía.	B
6.3	18+000	Viviendas de Santa Coloma a la salida del túnel	A
6.4	20+500 a 21+000	Barrio Bonavista de Badalona	B

Tabla 5.5. Zonas susceptibles de ser beneficiarias de actuaciones de apantallamiento, UME-06

- o **UME-07 B-20 Pata Sur:** Las viviendas afectadas son siempre edificaciones aisladas, dispersas a lo largo de toda el área estudiada. Por lo tanto, no se proponen medidas correctoras en este plan general de actuación.

- o **UME-08 B-22:** Las viviendas afectadas son siempre edificaciones aisladas, dispersas a lo largo de toda el área estudiada. Por lo tanto, no se proponen medidas correctoras.
- o **UME-09 B-10:** En todos los casos las posibles actuaciones son de tipo complejo debido a la presencia de otros focos de ruido como líneas de ferrocarril y otras carreteras (ver, como ejemplo, figura 5.1.) que deben ser consideradas en las actuaciones, porque se encuentran más próximas a las zonas estudiadas.

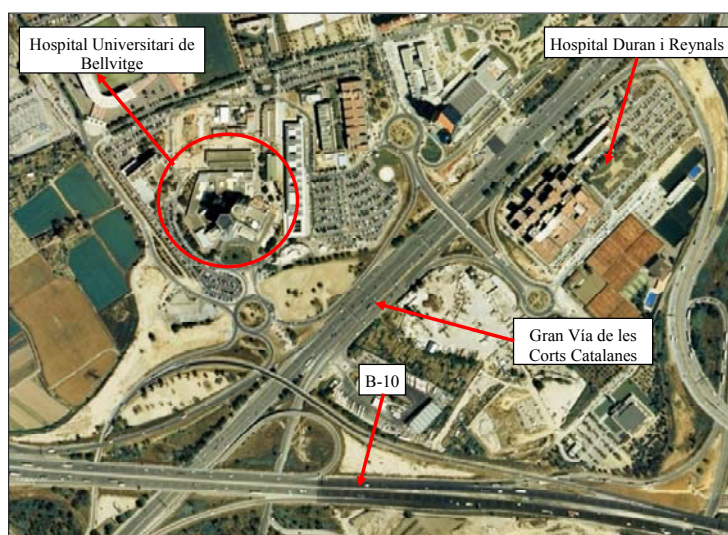


Figura 5.1. Existencia de fuentes de ruido más cercanas al Hospital Universitari de Bellvitge y al Hospital Duran i Reynals que la carretera B-10

Se identifican 3 zonas de actuación en la carretera que coinciden con edificaciones sensibles (ver tabla 5.6.).

Zona	P.K.	Descripción	L _{día}	L _{noche}	L _{den}	Tipo de actuación
9.1	15+000	IES Mare de Déu de la Mercè	>65	-	-	Compleja
9.2	18+500	Duran i Reynals	60	55	>60	Compleja
9.3	19+000	Universitari de Bellvitge	60	55	>60	Compleja

Tabla 5.6. Zonas que requieren actuaciones complejas en la UME-09

- o **UME-10 B-23:** En la zona residencial de Sant Feliu, el apantallamiento no resulta factible. En esta situación es necesario abordar soluciones complejas (ver tabla 5.7.).

Zona	P.K.	Descripción	L _{día}	L _{noche}	L _{den}	Tipo de actuación
10.4	7+000	Zona residencial de Sant Feliu	60	>55	65	Compleja

Tabla 5.7. Zonas que requieren actuaciones complejas en la UME-10

La zona 10.1 es la zona residencial de Esplugues con una longitud de 1,5 km. El territorio afectado es extenso y en general con baja densidad de edificación y existen varios edificios de uso sensible. En el margen izquierdo ya existe una pantalla de 500 m entre el P.K. 1+500 y el P.K. 2+000. Se considera viable del apantallamiento de ambos márgenes.

La zona 10.2 se extiende a lo largo de 1 km a ambos lados de la vía y está constituida por varios edificios de varias plantas de altura siendo posible un apantallamiento.

La zona 10.3 está formada básicamente por una zona residencial en el margen derecho, compuesta por edificaciones de altura variable, y por un conjunto de edificios de diferente altura cerca del P.K. 5, en el margen derecho, donde también se encuentra el IES El Cairat. En ambos márgenes es posible plantear un apantallamiento.

