

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

REGISTRO EDICIÓN DE DOCUMENTOS		
TÍTULO DOCUMENTO:		
1.1 MEMORIA		
AUTOR	FECHA	REVISIÓN
Iván Perea	16/05/2024	V00
Iván Perea	11/07/2024	V01
Iván Perea	12/09/2024	V02

ÍNDICE

MEMORIA	1	9.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	9
1 ANTECEDENTES	1	9.2 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	10
1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	1	9.2.1 ENCUADRE GEOLÓGICO.....	10
1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS	1	9.2.2 PROCEDENCIA DE MATERIALES.....	13
1.3 ANTECEDENTES TRAMITACIÓN AMBIENTAL	2	9.2.3 SISMICIDAD	14
2 OBJETO DEL PROYECTO	2	9.3 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE.....	15
3 SITUACIÓN ACTUAL.....	3	9.4 PLANEAMIENTO	16
3.1 ZONA DE ACTUACIÓN AP-7_278_I	3	9.4.1 Municipios afectados.....	16
3.2 ZONA DE ACTUACIÓN AP-7_291_I	4	9.4.2 Descripción urbanística de las actuaciones	16
4 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	5	9.4.2.1 PANTALLAS DE LA ACTUACIÓN AP-7_278_I.....	16
4.1 PANTALLAS DE LA ACTUACIÓN AP-7_278_I	5	9.4.2.2 PANTALLAS DE LA ACTUACIÓN AP-7_291_I.....	16
4.2 PANTALLAS DE LA ACTUACIÓN AP-7_291_I	6	9.5 ESTUDIO DE TRÁFICO	17
5 NECESIDAD DE SOMETER EL PROYECTO A INFORMACIÓN PÚBLICA.....	7	9.5.1 Recopilación y análisis de antecedentes	17
6 NECESIDAD DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	8	9.5.2 Caracterización del tráfico de acuerdo con la metodología CNOSSOS-EU	18
7 CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN.....	9	9.5.3 Previsión de tráfico.....	18
8 CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010.....	9	9.5.4 Niveles de servicio.....	18
9 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	9	9.5.5 ANÁLISIS DEL TRÁFICO EN LAS ZONAS DE ACTUACIÓN.....	18
		9.5.5.1 ZONA DE ACTUACIÓN AP-7_278_I.....	18
		9.5.5.2 ZONAS DE ACTUACIÓN AP-7_291_I	19
		9.6 ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	19
		9.6.1 CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA REALIZADA	19
		9.6.1.1 CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO	19
		9.6.1.2 ENSAYOS DE LABORATORIO	21
		9.6.2 PROPUESTA DE CAMPAÑA GEOTÉCNICA ADICIONAL A EJECUTAR DURANTE LAS OBRAS	22

9.6.3	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	22	9.11	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.....	34
9.6.3.1	ACTUACIÓN AP-7_278-I_BA_01.....	23	9.11.1	ACTUACIÓN AP-7_278_I.....	35
9.6.3.2	ACTUACIÓN AP-7_278-I_BA_02.....	23	9.11.2	ACTUACIÓN AP-7_291_I.....	37
9.6.3.3	ACTUACIÓN AP-7_278-I_BA_03.....	24	9.12	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	39
9.6.3.4	ACTUACIÓN AP-7_278-I_BA_04.....	24	9.12.1	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	39
9.6.3.5	ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_01.1.....	25	9.12.2	SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	40
9.6.3.6	ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_01.2.....	25	9.12.3	BALIZAMIENTO.....	40
9.6.3.7	ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_02.....	26	9.12.4	SISTEMAS DE CONTENCIÓN.....	40
9.6.3.8	ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_03.1.....	26	9.12.4.1	ACTUACIÓN AP-7_278_I.....	41
9.6.3.9	ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_03.2.....	27	9.12.4.2	ACTUACIÓN AP-7_291_I.....	43
9.6.3.10	ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_04.....	27	9.13	INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	44
9.6.3.11	ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_05.....	28	9.13.1	TRAMITACIÓN AMBIENTAL.....	44
9.6.3.12	ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_06.....	28	9.13.2	CONDICIONANTES AMBIENTALES E IMPACTOS GENERADOS.....	44
9.6.3.13	ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_07.....	29	9.13.2.1	ANÁLISIS AMBIENTAL.....	44
9.6.4	GEOTECNIA DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS.....	29	9.13.2.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	46
9.6.4.1	Criterios de diseño.....	29	9.13.3	ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	46
9.6.4.2	Cimentación directa.....	30	9.13.3.1	Localización de zonas auxiliares temporales y permanentes.....	47
9.6.4.3	Cimentación profunda.....	30	9.13.3.2	Propuesta de préstamos y vertederos.....	48
9.7	TRAZADO Y REPLANTEO.....	30	9.13.3.3	Caminos de acceso a las obras.....	48
9.8	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	30	9.13.3.4	Control del ruido en la fase de obras.....	48
9.9	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	31	9.13.3.5	Protección de la calidad del aire.....	48
9.10	CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LAS PANTALLAS.....	32	9.13.3.6	Protección de la calidad de las aguas.....	48
9.10.1	ACCIONES SÍSMICAS.....	32	9.13.3.7	Protección de los suelos y la vegetación.....	48
9.10.2	ACCIONES CONSIDERADAS EN LOS CÁLCULOS.....	33	9.13.3.8	Gestión de residuos.....	50
9.10.3	DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS.....	33			

9.13.3.9 Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística.....	50	15 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	61
9.13.4 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	51	16 CONCLUSIÓN	62
9.13.5 CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DNSH EN LOS PROYECTOS INCLUIDOS EN EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR).....	51		
9.13.6 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	53		
9.14 SERVICIOS AFECTADOS	53		
9.15 OBRAS COMPLEMENTARIAS	54		
9.15.1 Cerramiento.....	54		
9.15.2 Sistema de protección antigrafiti para pantallas acústicas	54		
9.15.3 Caminos auxiliares	54		
9.15.4 Zonas de instalaciones auxiliares	55		
9.15.5 Reposición del pavimento de la autopista.....	55		
9.16 MANTENIMIENTO.....	56		
9.17 SEGURIDAD Y SALUD	56		
10 EXPROPIACIONES.....	56		
10.1 Expropiación.....	56		
10.2 Ocupaciones Temporales.....	57		
10.3 Imposición de Servidumbres.....	57		
11 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA	58		
12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	60		
13 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	60		
14 PRESUPUESTO.....	60		

MEMORIA

1 ANTECEDENTES

La Dirección General de Carreteras del Estado abordó la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de fase II en aplicación de la Directiva 2002/49/CE de aquellas carreteras del Estado que tienen una circulación de vehículos mayor de 3 millones al año, acorde a lo establecido en la legislación de aplicación.

Como resultado de la elaboración de los MER de fase II, se han definido para la Red de Carreteras del Estado, con un tráfico superior a 3.000.000 veh/año, las zonas de conflicto y las potenciales zonas de actuación.

Los MER de Fase II identificaron las zonas de rebase de los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) para tramos de la Unidad de Mapa Estratégico (UME) 17_AP-7 y definieron diferentes zonas objeto de análisis en el Plan de Acción contra el Ruido (PAR) de fase II que se recogen en forma de fichas (recogidas en el Anejo R1 Estudio Acústico) con la información particular para cada una de las zonas de actuación. Este proyecto se ocupa de cuatro de ellas.

En las fichas, para cada zona de actuación se resume el diagnóstico elaborado en los MER y los indicadores que resultaron desfavorables en esa zona. Esta descripción se acompaña con una imagen en la que se resaltan aquellas edificaciones sobre las que se rebasan los OCA y una representación sobre ortofoto del ámbito de la zona de estudio.

Tras la redacción de los MER de fase II, éstos fueron sometidos al preceptivo procedimiento de información pública por Resolución de 30 de julio de 2014 y su posterior aprobación.

1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El 15 de noviembre de 2021, a través de la plataforma de contratación del sector público se inicia el proceso de licitación del contrato AC-R 552/21; "Redacción de proyectos para plan acción contra el ruido Fase II. Provincias: Varias. Lote 1: Zona Levante", que incluye la redacción del presente proyecto dentro de los proyectos a redactar, mediante un procedimiento abierto simplificado y tramitación ordinaria.

Con fecha 3 de diciembre de 2021 fue aprobada la Orden de Estudio para Proyecto de Construcción de actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido de la Fase

II en la Autovía T-11 entre el P.K. 16+000 a 17+500 y la Autopista AP-7 entre el P.K. 277+600 a 292+000 con clave 39-T-4020.

El 16 de junio de 2022, se produjo la adjudicación del contrato por el órgano de Contratación a la UTE ESTEYCO-PROINTEC. Con fecha 8 de agosto de 2022 se firmó el mencionado contrato, que incluye el presente proyecto.

El 26 de junio de 2022 la Demarcación de Carreteras del estado en Cataluña conviene la reordenación de las actuaciones para mejorar la eficiencia en la redacción de los proyectos y posterior ejecución de las actuaciones.

Con fecha 2 de agosto de 2022 la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña firmó la propuesta de Modificación de Orden de Estudio del Proyecto de Construcción, bajo el nuevo título "Proyecto de construcción de actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido de la Fase II en la Autopista AP-7 del p.k. 277+600 al p.k. 292+000".

El 13 de septiembre de 2022, analizada la solicitud de modificación, la Dirección General de Carreteras firmó la resolución que autoriza la Orden de Estudio del Proyecto de Construcción de clave 39-T-4020: "Actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido de la fase II en la Autopista AP-7 del p.k. 277+600 al p.k. 292+000. Provincia de Tarragona".

El 03 de junio de 2024, debido al aumento del presupuesto producido durante la redacción del proyecto constructivo, como consecuencia del incremento de las medidas correctoras a implantar para alcanzar los objetivos de calidad acústica finalmente diseñadas, se tramitó una propuesta de modificación de la orden de estudio.

El 12 de junio de 2024, analizada la solicitud de modificación, la Dirección General de Carreteras firmó la resolución que autorizaba la modificación de la Orden de Estudio del Proyecto de Construcción de las "Actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido de la fase II en la autopista AP-7, P.K. 277+600 a P.K. 292+00. Provincia de Tarragona".

1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS

El 19 de agosto de 2022, fue aprobada la Orden de Estudio para la redacción del proyecto de "AMPLIACIÓN A TERCER CARRIL EN LA AUTOPISTA AP-7 DESDE EL PK 284+200

AL PK 322+520. TRAMO: NUEVO ENLACE A7/AP7 EN L'HOSPITALET DE L'INFANT-ENLACE DE AMPOSTA. PROVINCIA DE TARRAGONA". Adjunta en el apéndice Nº 4 del presente anejo.

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) redactó el "Estudio previo sobre la distribución de la demanda de tráfico tras la supresión del peaje en las autopistas AP-7, tramo Tarragona-Valencia, y la necesidad de las actuaciones en la Red de Carreteras del Estado", donde se analiza con detalle el escenario resultante tras la supresión del peaje en 2020 y también en el año horizonte 2040. Este Estudio pone de manifiesto el significativo incremento de tráfico en la AP-7 y la necesidad de ampliar de 2 a 3 carriles el tronco de la autopista.

Una vez recopilada toda la información relativa a los mapas de ruido y planes de acción en materia de contaminación acústica de los viales antes detallados, que a continuación se resumen, se concluye que se rebasan los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) marcados, motivo que justifica la necesidad de las actuaciones desarrolladas en el presente proyecto.

El presente proyecto constructivo se centrará en el diseño de pantallas acústicas en dos Zonas de Actuación planteadas en los PAR de fase II.

Estas actuaciones se derivan de la lista seleccionada en el PAR de fase II para la carretera AP-7 que comprende la instalación de barreras acústicas (BA).

En la siguiente tabla se indican las zonas de actuación y las actuaciones identificadas en la Orden de Estudio como objeto de este proyecto.

ZONA DE ACTUACIÓN	CARRETERA	TIPO ACTUACIÓN	CARACTERÍSTICAS ACTUACIÓN				
			Altura	Margen	Longitud	Pk inicial	Pk final
AP-7_278_I	AP-7	BA	3	Izquierdo	1.216	277+600	278+800
AP-7_291_I		BA	3	Izquierdo	2.031	290+000	292+000

1.3 ANTECEDENTES TRAMITACIÓN AMBIENTAL

No existen, en relación con el objeto de la Orden de Estudio, antecedentes administrativos como podrían ser Estudios de Planeamiento, Estudios Previos, Estudios Informativos o Anteproyectos. Tampoco existe un documento previo sometido a procedimiento de evaluación ambiental y, por tanto, no ni existe la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

2 OBJETO DEL PROYECTO

Como consecuencia del estudio de ruido detallado para este proyecto, se han definido las medidas correctoras necesarias para alcanzar los objetivos de atenuación en las distintas actuaciones:

Actuación AP-7_278_I

PANTALLAS ACÚSTICAS							
Carretera	ID	Longitud (m)	Altura (m)	Coordenadas			
				X inicial	Y inicial	X final	Y final
AP-7	AP-7_278_BA_01	202.00	4.0	324526.311	4544125.117	324654.380	4544281.214
	AP-7_278_BA_02	256.00	3.0	324357.205	4543852.826	324488.654	4544072.283
	AP-7_278_BA_03	142.00	4.0	324296.821	4543724.339	324357.205	4543852.826
	AP-7_278_BA_04	314.00	2.0	324194.502	4543427.695	324296.821	4543724.339

Actuación AP-7_291_I

PANTALLAS ACÚSTICAS							
Carretera	ID	Longitud (m)	Altura (m)	Coordenadas			
				X inicial	Y inicial	X final	Y final
AP-7	AP-7_291_BA_01.1	90.00	4.5	318837.627	4533958.528	318890.994	4534030.997
	AP-7_291_BA_01.2	72.00	4.5	318809.333	4533900.234	318848.052	4533960.923
	AP-7_291_BA_02	420.00	3.5	318555.399	4533566.175	318809.333	4533900.234
	AP-7_291_BA_03.1	52.00	4.0	318522.524	4533525.905	318555.399	4533566.175
	AP-7_291_BA_03.2	330.00	3.0	318324.387	4533274.361	318522.738	4533538.090
	AP-7_291_BA_04	370.00	4.0	318108.244	4532974.064	318324.387	4533274.361
	AP-7_291_BA_05	270.00	5.0	317950.014	4532755.292	318108.244	4532974.064
	AP-7_291_BA_06	55.00	4.0	317917.133	4532711.204	317950.014	4532755.292
	AP-7_291_BA_07	310.00	4.0	317727.521	4532465.972	317917.133	4532711.203

Tiene carácter de Proyecto de Construcción con todo el grado de precisión y contenido descritos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Concurso. Haciendo uso de la cartografía 1:1000 3D del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, de los Mapas Estratégico de Ruido (MER) de segunda fase y los Planes de Acción (PAR2), del Pliego del Concurso y de los manuales e informes que se mencionan en los antecedentes técnicos, se

desarrolla el estudio de ruidos y la propuesta de medidas de protección acústica, teniendo en cuenta todos los condicionantes presentes en un proyecto de estas características:

- Topográficos
- Geotécnicos
- Hidrológicos
- Trazado
- Estructurales
- Servicios afectados
- Medioambientales

Asimismo, se redacta el Estudio de Seguridad y Salud, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Presupuesto correspondiente, tomando como base las mediciones realizadas y los precios establecidos en los cuadros de precios.

En el desarrollo de los trabajos se han aplicado en todo momento las Instrucciones para la redacción de Proyectos de Ruido, elaboradas por la Subdirección General de Conservación del MITMA, así como toda la normativa técnica aplicable.

El proyecto se engloba en el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia dentro de la Componente 6. Inversión 2. Proyecto 3: Actuaciones en la Red de Carreteras, en la submedida “Sostenibilidad y eficiencia energética y acción contra el ruido en la RCE”.

El proyecto evaluado garantiza el pleno cumplimiento del principio DNSH y el etiquetado climático con asignación de campo de intervención “048. Medidas de calidad del aire y reducción del ruido”. (coeficiente para el cálculo de la ayuda a los objetivos climáticos 40%-coeficiente para el cálculo de la ayuda a los objetivos medioambientales 100%), de acuerdo con lo previsto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, aprobado por Consejo de Ministros el 27 de abril de 2021, en el reglamento (UE) 2021/241 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, y en la guía técnica sobre la aplicación del principio de “no causar un perjuicio significativo” en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (2021/C 58/01), para cada una de las actuaciones.

Asimismo, todas las actuaciones incluidas en el proyecto cumplen con la legislación ambiental vigente. Las actuaciones proyectadas contribuyen a la consecución de los objetivos climáticos y de transición digital de la Unión de conformidad con los coeficientes

asignados para cada tipo de intervención en los anexos VI y VII del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, según se especifica en la convocatoria.

3 SITUACIÓN ACTUAL

3.1 ZONA DE ACTUACIÓN AP-7_278_I

La zona de actuación AP-7_278_I se localiza en el margen izquierdo de la AP-7 o autopista del Mediterráneo, entre los PP.KK. 277+600 y 278+800, en el término municipal de Mont Roig del Camp (Tarragona).

Este tramo de carretera se puso en servicio en el año 1974, con dos carriles en el margen derecho y otros dos en el margen izquierdo. Constituye parte del tramo, de Tarragona hacia la Comunidad Valenciana. En este caso estamos hablando de un tramo que discurre entre zonas con numerosos núcleos de población y también edificaciones aisladas, y con un impacto ambiental notable.

En la zona de actuación se encuentra la urbanización El Casalot, con viviendas unifamiliares de 1 o 2 alturas.

Analizando los datos de la Sede Electrónica del Catastro, se han identificado un total de 298 edificaciones ubicadas en los primeros 200 metros con respecto al eje de la carretera, que fueron construidas entre los años 1960 y 2020.

De las parcelas inventariadas, un 88% son anteriores a las últimas actuaciones llevadas a cabo en el tramo de la carretera asociado a esta zona de actuación. Por tanto, el 12% de las edificaciones que fueron construidas con posterioridad a la modificación de la vía.

En la siguiente figura se muestra la zona de conflicto en esta zona de actuación.



3.2 ZONA DE ACTUACIÓN AP-7_291_I

La zona de actuación AP-7-291_I se localiza en el margen izquierdo de la AP-7 o autopista del Mediterráneo, entre los PP.KK. 290+000 y 292+000 en el término municipal de L'Ametlla de Mar (Tarragona).

Este tramo de carretera se puso en servicio en el año 1974, con dos carriles en el margen derecho y otros dos en el margen izquierdo. Constituye parte del tramo, de Tarragona hacia la Comunidad Valenciana. En este caso estamos hablando de un tramo que discurre entre zonas con numerosos núcleos de población y también edificaciones aisladas, y con un impacto ambiental notable.

Analizando los datos disponibles en la Sede Electrónica del Catastro, se han identificado un total de 309 edificaciones ubicadas en los primeros 200 metros con respecto al eje de la carretera, que fueron construidas entre los años 1960 y 2020.

De las parcelas inventariadas, un 72% son anteriores a las últimas actuaciones llevadas a cabo en el tramo de la carretera asociado a esta zona de actuación. Por tanto, el 28% de las edificaciones fueron construidas con posterioridad a la modificación de la vía.

En esta zona de actuación se identifica un centro docente.

En la siguiente figura se muestra la zona de conflicto en esta zona de actuación.



Actualmente se encuentra en fase de redacción el proyecto de ampliación de la autopista AP-7, proveyéndose la construcción de un tercer carril en ambas calzadas. Se ha tenido en cuenta en el diseño de las pantallas este proyecto, condicionando la solución proyectada según se justifica en el siguiente punto.

4 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de ruido, este proyecto se enfocará exclusivamente en la instalación de pantallas acústicas en las zonas de conflicto definidas en los mapas de acción contra el ruido.

A continuación, se definen en mayor detalle, cada una de las barreras acústicas que serán implementadas las diferentes actuaciones del proyecto.

4.1 PANTALLAS DE LA ACTUACIÓN AP-7_278_I

PANTALLA AP-7 278 BA 01

Esta primera pantalla estará ubicada cerca del paso superior que conecta la T-318 con la urbanización del Casalot, entre los puntos kilométricos 277+663 y 277+866 de la AP-7. Se plantea que la pantalla sea construida paralelamente al trazado de la autopista a unos 2 metros respecto a la bionda existente con una longitud total de 202 metros, distribuidos en 54 módulos con postes de 4 metros de altura.

Como la barrera acústica será ejecutada en terreno natural, su cimentación estará formada mediante micropilotes. Además, será necesario incorporar juntas de retracción cada 20-25 metros a fin de adaptarse a posibles variaciones del terreno.



Tramo de la AP-7 donde se instalará la pantalla AP-7 278 BA01

PANTALLA AP-7 278 BA 02

Esta pantalla se localiza al otro lado del paso superior (costado Valencia) entre los P.K. 277+932 y P.K. 278+190. El trazado del eje de la estructura será paralelo al de la autopista manteniendo una distancia de separación aproximadamente de unos 2 metros.

La pantalla se compone con un total de 65 módulos cada 3 y 4 metros los cuales abarcan una longitud total de 256 metros y una altura de 3 metros. Con el propósito de adaptarse a las posibles interferencias del terreno, se incorporarán juntas de retracción cada 20-25 metros y se proyectará una cimentación con micropilotes en toda su longitud.

PANTALLA AP-7 278 BA 03

Esta pantalla será proyectada entre los P.K. 278+190 y 278+333 en el margen izquierdo de la AP-7 dando continuidad a la pantalla BA-02 con un trazado paralelo a la autopista de 142 metros de longitud. En este caso la altura se contempla que sea de 4 metros a fin de proteger toda la urbanización del Casalot según los estudios de ruido realizados en el proyecto.

La pantalla se compone con un total de 35 módulos cada 4 metros más 1 módulo de 2 metros separados por perfiles HEB 200. Como en las pantallas anteriores, será cimentada directamente en el terreno natural mediante micropilotes y se colocarán juntas de retracción cada 20-25 metros.

PANTALLA AP-7 278 BA 04

Por último, para abarcar toda la zona susceptible al ruido se colocará una última pantalla entre los P.K. 278+333 y P.K. 278+649 de 2 metros de altura (según el estudio de ruido adjunto en el proyecto) y una longitud de 314 metros.

En este caso, se han establecido 80 módulos en todo su recorrido y postes con perfiles HEB 120. Como en las pantallas anteriores de esta actuación, será cimentada en el terreno natural mediante micropilotes y se colocarán juntas de retracción cada 20-25 metros a fin de adaptarse a las posibles interferencias del terreno.

4.2 PANTALLAS DE LA ACTUACIÓN AP-7_291_I

En este tramo de la AP-7 se prevé la ampliación de la plataforma a tres carriles de los dos actuales. Para el diseño de la pantalla acústica se ha tenido en cuenta la geometría de la autopista con la ampliación ya ejecutada en base a la información proporcionada por el Ministerio de Transportes que se adjunta en el anejo número 24 del presente proyecto.

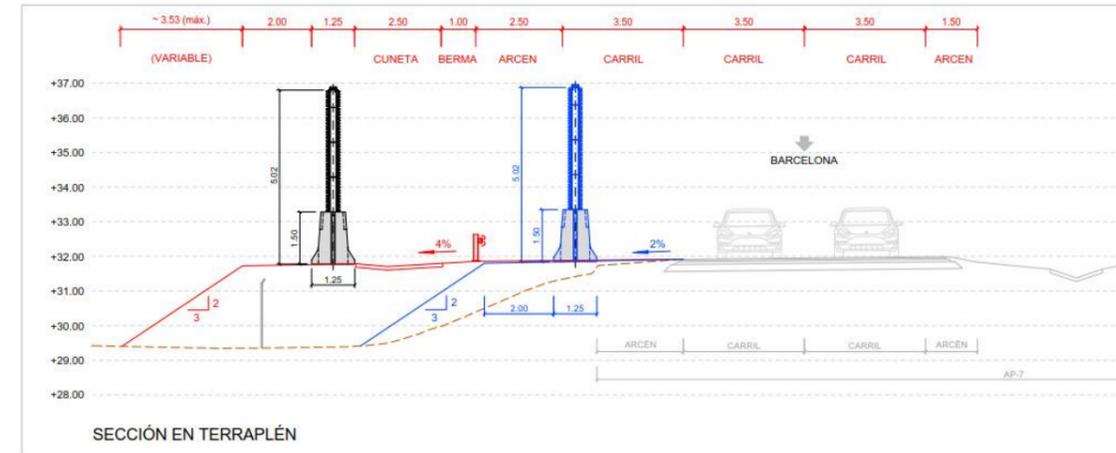
En las zonas de desmote, las pantallas serán ejecutadas en su posicionamiento futuro con una cimentación directa al terreno mediante micropilotes evitando la interferencia con las obras de ampliación de la autopista (considerando la ejecución del 3er carril), es decir, se evita la construcción de la pantalla en la zona del futuro desmote para prevenir su futura afección por la construcción del tercer carril.



