

Plan Sectorial
de Carreteras 2005-2012

Red: Carreteras del Estado

Estudio Previo

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

Provincia Lleida

Documento Resumen

Ingeniero Director del Estudio:

D. Jesús Rubio Alférez

Supervisión y Control de Calidad:

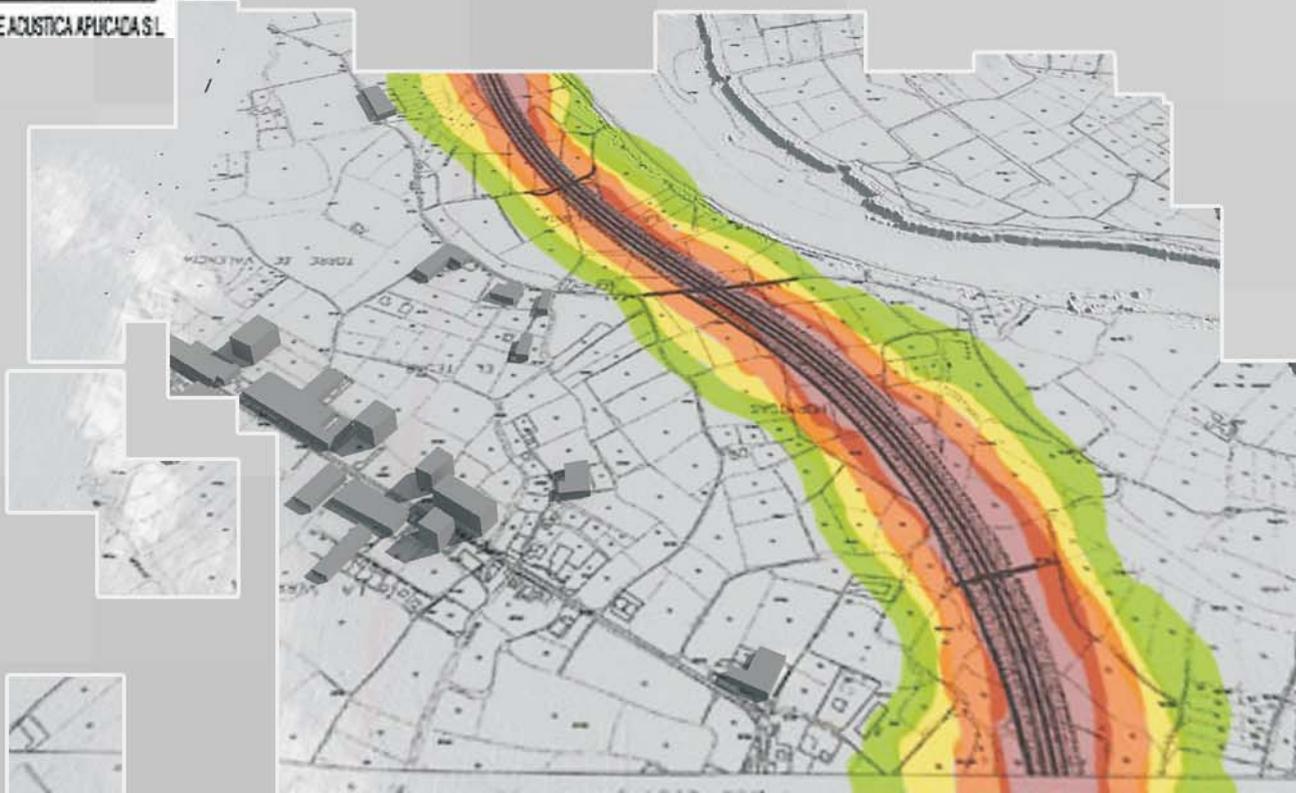
D. Fernando Segués Echazarreta (CEDEX)
D. Manuel Vázquez Suárez (LBEIN)

Autores del Estudio:

D. Alberto Bañuelos Irusta
Dña. Susana Malón Gímenez



Mayo 2006





DIRECCIÓN GENERAL
DE CARRETERAS

“MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LAS CARRETERAS DE LA
RED DEL ESTADO. PROVINCIA DE LLEIDA. CLAVE: EP4-L-16”

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LAS CARRETERAS DE LA RED DEL ESTADO.

PROVINCIA DE LLEIDA

DOCUMENTO RESUMEN

MAYO 2006

INDICE	Página
PARTE I	
1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	3
2.1. Características Generales.	3
2.2. Normativa.	9
3. METODOLOGÍA	12
4. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	13
5. RESULTADOS	14
5.1. Mapas Estratégicos Básicos.	14
5.2. Mapas Estratégicos de Detalle.	15
6. PROPUESTA DE ACTUACIONES CONTRA EL RUIDO	21
7. EQUIPO DE TRABAJO	26
PARTE II	
PLANOS	



DIRECCIÓN GENERAL
DE CARRETERAS

“MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LAS CARRETERAS DE LA
RED DEL ESTADO. PROVINCIA DE LLEIDA. CLAVE: EP4-L-16”

PARTE I

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO.

Presentar el documento resumen del estudio “*Elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido para las Carreteras de la Red del Estado. Provincia de Lleida*” cumpliendo las exigencias a los mapas de ruido estratégicos de la primera fase de Elaboración de mapas de ruido, definida por la Directiva Europea 2002/49/CE y por el RD 1513/2005 que desarrolla la Ley de Ruido 37/2003.

Los Mapas Estratégicos de Ruido elaborados, calculados a una altura de 4 m. 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 1:25.000, de toda la zona de estudio.

Fase B: Mapas Estratégicos de Detalle, a escala 1:5.000, 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.

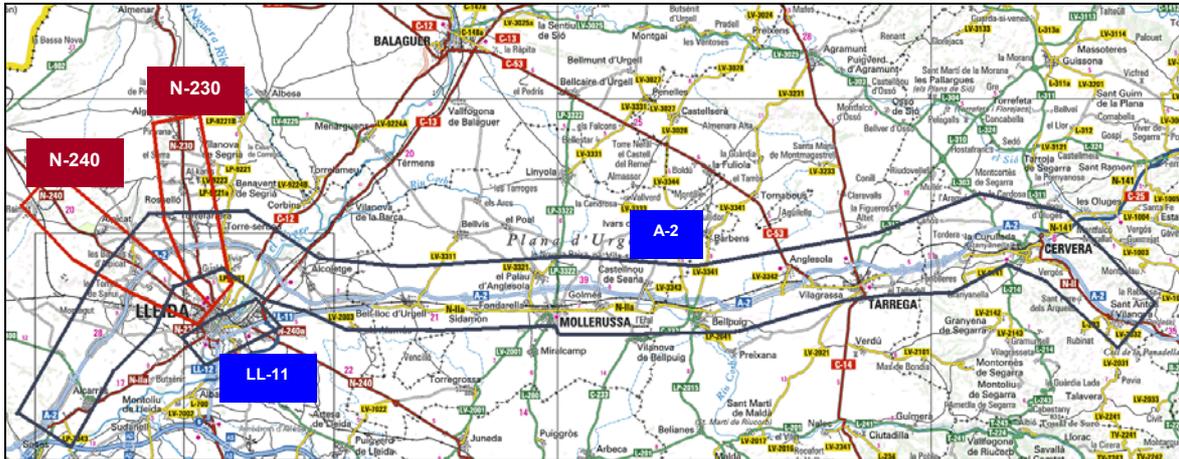
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

2.1. Características Generales

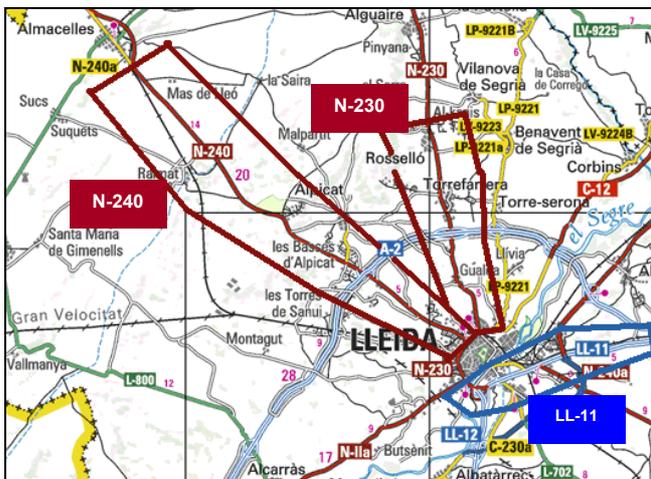
Las carreteras pertenecientes al ámbito de estudio y definidas en unidades de mapas estratégicos (UME) son las siguientes:

Carretera	Tramo	P.K. (inicial-final)	UME
Autovía A-2	Límite provincial (Lleida-Huesca)-Acceso a La Panadella	445,00 - 531,00	1
LL-11	Acceso Sur a Lleida	9,00 – 12,00	2
N-145	Frontera Andorra- Seu d’Urgell	0,00 – 9,13	3
N-230	Acceso a Lleida - Roselló	2,32 – 10,33	4
N-240	Acceso a Lleida - Almacelles	94,66 – 112,00	5