Por último, se incluye en las propuestas de apantallamiento el casco urbano de Molins de Rei (zona 10.5). Ver tabla 5.8.

Zona	P.K.	Descripción	Prioridad
10.1	1+000 a 2+500	Zona residencial de Esplugues	A
10.2	2+500 a 3+500	Zona residencial de Sant Just y Esplugues	A
10.3	3+500 a 5+000	Zona residencial de Sant Joan Despí	A

Zona	P.K.	Descripción	Prioridad
10.5	10+000	Casco urbano de Molins de Rei	A

Tabla 5.8. Zonas susceptibles de ser beneficiarias de actuaciones de apantallamiento, UME-10

- o **UME-11 A-2:** En el caso de Sant Andreu de la Barca, al igual que en los núcleos urbanos de Pallejà, Sant Vicenç dels Horts, Molins de Rei y Sant Feliu, existen otros dos grandes ejes viarios que impactan sobre los municipios. Por lo tanto, sería necesario realizar un estudio global del impacto de las infraestructuras que discurren a ambos márgenes del Llobregat. A continuación se incluyen las zonas expuestas de la UME en las que es necesario abordar soluciones complejas (ver tabla 5.9.).

Zona	P.K.	Descripción	L _{día}	L _{noche}	L _{den}	Tipo de actuación
11.27	570+000 a 571+000	Zona residencial El Bruc	70	65	75	Compleja
11.29	572+000 a 575+000	Zona residencial Collbató	>70	65	75	Compleja
11.38	959+000	Zona residencial Sant Andreu de La Barca	>65	>60	>70	Compleja
11.39	597+500 a 599+000	Zona residencial de Pallejà	70	65	75	Compleja
11.40	599+000 a 600+500	Zona residencial de Molins de Rei	>60	60	>65	Compleja
11.41	601+000	Zona residencial de Sant Vicenç dels Horts	65	>60	>65	Compleja

Tabla 5.9. Zonas que requieren actuaciones complejas en la UME-11

Se proponen apantallamientos en los núcleos de Collbató, Esparraguera (con dos escuelas afectadas), Abrera (con dos escuelas afectadas), Sant Joan Despí y Cornellà (ver tabla 5.10.).

Zona	P.K.	Descripción	Prioridad
11.22	562+000	Zona residencial Castellolí	A
11.33	579+000 a 580+700	Zona residencial Esparraguera	A
11.34	583+500	Zona residencial de Abrera	A
11.42	607	Zona residencial de Sant Joan Despí	B
11.43	609	Zona residencial de Cornellà de Llobregat	B

Tabla 5.10. Zonas susceptibles de ser beneficiarias de actuaciones de apantallamiento, UME-11

- o **UME-12 B-24:** En cuanto a la zona residencial afectada, los resultados muestran la eficiencia de las pantallas acústicas dispuestas en las zonas residenciales de Pallejà y Cervelló, manteniendo los niveles de exposición por debajo de lo considerado para zona residencial. El resto de las viviendas afectadas son siempre edificaciones aisladas o pequeños grupos de edificaciones dispersas. Por lo tanto, no se proponen medidas correctoras en este plan general de actuación.
- o **UME-13 N-340 Norte:** En todas las zonas que han sido definidas como cascos urbanos atravesados por la UME y también en el caso del núcleo de Creixell no hay espacio físico para la ubicación de pantallas. Por lo tanto deben considerarse otras soluciones para reducir los niveles acústicos en estos cascos urbanos, que en la mayoría de casos están sometidos a más de 60 dB(A) de niveles nocturnos (ver tabla 5.11.).

Zona	P.K.	Descripción	L _{día}	L _{noche}	L _{den}	Tipo de actuación
13.4	1179+500 a 1180+000	Creixell	70	65	75	Compleja
13.6	1183+000 a 1186+000	Residencial Sant Roc Gaietà	>65	65	70	Compleja
13.13	1199+000	L'Arboç	70	65	>70	Compleja

Zona	P.K.	Descripción	L _{día}	L _{noche}	L _{den}	Tipo de actuación
13.17	1218+500	Zona urbana de Les Cabòries	>65	60	70	Compleja
13.20	1226+000	Ordal	>65	60	70	Compleja
13.22	1235+000 a 1237+000	Casco urbano de Vallirana	>65	60	>65	Compleja
13.23	1235+000 a 1237+000	Casco urbano de Cervelló	>65	60	>65	Compleja

Tabla 5.11. Zonas que requieren actuaciones complejas en la UME-13

En lo referente a las propuestas de apantallamiento, se han considerado tres zonas: las dos primeras para proteger varias urbanizaciones y la tercera en el casco urbano de Bellveí (ver tabla 5.12.).