Sección en desmote

Se puede ver la pantalla ya colocada en la zona exterior al desmote para evitar su futura afección por la construcción del tercer carril.

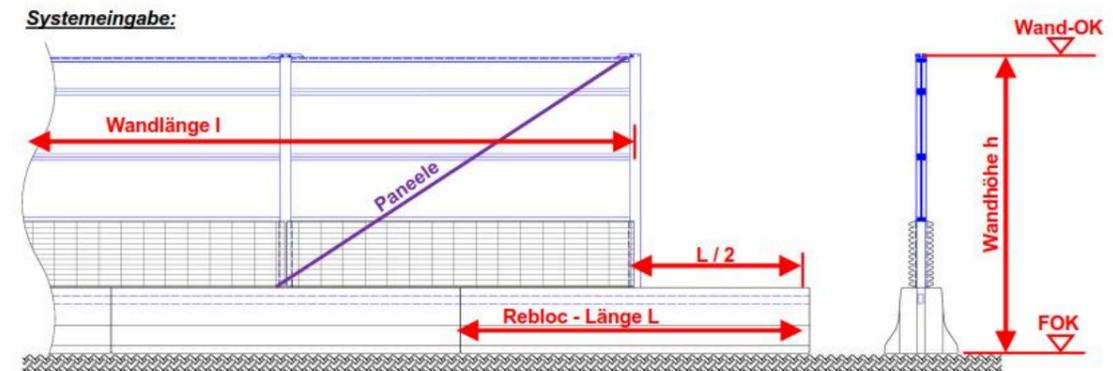
Por otro lado, en zonas de terraplén se ha optado por instalar provisionalmente pantallas prefabricadas en la berma actual ya que con la ampliación del 3er carril se deberá de ejecutar una explanación adicional y así mismo reubicar las pantallas en su posicionamiento futuro. Las pantallas para instalar en esta primera fase se podrán reaprovechar en la futura ampliación. El estudio de ruidos ha tenido en cuenta la posición futura de la pantalla acústica siendo la altura proyectada (5 metros) la necesaria para mitigar los ruidos en su posición definitiva, con las calzadas ampliadas a 3 carriles.



Sección en terraplén

PANTALLA AP-7 291 BA 01.1

Esta pantalla se propone entre los P.K. 114+960 y P.K. 115+100 en el margen izquierdo de la AP-7 para salvaguardar la urbanización de Calafat en el Término municipal de l'Ametlla de Mar. En esta situación se ha optado por una pantalla prefabricada con un nivel de contención H4b para poder trasladarla a su posición definitiva una vez se haya completado la ampliación de la autopista a tres carriles según se ha comentado anteriormente.



La pantalla cuenta con una longitud total de 90 metros repartidos en 18 módulos cada 5 metros cubriendo una altura total de 4,5 m.

PANTALLA AP-7 291 BA 01.2

Esta pantalla será ejecutada en su posición definitiva (contemplando la ampliación de un 3r carril en la AP-7) en la coronación del terraplén entre el P.K. 290+098 y el P.K. 290+170.

La pantalla tendrá una longitud de 72 metros comprendida entre 18 módulos cada 4 metros y perfiles HEB 220 para soportar una altura de 4,5 metros. Además, será cimentada directamente en el terreno natural mediante micropilotes y a las que se deberán de añadir juntas de retracción cada 20-25 metros.

PANTALLA AP-7 291 BA 02

Esta pantalla se proyectará adyacente a la pantalla BA_01.2, ubicada entre los P.K. 290+170 y 290+589, justo en la coronación del terraplén, a una distancia de 10 metros de las cunetas existentes. La estructura seguirá el trazado paralelo de la autopista y tendrá una longitud total de 420 metros, divididos en 105 módulos de 4 metros de longitud y una altura de 3,50 metros. Al igual que la pantalla anterior, se cimentará directamente en el terreno en su posición definitiva, considerando la ampliación del 3r carril en la AP-7

PANTALLA AP-7 291 BA 03.1

Esta pantalla complementa el trazado de la BA_02 en la cima del terraplén, con una altura de 4 metros entre los P.K. 290+589 y P.K. 290+807. Su recorrido se extiende a lo largo de 52 metros, distribuidos en 13 módulos de 4 metros. La estructura se cimentará directamente en el terreno mediante micropilotes. Además, se instalarán juntas de retracción cada 20-25 metros para garantizar su estabilidad y durabilidad.

PANTALLA AP-7 291 BA 03.2

Esta pantalla será ejecutada entre el P.K. 290+631 y el P.K. 290+962 donde la autopista se encuentra en situación de terraplén. Dado que la ampliación del tercer carril conlleva un cierto movimiento de tierras, se ha optado por instalar una barrera acústica prefabricada de hormigón con una contención de tipo 4Hb. La longitud total de la pantalla será de 330 metros, distribuidos en 66 módulos de 5 metros, con una altura de 4 metros.

PANTALLA AP-7 291 BA 04

Esta pantalla será ejecutada entre el P.K. 290+962 y el P.K. 291+308 dando continuidad al trazado del eje de la BA_03.2, también como barrera acústica de hormigón prefabricada. En este caso se contempla que tenga una longitud total de 370 metros repartida en 74 módulos cada 5 metros y una altura de 5 metros.

PANTALLA AP-7 291 BA 05

Esta pantalla será ejecutada entre el P.K. 291+308 y el P.K. 291+578 dando continuidad al trazado del eje de la BA_04, también como barrera acústica de hormigón prefabricada. En este caso se contempla que tenga una longitud total de 270 metros repartida en 54 módulos cada 5 metros y una altura de 6 metros.

PANTALLA AP-7 291 BA 06

Esta pantalla será ejecutada entre el P.K. 291+578 y el P.K. 291+632 dando continuidad al trazado del eje de la BA_05, también como barrera acústica de hormigón prefabricada. En este caso se contempla que tenga una longitud total de 55 metros repartida en 12 módulos cada 5 metros y una altura de 5 metros.

PANTALLA AP-7 291 BA 07

Esta pantalla será ejecutada entre el P.K. 291+632 y el P.K. 291+940 dando continuidad al trazado del eje de la BA_06, también como barrera acústica de hormigón prefabricada. En este caso se contempla que tenga una longitud total de 310 metros repartida en 62 módulos cada 5 metros y una altura de 3 metros.

5 NECESIDAD DE SOMETER EL PROYECTO A INFORMACIÓN PÚBLICA

El presente proyecto contempla la construcción de 2.883,00 m de pantallas acústicas en el entorno de la carretera AP-7 en la Comunidad de Tarragona, en los términos municipales de Mont-Roig del Camp y la Ametlla de Mar, y requiere la expropiación de terrenos y bienes afectados por la obra.

El artículo 12 "Aprobación de estudios y proyectos" de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras, en sus apartados 2, 3 y 4 dice lo siguiente:

2. La aprobación definitiva de los proyectos de carreteras del Estado implicará la declaración de utilidad pública y la necesidad de ocupación de los bienes, modificación de servicios y adquisición de derechos correspondientes, a los fines de expropiación, de ocupación temporal o de imposición o modificación de servidumbres.

3. A los solos efectos de la ocupación temporal de los terrenos para la toma de datos y realización de prospecciones necesarias para la elaboración de los proyectos, la aprobación de los estudios informativos implicará la declaración de utilidad pública y la urgente necesidad de ocupación temporal de dichos terrenos.

4. La aprobación del proyecto de construcción no requerirá la realización previa del trámite de información pública previsto en los artículos 18 y 19.1 de la Ley de Expropiación Forzosa, salvo cuando aquélla llevara consigo la necesidad de modificar el proyecto de trazado que con carácter previo hubiera sido sometido a información pública y aprobado definitivamente.

Cuando no existiere proyecto de trazado, será el proyecto de construcción el que haya de ser sometido a información pública.

En cualquiera de los casos, la declaración de utilidad pública y la necesidad de urgente ocupación se referirán también a los bienes y derechos comprendidos en el replanteo del proyecto, reposición de servicios afectados y a las modificaciones de obras que puedan aprobarse posteriormente.

Por tanto, para ser aprobado el presente proyecto deberá someterse al trámite de información pública previstos en los artículos 18 y 19.1 de la Ley de Expropiación Forzosa.

Según los artículos 18 y 19.1 de la Ley de Expropiación forzosa, de 16 de diciembre de 1954, el procedimiento de la información pública consistirá en los siguientes trámites:

Artículo 18. [Trámite de información pública y publicación de la relación individualizada de bienes o derechos de necesaria expropiación]

1. Recibida la relación señalada en el artículo anterior, el Gobernador Civil abrirá información pública durante un plazo de quince días.

2. Cuando se trate de expropiaciones realizadas por el Estado, dicha relación habrá de publicarse en el «Boletín Oficial del Estado» y en el de la provincia respectiva y en uno de los diarios de mayor circulación de la provincia, si lo hubiere, comunicándose además a los Ayuntamientos en cuyo término radique la cosa a expropiar para que la fijen en el tablón de anuncios.

Artículo 19. [Rectificar de errores de la relación publicada u oposición a la necesidad de la ocupación]

1. Cualquier persona podrá aportar por escrito los datos oportunos para rectificar posibles errores de la relación publicada u oponerse, por razones de fondo o forma, a la necesidad de la ocupación. En este caso indicará los motivos por los que deba considerarse preferente la ocupación de otros bienes o la adquisición de otros derechos distintos y no comprendidos en la relación, como más conveniente al fin que se persigue.

También el artículo 17 “Expropiación y afección de bienes y derechos” de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras, en su apartado 1 dice lo siguiente:

1. La expropiación de bienes y derechos y la imposición de servidumbres u ocupaciones temporales que resulten necesarias, en su caso, para la construcción de obras de carreteras a que se refiere este capítulo, se efectuará con arreglo a lo establecido en la legislación estatal de expropiación forzosa y en la legislación estatal sobre suelo y valoraciones, sin perjuicio de las reglas establecidas en el artículo 12.

En conclusión, será necesaria la información pública del Proyecto de construcción “Actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido de la fase II en la Autopista AP-7 del p.k. 277+600 al p.k. 292+000. Provincia de Tarragona.” de clave 39-T-4020.

6 NECESIDAD DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

En el Anejo 1.2.21 se ha analizado la posible tramitación ambiental en materia de evaluación ambiental de las actuaciones proyectadas, concluyéndose que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y sus modificaciones posteriores, el Proyecto no requiere una evaluación de impacto ambiental ordinaria, ni una evaluación de impacto ambiental simplificada, por no incluirse en los

supuestos contemplados en el Anexo I y en el Anexo II del Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la citada Ley, y no afectar de forma directa ni indirecta a ningún espacio protegido de la Red Natura 2000. Una de las actuaciones se sitúa dentro de la Reserva de la Biosfera Terres de l'Ebre, pero en una zona de transición, sin afectar a zonas núcleo o tampón del espacio.

7 CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN

En el presente proyecto se ha cumplido todo lo indicado en la Nota de Servicio 1/2019 sobre "Instrucciones para la Redacción de los Proyectos Supervisados por la Subdirección General de Conservación".

Asimismo, también se han seguido las siguientes recomendaciones, entregadas por la Subdirección General de Conservación, para la redacción de este tipo de proyectos de actuaciones específicas de barreras acústicas (BA) y pavimentos fonoabsorbentes (PF):

- Guión Requisitos para la Redacción de Proyectos: "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU".
- Instrucciones para las entregas parciales de los siguientes anejos:
 - Anejo de Cartografía, Topografía y Replanteo.
 - Anejo de Ruido.
 - Anejo de Geotécnia.
 - Anejo de Cimentaciones.
 - Anejo de Estructuras.

8 CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

Mediante la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de

infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Entre las medidas se establece que, los proyectos de rehabilitación deberán incluir en un anexo específico una certificación/informe en la que el autor del proyecto reconozca cumplir las instrucciones y parámetros de eficiencia que fueran de aplicación al proyecto y que se recogen en la Orden FOM/3317/2010, motivo por el cual se redacta e incluye en este proyecto el Anejo 1.2.03 donde queda recogido el Certificado del Autor del Proyecto en el que reconoce cumplir las condiciones de eficiencia aplicables a este proyecto, con excepción del punto 2 del Anejo II a las Instrucciones, motivo por el cual el Centro Directivo deberá pedir excepción al órgano de contratación conformemente al artículo 3 de la Orden.

9 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

9.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía utilizada para la modelización del Estudio de Ruidos proviene de cuatro fuentes:

- Cartografía 1:1000 3D del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya en los 300 m de distancia del eje a la carretera, puesto que ésta garantiza una precisión de $\pm 0,25$ m. Esto es para la situación en la que los receptores sensibles se sitúan en esta banda de 300 m. En esta cartografía las curvas de nivel son de 1x1 m.
- Cartografía 1:5000 procedente de los MER de fase II: Solo al objeto de disponer de un ámbito de estudio más amplio para poder representar de forma integral las distintas isófonas, se completa la cartografía 1:1.000 con esta cartografía, con curvas de nivel 5x5 m, en la banda comprendida entre los 300 m hasta un ámbito de 500-600 m a cada lado de la vía.
- LiDAR 2ª Cobertura (2015 – actualidad): En los ámbitos de estudio en los que no se dispone de cartografía oficial 1:1000 se ha utilizado el producto "LiDAR 2ª Cobertura (2015-Actualidad)", distribuido de manera gratuita a través del Centro Nacional de Información Geográfica del IGN
- Taquimétricos a escala 1:250.

La topografía utilizada para el diseño constructivo de las pantallas es la resultante de los levantamientos topográficos. Además, en el estudio acústico la representación de edificaciones presentes en los ámbitos de estudio procede de dos fuentes:

- Edificaciones inventariadas en los MER: como información de partida se ha empleado la capa de edificaciones creada en los MER de Fase II. Esta capa ha sido revisada mediante trabajo de campo y comprobación con la ortofoto más actualizada. Cuando se ha detectado la existencia de nuevas edificaciones o cambios de uso no contempladas en el MER Fase II, se ha recurrido a la cartografía catastral ofrecida de forma gratuita por la Dirección General del Catastro y el PGOU de los municipios correspondientes, para obtener la nueva información necesaria, tal y como se describe en el punto siguiente.
- Cartografía catastral: La cartografía catastral en formato vectorial, ofrecida de la la Dirección General del Catastro a través del Servicio de descarga de cartografía vectorial, ha sido empleada para generar la capa de edificaciones de las que no se dispone de información procedente del MER en el área de estudio.

Esta información se proporciona por municipio en formato Shapefile, incluyendo separadamente las diferentes capas de la cartografía catastral (Parcelas catastrales, Subparcelas, Ejes de elementos lineales, puntos de redes geodésicas y topográficas, etc.).

Así mismo, han sido descargados y empleados los datos ofrecidos por los Servicios INSPIRE de Cartografía Catastral, también de la Dirección General del Catastro, ya que ofrece información complementaria de los edificios como es el uso al que se destinan.

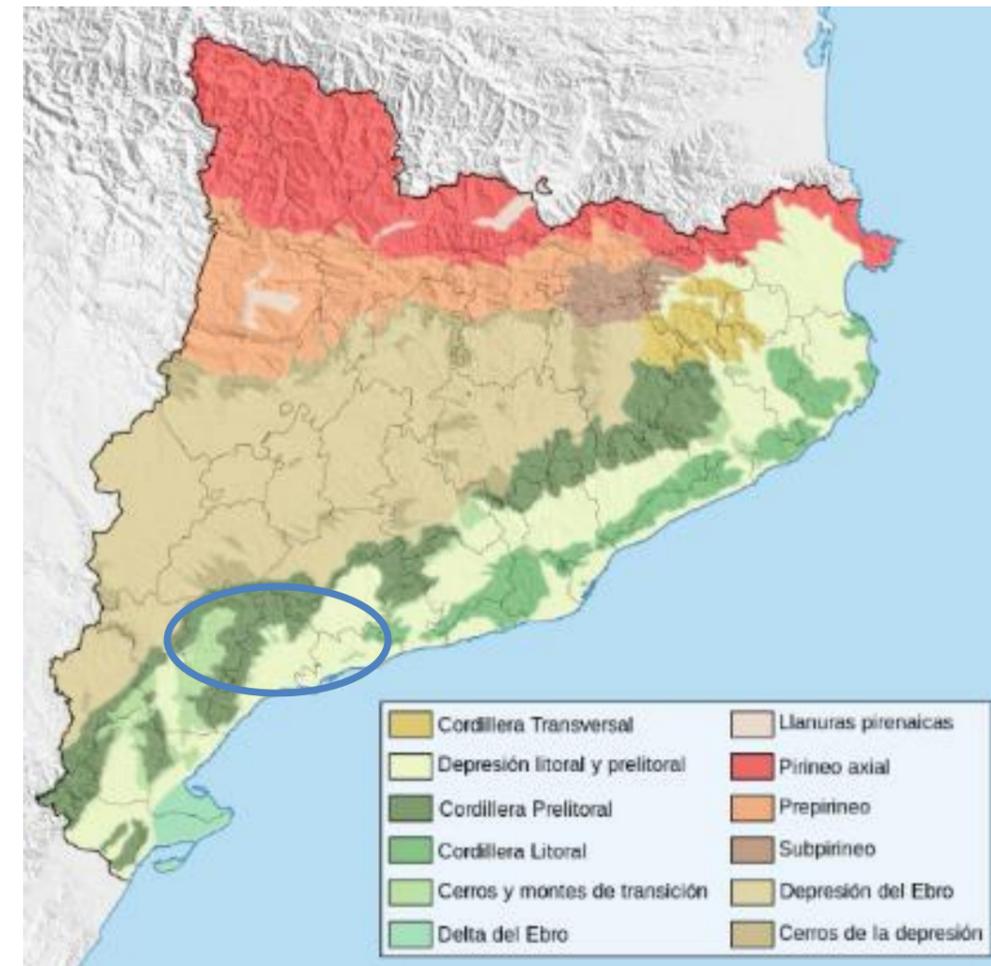
Para obtener la información sobre obstáculos, motas de tierras y pantallas acústicas existentes, se ha seguido un proceso parecido al descrito anteriormente.

Pantallas acústicas en los MER: como información de partida se ha utilizado la capa de información en formato shape del inventario de pantallas existentes. Esta capa ha sido revisada mediante trabajo de campo y comprobación con la ortofoto más actualizada. Cuando se ha detectado que existen nuevas pantallas se ha recurrido al producto "LIDAR 2ª Cobertura (2015-Actualidad)", antes descrito.

9.2 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

9.2.1 ENCUADRE GEOLÓGICO

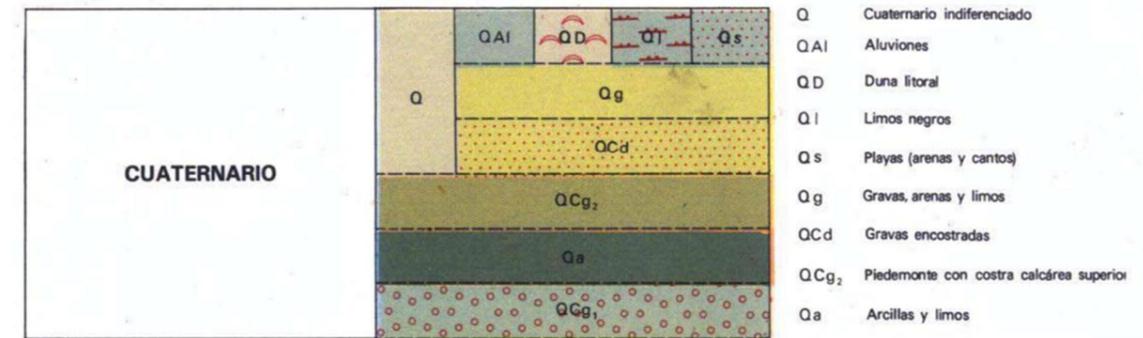
La zona de estudio desde el punto de vista geológico incluye una parte de la Cordillera Costero-Catalana que discurre paralelamente a la costa, separando el Mediterráneo de la Depresión del Ebro y constituyendo la unidad geológica denominada "Catalánides". Este sistema se descompone en tres grandes unidades morfoestructurales: la Cordillera Prelitoral, la Depresión Prelitoral y la Cordillera Litoral. En concreto la zona de estudio se encuentra en la Depresión litoral (depresión Reus Valls).



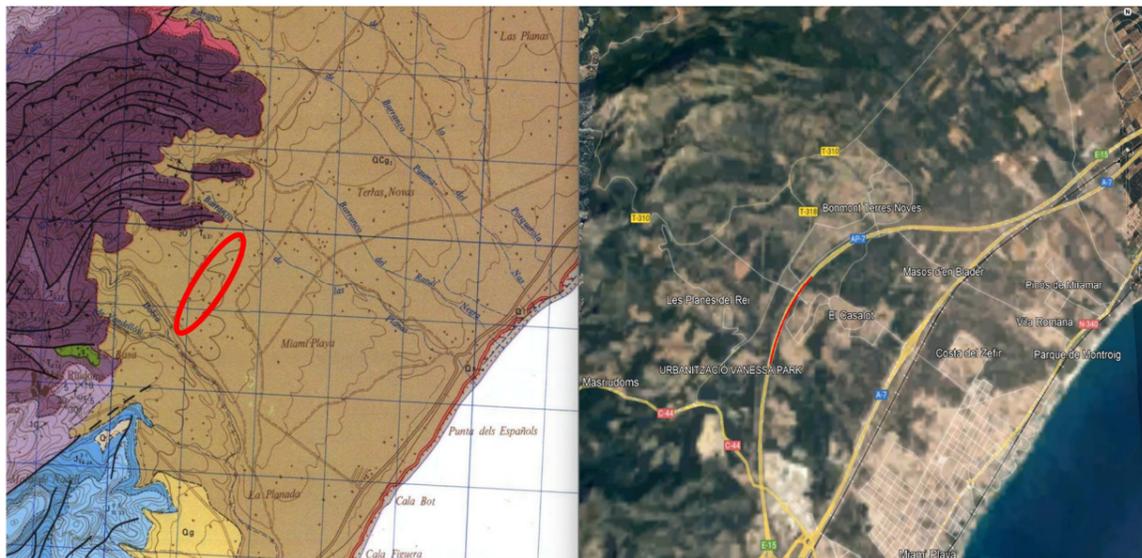
Principales unidades geológicas del territorio catalán.

Se distinguen en ella dos sectores muy diferentes separados por el valle de este río: un macizo paleozoico al Noreste y al Suroeste el macizo del Garraf. Al oeste del Llobregat, el zócalo paleozoico del este del río desaparece suavemente bajo la cobertera secundaria, constituida por formaciones del Triásico, Jurásico y Cretáceo, terreno que forman unas cuestas sucesivamente escalonadas e inclinadas hacia el Oeste. La mayor parte del macizo del Garraf es de naturaleza caliza o dolomítica y se encuentra fuertemente karstificado. Entre el macizo y el zócalo paleozoico se intercala el reborde o franja correspondiente al Triásico, de estructura compleja y litología variada, en la que alternan los niveles calizos con areniscas, conglomerados y arcillas de colores rojizos y abigarrados.

Las zonas de las diferentes actuaciones objeto del presente documento quedan incluidas en la hoja N°472 "Reus" (AP-7 PK 278) y en la hoja N°498 "Hospitalet del Infante" (AP-7 PK 291) de la serie MAGNA 1:50.000 del IGME. En las imágenes siguientes se localizan las actuaciones objeto de este documento.