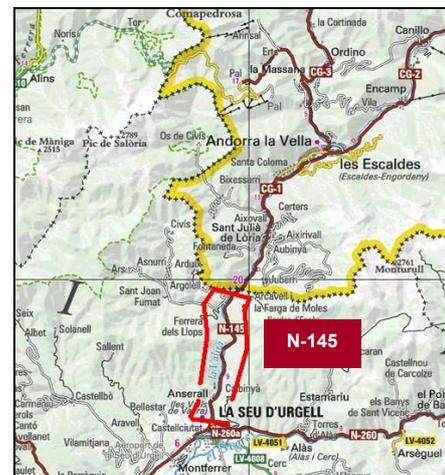
En las imágenes siguientes, se muestra el ámbito de estudio y la localización de las carreteras definidas, dentro de los recuadros, indicando en azul las que tienen dos carriles por sentido:



Zona de Lleida: Autovía A-2, carreteras LL-11, N-230 y N-240



Accesos Lleida: carreteras LL-11, N-230 y N-240



Zona de Seu d' Urgell: carretera N-145

Las comarcas y municipios por los que discurren dichas carreteras son:

El Segrià (*capital Lleida*), donde los municipios afectados son *Lleida*, por las carreteras LL-11, N-240 y N-230; *Rosselló* y *Torrefarrera* por la carretera N-230, y *Alpicat* por la N-240. También entra dentro del área e estudio el municipio de *Almacelles* al final del tramo de la N-240, pero quedando su núcleo urbano fuera del alcance de este estudio.

El Pla d'Urgell (capital Mollerussa), la afección se debe exclusivamente a la Autovía A-2 que discurre próxima a los términos municipales de *Bell-lloc d'Urgell*, *Sidamón*, *Fondarella*, *Mollerussa*, *Golmés* (margen derecho de la autovía dirección Barcelona) y *El Palau d' Anglosola* y *Castellnou de Seana*, en el lado opuesto.

L'Urgell (capital Tárrega), del mismo modo que El Pla d'Urgell, la afección se debe exclusivamente a la Autovía A-2 a su paso por los términos municipales de *Bellpuig*, *Vilagrassa* y *Tárrega* en el margen derecho dirección Barcelona y *Anglesola* al otro lado de la autovía.

La Segarra (capital Cervera), también afectada únicamente por la Autovía A-2 que circunvala el núcleo urbano de *Cervera* por el Norte, pasando además por los municipios de *Granyanera*, *Els Plans de Sió* y *Ribera d'Ondara*.

L'Alt Urgell (capital La Seu d'Urgell) desde la salida de dicho municipio y la frontera con Andorra, cuya única afección es la carretera N-145. Aparte del municipio de la Seu d'Urgell, también se encuendra en esta área de estudio el municipio de *Les Valls de Valira*, siendo la población de *Anserall* la más afectada de este municipio.

En la imagen siguiente se muestran las comarcas identificadas a lo largo del área de estudio:



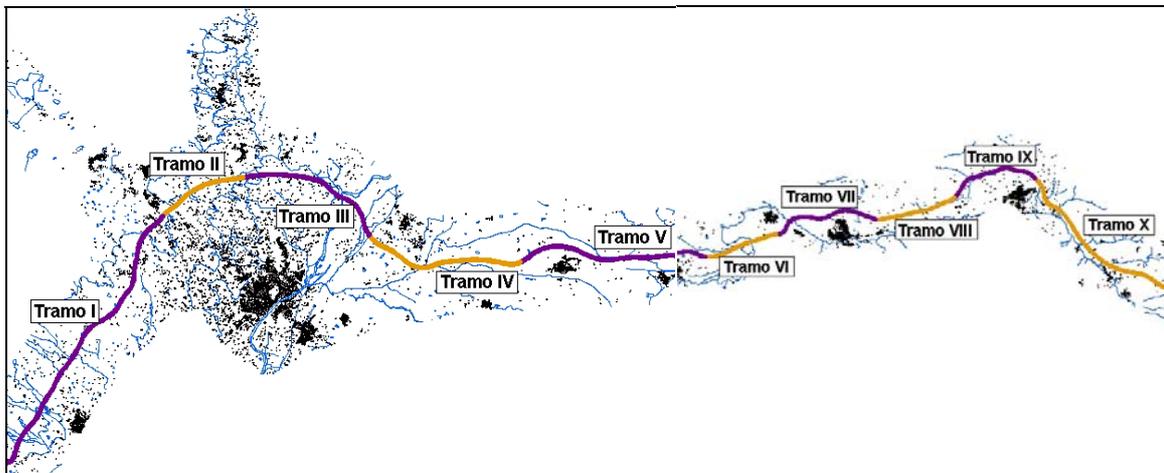
Comarcas Provincia de Lleida localizadas en zona de estudio

En general estas carreteras discurren por zonas llanas aunque se dan algunas zonas con una orografía algo más compleja, como algunas zonas en trinchera de la A-2, la zona de Cervera y algunos tramos de la N-240. La excepción es la carretera N-145, que se ubica en una zona de montaña, con pendiente ascendente prácticamente continua desde la Seu d'Urgell hasta Andorra.

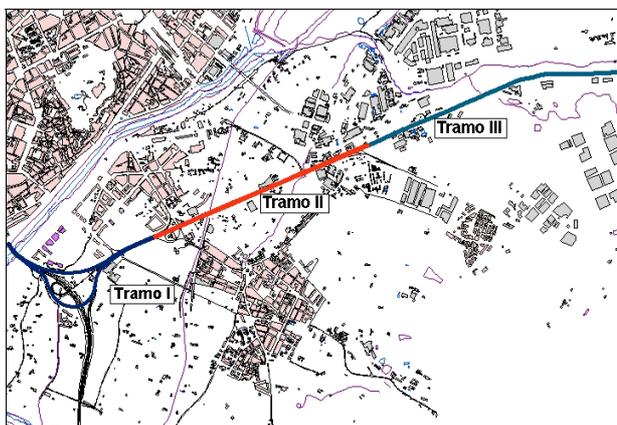
Cada carretera se ha dividido en tramos con características homogéneas de tráfico y condiciones de circulación, que se definen en los gráficos y la tabla siguientes:

CARRETERA	INICIO	PK. INICIAL	FINAL	P.K. FINAL	LONGITUD	I.M.D. 2003	Tráfico (*)							
							Ligeros			Pesados				
							Intensidad (veh/hora)	Velocidad (Km/h)		Intensidad (veh/hora)	Velocidad (Km/h)			
A-2	Enlace AP-2	445,00	Intersección N-240	458,50	13,50	16.914	dia	526	dia	120	dia	387	dia	90
							tarde	580	tarde	120	tarde	438	tarde	90
							noche	118	noche	120	noche	175	noche	90
	Intersección N-240	458,50	Intersección N-230	461,70	3,20	23.303	dia	762	dia	120	dia	458	dia	90
							tarde	881	tarde	120	tarde	539	tarde	90
							noche	216	noche	120	noche	148	noche	90
	Intersección N-230	461,70	Intersección C-13	466,70	5,00	23.303	dia	762	dia	120	dia	458	dia	90
							tarde	881	tarde	120	tarde	539	tarde	90
							noche	216	noche	120	noche	148	noche	90
	Intersección C-13	466,70	Intersección N-II-a (Bell-lloc d'Urgell)	474,00	7,30	31.091	dia	1.016	dia	120	dia	611	dia	90
							tarde	1.175	tarde	120	tarde	719	tarde	90
							noche	288	noche	120	noche	197	noche	90
	Intersección N-II-a (Bell-lloc d'Urgell)	474,00	Bellpuig	497,71	23,71	27.332	dia	894	dia	120	dia	537	dia	90
							tarde	1.033	tarde	120	tarde	632	tarde	90
							noche	253	noche	120	noche	173	noche	90
	Bellpuig	497,71	Inicio variante Tárrega	503,02	5,31	25.999	dia	850	dia	120	dia	511	dia	90
							tarde	983	tarde	120	tarde	601	tarde	90
							noche	241	noche	120	noche	164	noche	90
Inicio variante Tárrega	503,02	Final variante Tárrega	509,04	6,02	24.296	dia	989	dia	120	dia	482	dia	90	
						tarde	1.174	tarde	120	tarde	574	tarde	90	
						noche	238	noche	120	noche	190	noche	90	
Final variante Tárrega	509,04	Intersección N-2-a	514,60	5,56	24.144	dia	790	dia	120	dia	475	dia	90	
						tarde	913	tarde	120	tarde	558	tarde	90	
						noche	224	noche	120	noche	152	noche	90	
Intersección N-2-a	514,60	Intersección C-25	520,50	5,90	24.173	dia	790	dia	120	dia	475	dia	90	
						tarde	913	tarde	120	tarde	558	tarde	90	
						noche	224	noche	120	noche	152	noche	90	
Cervera (Intersección C-25)	520,50	Santa Maria del Cami	531,00	10,50	22.338	dia	780	dia	120	dia	413	dia	90	
						tarde	797	tarde	120	tarde	450	tarde	90	
						noche	172	noche	120	noche	207	noche	90	
LL-11	Acceso Sur Lleida (hasta semáforo)	12,00	Intersección LL-12	11,50	0,50	42.483	dia	2197	dia	50	dia	299	dia	50
							tarde	2575	tarde	50	tarde	89	tarde	50
							noche	358	noche	50	noche	24	noche	50
	Intersección LL-12	11,50	Intersección LL-702 a Artesa de Lleida	10,00	1,50	44.478	dia	2300	dia	80	dia	313	dia	80
							tarde	2696	tarde	80	tarde	93	tarde	80
							noche	375	noche	80	noche	26	noche	80
Intersección LL-702 a Artesa de Lleida	10,00	Intersección N-240 (junto cementerio)	9,00	1,00	25.494	dia	1318	dia	80	dia	179	dia	80	
						tarde	1545	tarde	80	tarde	53	tarde	80	
						noche	215	noche	80	noche	15	noche	80	
N-145	Frontera acceso Andorra	0,00	Seu d'Urgell	9,13	9,13	16.382	dia	836	dia	100	dia	82	dia	90
							tarde	980	tarde	100	tarde	34	tarde	90
							noche	136	noche	100	noche	9	noche	90
N-230	Inicio Avenida 11 de Septiembre	2,32	Gualda	4,00	1,68	16.170	dia	834	dia	50	dia	114	dia	50
							tarde	930	tarde	50	tarde	162	tarde	50
							noche	176	noche	50	noche	19	noche	50
	Gualda	4,00	Cruce con A-2	6,33	2,33	16.170	dia	834	dia	80	dia	114	dia	70
							tarde	930	tarde	80	tarde	162	tarde	70
							noche	176	noche	80	noche	19	noche	70
	Cruce con A-2 (en travesías urbanas de Torrefarrera y Roselló)	6,33	Roselló Norte	10,33	4,00	16.174	dia	834	dia	50	dia	114	dia	50
							tarde	930	tarde	50	tarde	162	tarde	50
							noche	176	noche	50	noche	19	noche	50
	Cruce con A-2 (resto del tramo)	6,33	Roselló Norte	10,33	4,00	16.174	dia	834	dia	80	dia	114	dia	80
							tarde	930	tarde	80	tarde	162	tarde	80
							noche	176	noche	80	noche	19	noche	80
N-240	Avenida 11 de Septiembre (N-230)	94,66	Acceso Urbanización	95,62	0,96	41.642	dia	2196	dia	50	dia	456	dia	50
							tarde	2682	tarde	50	tarde	345	tarde	50
							noche	448	noche	50	noche	54	noche	50
	Acceso Urbanización	95,62	Intersección A-2	99,84	4,22	26.941	dia	1420	dia	80	dia	295	dia	80
							tarde	1736	tarde	80	tarde	223	tarde	80
							noche	290	noche	80	noche	35	noche	80
	Intersección A-2	99,84	Almacelles Sur	112,00	12,16	20.049	dia	1056	dia	100	dia	220	dia	90
							tarde	1436	tarde	100	tarde	166	tarde	90
							noche	216	noche	100	noche	26	noche	90

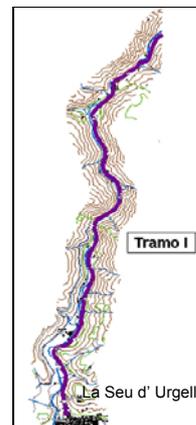
Definición de los tramos de carretera considerados y de sus datos de tráfico



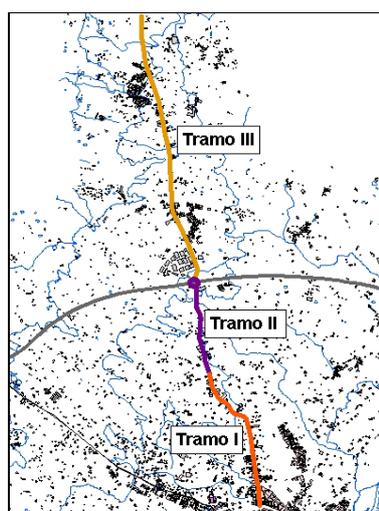
Autovía A-2



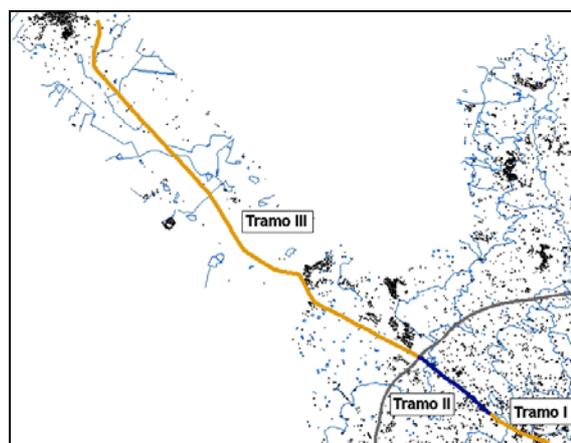
LL-11



N-145



N-230



N-240

2.2. Normativa.

Desde un punto de vista legislativo a nivel estatal, la referencia es la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido** y el **RD1513/2005, de 16 de diciembre**, que la desarrolla y que trasponen al derecho español la **Directiva Europea 2002/49/CE**, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

A nivel autonómico está la **Ley 16/2002, de 28 de Junio, de protección contra la contaminación acústica de aplicación en todo el territorio de Cataluña**, que es previa a la aprobación de la Ley del Ruido 37/2003.

Finalmente, respecto a la normativa municipal en la zona de estudio, no se han encontrado evidencias de aplicación de la Ley 16/2002 y sólo algunos municipios han indicado disponer de ordenanza municipal en vigor basada en la resolución de 30 de octubre de 1.995, por la que se aprueba un modelo de ordenanza municipal reguladora el ruido y de las vibraciones en Cataluña.

En relación con los criterios para el establecimiento de la zonificación acústica, la Ley 37/2003 del ruido establece 7 tipos de áreas de referencia, aunque da a las Comunidades Autónomas las competencias para fijar los tipos de áreas de sensibilidad acústica, que deben cumplir los criterios mínimos reglamentados por la ley estatal. En la reglamentación autonómica, se diferencian tres tipos de zonas acústicas.

Tipos	Usos
A	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y espectáculos
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto al anterior
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
F	Afectados a sistemas generales de Infraestructuras de transporte u otros equipamientos
G	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Tipos de áreas acústicas que al menos se deben prever según la Ley 37/2003 del Ruido

Tipos	Usos
A	<i>Zona de sensibilidad acústica alta</i> , comprende los sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido
B	<i>Zona de sensibilidad acústica moderada</i> , comprende los sectores del territorio que admiten una percepción media de ruido.
C	<i>Zona de sensibilidad acústica baja</i> , comprende los sectores del territorio que admiten una percepción elevada de ruido

Tipos de zonas acústicas según la Ley 16/2002 autonómica

Los únicos valores límites existentes los establece la Ley autonómica 16/2002, que para carreteras se resumen en el cuadros siguiente:

Zona de sensibilidad	Valores límite de inmisión L _{Ar} en dB(A)		Valores de atención L _{Ar} en dB(A)	
	Día	Noche	Día	Noche
A: Alta	60	50	65	60
B: Moderada	65	55	68	63
C: Baja	70	60	75	70

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

Nota: Día: 7 h a 23 h ; Noche: 23 h a 7 h.

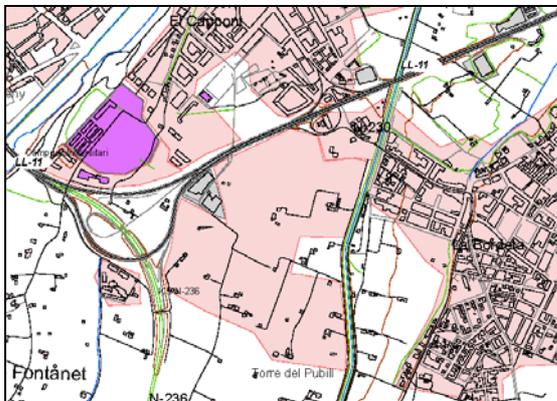
En las vías, travesías urbanas y carreteras donde la intensidad media de vehículos diaria es igual o superior a 25.000 vehículos, los valores límite de inmisión en el ambiente exterior se incrementan en 5 dB(A).