Zona	P.K.	Descripción	Prioridad
13.5	1180+000 a 1183+000	Varias urbanizaciones	A
13.7	1187+000 a 1188+000	Urb. Els Masos y Els Garrofers	A
13.11	1195+000 a 1196+000	Casco urbano de Bellveí	A

Tabla 5.12. Zonas susceptibles de ser beneficiarias de actuaciones de apantallamiento, UME-13

- o **UME-14 N-340 Centro:** La zona de Miami Platja requiere una solución de tipo complejo (ver tabla 5.13.).

Zona	P.K.	Descripción	L _{día}	L _{noche}	L _{den}	Tipo de actuación
14.2	1130+800 a 1133+500	Miami Platja	70	65	>75	Compleja

Tabla 5.13. Zonas que requieren actuaciones complejas en la UME-14

Las zonas residenciales indicadas en la tabla 5.14. tienen posibilidades para realizar apantallamientos porque en general hay distancia suficiente entre la carretera y las zonas afectadas como para que éstos no presenten un problema de accesibilidad a las viviendas.

Zona	P.K.	Descripción	Prioridad
14.6	1135+500	Urbanización Sant Miquel, en margen izquierdo	B
14.8	1136+500	Viviendas a ambos lados de la vía	B

Tabla 5.14. Zonas susceptibles de ser beneficiarias de actuaciones de apantallamiento, UME-14

- o **UME-15 N-340 Sur:** La atenuación de los niveles de exposición del Barrio de Sant Cristòfol es complicada porque se encuentran a más de 120 metros de la UME y los edificios tienen varias plantas de altura. El apantallamiento no tendría ningún efecto para las plantas superiores en este caso. En esta situación es necesario abordar soluciones complejas (ver tabla 5.15.).

Zona	P.K.	Descripción	L _{día}	L _{noche}	L _{den}	Tipo de actuación
15.2	1081+000	Barrio de Sant Cristòfol	>60	60	>65	Compleja

Tabla 5.15. Zonas que requieren actuaciones complejas en la UME-15

5.1. Resumen de actuaciones

Propuestas de apantallamiento

UME	Zona	P.K.	Descripción	Prioridad
UME-03 N2 Costa	3.6	641+500 a 642+000	Final casco urbano de Vilassar	A
	3.13	654-655	Casco urbano de Caldes d'Estrac	A
	3.17	663+500 a 664+000	Casco urbano de Sant Pol de Mar	A
	3.21	675+000	Malgrat de Mar	A
	3.25	681+000	Zona residencial Brianxa, parte consolidada y parte en construcción	A
UME-06 B-20 Pata Norte	6.3	18+000	Viviendas de Santa Coloma a la salida del túnel	A
UME-10 B-23	10.1	1+000 a 2+500	Zona residencial de Esplugues	A
	10.2	2+500 a 3+500	Zona residencial de Sant Just y Esplugues	A
	10.3	3+500 a 5+000	Zona residencial de Sant Joan Despí	A
	10.5	10+000	Casco urbano de Molins de Rei	A
UME-11 A-2	11.22	562+000	Zona residencial Castellolí	A
	11.33	579+000 a 580+700	Zona residencial Esparraguera	A
	11.34	583+500	Zona residencial de Abrera	A
UME-13 N-340 Norte	13.5	1180+000 a 1183+000	Varias urbanizaciones	A
	13.7	1187+000 a 1188+000	Urb. Els Masos y Els Garrofers	A
	13.11	1195+000 a 1196+000	Casco urbano de Bellveí	A