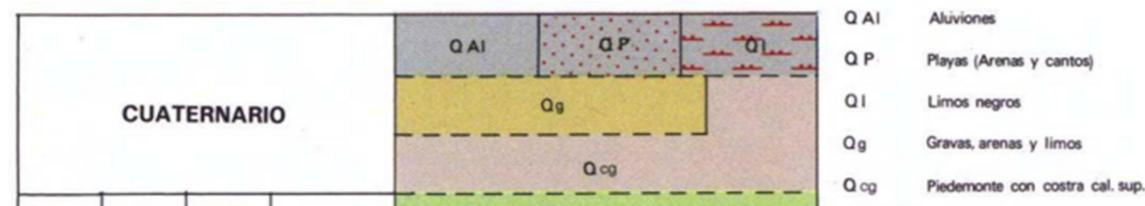
. Leyenda del mapa geológico del IGME (Hoja N°472)



Ubicación de las actuaciones AP-7 PK 278 en el mapa geológico del IGME (Hoja N°472)



Ubicación de las actuaciones AP-7 PK 291 en el mapa geológico del IGME (Hoja N°498)



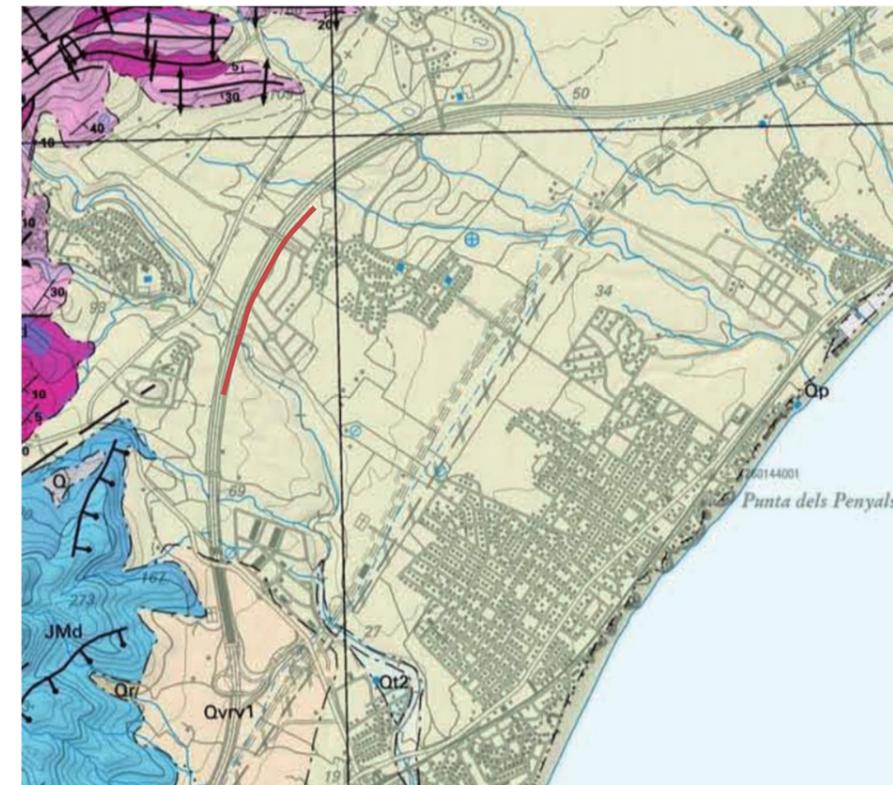
Leyenda del mapa geológico del IGME (Hoja N°498)

Las barreras en la AP-7 PK's 278 y 291, se sitúan sobre depósitos de origen aluvial. Son depósitos Cuaternarios y su edad se atribuye al Holoceno.

La geología local se estudia mediante los documentos descritos en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y las visitas a campo, a partir de cuya información se ha propuesto la campaña de investigación geotécnica realizada para la redacción del presente proyecto.

BARRERA ACÚSTICA AP-7 278 I

En la siguiente imagen se presenta la planta con la localización de la pantalla (línea roja) y la geología local según el Institut Geològic de Catalunya.



Ubicación de la barrera acústica AP-7 PK 278 en el mapa geológico (Fuente: Mapa geològic comarcal de Catalunya 1:50.000)

Como se observa en la figura extraída del mapa geológico a escala 1:50000 (Baix Camp), la barrera acústica queda emplazada en los depósitos aluviales Holocenos Qrv2. Se

describen como gravas y arenas. Estas gravas se localizan sobre la unidad Q2F del Pleistoceno medio y superior, compuesta por conglomerados gruesos y lutitas producto de conos de deyección.

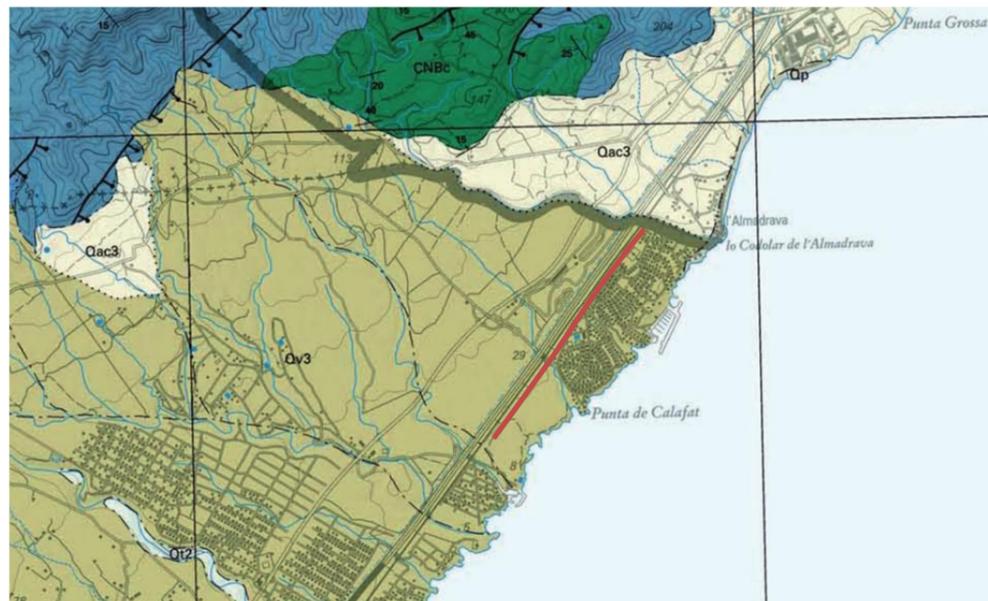
Base de dades geològiques 1:50.000
(BG50M_v1r1, 2007)
Unitat geològica: Qvrv3
Descripció: Graves i sorres. HOLOCÈ.
Era: CENOZOIC
Període: QUATERNARI
Època: HOLOCÈ

AP-7, PK 278: Descripción de la unidad geológica Qvrv3 (Fuente: Mapa geològic comarcal de Catalunya 1:50.000)

En las visitas de campo realizadas se observan los depósitos Cuaternarios fuertemente encostrados por carbonatos, lo que concuerda con las descripciones de los mapas geológicos del IGME.

BARRERA ACÚSTICA AP-7 291 I

En la siguiente imagen se presenta la planta con la localización de la pantalla (línea roja) y la geología local.



Ubicación de la barrera acústica AP-7 PK 291 en el mapa geológico (Fuente: Mapa geològic comarcal de Catalunya 1:50.000)

9.2.2 PROCEDENCIA DE MATERIALES

Por las características de la obra, no es de prever una gran necesidad de materiales para rellenos o restitución.

En la tabla siguiente se indica una lista de las concesiones de cantera que aparecen en el Catastro Minero, según nombre de concesión y empresa que cumplen con las condiciones requeridas:

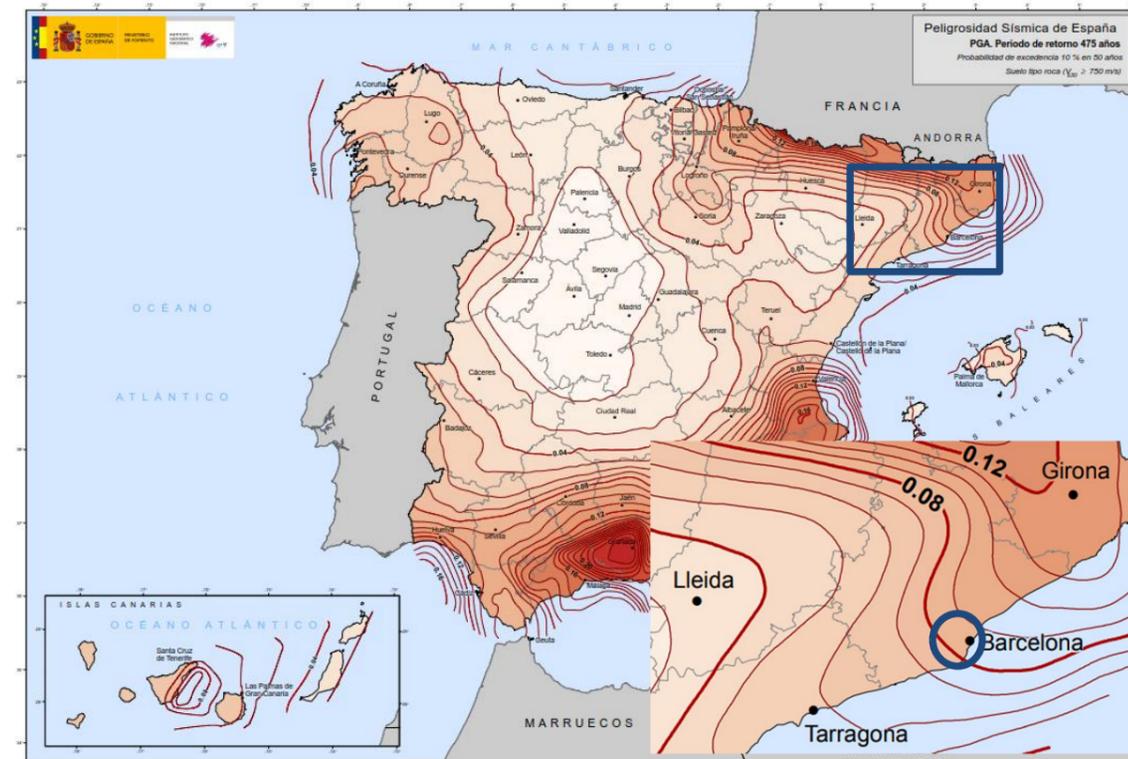
Nombre	Empresa	Sit. General	Tipo	Nº registro	Sustancia principal	Superf.
MARIA AMPLIACIÓ 1	CARMEN LLEVAT CABALLE	Otorgado	Concesión de Explotación Derivada	1744	Granito	10.0
MARTINENCA II	CEMEX ESPAÑA, S.A.	Otorgado	Concesión de Explotación Derivada	2003	Calizas	348.2
VILANOVA	PANDOLS, S.A.	Otorgado	Concesión de Explotación Derivada	2194	Arenisca	1.0
SAN RAMON	PANDOLS, S.A.	Otorgado	Permiso de Investigación	2285	Arenisca	2.0
LOS MASETS	CANCAL IBERICA, S.L.	Trámite / otorgamiento	Permiso de Investigación	10161	Calizas	4.0
COLLROIG	CERAMICAS PIERA	Trámite / otorgamiento	Permiso de Investigación	10232	Arenisca	13.0
RIFÀ	PANDOLS, S.A.	Trámite / otorgamiento	Concesión de Explotación Derivada	2285	Aridos	1.0
ROSA-TRAVERTI	PRACTICA MINERA, S.L.	Trámite / otorgamiento	Permiso de Investigación	10120	Mármol	4.0
BELLMUNT I PRIORAT	PUIGFEL S A	Trámite / otorgamiento	Permiso de Investigación	10229	Arenisca	18.0
MARGARITA 2	ZAERA CALAF, S.L.	Trámite / otorgamiento	Concesión de Explotación Derivada	2259	Calizas	5.0
GODALL	PUIGFEL S A	Trámite / otorgamiento	Permiso de Investigación	10243	Arena	18.0
REDONDO	ZAERA CALAF, S.L.	Trámite / otorgamiento	Concesión de Explotación Derivada	9105	Calizas	4.0
VICTORIA	CANTERAS LA PONDEROSA, S.A.	Trámite / otorgamiento	Concesión de Explotación Derivada	10090	Arenisca	24.0

Nombre	Empresa	Sit. General	Tipo	Nº registro	Sustancia principal	Superf.
MARTINENCA	CEMEX ESPAÑA, S.A.	Otorgado	Concesión de Explotación Derivada	1936	Calizas	6.0
FREGINALS	HONEY STONE, S.L.	Trámite / otorgamiento	Trámite / otorgamiento	2297	Calizas	1.0
REDONDO	ZAERA CALAF, S.L.	Otorgado	Permiso de Investigación	9105	Calizas	8.0
SAN JOSE	PUIGFEL S A	Trámite / otorgamiento	Permiso de Investigación	10234	Arenisca	8.0
FREGINALS 1	HONEY STONE, S.L.	Otorgado	Concesión de Explotación Derivada	2297	Calizas	3.0
BARBARA	CANTERAS LA PONDEROSA, S.A.	Trámite / otorgamiento	Concesión de Explotación Derivada	10089	Calizas	21.0
EL PINAR	OCTAVIO A. SANROMA COLET	Trámite / otorgamiento	Permiso de Investigación	10162	Cuarcita, Granito	8.0

9.2.3 SISMICIDAD

En el Anejo 1.2.8 se valora la necesidad de consideración de las acciones sísmicas en el proyecto. Para ello se han seguido las indicaciones recogidas en el Anejo Nacional que define las condiciones de aplicación al proyecto de estructuras sismorresistentes en el territorio español de la norma UNE-EN 1998-1:2011, con su modificación UNE-EN 1998-1:2011/A1:2013, que es una reproducción de las normas europeas EN 1998-1:2004 y EN 1998-1:2004/AC:2009 (con su modificación EN 1998-1:2004/A1:2013).

En la siguiente figura se identifica el emplazamiento del Proyecto en el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España, publicado en 2015 por el *Centro Nacional de Información Geográfica de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional*. Este mapa define la aceleración horizontal máxima en el suelo para un período de retorno de 475 años para un suelo tipo roca ($V_{s30} \geq 750$ m/s), y coincide con lo recogido por el Anejo Nacional AN/UNE 1998-1.



El Anejo Nacional AN/UNE-EN 1998-1 define la peligrosidad sísmica de cada punto de terreno nacional, en una malla de puntos separados 0.1 grados en coordenadas geodésicas de longitud y latitud.

Las coordenadas tabuladas más próximas a los emplazamientos del proyecto son las siguientes:

PK278

- Longitud: 41°01'
- Latitud: 0°54'

PK291

- Longitud: 40°55'
- Latitud: 0°50'

La peligrosidad sísmica se determina de acuerdo con el Anejo AN.5 del AN UNE-EN 1998-1, donde se fijan los valores de aceleración horizontal pico de referencia en suelo tipo A y

parámetro K. Según las coordenadas geodésicas expuestas, los valores correspondientes al emplazamiento del proyecto son los siguientes:

PK278

- Aceleración básica de referencia para el proyecto $a_{gR}=0,04\cdot g$
- Parámetro de contribución $K = 1$

PK291

- Aceleración básica de referencia para el proyecto $a_{gR}=0,045\cdot g$
- Parámetro de contribución $K = 1$

En consecuencia, corresponde a una zona de baja sismicidad ($0,04\cdot g \leq a_{gR} \leq 0,10\cdot g$), por lo que es obligatorio considerar la acción sísmica en el cálculo de las estructuras incluidas en el presente Proyecto, si bien se considera una zona de baja sismicidad y se podrá acudir a métodos simplificados.

9.3 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

En el Anejo 1.2.09 de Climatología, Hidrología y Drenaje se incluye un completo análisis del clima de la región afectada, con el objeto de conocer el régimen de temperaturas, lluvias y vientos, para caracterizar la zona afectada por el proyecto de protección acústica.

Para realizar el estudio climático de la zona se han empleado los datos de las estaciones meteorológicas de la AEMET con series suficientemente largas para su análisis estadístico. La metodología seguida en el estudio ha sido la expuesta en la publicación "Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología "(MOPT 1992).

Finalmente, siguiendo los criterios de proximidad a la zona de estudio y similitud de cotas y series de datos disponibles, se ha seleccionado la siguiente estación:

ESTACIONES AEMET PRÓXIMAS AL ÁREA DE ESTUDIO

NOMBRE	ALT.	LONG.	LAT.	TIPO	REG.	AÑOS COMPL
0002I - VANDELLÒS	32	0052171	405729	COMPLETA-AUTOMÁTICA (PREC./TEMP.)	1959-2023	38
0001 - EL PERELLÓ	148	0042441	405227	TERMOPLUVIOMÉTRICA	1966-2020	64

NOMBRE	ALT.	LONG.	LAT.	TIPO	REG.	AÑOS COMPL
9971 - TIVISSA	306	0043491	410229	TERMOPLUVIOMÉTRICA	1911-2024	95
9967 - TIVISSA (SERRA D'ALMÓS)	228	0044291	410458	TERMOPLUVIOMÉTRICA	1971-2023	46
0015I - RIUDOMS (CAMARA AGRARIA)	124	0103031	410819	TERMOPLUVIOMÉTRICA	1985-2024	34
0017 - VILASECA DE SOLCINA	44	0108451	410643	TERMOPLUVIOMÉTRICA	1929-2024	87

En base a la tabla anterior y siguiendo los criterios de proximidad a las zonas de estudio y similitud de cotas y series de datos disponibles, se ha seleccionado finalmente la estación **0002I-Vandellòs** para la caracterización climática y el estudio pluviométrico.

Respecto a la caracterización media anual es de 17,2 °C para Vandellòs con una temperatura media de las máximas de 21 °C y una temperatura media de las mínimas de 13,8 °C

Los valores absolutos máximos llegaron a los 39,5 °C y los mínimos a -4,0 °C, por lo que los valores extremos sí son acentuados, aunque se alcancen de modo puntual.

Para la estación 0002I-Vandellòs la oscilación verano-invierno de las temperaturas medias es de 12,5 °C. Este valor se obtiene como la diferencia entre la máxima temperatura media mensual (23,9 °C) estival y el mínimo valor invernal registrado para la temperatura mínima media (11,4 °C).

Respecto a la frecuencia de fenómenos meteorológicos, podemos destacar que el número medio de días en los que se produce precipitación es de 67,5. De los días de precipitación, alrededor de 59 son mayores a 1 mm y más de 15 mayores a 10 mm Los días de nieve y granizo tienen muy poca representatividad produciéndose menos de 1 día al año.

El estudio pluviométrico sirve para determinar el régimen de precipitaciones de la zona y las precipitaciones máximas diarias que se utilizarán posteriormente, para obtener los caudales máximos de cálculo necesarios para el diseño de los elementos de drenaje y desagüe.

Para determinar la precipitación de proyecto hay que partir de los datos de las estaciones pluviométricas con datos suficientes (más de 30 años) próximas al trazado. Una vez seleccionadas las estaciones pluviométricas representativas, se procede a la realización de

un ajuste mediante los métodos de Gumbel y SQRT-ET máx (máxima verosimilitud). Para cada periodo de retorno, se selecciona el mayor valor obtenido por cada método. Los valores finalmente adoptados se incluyen en la siguiente tabla:

ESTACIÓN	PERIODO DE RETORNO								
	NOMBRE	2	5	10	25	50	100	200	500
00021 - VANDELLÒS		80	115	139	168	190	21	234	262

Una vez definida la precipitación de cálculo, se han delimitado las cuencas de aportación y se han definido sus características morfométricas y usos del suelo, para poder calcular los caudales de diseño en cada tramo de pantalla. Para ello se utiliza el método racional y la formulación recogida en la Norma 5.2.-IC "Drenaje Superficial".

En general, y dado que las superficies de aportación a las pantallas son reducidas, se han dispuesto mechinales con tubos de PVC de 150 mm de diámetro, dispuestos con separación de 1 metro, en los zócalos de todas las pantallas.

Finalmente se ha analizado la afección por las obras al sistema de drenaje de los viales existentes, planteando la reposición necesaria en cada caso.

9.4 PLANEAMIENTO

9.4.1 Municipios afectados

Las actuaciones definidas en el Proyecto 39-T-4020 son las siguientes, que se localizan en los términos municipales que se indican en la siguiente tabla.

ZONA DE ACTUACIÓN	TÉRMINOS MUNICIPALES
AP-7_278_I	Mont Roig del Camp
AP-7_291_I	L'Ametlla de Mar

9.4.2 Descripción urbanística de las actuaciones

Se analiza en los siguientes apartados las afecciones al planeamiento de cada una de las actuaciones, con la información obtenida a partir del Mapa urbanístico de Cataluña (MUC),

que incorpora todos los expedientes de planeamiento general vigentes en el territorio de Cataluña.

9.4.2.1 PANTALLAS DE LA ACTUACIÓN AP-7_278_I

La zona de actuación AP-7_278_I se localiza en el margen izquierdo de la AP-7 o autopista del Mediterráneo, entre los PP.KK. 277+663 y 278+649.

En este caso estamos hablando de un tramo que discurre sobre una zona con un numeroso núcleo de población y con un impacto ambiental notable. Se han identificado un total de 298 edificaciones ubicadas en los primeros 200 metros con respecto al eje de la carretera.

En total se disponen 4 pantallas, todas ellas ubicadas en el margen izquierdo de la autopista.

Cabe destacar que toda la actuación queda dentro de la zona de servidumbre de la autopista. Se sitúan entre la línea de explanación y el límite del domino público, dentro de la Zona de Dominio Público que establece la Ley 37/2015 de Carreteras.

En el municipio de Mont Roig del Camp se encuentra vigente el Plan de ordenación urbanístico municipal (POUM). El 30 de noviembre del 2006 se aprobó definitivamente el texto refundido del Plan de ordenación municipal (POUM), y dada la conformidad al texto refundido en sesión de 1 de febrero de 2007 teniendo en cuenta las prescripciones mencionadas en el acuerdo que han estado incorporadas de oficio, con el cual se aprobó definitivamente el POUM de Mont Roig del Camp.

Analizando tramo por tramo, se observa que las pantallas acústicas de la actuación AP-7_278-I forman parte del uso del suelo clasificado como Suelo no urbanizable. Estas están diseñadas en el margen izquierdo de la autopista. El propio código del ayuntamiento los califica como Suelo de protección preventiva.

9.4.2.2 PANTALLAS DE LA ACTUACIÓN AP-7_291_I

La zona de actuación AP-7_291 se localiza en ambos el margen izquierdo de la AP-7 o autopista del Mediterráneo, entre los PP.KK. 290+000 y 291+940.

Esta actuación discurre por el término municipal de l'Ametlla de Mar.

De acuerdo con el estudio de ruidos esta pantalla se divide en varios tramos que se representan en la figura siguiente.

Cabe destacar que toda la actuación queda dentro de la zona de servidumbre de la autopista. Las pantallas se sitúan entre la línea de explanación y el límite del Dominio Público que establece la Ley 37/2015 de Carreteras, según se observa en la siguiente figura, no generándose nuevas ocupaciones.

El diseño de la pantalla AP-7_291-I_BA-01.1 se llevará a cabo en el margen izquierdo de la autopista, concretamente en las inmediaciones de ésta. La pantalla se diseña con una longitud total de 90 metros y una altura de pantalla de 4,5 metros, ésta se proyecta prefabricada.

Las pantallas AP-7_291_I_BA_01.2, AP-7_291_I_BA_02 y AP-7_291_I_BA_03.1 se diseñan continuas con material metálico, localizadas a unos 5 metros del margen de la autopista, deberán ajustarse a los desniveles naturales del terreno.

Las pantallas AP-7_291_I_BA_03.2, AP-7_291_I_BA_04, AP-7_291_I_BA_05, AP-7_291_I_BA_06 y AP-7_291_I_BA_07 se diseñan continuas mediante prefabricación, localizadas en el margen izquierdo de la autopista, dentro de la zona de servidumbre de la autopista.