En referencia a la zona de estudio y ante la ausencia de una zonificación acústica en los municipios incluidos en ella, se ha efectuado una zonificación de la situación existente atendiendo al uso predominante en las proximidades de las carreteras que componen cada una de las Unidades de Mapas Estratégico, pero definiendo básicamente sólo dos tipos de usos de los propuestos por la Ley del Ruido e indicados en la tabla anterior: **Uso predominante residencial** y **usos predominante industrial**, ya que no existen otras zonas de suficiente entidad como para clasificarlas por un uso predominante diferente.

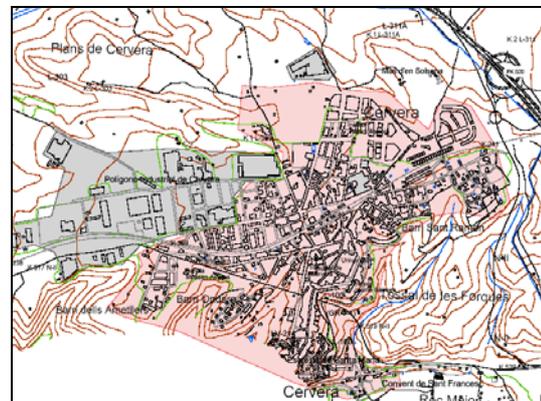
La única excepción a este criterio es el caso de la zona del **campus universitario en Lleida**, próximo a la LL-11, ya que representa una superficie significativa y claramente diferenciada de su entorno. No existen en la zona espacios naturales que requieran una zonificación acústica específica.

La selección de estas áreas acústicas se ha realizado a partir de la información cartográfica, que diferencia entre edificios residenciales e industriales, y el trabajo de campo para completar y verificar esta información para las zonas consolidadas, incluyendo las zonas desarrolladas con posterioridad a la cartografía e identificando las zonas en actual desarrollo, en especial nuevos edificios residenciales. Información que se ha completado con el planeamiento urbano de los municipios de los que se ha recibido respuesta al respecto (Lleida, Tárrega y Cervera).

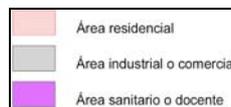
En las imágenes siguientes se muestra la zonificación realizada en algunos municipios del área de estudio:



Zonificación realizada en Lleida (LL-11)



Zonificación realizada en Cervera (A-2)



3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este estudio se basa en el empleo del método de cálculo de referencia para España para el ruido de carreteras de acuerdo con el R.D. 1513/2005, aplicado sobre una modelización acústica de cada área de estudio.

Se ha asignado a cada tramo de carretera los parámetros de tráfico que inciden en la emisión (IMD, 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 1:25.000 del CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica) para los mapas básicos y de la cartografía 1:5.000 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 define la malla de cálculo para la elaboración de los mapas de ruido (en este caso triangular variable), a 4 m. de altura sobre el terreno, o los puntos de fachada para los mapas de exposición.

A partir de los resultados en puntos 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 de estudio, básico y de detalle, es la misma, aunque en los estudios de detalle se aumenta la precisión del estudio, además de por utilizar una cartografía más detallada, porque se reduce el tamaño de la malla de cálculo y la distancia entre puntos de cálculo de fachada de un valor característico de 30 m para el estudio básico a 10 m para los estudios de detalle.

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 1:25.000 para aquellas zonas en las que no se han establecido estudios de detalle.

4. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO

Para las 5 Unidades de Mapas Estratégicos (U.M.E.) se han obtenido los mapas siguientes:

- Mapas de ruido para los índices L_{den} , L_d , L_e y L_n
- Mapas de afección para el índice L_{den}
- Mapas de exposición

Excepto en la UME 3 (N-145), se han realizado estudios de detalle para analizar aquellas zonas en las que se ha valorado una población afectada superior a 3 centenas para $L_{den} > 55$ dB(A), dando lugar a un total de 13 estudios de detalle, que cubre las zonas urbanas del municipio de Lleida afectadas por las carreteras LL-11, N-230 y N-240 y las diferentes poblaciones situadas a lo largo de la A-2, N-230 y N-240 en las que se supera la afección indicada. Los mapas estratégicos de detalle se componen de:

- Mapas de ruido para los índices L_{den} , L_d , L_e y L_n
- Mapas de exposición para los índices L_{den} , L_d , L_e y L_n

Carretera	UME	Estudio de detalle
A-2	1	L'Hostal del Lluç
		Bell-Lloc d'Urgell-Sidamón
		Fondarella-El Palau d'Anglesola-Mollerussa-Golmés
		Bell Puig – Castellnou de Seana
		Anglesola-Vilagrassa-Tárrega
		Cervera
LL-11	2	Zona Urbana Lleida
N-230	4	Zona Urbana Lleida
		Rosselló
		Torrefarrera
N-240	5	Zona Urbana Lleida
		Buenos Aires-La Sardera Baixa
		L'Hostal del Lluç

5. RESULTADOS

5.1. Mapas Estratégicos Básicos

El análisis de los resultados obtenidos de los **mapas estratégicos básicos** en cada una de las carreteras desde el punto de vista de población afectada se presentan a continuación:

Zona de estudio:		UME 1	UME 2	UME 3	UME 4	UME 5
Superficie (Km ²)	> 55 dB(A)	156,7	2,8	4,0	5,5	17,1
	> 65 dB(A)	44,3	0,8	0,8	1,4	4,2
	> 75 dB(A)	9,3	0,2	0,1	0,3	0,9
Población (Centenas)	> 55 dB(A)	166	49	4	46	36
	> 65 dB(A)	7	5	1	14	8
	> 75 dB(A)	0	0	0	5	1
Hospitales (unidades)	> 55 dB(A)	0	0	0	0	3
	> 65 dB(A)	0	0	0	0	3
	> 75 dB(A)	0	0	0	0	1
Colegios (unidades)	> 55 dB(A)	5	6	0	1	6
	> 65 dB(A)	0	1	0	1	3
	> 75 dB(A)	0	0	0	0	0

Resumen de la afección para el índice L_{den}

El análisis más detallado de la población expuesta al ruido en las diferentes UME, presenta los siguientes resultados:

Nº Personas (centenas)										
Carretera	A-2		LL-11		N-145		N-230		N-240	
dB(A)	L _{den}	L _{noche}								
50-55	n.a.	68	n.a.	8	n.a.	1	n.a.	14	n.a.	11
55-60	127	11	36	4	2	1	19	7	17	6
60-65	32	4	8	1	1	0	13	3	11	2
65-70	5	1	4	0	1	0	6	6	5	1
70-75 *	2	0	1	0	0	0	3	0	2	0
>75	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	5	n.a.	1	n.a.

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

NOTA: * : Para L_{noche} > 70 dB(A) ; n.a.: no aplica

Así, las zonas más afectadas por ruido son las travesías urbanas de las carreteras N-230, N-240 y LL-11, donde mayor densidad de población existe adyacente a la carretera dentro del área global de estudio, ya que la Autovía A-2 afecta a las edificaciones próximas a la carretera, en general granjas y naves agrícolas, y la N-145 prácticamente no atraviesa zona residencial.

5.2. Mapas Estratégicos de Detalle

La mayor afección de las carreteras del estado en la provincia de Lleida, con tráfico superior a 6 millones de vehículos/año, se centra en la zona urbana de la **ciudad de Lleida**.

Si se compara para las zonas cubiertas por los mapas estratégicos de detalle realizados, el porcentaje que representa la población expuesta en las zonas urbanas de esta ciudad asociadas a las carreteras LL-11, N-230 y N-240 (UME 2, 4 y 5, respectivamente) con respecto al total de zonas de detalle, supone el 40 % de la población. Pero además si la referencia se hace para los niveles L_{den} superiores a 65 dB(A), el porcentaje de la población expuesta pasa a ser del 92 %.

De esta afección una parte importante se debe a las travesías urbanas de la N-230 y N-240, destacando que en ésta última además se concentran una gran parte de los edificios sensibles afectados, que por otra parte se agrupan principalmente en el municipio de Lleida.