Tabla 5.1.1. Zonas clasificadas con prioridad A

UME	Zona	P.K.	Descripción	Prioridad
UME-02 N-2 Figueres	2.1	749+200	Urbanización Port del Príncep	B
UME-03 N2 Costa	3.12	651+500 a 654+000	Urbanizaciones de poca densidad: Can Sanç y Montalt Park	B
UME-06 B-20 Pata Norte	6.2	17+000 a 17+500	Bloques de viviendas Sta Coloma, margen izquierdo de la vía.	B
	6.4	20+500 a 21+000	Barrio Bonavista de Badalona	B
UME-11 A-2	11.42	607	Zona residencial de Sant Joan Despí	B
	11.43	609	Zona residencial de Cornellà de Llobregat	B
UME-14 N-340 Centro	14.6	1135+500	Urbanización Sant Miquel, en margen izquierdo	B
	14.8	1136+500	Viviendas a ambos lados de la vía	B

Tabla 5.1.2. Zonas clasificadas con prioridad B

Actuaciones complejas

UME	Zona	P.K.	Descripción	Tipo de actuación
UME-03 N2 Costa	3.1	633+000 a 635+000	Casco urbano El Masnou	Compleja
	3.2	637+000 a 638+500	Casco urbano Premià de Mar	Compleja
	3.5	640+000 a 641+500	Casco urbano de Vilassar de Mar	Compleja
	3.7	643+000	Apartamentos de PB+5 en el lado sur de la vía	Compleja
	3.9	646+000 a 648+000	Casco urbano Mataró	Compleja
	3.14	656+500 a 657+000	Casco urbano de Arenys de Mar	Compleja
	3.15	659+000	Varios edificios de altura superior a PB+6 y camping	Compleja

UME	Zona	P.K.	Descripción	Tipo de actuación
	3.16	659+500 a 660+000	Casco urbano de Canet de Mar	Compleja
	3.19	667+000 a 671+000	Núcleos de Calella y Pineda	Compleja
	3.25	681+000	Tordera	Compleja
	3.46	726+000	Núcleo de Medinyà	Compleja
	3.53	739+000	Entrada al pueblo de Bàscara	Compleja
UME-06 B-20 Pata Norte	6.1	17+000 a 17+500	Bloques de viviendas Sta Coloma, lado sur de la vía.	Compleja
	6.5	22+300	Urbanización Torre de Mas Ram (Badalona)	Compleja
UME-09 B-10	9.1	15+000	IES Mare de Déu de la Mercè	Compleja
	9.2	18+500	Duran i Reynals	Compleja
	9.3	19+000	Universitari de Bellvitge	Compleja
UME-10 B-23	10.4	7+000	Zona residencial de Sant Feliu	Compleja
UME-11 A-2	11.27	570+000 a 571+000	Zona residencial El Bruc	Compleja
	11.29	572+000 a 575+000	Zona residencial Collbató	Compleja
	11.38	959+000	Zona residencial Sant Andreu de La Barca	Compleja
	11.39	597+500 a 599+000	Zona residencial de Pallejà	Compleja
	11.40	599+000 a 600+500	Zona residencial de Molins de Rei	Compleja
	11.41	601+000	Zona residencial de Sant Vicenç dels Horts	Compleja
UME-13 N-340	13.4	1179+500 a 1180+000	Creixell	Compleja
	13.6	1183+000 a 1186+000	Residencial Sant Roc Gaietà	Compleja
	13.13	1199+000	L'Arboç	Compleja

UME	Zona	P.K.	Descripción	Tipo de actuación
	13.17	1218+500	Zona urbana de Les Cabòries	Compleja
	13.20	1226+000	Ordal	Compleja
	13.22	1235+000 a 1237+000	Casco urbano de Vallirana	Compleja
	13.23	1235+000 a 1237+000	Casco urbano de Cervelló	Compleja
UME-14 N-340 Centro	14.2	1130+800 a 1133+500	Miami Platja	Compleja
UME-15 N-340 Sur	15.2	1081+000	Barrio de Sant Cristòfol	Compleja

Tabla 5.1.3. Zonas que requieren actuaciones complejas

6. EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la elaboración del presente Estudio:

Director del Estudio:

María Dolores Jiménez Mateos (Ministerio de Fomento)

Control de Calidad, apoyo a la dirección, supervisión técnica y validación:

Jesús Rubio Alférez (Ministerio de Fomento)

Fernando Segué (CEDEX)

Itziar Aspuru (LABEIN)

Igone García (LABEIN)