En l'Ametlla de Mar se encuentra vigente el Plan de ordenación urbanística municipal, aprobado definitivamente el 2 de junio de 2017.

Las pantallas ubicadas en las inmediaciones de la autopista en el margen izquierdo (en el arcén), corresponden a una clasificación de Suelo no urbanizable, concretamente se califica el suelo como sistema viario: ejes estructurantes.

A las pantallas ubicadas un poco más desplazadas del margen de la autopista les corresponde un uso de Suelo no urbanizable, concretamente se califica como Zona de uso rústico común: subzona tipo A.

9.5 ESTUDIO DE TRÁFICO

El objetivo es determinar las características del tráfico en el año base (2026) y en el año Horizonte (2036) de acuerdo con el método de cálculo CNOSSOS-EU. Los datos de intensidad de tráfico deben expresarse como una media anual horaria (IMH), por período de tiempo (día, tarde y noche) y por clase de vehículo.

Además, debe considerarse la velocidad representativa por categoría de vehículo: en la mayoría de los casos, es la velocidad máxima permitida más baja para el tramo de carretera y la velocidad máxima permitida para la categoría de vehículos. Si no están disponibles los datos de mediciones locales, se utilizará la velocidad máxima permitida para la categoría de vehículos.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Recopilación y análisis de antecedentes
- Recopilación análisis de los registros correspondientes a las estaciones de aforo de la Red de Carreteras del Estado, así como de las pertenecientes a otras Administraciones, situadas en el entorno del tramo objeto del Proyecto. Si fuera necesario, realización aforos puntuales.
- Caracterización del tráfico de acuerdo con la metodología CNOSSOS-EU
- Previsión de incremento de tráfico para cada una de las categorías.
- Obtención de los niveles de servicio.

Se detallan a continuación cada uno de los apartados anteriores.

9.5.1 Recopilación y análisis de antecedentes

Se recopilan los registros correspondientes a las estaciones de aforo de la Red de Carreteras del Estado, así como de las pertenecientes a otras Administraciones, situadas en el entorno del tramo objeto del Proyecto.

Si como resultado del análisis crítico sobre la calidad de la información disponible se determina la necesidad de realizar mediciones directas en campo, se procede al diseño y programación de una campaña de aforos complementarios. En este caso, se procederá a la expansión de los datos medidos en campo utilizando los valores de una estación afín.

9.5.2 Caracterización del tráfico de acuerdo con la metodología CNOSSOS-EU

La fuente de ruido del tráfico viario debe determinarse mediante la combinación de la emisión de ruido de cada uno de los vehículos que forman el flujo del tráfico. De acuerdo con la metodología CNOSSOS-EU, estos vehículos se agrupan en cinco categorías independientes en función de las características que tengan en cuanto a la emisión de ruido.

Son las siguientes:

- Categoría 1. Vehículos ligeros
- Categoría 2. Vehículos pesados medianos
- Categoría 3. Vehículos pesados
- Categoría 4. Vehículos de 2 ruedas
- Categoría 5. Categoría abierta

Respecto a los periodos de evaluación, se consideran los siguientes.

Tabla 1. Definición de los diferentes periodos de evaluación según CNOSSOS-EU.
Fuente: Orden PCI 1319/2018.

Periodo de evaluación	Horario
Día	De 07:00 h a 19:00 h
Tarde	De 19:00 h a 23:00 h
Noche	De 23:00 h a 07:00 h

9.5.3 Previsión de tráfico

Se realizará una previsión de tráfico para el año de entrada en servicio (2026) y para el año horizonte (+ 10 años). La previsión se basará principalmente en los valores recogidos en la Orden FOM/3317/2010 (tasa anual de 1,44%). Además, se utilizará el modelo calibrado para determinar los impactos de las actuaciones que entrarán en servicio sobre el tráfico de los tramos objeto de estudio.

9.5.4 Niveles de servicio

Se realiza el estudio de capacidad y niveles de servicio en el año horizonte en la hora de proyecto considerada (H100) y con los tráficos obtenidos, siguiendo los criterios del recogidos en el volumen 2 del Highway Capacity Manual de 2016 (HCM 2016) para tramos básicos de autopista o autovía y carreteras convencionales de calzada única. Los

porcentajes de hora 100 se obtendrán igualmente de los aforos afines del Plan de Aforos del MITMA.

La magnitud que define el nivel de servicio en una autovía o autopista es la densidad de tráfico, medida en vehículos equivalentes a coches por milla y carril, según la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 2. Definición de los niveles de servicio en autopista y autovía. Fuente: HCM 2016.

Nivel de servicio	Densidad (veh/mi/carril)	Densidad (veh/km/carril)
A	0-11	0-6,8
B	11-18	>6,8-11,2
C	18-26	>11,2-16,2
D	26-35	>16,2-21,8
E	35-45	>21,8-28,0
F	>45	>28

9.5.5 ANÁLISIS DEL TRÁFICO EN LAS ZONAS DE ACTUACIÓN

9.5.5.1 ZONA DE ACTUACIÓN AP-7_278_I

La actuación AP-7 278 I se encuentra en el tramo de la autopista entre los enlaces de Cambrils y l'Hospitalet de l'Infant. Se localiza en el término municipal de Mont-roig del Camp. Se trata del tramo de la AP-7 que discurre entre el PK 277+600 y el PK 278+800 en el margen izquierdo.

Los porcentajes del tráfico a considerar para los rangos horarios requeridos se obtienen de las distribuciones horarias del tráfico de la estación permanente del Ministerio con código T-63-0 ubicada en el PK 278,8.

En el anejo 1.2.11 pueden verse los gráficos de distribución horaria de tráfico las tablas con los resultados de tráfico en la situación actual, en el año 2026 (puesta en servicio) y en el año 2036 (+10 años de la puesta en servicio). Se considera una tasa de crecimiento medio anual del 1,44%.

IMD (2022) POR CATEGORIA CNOSSOS																	
Eje	Tramo	Velocidad (km/h)	IMHd CAT1	IMHt CAT1	IMHn CAT1	IMHd CAT2	IMHt CAT2	IMHn CAT2	IMHd CAT3	IMHt CAT3	IMHn CAT3	IMHd CAT4	IMHt CAT4	IMHn CAT4	IMD VT	IMD VL	IMD VP
Tronco (Calzada-1)	T1 AP-7	120	7.957	1.595	892	1.375	335	374	1.375	335	374	419	84	47	15.162	10.994	4.169
Tronco (Calzada-2)	T1 AP-7	120	7.885	1.867	744	1.522	391	540	1.522	391	540	415	98	39	15.954	11.049	4.905

IMD (2026) POR CATEGORIA CNOSSOS																	
Eje	Tramo	Velocidad (km/h)	IMHd CAT1	IMHt CAT1	IMHn CAT1	IMHd CAT2	IMHt CAT2	IMHn CAT2	IMHd CAT3	IMHt CAT3	IMHn CAT3	IMHd CAT4	IMHt CAT4	IMHn CAT4	IMD VT	IMD VL	IMD VP
Tronco (Calzada-1)	T1 AP-7	120	8.425	1.689	945	1.456	355	396	1.456	355	396	443	89	50	16.055	11.641	4.414
Tronco (Calzada-2)	T1 AP-7	120	8.349	1.977	788	1.611	414	572	1.611	414	572	439	104	41	16.893	11.699	5.193

IMD (2036) POR CATEGORIA CNOSSOS																	
Eje	Tramo	Velocidad (km/h)	IMHd CAT1	IMHt CAT1	IMHn CAT1	IMHd CAT2	IMHt CAT2	IMHn CAT2	IMHd CAT3	IMHt CAT3	IMHn CAT3	IMHd CAT4	IMHt CAT4	IMHn CAT4	IMD VT	IMD VL	IMD VP
Tronco (Calzada-1)	T1 AP-7	120	9.720	1.948	1.090	1.680	409	457	1.680	409	457	512	103	57	18.522	13.430	5.092
Tronco (Calzada-2)	T1 AP-7	120	9.632	2.281	909	1.859	478	659	1.859	478	659	507	120	48	19.489	13.498	5.991

Tablas de distribución del tráfico de la actuación AP-7_278_I

9.5.5.2 ZONAS DE ACTUACIÓN AP-7_291_I

La actuación AP-7_291 se encuentra en el tramo de la autopista entre los enlaces de l'Hospitalet de l'Infant i l'Ametlla de Mar y se localiza en el término municipal de l'Ametlla de Mar. Se trata del tramo de la AP-7 que discurre entre el PK 290+000 y el PK 292+000 en el margen izquierdo.

Para el tronco de la AP-7, los porcentajes del tráfico a considerar para los rangos horarios requeridos se obtienen de las distribuciones horarias del tráfico de la estación permanente del Ministerio con código T-64-0 ubicada en el PK 295,21.

En el anejo 1.2.11 pueden verse los gráficos de distribución horaria de tráfico las tablas con los resultados de tráfico en la situación actual, en el año 2026 (puesta en servicio) y en el año 2036 (+10 años de la puesta en servicio). Se considera una tasa de crecimiento medio anual del 1,44%.

Calzada-1 (Sentido Girona)			IMD (2022) POR CATEGORIA CNOSSOS														
Eje	Tramo	Velocidad (km/h)	IMHd CAT1	IMHt CAT1	IMHn CAT1	IMHd CAT2	IMHt CAT2	IMHn CAT2	IMHd CAT3	IMHt CAT3	IMHn CAT3	IMHd CAT4	IMHt CAT4	IMHn CAT4	IMD VT	IMD VL	IMD VP
Tronco (Calzada-1)	T1 AP-7	120	7.043	1.549	818	1.654	368	443	1.654	368	443	371	82	43	14.836	9.905	4.931
Tronco (Calzada-2)	T1 AP-7	120	9.336	2.054	869	1.764	458	624	1.764	458	624	491	108	46	18.597	12.905	5.692

Calzada-2 (Sentido Tarragona)			IMD (2022) POR CATEGORIA CNOSSOS														
Eje	Tramo	Velocidad (km/h)	IMHd CAT1	IMHt CAT1	IMHn CAT1	IMHd CAT2	IMHt CAT2	IMHn CAT2	IMHd CAT3	IMHt CAT3	IMHn CAT3	IMHd CAT4	IMHt CAT4	IMHn CAT4	IMD VT	IMD VL	IMD VP
Tronco (Calzada-1)	T1 AP-7	120	7.458	1.640	866	1.752	389	469	1.752	389	469	393	86	46	15.709	10.488	5.221
Tronco (Calzada-2)	T1 AP-7	120	9.885	2.175	921	1.868	485	661	1.868	485	661	520	114	48	19.691	13.664	6.027

Calzada-1 (Sentido Girona)			IMD (2026) POR CATEGORIA CNOSSOS														
Eje	Tramo	Velocidad (km/h)	IMHd CAT1	IMHt CAT1	IMHn CAT1	IMHd CAT2	IMHt CAT2	IMHn CAT2	IMHd CAT3	IMHt CAT3	IMHn CAT3	IMHd CAT4	IMHt CAT4	IMHn CAT4	IMD VT	IMD VL	IMD VP
Tronco (Calzada-1)	T1 AP-7	120	8.604	1.893	999	2.021	449	542	2.021	449	542	453	100	53	18.124	12.100	6.024
Tronco (Calzada-2)	T1 AP-7	120	11.405	2.510	1.062	2.155	560	762	2.155	560	762	600	132	56	22.718	15.765	6.953

Tablas de distribución de tráfico de la actuación AP-7_278_I

9.6 ESTUDIO GEOTÉCNICO

9.6.1 CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA REALIZADA

9.6.1.1 CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO

9.6.1.1.1 Sondeos mecánicos

Para el presente estudio, se han realizado un total de 6 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo. La longitud de perforación es de 65m, habiendo perforado profundidades de entre 9 y 12m.

Los sondeos mecánicos se han ejecutado en todos los casos a rotación y con recuperación continua de testigo, perforando en seco y con diámetro 86 y 98mm.

Como norma general, el terreno perforado se clasifica como suelo granular de compacidad media a densa. Se trata, en general, de gravas arenosas y gravas con arcilla, arenas y conglomerados.

Se han realizado ensayos SPT, aproximadamente, cada 1,5m en los metros más superficiales, y cada 3m en el resto de la profundidad investigada.

El golpeo registrado en el ensayo SPT es correlacionable con una gran diversidad de parámetros geotécnicos. De hecho, existe un gran número de correlaciones habitualmente

utilizadas que están referidas al golpeo registrado en el ensayo SPT, eso sí, realizado manualmente.

Actualmente, la práctica totalidad de los equipos empleados, como es el caso del utilizado para el presente trabajo, son automáticos. El empleo de equipos automatizados garantiza una mayor eficiencia mecánica y una mayor transferencia de energía al terreno durante el ensayo, con lo que se emplean coeficientes correctores para convertir los golpes de ensayo en golpes utilizables en las correlaciones anteriormente referidas.

Sin embargo, también es habitual corregir los valores registrados en este ensayo para tener en cuenta la pérdida de eficiencia dinámica que se produce cuando la energía de golpeo debe ser transmitida a la puntaza a través de un varillaje excesivamente largo, lo que ocurre cuando los ensayos se van haciendo a mayores profundidades.

Se ha optado por no considerar corrección por profundidad ni tampoco por el uso de equipos automáticos. De este modo se ha considerado:

$$\text{Golpeo equivalente SPT}_{\text{manual}} = \text{Golpeo SPT}_{\text{automático}}$$

El testigo se colocó en cajas de cartón parafinado, siguiendo la secuencia en que fue obtenido, disponiendo de separadores entre las diferentes maniobras realizadas y delimitando las cotas de toma de muestras (SPT, muestras inalteradas, testigos parafinados, etc.).

La tabla resumen que se muestra a continuación, incluye los aspectos más importantes de la campaña de sondeos realizada.

Sondeo	Pantalla	Profundidad (m)	Muestras inalteradas	Ensayos SPT	Testigos Parafinados	Muestra agua
S-1	AP-7_278-I_BA_01	12	-	4	1	-
S-2	AP-7_278-I_BA_03	12	-	2	2	-
S-3	AP-7_278-I_BA_04	10	-	2	2	-
S-4	AP-7_291-I_BA_02	12	-	1	2	-
S-5	AP-7_291-I_BA_04	10	-	3	1	-
S-6	AP-7_291-I_BA_06	9	-	-	1	-
TOTAL		65	-	12	9	-

Tras la terminación de cada sondeo, se introdujo un tubo perforado o ranurado de PVC para la posterior medición del nivel freático y posibles comprobaciones de la profundidad del sondeo. El extremo superior de estos tubos en cada sondeo se tapó para su protección mediante una tapa metálica, recibida con una lechada de hormigón y cerrada mediante tornillos de cabeza tipo Allen.

No se ha detectado nivel freático en ningún sondeo.

Se ha realizado un registro o parte de campo continuo de la ejecución de cada sondeo, en el que se han hecho constar los siguientes datos: maquinaria y equipos utilizados, fechas de ejecución, operaciones realizadas, columna estratigráfica y descripción de los terrenos encontrados, tipo de perforación (en seco), etc.

9.6.1.1.2 Ensayos DPSH

Se ha realizado un total de 13 ensayos de penetración dinámica continua, empleando un equipo tipo DPSH.

El objeto de estos ensayos ha sido proporcionar un perfil completo de compacidad/consistencia del terreno en la profundidad de influencia de la cimentación de las pantallas. En muchos casos, ha sido necesario realizar un "avance" para pasar el pavimento existente que habría registrado rechazo superficial.

La maza de este ensayo tiene un peso de 63,5 kg. Ésta se eleva hasta 76cm de altura, se libera y se permite su caída libre hasta la cabeza de impacto. La puntaza es cónica con superficie de 20cm². Las penetraciones se realizan hasta alcanzar el nivel de rechazo, contando el número de golpes por cada 20cm, considerándose rechazo cuando se dan más de 100 golpes en 20cm. Cuando la profundidad ensayada ha alcanzado los 15m sin registrar el rechazo, el ensayo ha sido interrumpido.

Es habitual correlacionar el golpeo registrado en este ensayo de penetración dinámica continua con un golpeo equivalente (30cm) que se obtendría en el ensayo SPT en el mismo material. Para esta equivalencia, se ha considerado la expresión propuesta por López Chinarro et al:

$$N_{SPT} = 2,24 \cdot N_{DPSH}^{0,87}$$

A continuación, se adjunta una tabla resumen de la campaña de ensayos de penetración dinámica realizados durante la Campaña de Investigación Geotécnica Complementaria.

Ensayo	Pantalla	Prof. Rechazo (m)
P-1	AP-7_291-I_BA_01.2	< 0,2
P-2	AP-7_291-I_BA_02	< 0,4
P-3	AP-7_291-I_BA_02	< 0,6
P-4	AP-7_291-I_BA_03.2	< 1,0
P-5	AP-7_291-I_BA_03.2	< 0,4
P-6	AP-7_291-I_BA_04	< 0,8
P-7	AP-7_291-I_BA_04	< 0,6
P-8	AP-7_291-I_BA_04	< 0,6
P-9	AP-7_291-I_BA_05	< 0,8
P-10	AP-7_291-I_BA_06	< 0,4
P-11	AP-7_291-I_BA_07	< 0,4
P-12	AP-7_291-I_BA_07	< 0,4
P-13	AP-7_291-I_BA_07	< 0,4

9.6.1.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras de terreno y de agua freática que se han tomado en los sondeos, se han realizado los ensayos de laboratorio que se incluyen en la siguiente tabla resumen.

2024-7908-3692										
MUESTRAS Nº	2024GC-1001	2024GC-1002	2024GC-1003	2024GC-1004	2024GC-1005	2024GC-1006	2024GC-1007	2024GC-1008	2024GC-1009	2024GC-1010
Situación	S-1	S-1	S-1	S-1	S-2	S-2	S-2	S-2	S-3	S-3
Tipo de muestra	SPT	SPT	SPT	TP	SPT	SPT	TP	TP	SPT	SPT
Profundidad (m)	1.5-1.75	3-3.05	4.45-4.53	7.625-	1.525-	3.025-	6.75-	9.45-	1.5-1.6	3-3.6
Clasificación USCS	SM	ML	GM						SM	GP-GM
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)	A-4 (0)	A-1-a (0)						A-1-b (0)	A-1-a (0)
Fración mayoritaria	GRAVA	LIMO	GRAVA						ARENA	GRAVA
HUMEDAD										
Contenido de humedad (%)				0.8			2.2	1.8		
DENSIDAD										
Densidad aparente (g/cm3)				2.545			2.401	2.632		
Densidad seca (g/cm3)				2.525			2.349	2.585		
GRANULOMETRÍA TAMIZADO										
Pasa # 20 mm (%)	100.0	100.0	35.6						100.0	83.7
Pasa # 5 mm (%)	70.2	85.8	24.9						80.8	35.4
Pasa # 2 mm (%)	56.5	77.9	21.8						67.0	23.0
Pasa # 0.4 mm (%)	36.9	64.0	17.0						36.1	13.8
Pasa # 0.08 mm (%)	25.8	51.1	13.4						24.4	9.6
LIMITES DE ATTERBERG										
Límite líquido	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO						NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO
Límite plástico	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO						NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO
Índice de plasticidad	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO						NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO
COMPRESIÓN UNIAxIAL ROCAS										
Nº determinaciones				1			1	1		
Resist. compresión uniaxial (Mpa)				21.99			12.26	62.14		
ANÁLISIS QUÍMICO SUELOS										
Sulfatos (% SO4)	0.02			0.04					0.03	
Sulfatos (% SO3)	0.02			0.03					0.02	
Sulfatos (mg/kg SO4)	234			408					271	
Sulfatos (mg/kg SO3)	195			340					226	
Sulfatos (mmol/kg SO4)	2.436			4.247					2.821	
Acidez B-G (ml/kg)	0								0	
Materia orgánica (%)	0.1								0.1	
Agresividad suelos. Grado de ataque	NO AGRESIVO			NO AGRESIVO					NO AGRESIVO	

2024-7908-3692										
MUESTRAS Nº	2024GC-1011	2024GC-1012	2024GC-1013	2024GC-1014	2024GC-1015	2024GC-1016	2024GC-1017	2024GC-1018	2024GC-1019	2024GC-1020
Situación	S-3	S-3	S-4	S-4	S-4	S-5	S-5	S-5	S-5	S-6
Tipo de muestra	TP	TP	SPT	TP	TP	SPT	SPT	SPT	TP	TP
Profundidad (m)	5.525-	6.75-	3-3.15	7.5-	11.25-	1.5-1.55	5-5.05	6-6.05	10.4-	2.1-
Clasificación USCS			GM			GM	GM	SM		
Clasificación AASHTO			A-2-4 (0)			A-1-b (0)	A-4 (0)	A-2-4 (0)		
Fración mayoritaria			GRAVA			GRAVA	LIMO	GRAVA		
HUMEDAD										
Contenido de humedad (%)	2.8	2.2		3.3	1.5				1.6	6.5
DENSIDAD										
Densidad aparente (g/cm3)	2.514	2.484		2.480	2.669				2.532	2.432
Densidad seca (g/cm3)	2.446	2.431		2.401	2.630				2.492	2.284
GRANULOMETRÍA TAMIZADO										
Pasa # 20 mm (%)			63.1			89.7	94.5	100.0		
Pasa # 5 mm (%)			45.1			54.2	73.5	68.1		
Pasa # 2 mm (%)			38.8			40.5	67.6	56.6		
Pasa # 0.4 mm (%)			31.6			23.7	56.8	47.2		
Pasa # 0.08 mm (%)			25.2			16.7	47.3	34.4		
LIMITES DE ATTERBERG										
Límite líquido			NO PLÁSTICO			NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO		
Límite plástico			NO PLÁSTICO			NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO		
Índice de plasticidad			NO PLÁSTICO			NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO		
COMPRESIÓN UNIAxIAL ROCAS										
Nº determinaciones	1	1		1	1				1	1
Resist. compresión uniaxial (Mpa)	9.28	6.22		11.98	28.47				13.00	5.36
ANÁLISIS QUÍMICO SUELOS										
Sulfatos (% SO4)				0.04		0.02				0.04
Sulfatos (% SO3)				0.04		0.01				0.03
Sulfatos (mg/kg SO4)				423		165				412
Sulfatos (mg/kg SO3)				352		137				344
Sulfatos (mmol/kg SO4)				4.403		1.718				4.289
Acidez B-G (ml/kg)						0				
Materia orgánica (%)						0.1				
Agresividad suelos. Grado de ataque				NO AGRESIVO		NO AGRESIVO				NO AGRESIVO

9.6.2 PROPUESTA DE CAMPAÑA GEOTÉCNICA ADICIONAL A EJECUTAR DURANTE LAS OBRAS

Para profundizar en la información geotécnica de la zona, se propone realizar una campaña geotécnica adicional, que incluirá la ejecución de nuevos sondeos cada 100 m, aproximadamente, así como ensayos de campo y laboratorio, para obtener datos más detallados y específicos sobre las características del subsuelo.

El objetivo es confirmar los parámetros de diseño inicial y, por lo tanto, validar el diseño de las pantallas.

A continuación, se presenta los nuevos sondeos propuestos, así como su ubicación y profundidad.

Nuevos sondeos propuestos	Pantalla	Profundidad (m)
SO-1	AP-7_278-I_BA-01	12
SO-2	AP-7_278-I_BA-02	12
SO-3	AP-7_278-I_BA-03	12
SO-4	AP-7_278-I_BA-04	12
SO-5	AP-7_278-I_BA-04	12
SO-6	AP-7_278-I_BA-04	12
SO-7	AP-7_278-I_BA-04	12
SO-8	AP-7_291-I_BA-01.1	12
SO-9	AP-7_291-I_BA-01.2	12
SO-10	AP-7_291-I_BA-02	12
SO-11	AP-7_291-I_BA-02	12
SO-12	AP-7_291-I_BA-02	12
SO-13	AP-7_291-I_BA-03.1	12
SO-14	AP-7_291-I_BA-03.1	12
SO-15	AP-7_291-I_BA-03.2	12
SO-16	AP-7_291-I_BA-03.2	12
SO-17	AP-7_291-I_BA-04	12
SO-18	AP-7_291-I_BA-04	12
SO-19	AP-7_291-I_BA-05	12
SO-20	AP-7_291-I_BA-05	12
SO-21	AP-7_291-I_BA-07	12
SO-22	AP-7_291-I_BA-07	12

En la siguiente tabla se efectúa, de manera desglosada, una estimación del coste de la campaña geotécnica adicional.