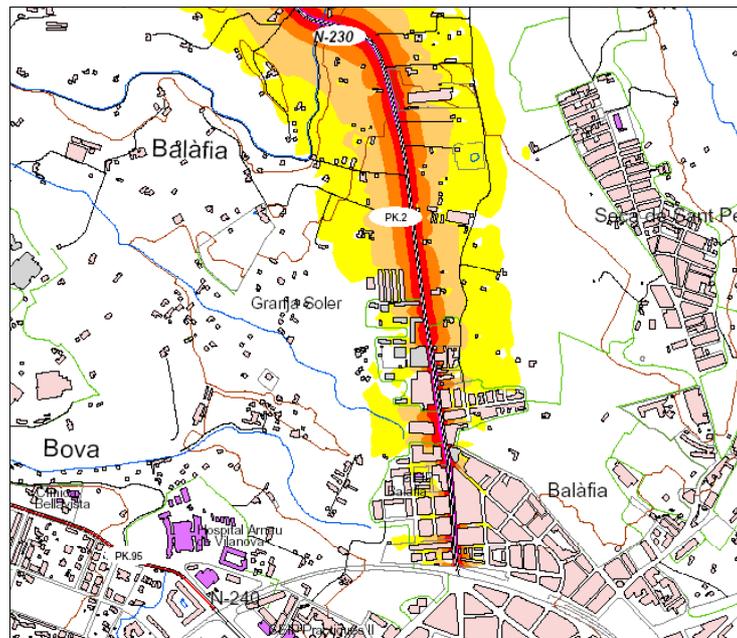


Imagen de la N-230 en la zona urbana de Lleida

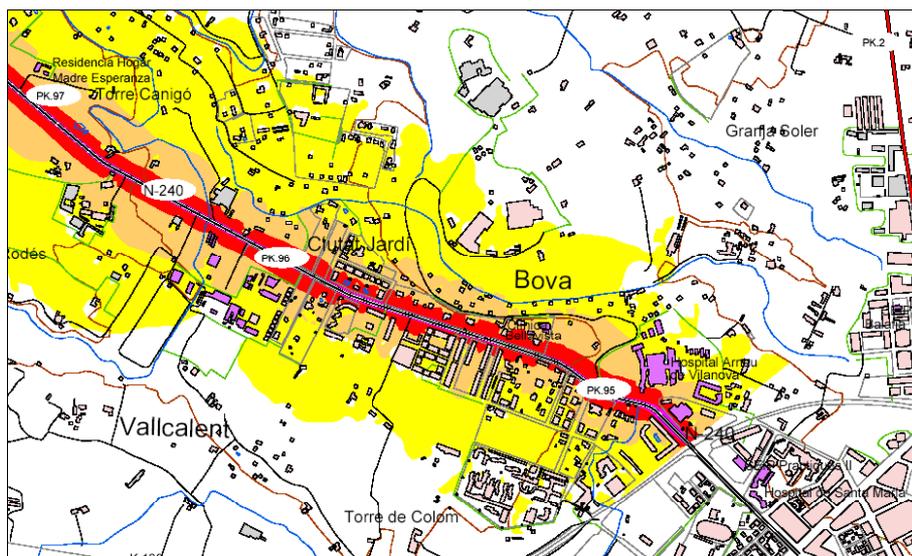


Imagen de la N-240 en la zona urbana de Lleida

La LL-11 incide fundamentalmente sobre el límite sur del casco urbano, que aun está a cierta distancia de la carreteras, pero que se está desarrollando con usos residenciales más próximos a la misma, con lo que aumentarán los niveles de exposición. También hay que destacar la presencia junto a esta carretera del campus universitario, aún sin finalizar su desarrollo.

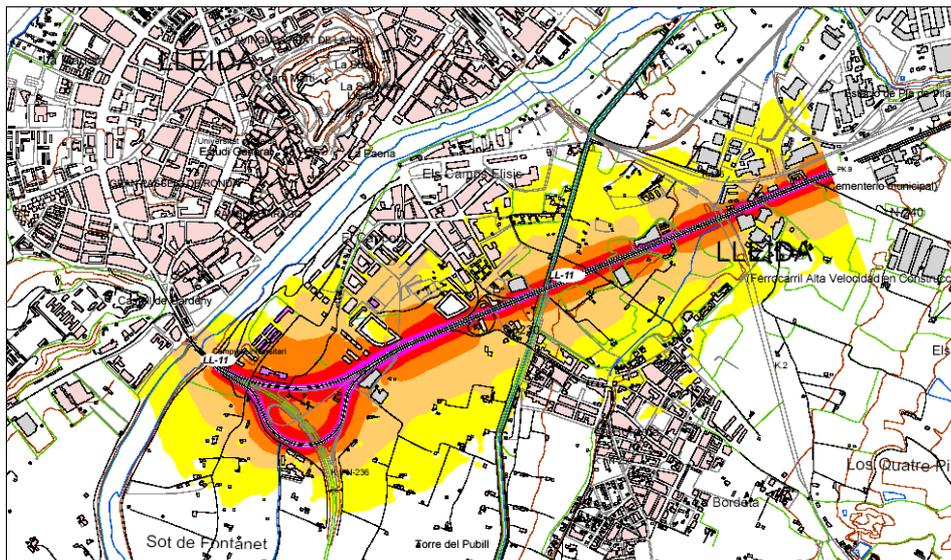


Imagen de la LL-11 en la zona urbana de Lleida

Aparte de esta situación, lo más destacable es la gran superficie afectada por la A-2 (UME 1), debido a su emisión sonora, por un elevado porcentaje de vehículos pesados y ser un carretera de alta velocidad, así como por tener un entorno abierto que favorece la propagación del sonido. Esto motiva, que aunque los núcleos de población se encuentran bastante alejados de la carretera, la mayoría de ellos se ven parcialmente afectados, aunque sin presentar situaciones con los rangos de nivel más altos.

Las poblaciones afectadas por niveles de L_{den} superiores a 55 dB(A) con un número de personas superior a 3 centenas son: **Bell-Lloc d’Urgell, Sidamón, Fondarella, El Palau d’Anglesola, Mollerussa, Golmés, Bell-Puig, Castellnou de Seana, Anglesola, Vilagrassa y Tárrega**