Preparación de datos y metodología por parte de la Dirección General de Carreteras (D.G.C.) y CEDEX:

Marta González Garrido (D.G.C., Ministerio de Fomento)

Autor del Estudio:

Gabriel Alarcón i Rovira (SENER)

Delegado del consultor:

Jordi Palmiola Creus (SENER)

Generación y manejo de la información geográfica, apoyo a la redacción, cálculos, trabajo de campo y edición y preparación del documento:

Personal y equipo humano de SENER

II. PLANOS

(Se incluyen en el CD adjunto a este Documento-Resumen)

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

Nº Plano	Designación UME-01
A.1.0	Plano Guía
A.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.1.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.1.5	Mapa de exposición L_{den}
A.1.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.1.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.1.9	Mapa de Zona de afección

Nº Plano	Designación UME-02
A.2.0	Plano Guía
A.2.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.2.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.2.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.2.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.2.5	Mapa de exposición L_{den}
A.2.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.2.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.2.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.2.9	Mapa de Zona de afección

Nº Plano	Designación UME-03
A.3.0	Plano Guía
A.3.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.3.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.3.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.3.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.3.5	Mapa de exposición L_{den}
A.3.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.3.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.3.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.3.9	Mapa de Zona de afección
A.3.10	Mapa de Zona de delimitación de zonas de estudio de detalle

Nº Plano	Designación UME-04
A.4.0	Plano Guía
A.4.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.4.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.4.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.4.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.4.5	Mapa de exposición L_{den}
A.4.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.4.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.4.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.4.9	Mapa de Zona de afección

Nº Plano	Designación UME-05
A.5.0	Plano Guía
A.5.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.5.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.5.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.5.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.5.5	Mapa de exposición L_{den}
A.5.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.5.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.5.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.5.9	Mapa de Zona de afección

Nº Plano	Designación UME-06
A.6.0	Plano Guía
A.6.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.6.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.6.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.6.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.6.5	Mapa de exposición L_{den}
A.6.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.6.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.6.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.6.9	Mapa de Zona de afección
A.6.10	Mapa de Zona de delimitación de zonas de estudio de detalle

Nº Plano	Designación UME-07
A.7.0	Plano Guía
A.7.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.7.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.7.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.7.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.7.5	Mapa de exposición L_{den}
A.7.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.7.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.7.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.7.9	Mapa de Zona de afección

Nº Plano	Designación UME-08
A.8.0	Plano Guía
A.8.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.8.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.8.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.8.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.8.5	Mapa de exposición L_{den}
A.8.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.8.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.8.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.8.9	Mapa de Zona de afección

Nº Plano	Designación UME-09
A.9.0	Plano Guía
A.9.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.9.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.9.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.9.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.9.5	Mapa de exposición L_{den}
A.9.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.9.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.9.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.9.9	Mapa de Zona de afección

Nº Plano	Designación UME-10
A.10.0	Plano Guía
A.10.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.10.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.10.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.10.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.10.5	Mapa de exposición L_{den}
A.10.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.10.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.10.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.10.9	Mapa de Zona de afección
A.10.10	Mapa de Zona de delimitación de zonas de estudio de detalle

Nº Plano	Designación UME-11
A.11.0	Plano Guía
A.11.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.11.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.11.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.11.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.11.5	Mapa de exposición L_{den}
A.11.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.11.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.11.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.11.9	Mapa de Zona de afección
A.11.10	Mapa de Zona de delimitación de zonas de estudio de detalle

Nº Plano	Designación UME-12
A.12.0	Plano Guía
A.12.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.12.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.12.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.12.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.12.5	Mapa de exposición L_{den}
A.12.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.12.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.12.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.12.9	Mapa de Zona de afección

Nº Plano	Designación UME-13
A.13.0	Plano Guía
A.13.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.13.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.13.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.13.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.13.5	Mapa de exposición L_{den}
A.13.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.13.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.13.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.13.9	Mapa de Zona de afección
A.13.10	Mapa de Zona de delimitación de zonas de estudio de detalle

Nº Plano	Designación UME-14
A.14.0	Plano Guía
A.14.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.14.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.14.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.14.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.14.5	Mapa de exposición L_{den}
A.14.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.14.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.14.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.14.9	Mapa de Zona de afección