	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	UNIDADES	TOTAL
Sondeos	Desplazamiento de equipo a obra	1000	1	1000
	Emplazamiento de sondeo	66	22	1452
	M.L. de perforación en gravas con recuperación de testimonio continuo de 0 a 20m.	75	900	67500
	Ensayo SPT	26	225	5850
	Ud. De extracción de Muestra inalterada	27	225	6075
Geólogo	Día de campo	300	22	6600
Ensayos de laboratorio	Identificación	7	450	3150
	Granulometría	32	450	14400
	Densidad aparente	11	450	4950
	Contenido de sulfatos	28	225	6300
	Acidez de Baumann-Gully	26	225	5850

Por lo tanto, de acuerdo con la tabla anterior, se estima un coste total de, aproximadamente, 123.000€, resultando 5.500€ por sondeo.

En el apéndice 1 se presenta el perfil geotécnico longitudinal con la ubicación de los sondeos existentes, los sondeos propuestos en la campaña geotécnica adicional y su ubicación en relación a la situación de las pantallas

9.6.3 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

La caracterización geotécnica realizada se particulariza a cada una de las pantallas anti-ruido consideradas (y dentro de cada pantalla, a cada tramo y/o subtramo con perfil geotécnico homogéneo), y se centra en la identificación de; las capas de terreno presentes en la profundidad de influencia del terreno sobre la cimentación de las pantallas, la distribución espacial de dichas capas, la definición de los parámetros geotécnicos de diseño relevantes, y la definición, si procede, de la profundidad del nivel freático.

- En el caso de poder acudir a cimentaciones directas, resulta necesario definir la densidad aparente del terreno, la resistencia al corte del mismo y la presencia o no de agua freática.
- En el caso de acudir a cimentaciones mediante pilotes cortos (cuya sollicitación principal son los esfuerzos horizontales) resulta necesario definir el módulo de deformación del terreno, la densidad y la resistencia al corte.

- En el caso de acudir a cimentación mediante micropilotes, se deben definir la adherencia unitaria límite, la resistencia al corte, el módulo de deformación y el módulo de balasto horizontal.

Adicionalmente, en cualquiera de los tres tipos de cimentación anteriormente referidos, se deben definir las condiciones de agresividad química del terreno y del agua freática contra el hormigón de las cimentaciones.

A continuación, se resumen los perfiles geotécnicos considerados en cada caso.

9.6.3.1 ACTUACIÓN AP-7_278-I_BA_01

Se dispone del sondeo S-1, el cual alcanza los 12m de profundidad, y no intercepta nivel freático. Tras la capa de tierra vegetal, de espesor inferior a 20cm, se detecta suelo cuaternario, correspondiente a grava arenosa y conglomerados de color marrón rojizos, resultando rechazo en los 4 ensayos SPT realizados, tal y como muestra la siguiente tabla.

S-1		
Prof. (m)	Terreno	Nspt
1.5	Suelo Cuaternario (Grava)	Rechazo
3.0	Suelo Cuaternario (Grava)	Rechazo
4.5	Suelo Cuaternario (Grava)	Rechazo
6.0	Suelo Cuaternario (Conglomerado)	Rechazo

En consecuencia, se considera representativo un perfil tomado por una única unidad geotécnica correspondiente a gravas GM, según la USCS y golpes SPT de 100. Los parámetros a considerar se muestran en la siguiente tabla resumen.

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Golpeo SPT, N_{SPT}	100	100
Clasificación USCS	GM	GM
Agua freática	No	No
Peso aparente efectivo, γ' (KN/m ³)	20	20
Ángulo de rozamiento efectivo, ϕ' (°)	34	34
Módulo de Young, E (MPa)	70	70
Módulo de Poisson, ν	0.3	0.3
Rozamiento unitario límite por fuste, $r_{f,lim}$ (KPa)	400	600

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Coefficiente k_h micropilotes (MPa/m)	17	17

El terreno no ejerce, por su composición química, un ataque químico contra el hormigón en contacto con el mismo.



9.6.3.2 ACTUACIÓN AP-7_278-I_BA_02

Dada la cercanía entre esta pantalla y la anterior, AP-7_278-I_BA_02, se justifica utilizar el mismo perfil para ambas, considerando que las condiciones del terreno son similares.



9.6.3.3 ACTUACIÓN AP-7_278-I_BA_03

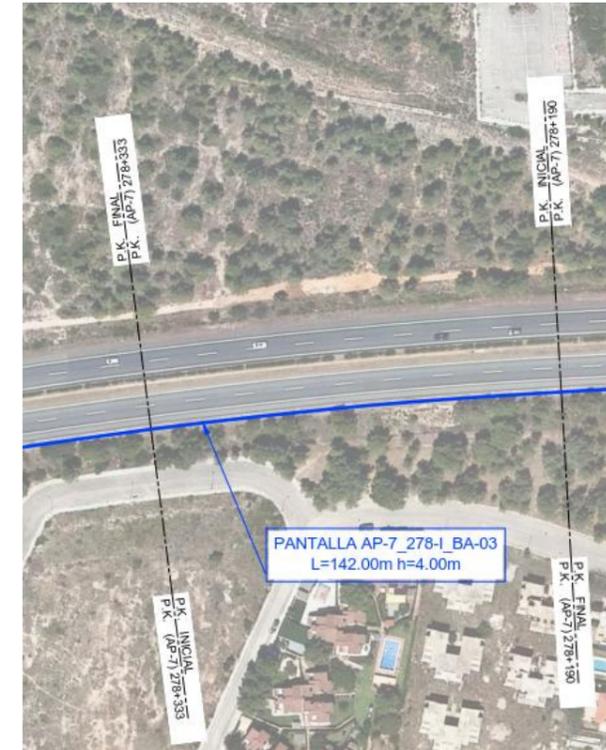
Se dispone del sondeo S-2, el cual alcanza los 12m de profundidad, y no intercepta nivel freático. Tras la capa de tierra vegetal, de espesor inferior a 20cm, se detecta suelo cuaternario, correspondiente a intercalaciones de grava arenosa y conglomerados de color marrón rojizos, resultando rechazo en los 2 ensayos SPT realizados, tal y como muestra la siguiente tabla.

S-2		
Prof. (m)	Terreno	Nspt
1.5	Suelo Cuaternario (Grava)	100
3.0	Suelo Cuaternario (Grava)	100

En consecuencia, se considera representativo un perfil tomado por una única unidad geotécnica correspondiente a gravas GM, según la USCS y golpes SPT de 100. Los parámetros a considerar se muestran en la siguiente tabla resumen.

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Golpeo SPT, N_{SPT}	100	100
Clasificación USCS	GM	GM
Agua freática	No	No
Peso aparente efectivo, γ' (KN/m ³)	20	20
Ángulo de rozamiento efectivo, ϕ' (°)	34	34
Módulo de Young, E (MPa)	70	70
Módulo de Poisson, ν	0.3	0.3
Rozamiento unitario límite por fuste, $r_{f,lim}$ (KPa)	400	600
Coefficiente k_n micropilotes (MPa/m)	17	17

El terreno no ejerce, por su composición química, un ataque químico contra el hormigón en contacto con el mismo.



9.6.3.4 ACTUACIÓN AP-7_278-I_BA_04

Se dispone del sondeo S-3, el cual alcanza los 10m de profundidad, y no intercepta nivel freático. Tras la capa de tierra vegetal, de 20cm de espesor, se detecta suelo cuaternario, correspondiente a intercalaciones de grava arenosa y conglomerados de color marrón rojizos, resultando rechazo en los 2 ensayos SPT realizados, tal y como muestra la siguiente tabla.

S-3		
Prof. (m)	Terreno	Nspt
1.5	Suelo Cuaternario (Grava cementada)	100
3.0	Suelo Cuaternario (Grava cementada)	100

En consecuencia, se considera representativo un perfil tomado por una única unidad geotécnica correspondiente a gravas GM, según la USCS y golpes SPT de 100. Los parámetros a considerar se muestran en la siguiente tabla resumen.

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Golpeo SPT, N_{SPT}	100	100

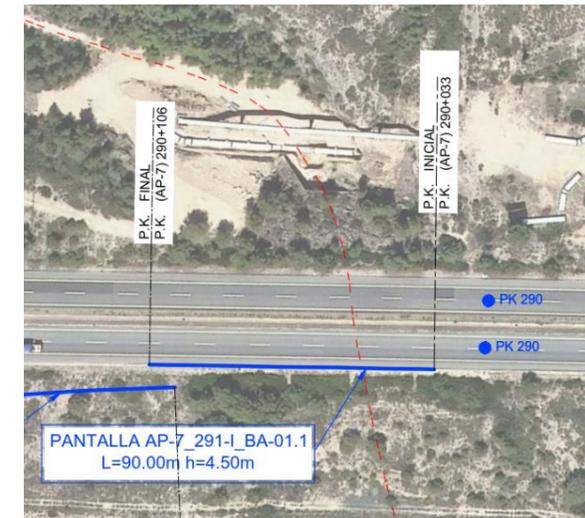
Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Clasificación USCS	GM	GM
Agua freática	No	No
Peso aparente efectivo, γ' (KN/m ³)	20	20
Ángulo de rozamiento efectivo, ϕ' (°)	34	34
Módulo de Young, E (MPa)	70	70
Módulo de Poisson, ν	0.3	0.3
Rozamiento unitario límite por fuste, $r_{f,lim}$ (KPa)	400	600
Coefficiente k_h micropilotes (MPa/m)	17	17

El terreno no ejerce, por su composición química, un ataque químico contra el hormigón en contacto con el mismo.



9.6.3.5 ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_01.1

Dada la cercanía entre esta pantalla y la siguiente, AP-7_291-I_BA_01.2, la cual se describirá en el siguiente apartado, se justifica utilizar el mismo perfil para ambas, considerando que las condiciones del terreno son similares.



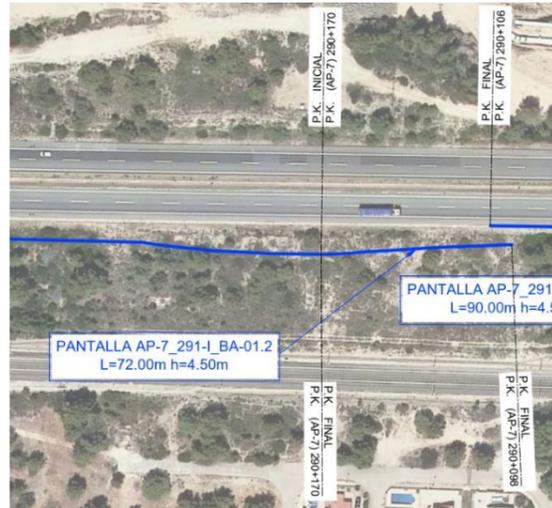
9.6.3.6 ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_01.2

Se dispone de los ensayos de penetración dinámica continua P-1, el cual permite tramificar el perfil de acuerdo con los diferentes niveles del SPT, donde resulta rechazo a los 0,2m de profundidad.

En consecuencia, se considera representativo un perfil tomado por una única unidad geotécnica correspondiente a gravas GM, según la USCS y golpes SPT de 100. Los parámetros a considerar se muestran en la siguiente tabla resumen.

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Golpeo SPT, N_{SPT}	100	100
Clasificación USCS	GM	GM
Agua freática	No	No
Peso aparente efectivo, γ' (KN/m ³)	20	20
Ángulo de rozamiento efectivo, ϕ' (°)	34	34
Módulo de Young, E (MPa)	70	70
Módulo de Poisson, ν	0.3	0.3
Rozamiento unitario límite por fuste, $r_{f,lim}$ (KPa)	400	600
Coefficiente k_h micropilotes (MPa/m)	17	17

El terreno no ejerce, por su composición química, un ataque químico contra el hormigón en contacto con el mismo.



9.6.3.7 ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_02

Se dispone de los ensayos de penetración continua P-2 y P-3, además del sondeo S-4, los cuales permiten tramificar el perfil de acuerdo con los diferentes valores del SPT.

El sondeo S-4 alcanza los 12m de profundidad, y no intercepta nivel freático. Tras la capa de tierra vegetal, de 30cm de espesor, se detecta suelo cuaternario, correspondiente a intercalaciones de grava arenosa y conglomerados de color marrón rojizos, resultando rechazo en el ensayo SPT realizado, tal y como muestra la siguiente tabla.

S-4		
Prof. (m)	Terreno	Nspt
3.0	Substrato Terciario (Arenas)	100

En consecuencia, se considera representativo un perfil tomado por una única unidad geotécnica correspondiente a gravas GM, según la USCS y golpes SPT de 100. Los parámetros a considerar se muestran en la siguiente tabla resumen.

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Golpeo SPT, N_{SPT}	100	100
Clasificación USCS	GM	GM
Agua freática	No	No
Peso aparente efectivo, γ' (KN/m ³)	20	20
Ángulo de rozamiento efectivo, ϕ' (°)	34	34
Módulo de Young, E (MPa)	70	70

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Módulo de Poisson, ν	0.3	0.3
Rozamiento unitario límite por fuste, $r_{f,lim}$ (KPa)	400	600
Coefficiente k_h micropilotes (MPa/m)	17	17

El terreno no ejerce, por su composición química, un ataque químico contra el hormigón en contacto con el mismo.



9.6.3.8 ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_03.1

Dada la cercanía entre esta pantalla y la siguiente, AP-7_291-I_BA_03.2, la cual se describirá en el siguiente apartado, se justifica utilizar el mismo perfil para ambas, considerando que las condiciones del terreno son similares.



9.6.3.9 ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_03.2

Se dispone de los ensayos de penetración dinámica continua P-4 y P-5, el cual permite tramificar el perfil de acuerdo con los diferentes niveles del SPT, donde resulta rechazo a los 0,4 y 1.0m de profundidad.

En consecuencia, se considera representativo un perfil tomado por una única unidad geotécnica correspondiente a gravas GM, según la USCS y golpes SPT de 100. Los parámetros a considerar se muestran en la siguiente tabla resumen.

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Golpeo SPT, N_{SPT}	100	100
Clasificación USCS	GM	GM
Agua freática	No	No
Peso aparente efectivo, γ' (KN/m ³)	20	20
Ángulo de rozamiento efectivo, ϕ' (°)	34	34
Módulo de Young, E (MPa)	70	70
Módulo de Poisson, ν	0.3	0.3
Rozamiento unitario límite por fuste, $r_{f,lim}$ (KPa)	400	600
Coefficiente k_h micropilotes (MPa/m)	17	17

El terreno no ejerce, por su composición química, un ataque químico contra el hormigón en contacto con el mismo.



9.6.3.10 ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_04

Se dispone de los ensayos de penetración continua P-6, P-7 y P-8, además del sondeo S-5, los cuales permiten tramificar el perfil de acuerdo con los diferentes valores del SPT.

El sondeo S-4 alcanza los 15m de profundidad, y no intercepta nivel freático. Se detecta suelo cuaternario, correspondiente a intercalaciones de grava arenosa y conglomerados de color marrón rojizos, resultando rechazo en los 3 ensayos SPT realizados, tal y como muestra la siguiente tabla.

S-5		
Prof. (m)	Terreno	Nspt
1.5	Substrato Terciario (Gravas)	100
5.0	Substrato Terciario (Gravas)	100
6.0	Substrato Terciario (Gravas)	100

En consecuencia, se considera representativo un perfil tomado por una única unidad geotécnica correspondiente a gravas GM, según la USCS y golpes SPT de 100. Los parámetros a considerar se muestran en la siguiente tabla resumen.

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Golpeo SPT, N_{SPT}	100	100
Clasificación USCS	GM	GM
Agua freática	No	No
Peso aparente efectivo, γ' (KN/m ³)	20	20
Ángulo de rozamiento efectivo, ϕ' (°)	34	34
Módulo de Young, E (MPa)	70	70
Módulo de Poisson, ν	0.3	0.3
Rozamiento unitario límite por fuste, $r_{f,lim}$ (KPa)	400	600
Coefficiente k_h micropilotes (MPa/m)	17	17

El terreno no ejerce, por su composición química, un ataque químico contra el hormigón en contacto con el mismo.



9.6.3.11 ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_05

Se dispone del ensayo de penetración dinámica continua P-9, el cual permite tramificar el perfil de acuerdo con los diferentes niveles del SPT, donde resulta rechazo a los 0,8m de profundidad.

En consecuencia, se considera representativo un perfil tomado por una única unidad geotécnica correspondiente a gravas GM, según la USCS y golpes SPT de 100. Los parámetros a considerar se muestran en la siguiente tabla resumen.

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Golpeo SPT, N_{SPT}	100	100
Clasificación USCS	GM	GM
Agua freática	No	No
Peso aparente efectivo, γ' (KN/m ³)	20	20
Ángulo de rozamiento efectivo, ϕ' (°)	34	34
Módulo de Young, E (MPa)	70	70
Módulo de Poisson, ν	0.3	0.3
Rozamiento unitario límite por fuste, $r_{f,lim}$ (KPa)	400	600
Coefficiente k_n micropilotes (MPa/m)	17	17

El terreno no ejerce, por su composición química, un ataque químico contra el hormigón en contacto con el mismo.



9.6.3.12 ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_06

Se dispone del ensayo de penetración continua P-10, además del sondeo S-6, los cuales permiten tramificar el perfil de acuerdo con los diferentes valores del SPT.

El sondeo S-6 alcanza los 9m de profundidad, y no intercepta nivel freático. Se detecta suelo cuaternario, correspondiente a intercalaciones de grava arenosa y conglomerados de color marrón rojizos.

En consecuencia, se considera representativo un perfil tomado por una única unidad geotécnica correspondiente a gravas GM, según la USCS y golpes SPT de 100. Los parámetros a considerar se muestran en la siguiente tabla resumen.

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Golpeo SPT, N_{SPT}	100	100
Clasificación USCS	GM	GM
Agua freática	No	No
Peso aparente efectivo, γ' (KN/m ³)	20	20
Ángulo de rozamiento efectivo, ϕ' (°)	34	34
Módulo de Young, E (MPa)	70	70
Módulo de Poisson, ν	0.3	0.3
Rozamiento unitario límite por fuste, $r_{f,lim}$ (KPa)	400	600
Coefficiente k_n micropilotes (MPa/m)	17	17

El terreno no ejerce, por su composición química, un ataque químico contra el hormigón en contacto con el mismo.



9.6.3.13 ACTUACIÓN AP-7_291-I_BA_07

Se dispone de los ensayos de penetración dinámica continua P-11, P-12 y P-13, los cuales permiten tramificar el perfil de acuerdo con los diferentes niveles del SPT, donde resulta rechazo a los 0,4m de profundidad.

En consecuencia, se considera representativo un perfil tomado por una única unidad geotécnica correspondiente a gravas GM, según la USCS y golpes SPT de 100. Los parámetros a considerar se muestran en la siguiente tabla resumen.

Profundidad (m)	0 - 5	> 5
Golpeo SPT, N_{SPT}	100	100
Clasificación USCS	GM	GM
Agua freática	No	No
Peso aparente efectivo, γ' (KN/m ³)	20	20
Ángulo de rozamiento efectivo, ϕ' (°)	34	34
Módulo de Young, E (MPa)	70	70
Módulo de Poisson, ν	0.3	0.3
Rozamiento unitario límite por fuste, $r_{f,lim}$ (KPa)	400	600
Coefficiente k_n micropilotes (MPa/m)	17	17

El terreno no ejerce, por su composición química, un ataque químico contra el hormigón en contacto con el mismo.



9.6.4 GEOTECNIA DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

9.6.4.1 Criterios de diseño

Las pantallas de protección acústica son estructuras muy ligeras sometidas a esfuerzos horizontales muy superiores al peso de la propia estructura. Por otra parte, son estructuras muy flexibles, que pueden absorber asientos diferenciales importantes sin afectar a su funcionalidad.

Como consecuencia, el diseño de una pantalla y su cimentación viene, habitualmente, gobernado por los estados límite últimos de deslizamiento y vuelco.

Se han considerado las siguientes restricciones a los movimientos para el estado límite de servicio:

- Desplazamiento horizontal de menos de 40mm.
- Desplazamiento diferencial horizontal relativo entre cabezas de cimentación de dos postes consecutivos de menos 20 mm.
- Giro diferencial relativo entre cabezas de cimentación de dos postes consecutivos 5mm/m

- Asiento diferencial relativo entre cabezas de cimentación de dos postes consecutivos de menos de 20 mm.

9.6.4.2 Cimentación directa

Cuando se acude a cimentación directa, el tamaño de la zapata viene determinado por la condición de no vuelco, independientemente de la rigidez y la resistencia del terreno de cimentación. Estas dimensiones, además, junto a la poca entidad de los esfuerzos verticales, da lugar a que la tensión de trabajo de las zapatas sea muy baja, y muy inferior a las tensiones admisibles por hundimiento de terrenos de muy baja calidad geotécnica.

Para la comprobación por hundimiento se hace uso de la formulación de Brinch-Hansen.

Se considera que las deformaciones debidas a las cargas de cimentación son despreciables y muy inferiores a las que supondrían pérdida de funcionalidad estructural.

9.6.4.3 Cimentación profunda

Micropilotes

En la mayoría de los casos se ha acudido a cimentación profunda con micropilotes. Se asume que los micropilotes atravesarán rellenos antrópicos, depósitos aluviales cuaternarios y/o sustratos de alteración de rocas miocenas considerados como suelos, y no se considerará la posible contribución de la punta de los micropilotes.

Se ha hecho uso de la metodología recogida en el documento “Guía para el Proyecto y Ejecución de Micropilotes en Obras de Carretera” del Ministerio de Fomento (2005).

Pilotes

En los casos en los que se ha acudido a una cimentación mediante pilotes, el diseño ha venido condicionado por la resistencia ante cargas horizontales.

Las deformaciones de los pilotes definen los esfuerzos horizontales del elemento estructural, lo que viene determinado por el módulo de balasto del terreno. Adicionalmente, en el caso de pilotes cortos, se ha comprobado la rotura del terreno por pasivo horizontal según la comprobación de los ábacos de Broms incluida en la “Guía de Cimentaciones de Obras de Carretera del ministerio de Fomento”

En el Anejo 1.2.13. se dedica un apartado a la definición detallada de los condicionantes geotécnicos de cada tramo y subtramo de pantalla.

9.7 TRAZADO Y REPLANTEO

A efectos del análisis del trazado y replanteo de las obras, las actuaciones que implican instalación de pavimento fonoabsorbente y señalización para la reducción de velocidad no precisan de la definición de un trazado o replanteo específico, detallando en el Anejo 1.2.14 el trazado y replanteo de las pantallas acústicas, por ser un trazado no directamente relacionado con los viales existentes.

En este proyecto ha sido necesario definir algún camino de acceso a las zonas para la ejecución de las pantallas, estos caminos auxiliares se definen en el correspondiente capítulo de obras complementarias del anejo núm. 23 y en planos. No obstante, en su mayor parte hay espacio y cota suficiente, con acceso fácil desde los viales del entorno, por lo tanto, se ha planteado ejecutar las pantallas ocupando temporalmente el arcén y el carril exterior del vial en cuestión.

En el apéndice 1 del Anejo 1.2.14 se incluye el replanteo en planta de las pantallas, y en el apéndice 2 del mismo Anejo se incluyen los listados de visibilidad en la calzada de circulación una vez ejecutadas las barreras acústicas.

El terreno considerado en la definición del trazado es el deducido de los levantamientos topográficos de detalle realizados con motivo del presente proyecto.

Para la definición de las coordenadas y cotas de replanteo se ha partido de las coordenadas deducidas para las bases de replanteo implantadas en los trabajos de topografía de este proyecto (ANEJO 1.2.6 Cartografía y Topografía).