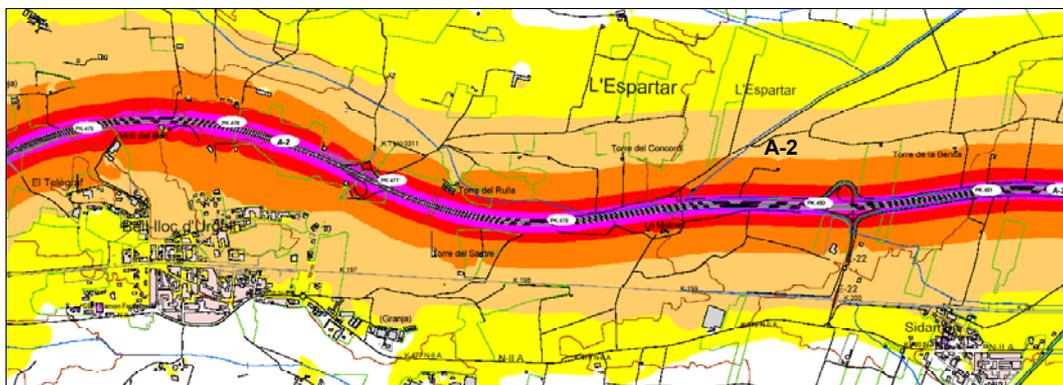


Imagen de la A-2 en Bell-Lloc d'Urgell y Sidamón

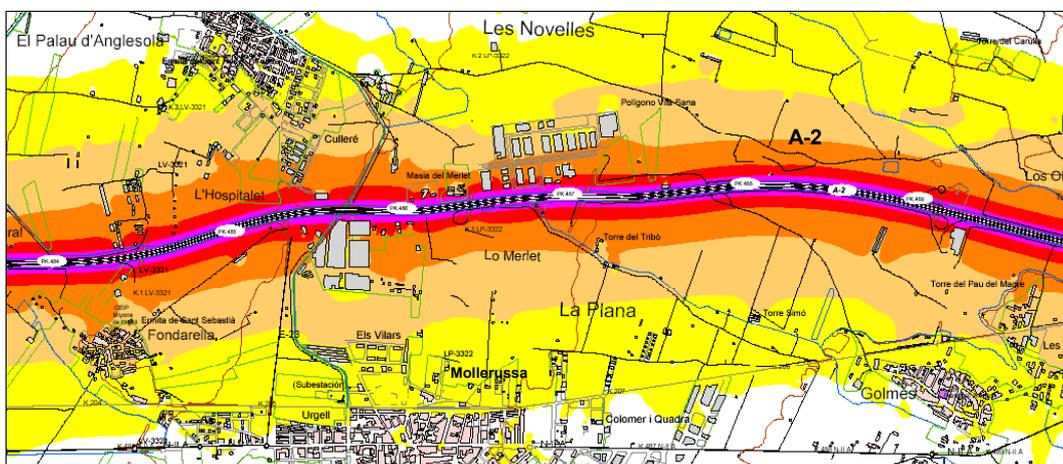


Imagen de la A-2 en Fondarella, El Palau d'Anglesola, Mollerussa y Gormés

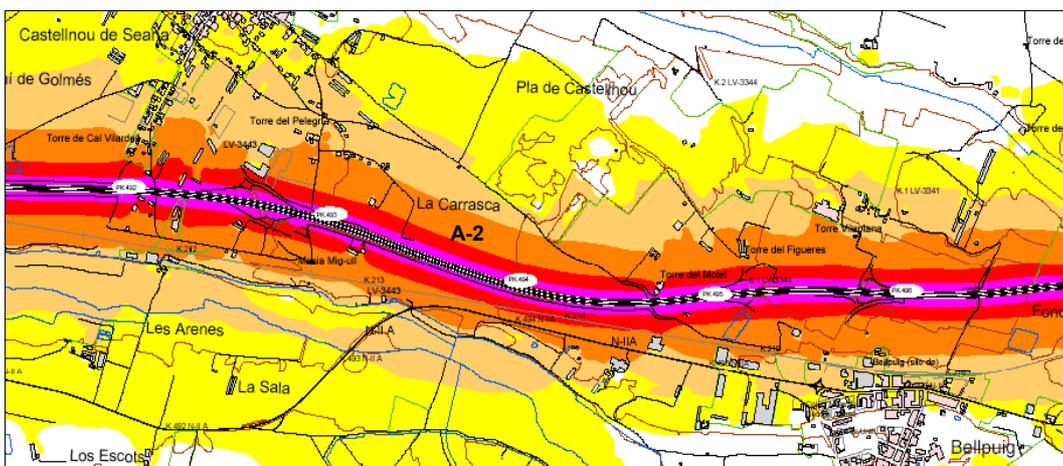


Imagen de la A-2 en Bell-Puig y Castellnou de Seana

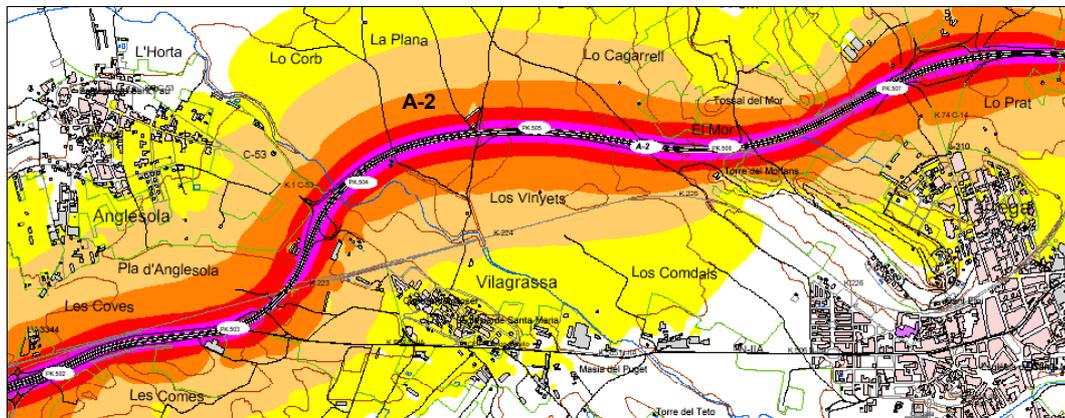


Imagen de la A-2 en Anglesola, Vilagrassa y Tárrega

Las carreteras N-230 y N-240 también afectan a otros municipios además de Lleida, destacando las travesías urbanas de la N-230 en **Torrefarrera** y **Roselló**, ya que en la N-240, sólo caben destacar algunas urbanizaciones residenciales pertenecientes a los municipios de Lleida y Alpicat.

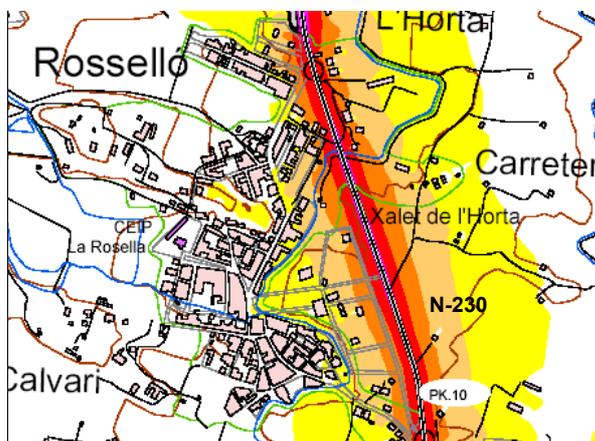


Imagen de la N-230 en Roselló

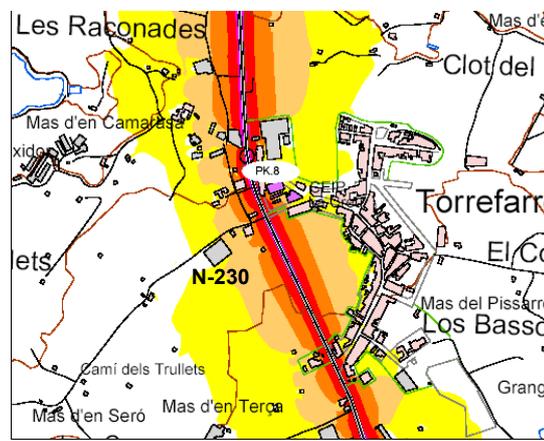


Imagen de la N-230 en Torrefarrera

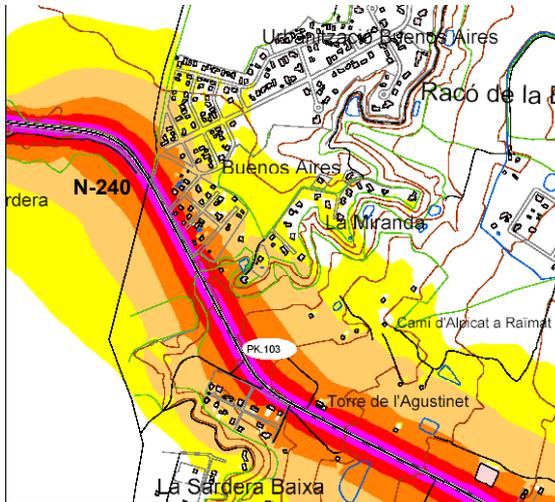


Imagen de la N-240 en Urbanizaciones Buenos Aires y La Sardera Baixa

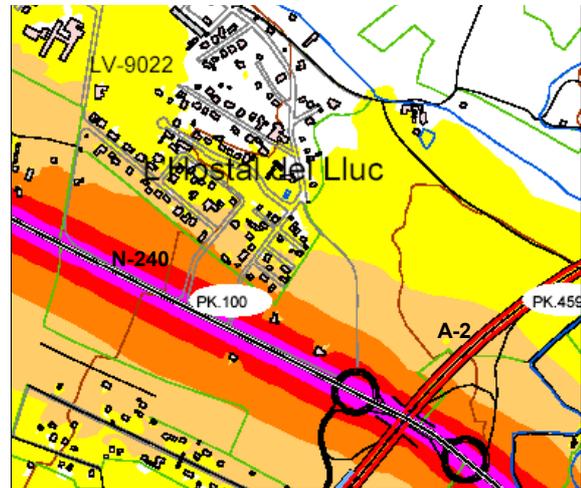


Imagen de la N-240 en L'Hostal del Lluç

Finalmente la carretera N-145 (UME 3), aunque afecta a todo el valle por el que transcurre, debido a la escasa población del área, es la que origina una menor exposición de población. Sólo en un barrio de **La Seu d'Urgell** y en la población de **Anserall**, se constata un número de personas afectados significativo y sin que lo sean a los niveles más elevados.

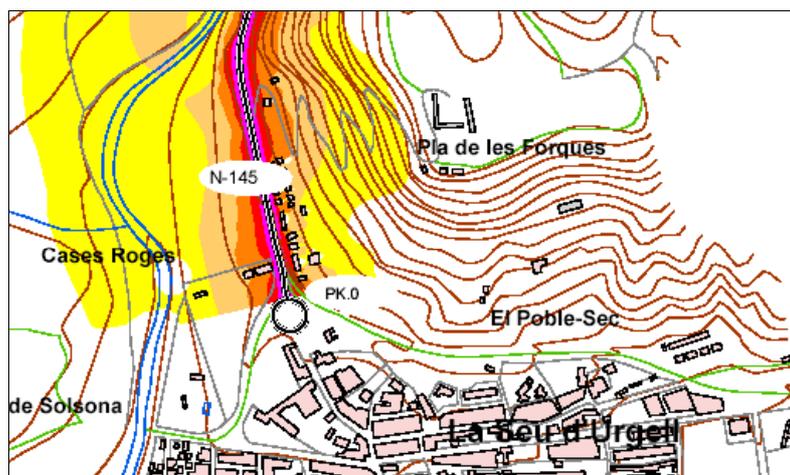


Imagen de la N-145 en La Seu d'Urgell

En algunos de los estudios de detalle analizados prácticamente no existe población significativa afectada, como en los estudios de *L'Hostal de Lluc* y *Cervera* de la A-2 y las urbanizaciones de *Buenos Aires* y *La Sardera Baixa* y *L'Hostal de Lluc* de la N-240. Por lo que se descarta su inclusión en los mapas estratégicos detallados que se presentan en este estudio. En el anejo 9 de esta memoria técnica se detallan los resultados que justifican su no inclusión.