Nº Plano	Designación UME-15
A.15.0	Plano Guía
A.15.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
A.15.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
A.15.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
A.15.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
A.15.5	Mapa de exposición L_{den}
A.15.6	Mapa de exposición L_{noche}
A.15.7	Mapa de exposición $L_{día}$
A.15.8	Mapa de exposición L_{tarde}
A.15.9	Mapa de Zona de afección
A.15.10	Mapa de Zona de delimitación de zonas de estudio de detalle

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE DETALLE

Nº Plano	Designación UME-03
B.3.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.3.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.3.1.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.3.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.3.1.5	Mapa de exposición L_{den}
B.3.1.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.3.1.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.3.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.3.2.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.3.2.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.3.2.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.3.2.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.3.2.5	Mapa de exposición L_{den}
B.3.2.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.3.2.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.3.2.8	Mapa de exposición L_{tarde}

Nº Plano	Designación UME-06
B.6.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.6.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.6.1.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.6.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.6.1.5	Mapa de exposición L_{den}
B.6.1.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.6.1.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.6.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.6.2.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.6.2.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.6.2.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.6.2.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.6.2.5	Mapa de exposición L_{den}
B.6.2.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.6.2.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.6.2.8	Mapa de exposición L_{tarde}

Nº Plano	Designación UME-10
B.10.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.10.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.10.1.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.10.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.10.1.5	Mapa de exposición L_{den}
B.10.1.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.10.1.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.10.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.10.2.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.10.2.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.10.2.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.10.2.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.10.2.5	Mapa de exposición L_{den}
B.10.2.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.10.2.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.10.2.8	Mapa de exposición L_{tarde}

Nº Plano	Designación UME-11
B.11.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.11.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.11.1.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.11.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.11.1.5	Mapa de exposición L_{den}
B.11.1.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.11.1.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.11.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.11.2.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.11.2.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.11.2.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.11.2.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.11.2.5	Mapa de exposición L_{den}
B.11.2.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.11.2.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.11.2.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.11.3.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.11.3.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.11.3.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.11.3.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.11.3.5	Mapa de exposición L_{den}
B.11.3.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.11.3.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.11.3.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.11.4.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}

Nº Plano	Designación UME-11
B.11.4.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.11.4.3	Mapa de niveles sonoros $L_{\text{día}}$
B.11.4.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.11.4.5	Mapa de exposición L_{den}
B.11.4.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.11.4.7	Mapa de exposición $L_{\text{día}}$
B.11.4.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.11.5.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.11.5.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.11.5.3	Mapa de niveles sonoros $L_{\text{día}}$
B.11.5.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.11.5.5	Mapa de exposición L_{den}
B.11.5.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.11.5.7	Mapa de exposición $L_{\text{día}}$
B.11.5.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.11.6.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.11.6.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.11.6.3	Mapa de niveles sonoros $L_{\text{día}}$
B.11.6.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.11.6.5	Mapa de exposición L_{den}
B.11.6.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.11.6.7	Mapa de exposición $L_{\text{día}}$
B.11.6.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.11.7.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.11.7.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.11.7.3	Mapa de niveles sonoros $L_{\text{día}}$
B.11.7.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.11.7.5	Mapa de exposición L_{den}

Nº Plano	Designación UME-11
B.11.7.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.11.7.7	Mapa de exposición $L_{\text{día}}$
B.11.7.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.11.8.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.11.8.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.11.8.3	Mapa de niveles sonoros $L_{\text{día}}$
B.11.8.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.11.8.5	Mapa de exposición L_{den}
B.11.8.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.11.8.7	Mapa de exposición $L_{\text{día}}$
B.11.8.8	Mapa de exposición L_{tarde}

Nº Plano	Designación UME-13
B.13.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.13.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.13.1.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.13.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.13.1.5	Mapa de exposición L_{den}
B.13.1.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.13.1.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.13.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}
B.13.2.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.13.2.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.13.2.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.13.2.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.13.2.5	Mapa de exposición L_{den}
B.13.2.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.13.2.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.13.2.8	Mapa de exposición L_{tarde}

Nº Plano	Designación UME-15
B.15.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}
B.15.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}
B.15.1.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$
B.15.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}
B.15.1.5	Mapa de exposición L_{den}
B.15.1.6	Mapa de exposición L_{noche}
B.15.1.7	Mapa de exposición $L_{día}$
B.15.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}