9.8 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El resumen del Movimiento de tierras necesario para la implantación de las pantallas se recoge en la siguiente tabla:

ACTUACIÓN AP-7_278_I		
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	M ³	1.339,10

EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO	M ³	1.198,20
EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA	M ³	1.339,10
RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE LA TRAZA	M ³	808,00
TRASLADO A VERTEDERO	M ³	184,30
ACTUACIÓN AP-7_291_I		
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	M ³	3.667,00
EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN TIERRA O TRÁNSITO	M ³	5.603,40
EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA	M ³	3.667,00
RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE LA TRAZA	M ³	5.809,30

Con los datos anteriores, se obtiene un volumen total de excavación en zanjas de 6.801,60 m³ y de tierra vegetal de 5.006,00 m³ los cuales serán extendidos en la propia obra. El volumen de relleno localizado, de las zanjas previamente excavadas, asciende a un total de 6.617,30 m³. La excavación y rellenos para la ejecución de las pantallas se han calculado mediante el programa de trazado Istram. El detalle del cálculo de los volúmenes de excavación, se recogen en el apéndice N^o1 del anejo 1.2.16 Movimiento de Tierras.

En cuanto al tratamiento de los excedentes de tierras, los residuos de construcción y demolición de nivel I no tendrán la consideración de residuos cuando se acredite de forma fehaciente su utilización en la misma obra, en una obra distinta, en actividades de restauración, acondicionamiento, relleno o con fines constructivos para los que resulten adecuados.

Se ha estimado que durante la ejecución de las obras se reutilizará aproximadamente un 8 % de las tierras obtenidas durante las excavaciones, gestionándose el material restante como RCD inerte, del grupo "tierras".

Para la gestión de los excedentes de tierra se han seleccionado gestores autorizados por la Generalitat de Cataluña que se encuentran dados de alta como Valorizadores de Materiales

Naturales Excavados (VMNE) situados próximos a las obras, de los que se incluye una tabla con sus datos en el citado Anejo

9.9 FIRMES Y PAVIMENTOS

Los criterios básicos para la definición del tipo de firme han sido los siguientes:

- Pavimento ajustado a la categoría de tráfico existente en base a las prescripciones de la Norma 6.1 IC secciones de Firmes y a las experiencias y bibliografía existente.

Se ha optado por disponer una capa de rodadura compuesta por mezcla BBTM 11B PMB 45/80-65.

Dado que se trata de recuperar las características resistentes del firme en el proyecto se ha previsto el fresado de la actual capa de rodadura para colocar la mezcla propuesta, de este modo se mantiene la rasante actual de la carretera, sin modificar los gálibos verticales (en pasos superiores, pórticos de señalización, etc.).

Así pues, se ha previsto disponer 3 cm de mezcla BBTM 11 B, previo fresado completo de la capa de rodadura existente, que también es una BBTM 11 B de 3 cm.

La superficie del pavimento existente sobre que se haya de extender la nueva capa de rodadura se limpiará mediante barrido y soplado y, si presentara irregularidades apreciables, se deberá regularizar previamente.

El pavimento BBTM 11 B se dispondrá exclusivamente en los carriles de circulación indicados en planos, excluyéndose la disposición de este en los arcenes.

El tráfico existente en los dos ámbitos de actuación alcanza la categoría T00.

La mezcla propuesta se ajusta a esta categoría de tráfico y se puede utilizar con todas las categorías inferiores a ésta, en base a las determinaciones de la Norma de firmes 6.1-IC.

Teniendo en cuenta los espesores admisibles por la Norma de firmes 6.1-I.C. para cada una de las capas se tendría que para la mezcla propuesta el espesor a disponer es el que se indica en la siguiente tabla, que relaciona el tipo de mezcla con la categoría de tráfico

TABLA 6. ESPESORES DE CAPA DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE O SEMICALIENTE

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA ¹	TIPO SEGÚN TASA DE ASFALTO RECUPERADO ⁴	TAMAÑO NOMINAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
				T1 y superior	T2 y T31	T32 e inferior
Rodadura	AC tipos D y S	0 y 1	16		4-5	
			22		5-6	
	BBTM ² tipos A y B	0	8	2		
			11	3		
	PA ²	0	11	4		
	SMA	0	8	2-3		
			11	3-5		
	AUTL ²	Ninguno	5	1-1,5		
			8	1,5-2		
11				2		

Las especificaciones de la mezcla serán las incluidas en el artículo 543 “Mezclas bituminosas para capas de rodadura. mezclas drenantes y discontinuas” del “Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes” (PG-3) en su última actualización.

Una vez fresada la capa de rodadura existente y previa disposición de la nueva, se dispondrá un riego de adherencia tipo C60BP3 ADH conforme a lo especificado en el artículo 531 del PG-3.

De acuerdo con la tabla 543.9 del PG-3, la dotación media de mezcla se encontrará entre los 55 y los 70 kg/m², la dotación mínima de ligante será del 4,75% y el ligante residual en riego de adherencia, al ser aplicada sobre firme antiguo, será superior a 400 g/m².

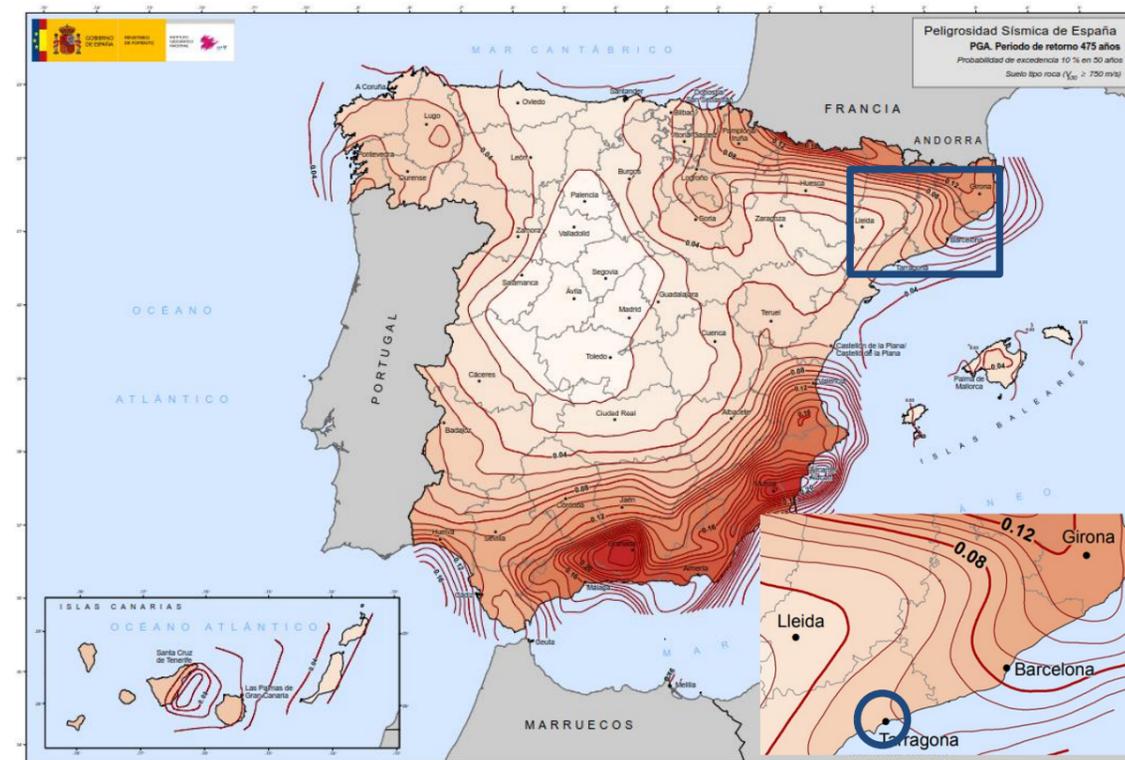
9.10 CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LAS PANTALLAS

9.10.1 ACCIONES SÍSMICAS

Para analizar la necesidad de consideración de las acciones sísmicas en el proyecto se han seguido las indicaciones recogidas en el Anejo Nacional que define las condiciones de aplicación al proyecto de estructuras sismorresistentes en el territorio español de la norma UNE-EN 1998-1:2011, con su modificación UNE-EN 1998-1:2011/A1:2013, que es una

reproducción de las normas europeas EN 1998-1:2004 y EN 1998-1:2004/AC:2009 (con su modificación EN 1998-1:2004/A1:2013).

En la siguiente figura se identifica el emplazamiento del Proyecto en el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España, publicado en 2015 por el *Centro Nacional de Información Geográfica de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional*. Este mapa define la aceleración horizontal máxima en el suelo para un período de retorno de 475 años para un suelo tipo roca ($V_{s30} \geq 750$ m/s).



Mapa de peligrosidad sísmica de España. pga (T= 475 años)

Las coordenadas tabuladas más próximas al emplazamiento del proyecto son las siguientes:

- Longitud: 0,8°
- Latitud: 41,0°

La peligrosidad sísmica se determina de acuerdo con el Anejo AN.5 del AN UNE-EN 1998-1, donde se fijan los valores de aceleración horizontal pico de referencia en suelo tipo A y

parámetro K. Según las coordenadas geodésicas expuestas, los valores correspondientes al emplazamiento del proyecto son los siguientes:

- La aceleración de referencia para el emplazamiento del proyecto es $a_{GR}=0,053\text{-g}$
- El parámetro de contribución, K, toma el valor de 1,0.

En consecuencia, corresponde a una zona de baja sismicidad ($0,04\text{-g} \leq a_{GR} \leq 0,10\text{-g}$), por lo que es obligatorio considerar la acción sísmica en el cálculo de las estructuras incluidas en el presente Proyecto.

9.10.2 ACCIONES CONSIDERADAS EN LOS CÁLCULOS

Para el cálculo de los elementos de sustentación de las pantallas (postes), así como de sus respectivas cimentaciones, se han considerado las siguientes cargas:

- Acciones gravitatorias, peso propio. El peso de las pantallas antirruído metálicas varía entre 18 y 19 kg/m², se toma como valor para los cálculos 0,20 kN/m².
- Acciones del viento: como se detalla en el anejo de estructuras, se ha procedido a calcular el valor de la acción de diseño del viento sobre las estructuras. Para dicha determinación se ha hecho uso de la norma española UNE-EN1991-1-4. Considerando una altura de pantalla de 4 metros de alto, se tiene que el primer poste estaría sometido a la siguiente carga:

- El máximo valor de diseño de la carga de viento a la que se pueden ver sometidas las pantallas es de 5,64 kN/m².
- El máximo valor de diseño de la carga de viento a la que se pueden ver sometidas las pantallas, en las zonas de arranque ($L=4\cdot h$) y final ($L=4\cdot h$) es de 2,82 kN/m².
- El mínimo valor de diseño de la carga de viento a la que se pueden ver sometidas las pantallas es de 1,99 kN/m².

9.10.3 DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

Se pueden distinguir las siguientes tipologías estructurales:

Acción del viento 1/2								
Zona acústica	Id. Pantalla	PK Inicial	PK Final	Número Perfil inicial	Número Perfil final	Distancia entre perfiles [m]	Altura pantalla [m]	Altura terraplén máxima*
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	-1,5	17,5	1	7	3	4,15	s=0.8; Co=1.48
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	17,5	184	8	48	4	4,15	s=0.8; Co=1.48
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	184	196,5	49	52	3	4,15	s=0.8; Co=1.48
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	196,5	203	53	55	2	4,15	s=0.8; Co=1.48
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_02	-2	242	1	61	4	3,1	s=0.8; Co=1.48
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_02	242	258	62	66	3	3,1	s=0.8; Co=1.48
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_03	-1	5	1	2	2	4,05	s=0.8; Co=1.48
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_03	5	140	3	36	4	4,1	s=0.8; Co=1.48
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_04	-1,5	10,5	1	4	3	2,2	s=0.8; Co=1.48
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_04	10,5	16	5	6	2	2,05	s=0.8; Co=1.48
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_04	16	312	5	80	4	2,2	s=0.8; Co=1.48
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-01.2	-2	74	1	19	4	5	s=0.8; Co=1.48
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-02	-2	422	1	106	4	3,75	s=0.8; Co=1.48
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-03.1	-2	54	1	14	4	4,35	s=0.8; Co=1.48

Acción del viento 2/2									
Id. Pantalla	Borde, interior o ambos	Perfil metálico (HEB)	Identificativo hipótesis cálculo de viento	kN/m2 borde	kN/m2 interior	Axil en base en servicio [kN]	Flector en base en servicio [kNm]	Cortante en base en servicio [kN]	Otros que se considere necesario
AP-7_278-I_BA_01	Borde	240	P1	3,66	-	2,49	94,66	45,62	-
AP-7_278-I_BA_01	Interior	200	P2	-	2,09	3,32	72,12	34,76	-
AP-7_278-I_BA_01	Borde	240	P1	3,66	-	2,49	94,66	45,62	-
AP-7_278-I_BA_01	Borde	240	P1	3,66	-	1,66	63,11	30,41	-
AP-7_278-I_BA_02	Interior	160	P4	-	1,92	2,48	36,92	23,82	-
AP-7_278-I_BA_02	Borde	180	P3	3,36	-	1,86	48,46	31,27	-
AP-7_278-I_BA_03	Interior	200	P5	-	2,09	1,64	35,07	17,11	-
AP-7_278-I_BA_03	Interior	200	P5	-	2,09	3,28	70,15	34,22	-
AP-7_278-I_BA_04	Borde	140	P6	3,04	-	1,32	22,04	20,03	-
AP-7_278-I_BA_04	Interior	120	P7	-	1,44	0,98	8,64	7,05	-
AP-7_278-I_BA_04	Interior	120	P7	-	1,44	1,96	17,28	14,11	-
AP-7_291-I_BA-01.2	Interior	220	P8	-	1,78	4,00	88,85	35,54	-
AP-7_291-I_BA-02	Interior	180	P9	-	1,63	3,00	45,95	24,51	-
AP-7_291-I_BA-03.1	Interior	200	P10	-	1,71	3,48	64,58	29,69	-

Placas y anclajes								
Zona acústica	Id. Pantalla	PK Inicial	PK Final	Número Perfil inicial	Número Perfil final	Identificativo de la placa y anclajes	Identificativo del cálculo de placa y anclajes	Otros que se considere necesario
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	-1,50	17,50	1,00	7,00	P1	P1	Placa [mm]: 475x330x25/Anclajes: 6f125
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	17,50	184,00	8,00	48,00	P2	P2	Placa [mm]: 425x280x25/Anclajes: 6f120
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	184,00	196,50	49,00	52,00	P1	P1	Placa [mm]: 475x330x25/Anclajes: 6f125
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	196,50	203,00	53,00	55,00	P1	P1	Placa [mm]: 475x330x25/Anclajes: 6f125
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_02	-2,00	242,00	1,00	61,00	P4	P4	Placa [mm]: 375x230x25/Anclajes: 6f116
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_02	242,00	258,00	62,00	66,00	P3	P3	Placa [mm]: 395x250x25/Anclajes: 6f116
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_03	-1,00	5,00	1,00	2,00	P5	P5	Placa [mm]: 425x280x25/Anclajes: 6f120
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_03	5,00	140,00	3,00	36,00	P5	P5	Placa [mm]: 425x280x25/Anclajes: 6f120
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_04	-1,50	10,50	1,00	4,00	P6	P6	Placa [mm]: 355x210x25/Anclajes: 6f116
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_04	10,50	16,00	5,00	6,00	P7	P7	Placa [mm]: 335x190x25/Anclajes: 6f116
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_04	16,00	312,00	5,00	80,00	P7	P7	Placa [mm]: 335x190x25/Anclajes: 6f116
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-01.2	-2,00	74,00	1,00	19,00	P8	P8	Placa [mm]: 455x310x25/Anclajes: 6f125
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-02	-2,00	422,00	1,00	106,00	P9	P9	Placa [mm]: 395x250x25/Anclajes: 6f116
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-03.1	-2,00	54,00	1,00	14,00	P10	P10	Placa [mm]: 425x280x25/Anclajes: 6f120

Micropilotes 1/3								
a acústica	Id. Pantalla	PK Inicial	PK Final	Número Perfil inicial	Número Perfil final	Número de micros por encepado	Distancia proyectada según la dirección de pantalla y su perpendicular [m]	Longitud micro bajo encepado [m]
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	-1,50	17,50	1,00	7,00	4,00	2/0,75	4,00
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	17,50	184,00	8,00	48,00	5,00	1,5/0,75	3,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	184,00	196,50	49,00	52,00	4,00	2/0,75	4,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	196,50	203,00	53,00	55,00	4,00	1/0,75	4,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	24,00	32,00	9,00	10,00	3,00	1,5/0,75	4,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_01	136,00	144,00	37,00	38,00	3,00	1,5/0,75	4,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_02	-2,00	242,00	1,00	61,00	5,00	1,5/0,75	2,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_02	242,00	258,00	62,00	66,00	4,00	2/0,75	3,00
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_02	150,00	162,00	39,00	41,00	5,00	1,5/0,75	3,00
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_03	-1,00	5,00	1,00	2,00	4,00	1/0,75	3,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_03	5,00	140,00	3,00	36,00	5,00	1,5/0,75	3,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_03	108,00	116,00	29,00	30,00	3,00	1,5/0,75	4,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_04	-1,50	10,50	1,00	4,00	4,00	2/0,75	2,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_04	10,50	16,00	5,00	6,00	4,00	1/0,75	2,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_04	16,00	312,00	5,00	80,00	5,00	1,5/0,75	2,50
AP-7_278-I_BA	AP-7_278-I_BA_04	256,00	260,00	67,00	67,00	3,00	1,5/0,75	3,00
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-01.2	-2,00	74,00	1,00	19,00	5,00	1,5/0,75	3,50
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-02	-2,00	422,00	1,00	106,00	5,00	1,5/0,75	3,00
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-03.1	-2,00	54,00	1,00	14,00	5,00	1,5/0,75	3,00

Micropilotes 2/3							
Id. Pantalla	Longitud total micro [m]	Diámetro perforación [mm]	Diámetro micro [mm]	Espesor micro [mm]	Ángulo del micropilote [°]	Compresión/tracción (-) cada micro [kN]	Sistema conexión armaduras
AP-7_278-I_BA_01	4,60	140,00	60,30	8,00	5,00	246,6/-140,83	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_01	4,10	140,00	60,30	5,90	5,00	204,00/-91,18	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_01	5,10	140,00	60,30	8,00	5,00	246,6/-140,83	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_01	5,10	140,00	60,30	8,00	5,00	246,6/-140,83	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_01	5,10	185,00	101,60	5,90	5,00	389,2/-201,16	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_01	5,10	185,00	101,60	5,90	5,00	389,2/-201,16	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_02	3,10	140,00	60,30	5,60	5,00	146,09/-33,77	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_02	3,60	140,00	60,30	7,10	5,00	170,68/-65,39	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_02	3,60	10,00	60,30	8,80	5,00	219,14/-50,66	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_03	4,10	140,00	60,30	5,90	5,00	215,01/-74,01	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_03	4,10	140,00	60,30	5,90	5,00	200,91/-88,11	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_03	5,10	185,00	101,60	5,90	5,00	383,01/-195,02	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_04	3,10	140,00	60,30	5,00	5,00	120,79/-15,90	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_04	3,10	140,00	60,30	5,00	5,00	139,36/0	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_04	3,10	140,00	60,30	5,00	5,00	108,01/0	Barras corrugadas soldadas
AP-7_278-I_BA_04	3,60	160,00	73,00	8,00	5,00	197,38/-10,91	Barras corrugadas soldadas
AP-7_291-I_BA-01.2	4,10	140,00	60,30	5,00	5,00	237,66/-124,42	Barras corrugadas soldadas
AP-7_291-I_BA-02	3,60	140,00	60,30	5,00	5,00	165,68/-53,05	Barras corrugadas soldadas
AP-7_291-I_BA-03.1	3,60	140,00	60,30	5,00	5,00	197,86/-84,94	Barras corrugadas soldadas

Micropilotes 3/3			
d. Pantalla	Cortante máximo cada micro [kN]	Momento flector (máximo en valor absoluto) cada micro [kNm]	Otros que se considere necesario
AP-7_278-I_BA_01	2,29	0,69	Encepado: 3m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_01	1,75	0,50	Encepado: 4m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_01	2,29	0,69	Encepado: 3m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_01	2,29	0,69	Encepado: 2m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_01	3,50	1,53	Encepado: 2.25m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_01	3,50	1,53	Encepado: 2.25m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_02	2,55	0,72	Encepado: 4m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_02	3,34	0,99	Encepado: 3m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_02	3,82	1,16	Encepado: 4m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_03	1,81	0,52	Encepado: 2m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_03	1,81	0,52	Encepado: 4m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_03	3,62	1,58	Encepado: 2.85m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_04	3,28	0,91	Encepado: 3m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_04	3,33	0,92	Encepado: 2m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_04	2,50	0,69	Encepado: 4m X 1.1m X 1m
AP-7_278-I_BA_04	4,99	1,76	Encepado: 2.4m X 1.1m X 1m
AP-7_291-I_BA-01.2	0,31	0,08	Encepado: 4m X 1.1m X 1m
AP-7_291-I_BA-02	1,91	0,53	Encepado: 4m X 1.1m X 1m
AP-7_291-I_BA-03.1	1,31	0,36	Encepado: 4m X 1.1m X 1m

Pantallas sobre barrera													
Actuación	Id. Pantalla	PK inicial	PK final	Número perfil inicial	Número perfil final	Distancia entre perfiles [m]	Altura pantalla [m]	Perfil metálico	Anclajes perfil	Cimentación	Canto cimentación	Ancho cimentación	Anclajes a cimentación
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-01.1	-2,5	92,5	1	19	5	4,5	HEB 200	M24 8.8	SI	0,5	1,5	HITI HIT-HY 200-A + M20 8.8
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-03.2	-2,5	332,5	1	67	5	4	HEB 200	M24 8.8	SI	0,5	1,5	HITI HIT-HY 200-A + M20 8.8
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-04	-2,5	372,5	1	74	5	5	HEB 200	M24 8.8	SI	0,5	1,25	HITI HIT-HY 200-A + M20 8.8
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-05	-2,5	267,5	1	54	5	6	HEB 200	M24 8.8	SI	0,5	1,5	HITI HIT-HY 200-A + M20 8.8
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-06	-2,5	52,5	1	11	5	5	HEB 200	M24 8.8	SI	0,5	1,25	HITI HIT-HY 200-A + M20 8.8
AP-7_291-I_BA	AP-7_291-I_BA-07	-2,5	307,5	1	62	5	3	HEB 200	M24 8.8	SI	0,5	1,5	HITI HIT-HY 200-A + M20 8.8

Debido a la particularidad del presente proyecto, y debido a lo reducido de los espacios de trabajo existentes, ha sido necesario desarrollar soluciones del tipo micropilote en la mayoría de las zonas.

Debido a que existen zonas donde se prevé la ampliación a futuro de la calzada, en ciertas zonas se colocarán pantallas sobre barrera para facilitar su desmontaje o su movimiento a la zona definitiva.

9.11 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

Teniendo en cuenta la ubicación de las pantallas acústicas a instalar en cada una de las actuaciones definidas, se plantean soluciones al tráfico que se reflejan a continuación.

Se plantean como soluciones al tráfico, para la ejecución de las pantallas acústicas:

- La ocupación del arcén exterior y/o parcialmente el carril contiguo

Las soluciones al tráfico propuestas requieren de un estudio más detallado de cada una de las fases a realizar, proponiendo en su caso, las actuaciones necesarias que garanticen la seguridad vial de los mismos y una correcta ejecución de los trabajos previstos, por parte del contratista.

Así pues, siguiendo las pautas anteriormente descritas se tratarán de definir las actuaciones y los desvíos provisionales a realizar en cada caso para tratar de ordenar y conducir el tráfico de forma segura, intentando no obstaculizar, en la medida de lo posible, el nivel de servicio en dicha vía.