Hay que destacar el **crecimiento urbanístico** en algunos de los municipios, sobre zonas que ya presentan afección por el ruido y que en general motivarán un incremento de la población afectada y con mayor nivel, como en *Lleida*, *Roselló*, *Torrefarrera* y *Tárrega*.

6. PROPUESTA DE ACTUACIONES CONTRA EL RUIDO

Se han identificado los tramos de carretera que pueden presentar una mayor afección, para los que se ha efectuado una valoración básica de posibles actuaciones de mejora, que permite avanzar una propuesta de posibles actuaciones correctoras en cada caso, aunque para su definición será necesario elaborar estudios específicos.

El criterio de clasificación de situaciones según el grado de conflicto por ruido, se realiza en base a la población afectada (en centenas) por niveles de $L_{noche} > 55$ dB(A), por ser el índice habitualmente más desfavorable y el nivel que habitualmente se está manejando como referencia, además de coincidir con la reglamentación autonómica para zonas con sensibilidad media.

Las situaciones ordenadas según la gravedad del conflicto y donde las actuaciones serían prioritarias son:

Grado de conflicto	Carretera	Tramo conflicto
↑ mayor	N-230	Salida urbana de Lleida
	N-240	Salida urbana de Lleida
	LL-11	Zona urbana de Lleida entre el Campus universitario y La Bordeta
	A-2	Fondarella – El Palau d’Anglesola – Mollerussa- Gormés
↓ menor	A-2	Bellpuig – Castellnou de Seana
	A-2	Bell-Lloc d’urgell – Sidamón
	N-230	Rosselló
	N-230	Torrefarrera
	N-145	Salida urbana de La Seu d’Urgell

El cuadro siguiente resume las conclusiones del análisis realizado sobre posibles actuaciones en estos tramos, proponiendo las principales líneas de estudio de soluciones a seguir en los tramos de mayor conflicto detectados en el estudio, indicando la dimensión aproximada del tramo de carretera en el que soluciones de apantallamiento pueden ser válidas, indicando si el tratamiento sería de forma total o parcial para el tramo y a uno o ambos lados de la carretera.

Carretera	Tramo conflicto	Solución a estudiar	Longitud aprox. de carretera con zona afectada (m)
A-2	Fondarella–El Palau d’Anglesola- Mollerussa- Gormés	Apantallamiento parcial a ambos lados	6.500
A-2	Bellpuig- Castellnou de Seana	Apantallamiento ambos lados	2.000
A-2	Bell-Lloc d’urgell – Sidamón	Apantallamiento lado Sur	1.700
LL-11	Zona urbana de Lleida: Campus universitario, Bº Cappont y Bº La Bordeta	Apantallamiento ambos lados	2.500
N-145	Salida urbana de La Seu d’Urgell	Reducción velocidad + apantallamiento lado Este	500
N-230	Salida urbana de Lleida	Otras soluciones	---
N-230	Roselló	Otras soluciones	---
N-230	Torrefarrera	Otras soluciones	---
N-240	Salida urbana de Lleida	Otras soluciones	---

En los tramos de la A-2 y la LL-11, se ha considerado para cada tramo de conflicto la colocación de pantallas acústicas para proteger las zonas afectadas, suponiendo una altura de pantalla de 4 m. y una longitud que cubra suficientemente el tramo a proteger, con el propósito de comprobar si este tipo de actuación puede ser eficaz. Un estudio de soluciones requiere, además de estudios más detallado, la consideración de otras variables para definir la idoneidad de una determinada actuación y, en su caso, sus dimensiones óptimas.

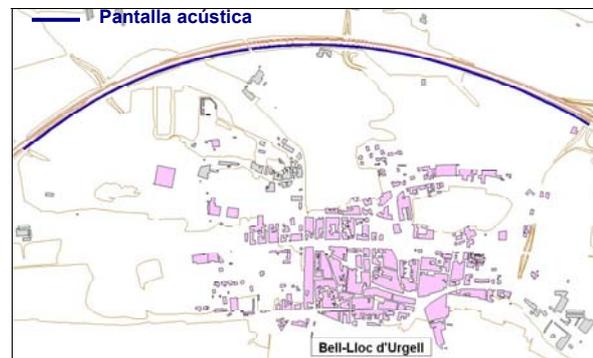
En las imágenes siguientes se muestra la ubicación de las pantallas consideradas:



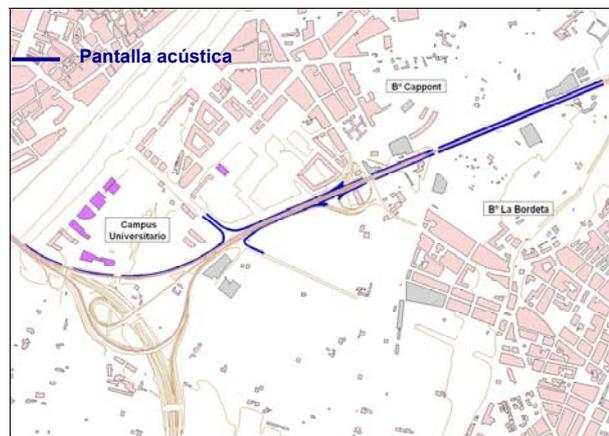
**Fondarella–El Palau d’Anglesola- Mollerussa- Gelmés.
Ortofoto (izquierda) y ubicación pantalla considerada (derecha)**



**Bellpuig- Castellnou de Seana.
Ortofoto (izquierda) y ubicación pantalla considerada (derecha)**



Bell-Lloc d'urgell – Sidamón.
Ortofoto (izquierda) y ubicación pantalla considerada (derecha)



Zona urbana de Lleida: Campus universitario, B° Cappont y B° La Bordeta.
Ortofoto (izquierda) y ubicación pantalla considerada (derecha)

Así, previo a la solución de apantallamiento, se podría considerar la viabilidad de reducir la emisión con pavimentos que reduzcan la emisión sonora, como los drenantes, aunque habrá que tener en cuenta el elevado porcentaje de vehículos pesados de esta carretera en cuanto a la respuesta de estos pavimentos.

En aquellas zonas en las que no se alcance la mejora necesaria, las soluciones de apantallamiento se pueden combinar o en ocasiones sustituir por otro tipo de medidas correctas.

Tampoco hay que descartar, dadas las características de la zona, que un adecuado planeamiento de los municipios, colocando como efecto de barrera usos menos sensibles al ruido, pudieran propiciar una reducción de la afección sobre la zona residencial y evitando además, que la zona residencial se acercara hacia la carretera.

Sin embargo, los tramos de estas carreteras donde mayor conflicto se genera son fundamentalmente las zonas que discurren en travesías urbanas: Lleida (N-230 y N-240), Rosselló y Torrefarrera (N-230). En ellas no es viable la adopción de soluciones de apantallamiento y las posibilidades de reducir la emisión sonora son muy limitadas, por lo que se deberían analizar otro tipo de actuaciones que requieren un análisis más global y específico para cada zona. En las imágenes siguientes se muestran estas zonas descritas:



Travesía urbana Lleida: N-230



Travesía urbana Lleida: N-240



Rosselló: N-230



Torrefarrera: N-230

En la carretera N-145, la población afectada se concentra mayoritariamente en un corto tramo inicial a la salida de La Seu d’Urgell, y sólo a la derecha de la carretera, donde la combinación de la reducción de velocidad, que en este tramo puede ser admisible, junto con el apantallamiento sobre el muro de contención existente, puede ofrecer una mejora significativa a las viviendas afectadas. En la imagen siguiente se muestra la ubicación del apantallamiento propuesto:



**Salida urbana de La Seu d’Urgell.
Ortofoto (izquierda) y ubicación pantalla considerada (derecha)**

7. EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la elaboración del presente documento:

Director del Estudio:

Jesús Rubio Alférez (Ministerio de Fomento)

Administración:

Elena Peña del Cura (Ministerio de Fomento)

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

María Dolores Jiménez Mateos (Ministerio de Fomento)

Fernando Segués (CEDEX)

Manuel Vázquez (LABEIN)

Itziar Aspuru (LABEIN)

Pilar Fernández (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)

Mónica Magro Andrade (CEDEX)

Inmaculada Martín Ávila (CEDEX)

Lourdes San Valentín Hernández (CEDEX)

Celia Chicharro (CEDEX)

Autores del Estudio:

Equipo técnico de AAC Centro de Acústica Aplicada S.L., siendo

Jefe de Proyecto: Alberto Bañuelos Irusta (AAC)

Resp. de ejecución: Susana Malón Giménez (AAC)



DIRECCIÓN GENERAL
DE CARRETERAS

“MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LAS CARRETERAS DE LA
RED DEL ESTADO. PROVINCIA DE LLEIDA. CLAVE: EP4-L-16”

PARTE II: PLANOS

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

UME 1: Autovía A-2: Límite provincial (Lleida-Huesca)-Acceso a La Panadella

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
A.1.0	Plano guía	3	1:100.000
A.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	12	1:25.000
A.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	12	1:25.000
A.1.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$	12	1:25.000
A.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	12	1:25.000
A.1.5	Mapa de exposición L_{den}	12	1:25.000
A.1.6	Mapa de exposición L_{noche}	12	1:25.000
A.1.7	Mapa de exposición $L_{día}$	12	1:25.000
A.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}	12	1:25.000
A.1.9	Mapa de zona de afección	12	1:25.000
A.1.10	Plano de delimitación de zonas de estudio de detalle	3	1:100.000

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE DETALLE

UME1: Autovía A-2: Límite provincial (Lleida-Huesca)-Acceso a La Panadella

Estudio de Detalle 1: Bell- Lloc d’urgell – Sidamón

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
B.1.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	5	1:5.000
B.1.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	5	1:5.000
B.1.1.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$	5	1:5.000
B.1.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	5	1:5.000
B.1.1.5	Mapa de exposición L_{den}	5	1:5.000
B.1.1.6	Mapa de exposición L_{noche}	5	1:5.000
B.1.1.7	Mapa de exposición $L_{día}$	5	1:5.000
B.1.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}	5	1:5.000

Estudio de Detalle 2: Fondarella-El Palau D’anglesola-Mollerussa-Golmés

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
B.1.2.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	9	1:5.000
B.1.2.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	9	1:5.000
B.1.2.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$	9	1:5.000
B.1.2.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	9	1:5.000
B.1.2.5	Mapa de exposición L_{den}	9	1:5.000
B.1.2.6	Mapa de exposición L_{noche}	9	1:5.000
B.1.2.7	Mapa de exposición $L_{día}$	9	1:5.000
B.1.2.8	Mapa de exposición L_{tarde}	9	1:5.000

Estudio de Detalle 3: Bell Puig – Castellnou de Seana

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
B.1.3.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	6	1:5.000
B.1.3.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	6	1:5.000
B.1.3.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$	6	1:5.000
B.1.3.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	6	1:5.000
B.1.3.5	Mapa de exposición L_{den}	6	1:5.000
B.1.3.6	Mapa de exposición L_{noche}	6	1:5.000
B.1.3.7	Mapa de exposición $L_{día}$	6	1:5.000
B.1.3.8	Mapa de exposición L_{tarde}	6	1:5.000

Estudio de Detalle 4: Anglesola-Vilagrassa-Tárrega

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
B.1.4.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	10	1:5.000
B.1.4.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	10	1:5.000
B.1.4.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$	10	1:5.000
B.1.4.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	10	1:5.000
B.1.4.5	Mapa de exposición L_{den}	10	1:5.000
B.1.4.6	Mapa de exposición L_{noche}	10	1:5.000
B.1.4.7	Mapa de exposición $L_{día}$	10	1:5.000
B.1.4.8	Mapa de exposición L_{tarde}	10	1:5.000

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

UME 2: Carretera LL-11: Acceso Sur a Lleida

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
A.2.0	Plano guía	1	1:100.000
A.2.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	1	1:25.000
A.2.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	1	1:25.000
A.2.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$	1	1:25.000
A.2.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	1	1:25.000
A.2.5	Mapa de exposición L_{den}	1	1:25.000
A.2.6	Mapa de exposición L_{noche}	1	1:25.000
A.2.7	Mapa de exposición $L_{día}$	1	1:25.000
A.2.8	Mapa de exposición L_{tarde}	1	1:25.000
A.2.9	Mapa de zona de afección	1	1:25.000
A.2.10	Plano de delimitación de zonas de estudio de detalle	1	1:100.000

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE DETALLE

UME 2: Carretera LL-11: Acceso Sur a Lleida

Estudio de Detalle 1: Zona Urbana Lleida

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
B.2.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	2	1:5.000
B.2.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	2	1:5.000
B.2.1.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$	2	1:5.000
B.2.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	2	1:5.000
B.2.1.5	Mapa de exposición L_{den}	2	1:5.000
B.2.1.6	Mapa de exposición L_{noche}	2	1:5.000
B.2.1.7	Mapa de exposición $L_{día}$	2	1:5.000
B.2.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}	2	1:5.000

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

UME 3: Carretera N-145: Frontera Andorra - La Seu d'Urgel

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
A.3.0	Plano guía	1	1:100.000
A.3.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	2	1:25.000
A.3.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	2	1:25.000
A.3.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$	2	1:25.000
A.3.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	2	1:25.000
A.3.5	Mapa de exposición L_{den}	2	1:25.000
A.3.6	Mapa de exposición L_{noche}	2	1:25.000
A.3.7	Mapa de exposición $L_{día}$	2	1:25.000
A.3.8	Mapa de exposición L_{tarde}	2	1:25.000
A.3.9	Mapa de zona de afección	2	1:25.000
A.3.10	-	-	-

8 MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

UME 4: Carretera N-230: Acceso a Lleida-Roselló

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
A.4.0	Plano guía	1	1:100.000
A.4.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	2	1:25.000
A.4.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	2	1:25.000
A.4.3	Mapa de niveles sonoros L_{dia}	2	1:25.000
A.4.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	2	1:25.000
A.4.5	Mapa de exposición L_{den}	2	1:25.000
A.4.6	Mapa de exposición L_{noche}	2	1:25.000
A.4.7	Mapa de exposición L_{dia}	2	1:25.000
A.4.8	Mapa de exposición L_{tarde}	2	1:25.000
A.4.9	Mapa de zona de afección	2	1:25.000
A.4.10	Plano de delimitación de zonas de estudio de detalle	1	1:100.000

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE DETALLE

UME 3: Carretera N-230: Acceso a Lleida-Rosselló

Estudio de Detalle 1: Rosselló

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
B.4.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	2	1:5.000
B.4.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	2	1:5.000
B.4.1.3	Mapa de niveles sonoros L_{dia}	2	1:5.000
B.4.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	2	1:5.000
B.4.1.5	Mapa de exposición L_{den}	2	1:5.000
B.4.1.6	Mapa de exposición L_{noche}	2	1:5.000
B.4.1.7	Mapa de exposición L_{dia}	2	1:5.000
B.4.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}	2	1:5.000

Estudio de Detalle 2: Torrefarrera

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
B.4.2.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	1	1:5.000
B.4.2.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	1	1:5.000
B.4.2.3	Mapa de niveles sonoros L_{dia}	1	1:5.000
B.4.2.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	1	1:5.000
B.4.2.5	Mapa de exposición L_{den}	1	1:5.000
B.4.2.6	Mapa de exposición L_{noche}	1	1:5.000
B.4.2.7	Mapa de exposición L_{dia}	1	1:5.000
B.4.2.8	Mapa de exposición L_{tarde}	1	1:5.000

Estudio de Detalle 3: Zona Urbana Lleida

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
B.4.3.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	2	1:5.000
B.4.3.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	2	1:5.000
B.4.3.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$	2	1:5.000
B.4.3.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	2	1:5.000
B.4.3.5	Mapa de exposición L_{den}	2	1:5.000
B.4.3.6	Mapa de exposición L_{noche}	2	1:5.000
B.4.3.7	Mapa de exposición $L_{día}$	2	1:5.000
B.4.3.8	Mapa de exposición L_{tarde}	2	1:5.000

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

UME 5: Carretera N-240: Acceso a Lleida-Almacelles

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
A.5.0	Plano guía	1	1:100.000
A.5.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	3	1:25.000
A.5.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	3	1:25.000
A.5.3	Mapa de niveles sonoros $L_{día}$	3	1:25.000
A.5.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	3	1:25.000
A.5.5	Mapa de exposición L_{den}	3	1:25.000
A.5.6	Mapa de exposición L_{noche}	3	1:25.000
A.5.7	Mapa de exposición $L_{día}$	3	1:25.000
A.5.8	Mapa de exposición L_{tarde}	3	1:25.000
A.5.9	Mapa de zona de afección	3	1:25.000
A.5.10	Plano de delimitación de zonas de estudio de detalle	1	1:100.000

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE DETALLE

UME 4: Carretera N-240: Acceso a Lleida-Almacelles

Estudio de Detalle 1: Zona Urbana Lleida

Nº Plano	Designación	Nº hojas	Escala
B.5.1.1	Mapa de niveles sonoros L_{den}	2	1:5.000
B.5.1.2	Mapa de niveles sonoros L_{noche}	2	1:5.000
B.5.1.3	Mapa de niveles sonoros L_{dia}	2	1:5.000
B.5.1.4	Mapa de niveles sonoros L_{tarde}	2	1:5.000
B.5.1.5	Mapa de exposición L_{den}	2	1:5.000
B.5.1.6	Mapa de exposición L_{noche}	2	1:5.000
B.5.1.7	Mapa de exposición L_{dia}	2	1:5.000
B.5.1.8	Mapa de exposición L_{tarde}	2	1:5.000