9.11.1 ACTUACIÓN AP-7_278_I

Pantalla acústica

En esta actuación se plantea la ejecución de 4 pantallas acústicas junto a la AP-7

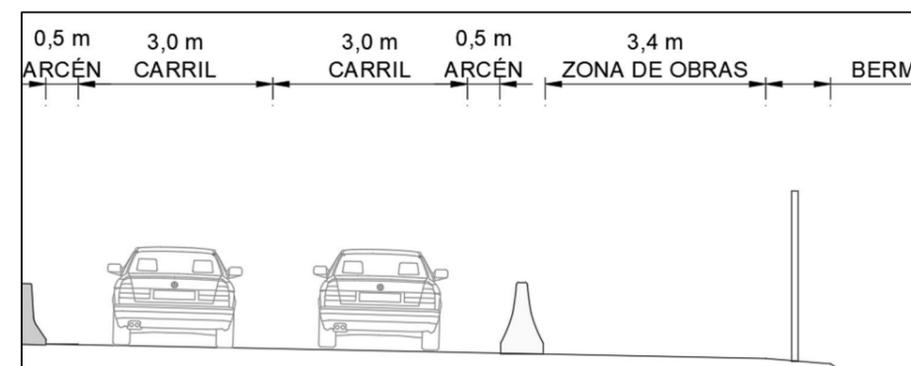
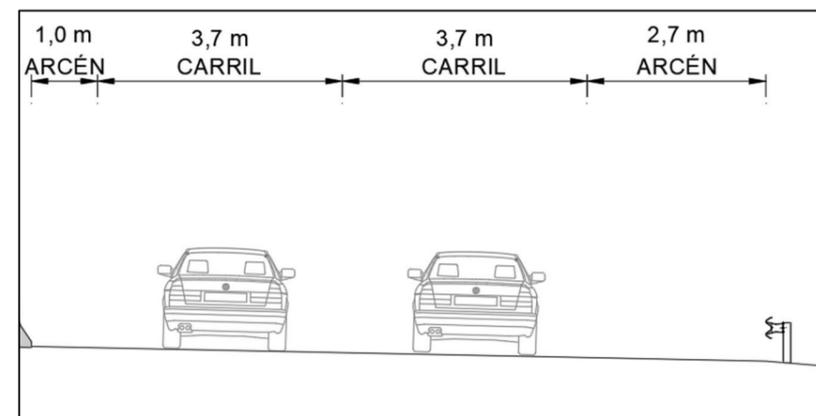
Las pantallas y sus características son la siguientes:

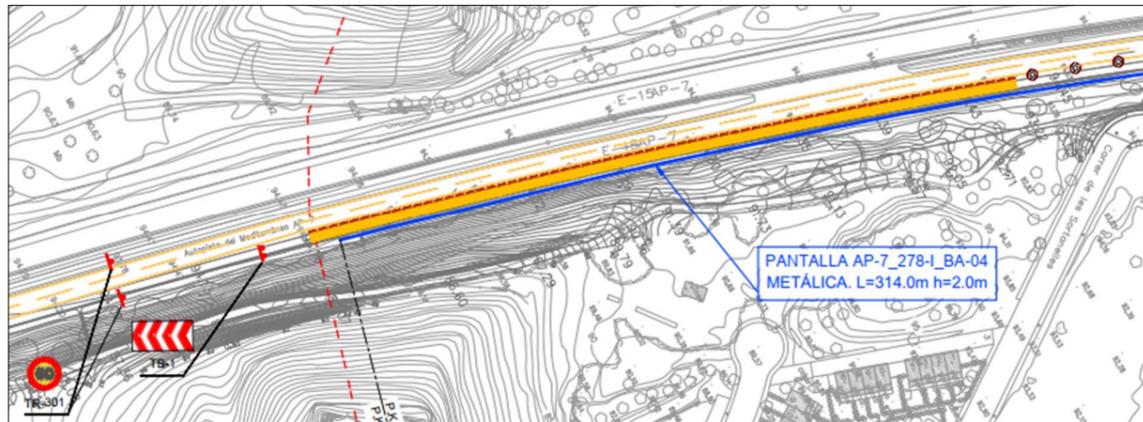
ACTUACIÓN	TIPO ACTUACIÓN	CARACTERÍSTICAS ACTUACIÓN		
		Margen	Altura	Longitud
AP-7_278_I_BA_01	BA	I	4,0	202,0
AP-7_278_I_BA_02	BA	I	3,0	256,0
AP-7_278_I_BA_03	BA	I	4,0	142,0
AP-7_278_I_BA_04	BA	I	2,0	314,0

Las pantallas se encuentran ubicadas a, al menos, 1 m de distancia del borde del arcén.

Para la realización de los trabajos relativos a las pantallas acústicas. Dado el ancho total disponible entre calzada y arcenes, es posible mantener la circulación manteniendo los 2

carriles actuales a costa de reducir el ancho de ellos, según se muestra en el siguiente esquema:





Ocupación obras (amarillo) actuación AP-7_278

Reposición de firme

Se prevé la reposición del firme de la calzada sentido Barcelona entre los PK 277+643 y el 278+757.

En este tramo la autopista presenta una sección con 2 carriles de circulación por sentido de 3,7 m de ancho cada carril y arcenes exterior e interior de 2,7 m y 1 m respectivamente.

En la calzada que se pavimenta no se cortará completamente el tráfico, si no que se mantendrá circulación alternativa por el carril o carriles en los que no se trabaja durante el tiempo que duren los trabajos de pavimentación.

SEÑALIZACIÓN

Para la señalización y balizamiento de las obras se tomará de referencia la reflejada en la Norma de carreteras 8.3-IC. A continuación, se relaciona la señalización utilizada.

Pantallas acústicas

-Actuaciones AP-7_278_I BA_01, AP-7_278_I BA_02, AP-7_278_I BA_03 y AP-7_278_I BA_04 sobre la AP-7.

Señalización vertical

TP-17 (Estrechamiento carril)	TP-18 (Obras)	TR-301 (velocidad máxima)	TR-306 (adelantamiento camión prohibido)	TR-500 (fin de prohibiciones)
2,0	2,0	6,0	2,0	2,0

Balizamiento

TB-1 (Panel direccional alto)	TB-6 (conos)	TL-2 (baliza luminosa)	Barrera rígida de hormigón
2,0	25,0	31,0	676,0

Señalización horizontal

M-1.2 (0,15 m)	M-2.6 (0,15 m)	Pintura negra (m)
1675,0	3350,0	2790,0

Reposición del pavimento

Señalización vertical

TP-18 (Obras)	TR-301 (velocidad máxima)	TR-305 (adelantamiento prohibido)	TR-500 (fin de prohibiciones)
2,0	4,0	2,0	2,0

Balizamiento

TS (reducción o desvío de carril/es)	TB-1 (Panel direccional alto)	TB-6 (conos)	TL-2 (baliza luminosa)
2,0	3,0	115,0	25,0

Señalización horizontal

M-1.2 (0,15 m)	M-2.6 (0,15 m)
1120,0	2240,0

9.11.2 ACTUACIÓN AP-7_291_I

Pantallas acústicas

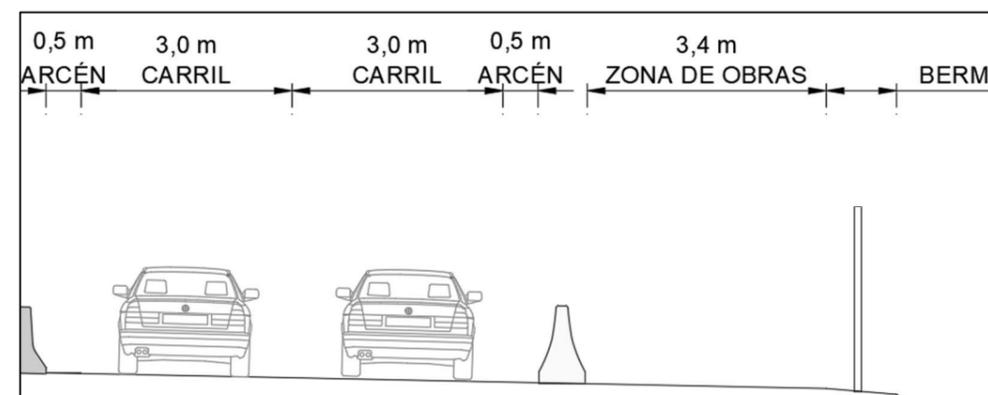
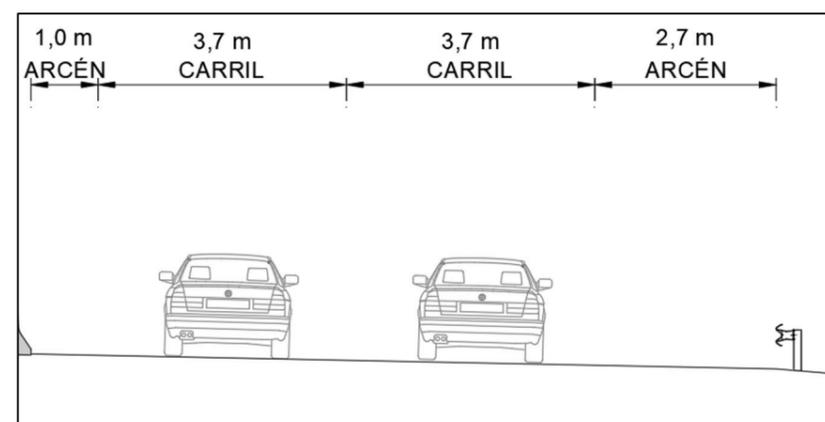
En esta actuación se plantea la ejecución de 7 pantallas acústicas junto a la carretera AP-7.

Las características de las pantallas son la siguientes:

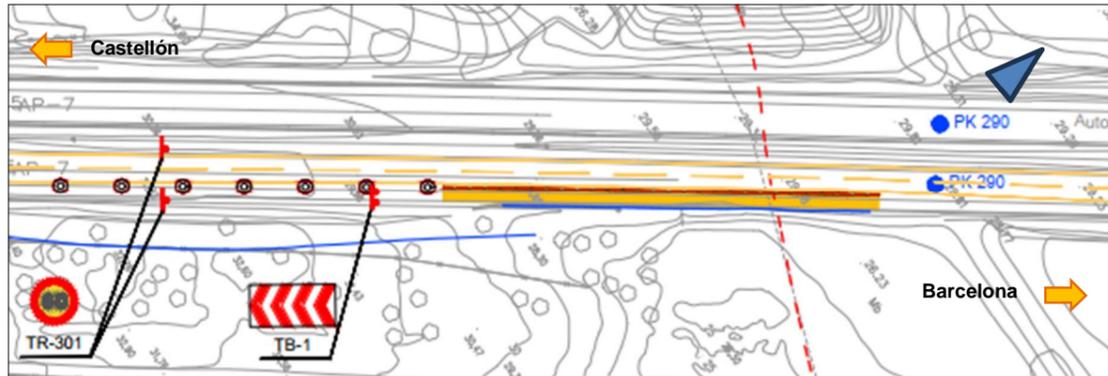
ACTUACIÓN	TIPO ACTUACIÓN	CARACTERÍSTICAS ACTUACIÓN		
		Margen	Altura	Longitud
AP-7_291_I_BA_01.1	BA	I	4,5	90,0
AP-7_291_I_BA_01.2	BA	I	4,5	72,0
AP-7_291_I_BA_02	BA	I	3,5	420,0
AP-7_291_I_BA_03.1	BA	I	4,0	52,0
AP-7_291_I_BA_03.2	BA	I	4,0	330,0
AP-7_291_I_BA_04	BA	I	5,0	370,0
AP-7_291_I_BA_05	BA	I	6,0	270,0
AP-7_291_I_BA_06	BA	I	5,0	55,0
AP-7_291_I_BA_07	BA	I	5,0	310,0

Todas las pantallas se encuentran a una distancia mínima de 1 m de borde de arcén.

De forma similar a las actuaciones AP-7_278, Para la realización de los trabajos relativos a las pantallas acústicas es necesario acceder a través de la carretera AP-7. Dado el ancho total disponible entre calzada y arcenes, en los tramos donde se efectúan estos trabajos, es posible mantener la circulación manteniendo los 2 carriles actuales a costa de reducir el ancho de ellos, según se muestra en el siguiente esquema:



Se ha dispuesto señalización avisando de la presencia de las obras, así como 2 carteles de aviso de salida de camiones.



Ocupación obras (amarillo) actuación AP-7_291

Reposición de firme

Se prevé la reposición del firme de la calzada sentido Barcelona entre los PK 290+244 y el 292+056.

La AP-7 presenta una sección con 2 carriles de circulación por sentido de 3,7 m de ancho cada carril y arcenes exterior e interior de 2,7 m y 1 m respectivamente.

En la calzada que se pavimenta no se cortará completamente el tráfico, si no que se mantendrá circulación alternativa por el carril o carriles en los que no se trabaja durante el tiempo que duren los trabajos de pavimentación.

SEÑALIZACIÓN

Para la señalización y balizamiento de las obras se tomará de referencia la reflejada en la Norma de carreteras 8.3-IC. A continuación, se relaciona la señalización utilizada.

Pantallas acústicas

-Actuaciones AP-7_291_I_BA_01.1, AP-7_291_I_BA_01.2, AP-7_291_I_BA_02, AP-7_291_I_BA_03.1, AP-7_291_I_BA_03.2, AP-7_291_I_BA_04, AP-7_291_I_BA_05, AP-7_291_I_BA_06 y AP-7_291_I_BA_07

Señalización vertical

TP-17 (Estrechamiento carril)	TP-18 (Obras)	TR-301 (velocidad máxima)	TR-306 (adelantamiento camión prohibido)	TR-500 (fin de prohibiciones)
4,0	2,0	10,0	2,0	2,0

Balizamiento

TB-1 (Panel direccional alto)	TB-6 (conos)	TL-2 (baliza luminosa)	Barrera rígida de hormigón
2,0	95,0	12,0	196,0

Señalización horizontal

M-1.2 (0,15 m)	M-2.6 (0,15 m)	Pintura negra (m)
2260,0	4520,0	1920,0

Reposición del pavimento

Señalización vertical

TP-18 (Obras)	TR-301 (velocidad máxima)	TR-305 (adelantamiento prohibido)	TR-500 (fin de prohibiciones)	TS (reducción o desvío de carril/es)
2,0	4,0	2,0	2,0	2,0

Balizamiento

TB-1 (Panel direccional alto)	TB-6 (conos)	TL-2 (baliza luminosa)
3,0	210,0	45,0

Señalización horizontal

M-1.2 (0,15 m)	M-2.6 (0,15 m)
2090,0	4180,0

9.12 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Se prevé la reposición de los elementos de señalización, balizamiento y sistemas de contención que se verán afectados por las labores derivadas de las actuaciones que se proyectan:

- **Señalización vertical:** Retirada de la señalización vertical existente para la ejecución de las pantallas y reposición de la misma mediante ejecución de nuevas cimentaciones y postes, con reutilización de las placas y carteles existentes siempre y cuando el estado de conservación de las mismas lo permita (retroreflexión, dimensiones, etc.). Se incluyen los hitos kilométricos y hectométricos afectados.

- **Señalización horizontal y balizamiento:** Repintado de marcas viales y símbolos, así como reposición de elementos de balizamiento en caso de verse afectados como consecuencia de la señalización de obras necesarias para la ejecución de las obras.
- **Defensas:** Por un lado, se incluye el desmontaje de las barreras metálicas y de hormigón necesarias en el frente donde se ejecutarán las pantallas y por otro lado, la reposición mediante elementos nuevos, que cumplan con la normativa vigente, a lo largo de toda la longitud donde se dispone la misma.

La señalización y balizamiento correspondientes a la etapa de ejecución de las obras se analiza en el anejo de desvíos de tráfico.

La señalización horizontal se repone de acuerdo a criterios de sencillez y racionalidad que indiquen de forma inequívoca y clara al conductor las normas que deben regir su circulación por la carretera.

En el caso de los elementos de balizamiento y de los dispositivos de defensa, los criterios de seguridad y de economía han primado sobre cualquier otro criterio a la hora de reponer los mismos.

Todas las señales y elementos de balizamiento y defensa se ajustan a las correspondientes Normas Españolas editadas por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento o en su caso por Normas Europeas vigentes en España. En todos los casos la definición gráfica y detallada de las señales horizontales, verticales, elementos de balizamiento y dispositivos de defensa queda reflejada en el Documento Planos del proyecto.

9.12.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Todas las marcas viales proyectadas serán reflectantes de color blanco, definiéndose sus formas y características en el documento N°2 Planos y en el documento N°3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Anejo 1.2.20. Las características de los materiales a emplear se definirán de acuerdo a la "Guía para el proyecto y ejecución horizontal" de diciembre de 2012, publicada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y la Nota de Servicio 2/07 sobre criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal de 15 de febrero de 2007.

Para llevar a cabo el pintado, se deberá dar cumplimiento a la Norma 8.2-IC Marcas viales, del Ministerio de Fomento, y reponer la señalización horizontal en las mismas condiciones que se encuentra actualmente.

El tipo de marca vial a emplear se ha seleccionado de acuerdo con los señalados en la norma UNE-EN 1436.

En función de su utilización, la marca vial a emplear será permanente (P) de color blanco.

En función de sus propiedades de retrorreflexión, se selecciona el Tipo II (RR) diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y con lluvia.

En coherencia con lo especificado en el punto anterior, deberá emplearse como material un producto PRR.

Se ha tenido en cuenta el escrito del Director General de Carreteras de fecha de junio de 2019 sobre "Aplicación de criterios sobre marcas viales diferente al recogido en la normativa en vigor", por el que las marcas viales M-1.1, M-1.2, M-1.9, M-2.1, M-2.2, M-2.3, M-3.1 y M-3.2 deben tener una anchura de 15 cm.

En una primera fase se pintarán las marcas viales con pintura acrílica y a los dos meses se volverán a pintar con pintura termoplástica.

Se ha previsto la reposición de los resaltes de aquellas marcas de borde de calzada que los incorporan en la actualidad. Estas marcas están dotadas de una macro-textura superficial mediante la incorporación de resaltes, lo cual produce un efecto acústico y vibratorio que advierte al conductor de que se está desviado hacia los arcenes.

Todas las marcas viales serán reflexivas. La reflectancia se consigue mezclando las microesferas de vidrio con la pintura. La granulometría de las microesferas está definida en el Pliego de Condiciones.

9.12.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical se ha definido de acuerdo con los criterios recogidos en la instrucción 8.1-I.C. "Señalización Vertical" aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4a del Título IV del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

A efectos de aplicación de la norma de referencia la carretera AP-7 es una autovía y los ramales de los enlaces, vías de servicio y calles, por su parte, tendrán la consideración de carretera convencional.

En el presente proyecto, todas las señales afectadas se repondrán, una vez finalizada la obra, en su ubicación actual

Al igual que en el caso anterior, todos los carteles afectados se colocarán, una vez finalizada la obra, en su ubicación actual.

En el presente proyecto se aprovecharán todos los carteles existentes afectados, reubicándolos en su misma posición o en sus proximidades.

Por lo tanto, en el presupuesto se ha valorado su desmontaje, cimentación y la colocación del cartel existente.

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro

En el presente proyecto se empleará la clase RA2 para las señales de contenido fijo.

9.12.3 BALIZAMIENTO

Las obras no afectan a elementos de balizamiento por lo que no se prevé la reposición de los mismos en el presente proyecto.

9.12.4 SISTEMAS DE CONTENCIÓN

El presente apartado tiene por objeto definir y justificar los sistemas de contención de vehículos, seleccionados en este proyecto, en base a la Normativa de referencia vigente, O.C. 35/2014 Sobre Criterios de Aplicación de sistemas de Contención de Vehículos.

En lo referente a las actuaciones propuestas en el presente proyecto en materia de defensas, la instalación de pantallas acústicas aporta un nuevo obstáculo a proteger, que no estaba considerado en la situación actual.

En consecuencia, se debe estudiar nuevamente las barreras a disponer en estos tramos, conforme a la Normativa vigente.

Para la determinación de los tramos donde tendrá que instalarse nueva barrera de seguridad por la instalación de pantallas acústicas, se han seguido las recomendaciones siguientes que establece el Ministerio de Fomento:

- O.C. 35/2014 sobre "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos".
- N.S. 5/2012 recomendaciones para la redacción del apartado "Barreras de Seguridad" del anejo de "Señalización, balizamiento y defensas" de los proyectos de la Dirección General de Carreteras.
- En cuanto a los modelos a emplear, desde el 1 de enero de 2011 es obligatorio el marcado CE también en las barreras y pretilas de hormigón.

En cumplimiento de la O.C. 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos de mayo de 2014, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, se incluye en el presente anejo un análisis de los márgenes de la plataforma en la zona de implantación de pantallas y, en su caso, la justificación, descripción, clase, tipo, nivel de contención, índice de severidad, ancho de trabajo, deflexión dinámica, ubicación y modo de disposición de todos los sistemas de contención de vehículos que se han considerado aconsejables.

No se han empleado sistemas para protección de motociclistas pues en base a los criterios indicados en la OC 35/2014 no se considera necesario.

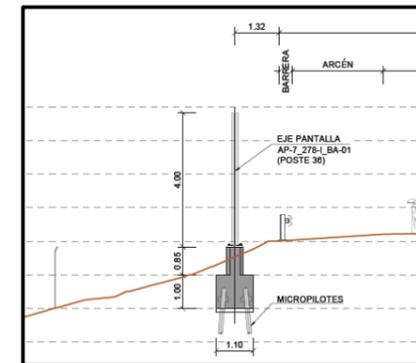
Así pues, los tramos donde se proyectan pantallas y debe reponerse la barrera en base a la nueva categoría requerida son los siguientes:

9.12.4.1 ACTUACIÓN AP-7_278_I

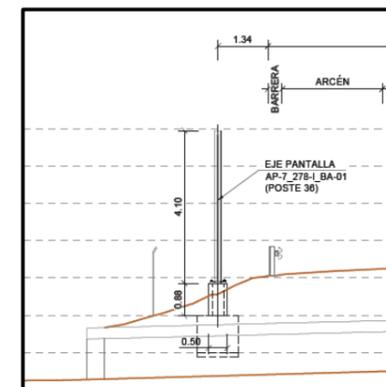
- AP-7_278_I_BA_01- BA_02, BA_03 y BA_04

Las pantallas se ubican en todo el tramo a una distancia mínima superior a la anchura de trabajo, pero dado que su nivel de contención no es el suficiente, se prevé la retirada de la barrera metálica actual y su reposición por nueva barrera en la misma longitud con nivel de contención H2, anchura de trabajo W4, deflexión dinámica 0,9 m.

La nueva barrera se ubicará en la berma existente entre la calzada y la cuneta, dado que se dispone de la anchura de trabajo.



Sección S1



Sección S1'

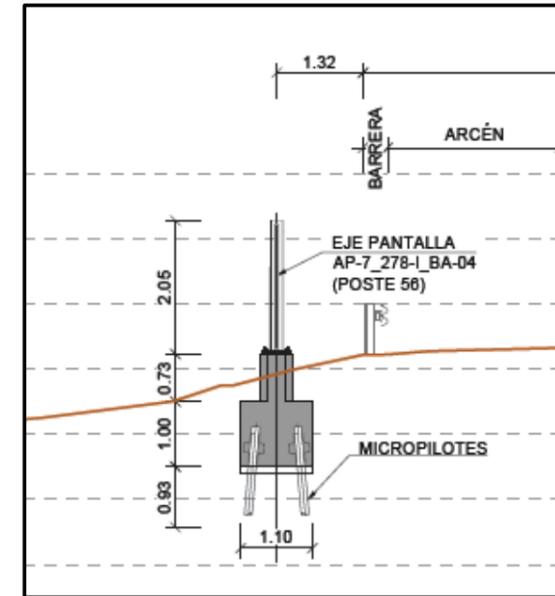
La sección S1' es sobre las obra de drenaje existente, dado que la misma permite la ubicación de la pantalla entre la ODT y el sistema de contención que se sustituye, no es necesaria ningún sistema de contención adicional.

La pantalla se interrumpe en la estructura del viario que cruza sobre la AP-7 entre las pantallas BA_1 y BA_2. Las pilas de la estructura están protegidas por una barrera metálica y se localizan lo suficientemente alejadas, detrás de la cuneta.



Para proteger la pantalla a lo largo de la distancia de anticipación, se sustituye el sistema de contención también en el tramo entre las pantalla BA_1 y BA_2.

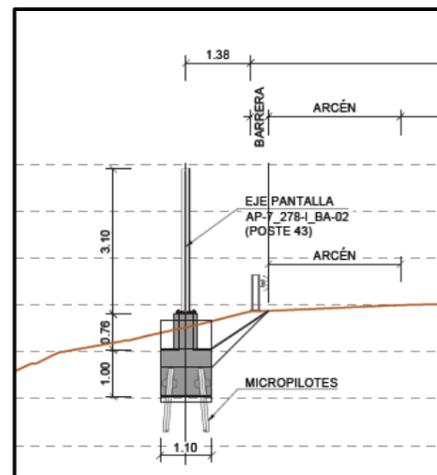
En el resto de la actuación, la situación es similar a la de la pantalla BA_1.



Sección S4



Se proyecta la sustitución de la barrera metálica con nivel de contención H2, anchura de trabajo W4, deflexión dinámica 0,9 m.



Sección 2



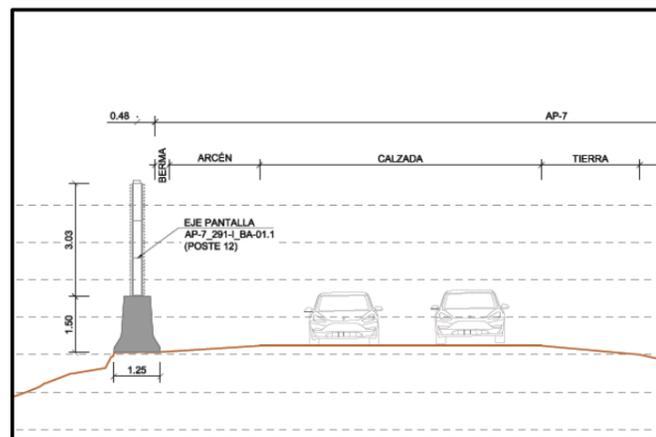
BARRERAS	11		Sistema contención a ejecutar	Longitud (m)
	P.K. INICIAL	P.K. FINAL		Total
De AP-7_278-I_BA-01 a BA-04	277+643	278+765	H2, W4, VI4	1.114

9.12.4.2 ACTUACIÓN AP-7_291_I

AP-7_291_I_BA_01

Las pantallas se proyectan prefabricadas e integran el sistema de contención con el nivel de contención requerido H2, anchura de trabajo W4, deflexión dinámica 0 m e intrusión de 0,8 m.

Se prevé la retirada de la barrera metálica actual.

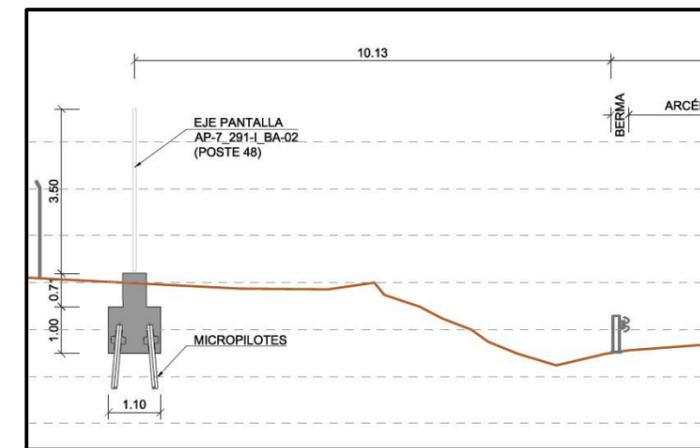


Sección 1.1

Antes y después de la pantalla con sistema de contención integrado, se proyectan los tramos de anticipación y prolongación del sistema de contención requerida mediante barrera metálica con nivel de contención H2, anchura de trabajo W4 y deflexión dinámica 0,9 m. Esta barrera incluye los tramos de transición con los sistemas de contención existentes por el margen norte y del abatimiento por el margen sur.

AP-7_291_I_BA_02, y BA_03.1

La pantalla AP-7_291_BA_02 se localiza en cabeza de talud por lo que no se modifica el tipo de accidente y es necesario incluir sistemas de contención.

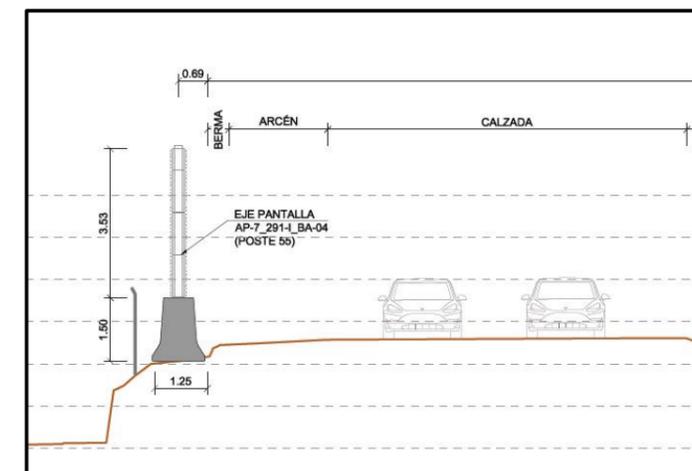


Sección 2 y 3.1

AP-7_291_I_BA_03.2, BA_04, BA_05, BA_06 Y BA_07

Las pantallas se proyectan prefabricadas e integran el sistema de contención con el nivel de contención requerido H2, anchura de trabajo W4, deflexión dinámica 0 m e intrusión menor de 0,8 m.

Se prevé la retirada de la barrera metálica actual.



Sección 3.2 a S.7

Antes y después de la pantalla con sistema de contención integrado, se proyectan los tramos de anticipación y prolongación del sistema de contención requerida mediante barrera metálica con nivel de contención H2, anchura de trabajo W4 y deflexión dinámica 0,9 m. Esta barrera incluye los tramos de transición con los sistemas de contención existentes por el margen sur y del abatimiento por el margen norte.

9.13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Para la definición de las medidas preventivas y correctoras y de integración ambiental del Proyecto, se han analizado los principales condicionantes ambientales del entorno de cada actuación, relativos a las características usos del suelo y paisaje, hidrología, espacios naturales protegidos, hábitats de interés comunitario, arbolado viario, patrimonio cultural, y vías pecuarias.

Posteriormente, se definen las medidas preventivas y correctoras en detalle necesarias para minimizar los efectos negativos en el medio receptor e integrar la infraestructura en su entorno.

También se justifica el cumplimiento del principio DNSH para los proyectos incluidos en el PRTR, como es este el caso.

Finalmente se redacta un Programa de Vigilancia Ambiental que tendrá por objeto vigilar el correcto cumplimiento y ejecución de las medidas preventivas y correctoras definidas, y en el caso de ser necesario, la definición de nuevas medidas para alcanzar los objetivos fijados

Es necesario dejar claro que el análisis ambiental que se realiza sobre las propuestas que se desarrollan, son una continuidad y consecuencia de los Planes de Acción correspondientes a los Mapas Estratégicos de Ruido y que en sí, mismas, son una propuesta de mitigación que se articula a través de un proyecto constructivo que corregirá las afecciones sobre una variable ambiental de interés, como es la protección contra el ruido.

9.13.1 TRAMITACIÓN AMBIENTAL

En el Anejo 1.2.21 se ha analizado la posible tramitación ambiental en materia de evaluación ambiental de las actuaciones proyectadas, concluyéndose que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y sus

modificaciones posteriores, el Proyecto no requiere una evaluación de impacto ambiental ordinaria, ni una evaluación de impacto ambiental simplificada, por no incluirse en los supuestos contemplados en el Anexo I y en el Anexo II de la citada Ley, y no afectar de forma directa ni indirecta a ningún espacio protegido de la Red Natura 2000. Una de las actuaciones se sitúa dentro de la Reserva de la Biosfera Terres de l'Ebre, pero en una zona de transición, sin afectar a zonas núcleo o tampón del espacio.

9.13.2 CONDICIONANTES AMBIENTALES E IMPACTOS GENERADOS

9.13.2.1 ANÁLISIS AMBIENTAL

Las actuaciones derivadas del proyecto de construcción se desarrollan en las márgenes de la autopista AP-7, entre los PP.KK. 277+600 y 292+000, pero no de forma continua, sino en dos actuaciones:

- La zona de actuación de El Casalot, denominada AP-7_278_I, se localiza en el margen izquierdo de la AP-7 o autopista del Mediterráneo, entre los PP.KK. 277+600 y 278+800, en el término municipal de Mont Roig del Camp (Tarragona), tocando muy tangencialmente el municipio de Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant.
- La zona de actuación de El Calafat, denominada AP-7_291_I, se localiza en el margen izquierdo de la AP-7 o autopista del Mediterráneo, entre los PP.KK. 290+000 y 292+000 en el término municipal de L'Ametlla de Mar (Tarragona), tocando también el municipio de Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant.

En ambos casos se trata de zonas urbanas que lindan o quedan muy próximas a la AP-7 por su margen oriental. Las pantallas acústicas proyectadas se situarán en la arista exterior de la calzada y dentro de la zona de dominio público o servidumbre.

En cuanto a los **usos del suelo**, en la zona AP-7_278-I predominan los usos de red viaria de transporte, urbano residencial y una masa de pino carrasco con sotobosque de matorral calcícola entre la AP-7 y la zona urbana, que podría afectarse. En la zona AP-7_291-I la zona urbana está más próxima a la autopista, aunque existe una estrecha banda con un pinar de pino carrasco con maquia, que también podría afectarse.

De acuerdo con el **Atlas de los Paisajes de España**, la actuación AP-7_278-I se localiza en la unidad de paisaje "El Baix Camp" y la actuación AP-7_291-I en la unidad de paisaje "Llanos de El Perelló y Tortosa". En ambos casos se incluyen en el tipo de paisaje "Llanos y glaciares litorales y prelitorales", dentro de la asociación "Llanos litorales peninsulares".

Con respecto a la **hidrografía**, la zona pertenece a la demarcación hidrográfica de las Cuencas Internas de Cataluña. En el extremo sur de la actuación AP-7_278-I, la autopista cruza un cauce, la Vereda del riu de Llastres. En la actuación AP-7_291-I existen tres cauces que cruzan la AP-7, el Barranc del Cap del Terme en el extremo norte (lindado por el norte con la zona urbana de Calafat), el Barranc de Calafat (lindado por el sur con la zona urbana de Calafat) y un pequeño arroyo sin nombre que desemboca en la Platja de l'Olla.

Desde el punto de vista **hidrogeológico**, de acuerdo con el mapa hidrogeológico de España ambas actuaciones se localizan en formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media. La actuación AP-7_278-I se sitúa en la masa de agua subterránea ES100MSBT26 "Baix Camp" un acuífero medio poroso de productividad moderada con estado cuantitativo bueno y químico malo, y la actuación AP-7_291-I en la masa ES100MSBT55 "l'Ametlla de Mar - el Perelló", un acuífero medio poroso de productividad alta, cuyo estado cuantitativo y químico es malo.

En líneas generales, en el ámbito de la obra no se espera la presencia de agua en las excavaciones, ya que todas ellas serán de escasa importancia.

La zona de actuación AP-7_291-I se sitúa dentro de la **Reserva de la Biosfera Terres de l'Ebre**, pero se trata de una zona de transición, fuera de las zonas núcleo y tampón del espacio. Estas zonas de transición tienen como principal misión integrar las zonas importantes (núcleo y tampón) dando una coherencia territorial al espacio, pero no albergan valores importantes que hayan motivado la declaración del espacio.

De acuerdo con la cartografía de hábitats de interés comunitario (HIC) de la Generalitat de Cataluña (<https://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html>), existen hábitats del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en la zona de proyecto. Los pinares de pino carrasco existentes en ambas actuaciones se incluyen en el HIC 9540 "Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos". Dicho HIC 9540 será el único afectado directamente por las actuaciones, por la necesidad de construir caminos de acceso a las zonas de instalación de pantallas. Se trata del HIC más abundante en el entorno comarcal de la zona de proyecto. Se configura en torno a los pinares existentes de forma dispersa por todo el área.

Se ha comprobado que **con las obras de construcción de las pantallas proyectadas se podrá afectar a ejemplares arbóreos y arbustivos situados en las márgenes de la autopista AP-7**. Por actuación, se estima el siguiente número de ejemplares afectados:

ACTUACIÓN	Nº EJEMPLARES AFECTADOS
AP-7_278-I_BA_01	17 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_278-I_BA_02	25 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_278-I_BA_03	9 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_278-I_BA_04	5 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_291-I_BA_01.1	6 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_291-I_BA_01.2	3 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_291-I_BA_02	18 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_291-I_BA_03.1	5 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_291-I_BA_03.2	15 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_291-I_BA_04	15 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_291-I_BA_05	10 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_291-I_BA_06	12 ud <i>Pinus halepensis</i>
AP-7_291-I_BA_07	10 ud <i>Pinus halepensis</i>

Como se observa en la tabla anterior, no se ha identificado ninguna especie singular con valor de conservación, siendo en todos los casos ejemplares de pino carrasco, muy abundante en todo el entorno analizado.

En relación con el Patrimonio Cultural de la Generalitat de Cataluña, según la información disponible en el Geoportal de Patrimoni Cultural (<https://sig.gencat.cat/portalsigcultura.html#/Mapa>), la actuación AP-7_291-I_BA_01.1 limita al norte con el yacimiento arqueológico denominado L'Almadraba.



FIGURA 1. Situación del yacimiento L'Almadraba. Fuente: Geoportal de cultura de la Generalitat de Catalunya

De acuerdo con la cartografía de **camís ramaders** (vías pecuarias) de la Generalitat de Catalunya, en la actuación de El Casolot existe un camí, el Carrerany del riu de Llastres, de 21 m de anchura, que coincide con el cauce de la Vereda del riu de Llastres. Será cruzado por la pantalla, si bien el camino está interrumpido por la AP-7, y cruza bajo la carretera por la obra de drenaje del cauce, por lo que no se verá interrumpido.

Se ha revisado la información disponible en el visor geográfico de la Generalitat de Catalunya (<https://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html>) sobre las **vías pecuarias inventariadas** en el entorno de las zonas de actuación, observándose que **el trazado de las pantallas no afecta ninguna.**

9.13.2.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Tras el análisis ambiental realizado puede concluirse que las actuaciones proyectadas generan un efecto negativo en los pinares existentes en el margen de la autopista que además se encuentran inventariados por la Generalitat de Catalunya como HIC 9540, en su mayor parte.

El efecto se reduce a la necesidad de eliminar ejemplares de pino carrasco (150 pies según el inventario realizado) así como al desbroce del matorral existente compuesto principalmente por coscoja (*Quercus coccifera*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), romero (*Salvia rosmarinus*), tomillo (*Thymus vulgaris*), *Erica multiflora*, *Globularia alypum* y *Helichrysum stoechas*. El efecto se considera moderado de baja magnitud, dada la escasa superficie de pinares afectada y será necesario diseñar las medidas de protección, corrección y compensación conducentes a paliarlo.

Para el resto de los recursos ambientales del entorno no se identifica ningún impacto directo e indirecto, siendo las actuaciones COMPATIBLES desde el punto de vista ambiental. Los impactos compatibles, son aquellos cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

Frente a los impactos compatibles, no obstante, se plantean una serie de medidas preventivas, teniendo en cuenta que durante la fase de construcción de las pantallas acústicas se generarán algunas afecciones temporales y de carácter puntual, debidas a la generación de polvo y otras emisiones atmosféricas por el movimiento de tierras y de maquinaria de obra, a las emisiones de ruido por la maquinaria de obra y a la generación de residuos de construcción y demolición, fundamentalmente, que serán evitadas o minimizadas con las medidas preventivas, correctoras y de integración paisajística para el acabado de la obra que se definen en este anejo.

En definitiva, el efecto global tiene un valor compatible, aunque como se ha indicado, las afecciones al arbolado viario que se sitúa en la servidumbre de la autopista, que se deben a las obras de construcción de algunas pantallas acústicas, requerirá adoptar medidas correctoras de reposición de los ejemplares afectados.

9.13.3 ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Durante la fase de construcción deberán adoptarse medidas de carácter preventivo para evitar alteraciones innecesarias en el entorno de las obras. En primer lugar, se propone una medida preventiva de carácter general, encaminada a garantizar la integración ambiental de la obra proyectada, que consiste en la contratación de un equipo multidisciplinar de vigilancia ambiental durante la fase de construcción de las actuaciones proyectadas. Con respecto a las medidas correctoras, se considera como tal la compensación y reposición del arbolado afectado.

9.13.3.1 Localización de zonas auxiliares temporales y permanentes

Para la ejecución de las actuaciones serán necesarias unas instalaciones auxiliares de obra (ZIA) y zonas de acopio de materiales de obra. Para su ubicación se han propuesto distintas parcelas, que se localizan en zonas admisibles o restringidas, según la clasificación territorial. Cada ZIA irá dotada de aparcamientos, oficinas de obra, comedor, aseos, vestuarios, zonas de acopios de tierras y materiales de obra y un área reservada para los contenedores de gestión de residuos (peligrosos, orgánicos, biodegradables, madera, escombros, metales, inertes mezclados, envases de plástico, papel y cartón, mezclas de hormigón y mezclas bituminosas, así como la zona de lavado de canaletas de hormigón.

Los detalles sobre la distribución de los elementos de cada ZIA se definen en los planos de integración ambiental.

ZONA DE ACTUACIÓN	INSTALACIONES AUXILIARES Y ZONAS DE ACOPIO	
El Casalot AP-7_278-I	Antiguo peaje de la AP-7. Zona asfaltada. Se accede por la propia autopista. Está rodeada de pinar y matorral que no se verá afectado presentando un cerramiento perimetral.	 
Calafat AP-7_291-I	Aparcamiento de caravanas situado junto a la AP-7. Zona asfaltada. Se accede por la Avenida Part de Cala de Ametlla de Mar.	 

9.13.3.2 Propuesta de préstamos y vertederos

No se abrirán nuevos vertederos, por lo que los materiales sobrantes de excavación se trasladarán a plantas de tratamiento y gestión de residuos autorizadas por la Generalitat de Cataluña y que contemplan la gestión de tierras código LER 170504, que se detallan en el Anejo 1.2.30. Así mismo, los materiales de préstamos y el material seleccionado se obtendrán de canteras y graveras autorizadas y con planes de restauración aprobados, indicados en el Anejo 1.2.07 Geología y procedencia de materiales.

9.13.3.3 Caminos de acceso a las obras

El acceso a las obras se realizará, en el caso de acometerse desde la AP-7, por esta misma vía y se construirán caminos provisionales a lo largo de todas las pantallas. Para acceder a los mismos, se utilizará la red de caminos, calles y carreteras existentes. Estos caminos tienen carácter provisional, estando prevista su restauración al término de las obras.

9.13.3.4 Control del ruido en la fase de obras

Durante las obras debe atenderse a determinadas precauciones que incidirán en una menor repercusión de los ruidos en la población del entorno, estas medidas preventivas consisten en:

- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002 y Real Decreto 524/2006).
- Se limitará en lo posible el número de máquinas trabajando simultáneamente.
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores, así como de sus silenciadores (ITV).
- Limitación de la velocidad de los vehículos de obra y de la zona de tránsito.
- Uso de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.
- Se realizarán mediciones de los niveles de ruido en el lugar de las obras, ante cualquier queja que surja de la población del entorno.

- En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

9.13.3.5 Protección de la calidad del aire

Para el control de las emisiones de partículas y polvo una de las medidas más efectivas es la humectación de las zonas de trasiego de maquinaria. El riego con agua disminuye notablemente la tasa de emisión de polvo gracias a la creación de una película de humedad, que actúa cohesionando los granos disgregados de la superficie de pistas. Resulta una medida muy efectiva y económica. Se estima efectivo un riego con dotación de 0,5-1 l/m², a razón 2 riegos diarios (mañana y tarde) en verano y un riego en invierno (media mañana).

9.13.3.6 Protección de la calidad de las aguas

Las ZIA previstas se encuentran asfaltadas y convenientemente impermeabilizadas lo cual resulta óptimo para evitar la contaminación de las aguas subterráneas. Para implementar dicha impermeabilización, en estas zonas de instalaciones auxiliares se habilitarán puntos de limpieza de canaletas para evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, que consistirán en contenedores de obra recubiertos por una lámina de plástico.

9.13.3.7 Protección de los suelos y la vegetación

La principal medida es la delimitación del perímetro de obra, por lo que previo al inicio de las obras se realizará un jalonamiento temporal de la zona de ocupación estricta de las actuaciones y un cerramiento rígido metálico del perímetro de las instalaciones auxiliares de obra. Con esta medida se consigue la protección general del entorno y, consecuentemente, también de las zonas más sensibles colindantes.

Una vez finalizada la obra, se procederá a la retirada del jalonamiento.

Como ya se ha comentado, las obras de instalación de las pantallas acústicas afectarán únicamente determinados ejemplares arbóreos que se localizan en las márgenes de la AP-7, situados en los emplazamientos previstos para la ejecución de las pantallas y las zonas de acopio e instalaciones auxiliares de obra.

Se han identificado 150 ejemplares de arbolado afectados, situados dentro de la servidumbre de la carretera. Se ha previsto su reposición dentro de la propia servidumbre de la carretera en las zonas de enlaces e isletas degradadas en proporción 1:1.

La zona de plantación se ubica en el área de actuación AP-7_291-I, entre la autopista y la vía del corredor del mediterráneo, en una parcela que ha sufrido un incendio. Cuenta con una superficie de 0,7 ha donde es factible la plantación compensatoria planteada.

En resumen, se plantarán, por zona de actuación:

ACTUACIÓN	Nº EJEMPLARES A COMPENSAR	ZONA DE PLANTACIÓN
AP-7_278-I_BA_01	17 ud <i>Pinus halepensis</i>	Zona de compensación PP.KK. 290 a 292+000 de la AP-7
AP-7_278-I_BA_02	25 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_278-I_BA_03	9 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_278-I_BA_04	5 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_291-I_BA_01.1	6 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_291-I_BA_01.2	3 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_291-I_BA_02	18 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_291-I_BA_03.1	5 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_291-I_BA_03.2	15 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_291-I_BA_04	15 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_291-I_BA_05	10 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_291-I_BA_06	12 ud <i>Pinus halepensis</i>	
AP-7_291-I_BA_07	10 ud <i>Pinus halepensis</i>	

Otro tipo de medidas para la protección del arbolado son las encaminadas a evitar todas aquellas acciones que puedan tener impactos negativos sobre ésta, como son:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc., en elementos arbóreos.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

Para restaurar las bandas de terreno afectadas para el acceso provisional, junto a las pantallas, una vez realizado el desbroce, se deberán retirar los primeros 20 ó 30 centímetros del suelo, que son los más ricos en materia orgánica y en microflora y microfauna edáfica.

La tierra vegetal se reextenderá en las zonas afectadas por las obras, junto a las pantallas, donde se proyecta una restauración vegetal mediante descompactación del terreno y siembra. El espesor previsto es de 30 cm, que será mayor hasta compensar el volumen de tierra vegetal extraída, de manera que no se traslade este recurso a vertedero. Dados los balances de tierras previstos, con 5.006,10 m³ disponibles, se podrá incorporar de media un espesor de 0,40 m en ambas zonas (AP-7_278-I y AP-7_291-I).

Dado el lapso de tiempo que, previsiblemente, transcurrirá desde la retirada y acopio de tierra vegetal y su posterior reemplazo en obra, resulta imprescindible realizar, con cierta periodicidad, labores en los caballones conducentes a evitar su erosión y lavado, siendo necesario prever, en caso de detectarse pérdidas de nutrientes o propiedades por un acopio prolongado, siembras y abonados. Las labores de mantenimiento de la tierra vegetal en los acopios habrán de realizarse de forma especial cuando el tiempo de acopio llegue a los 6 meses.

Con respecto a los riesgos de contaminación de suelos, se definen una serie de medidas e indicaciones preventivas para no aumentar focos de contaminación en la zona, todas ellas recogidas en el anejo 22.

En relación con las medidas de prevención de incendios forestales, se seguirá la legislación actualmente vigente en la Generalitat de Cataluña. Los municipios de Mont-Roig del Camp y Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant están declarados zonas de alto riesgo de incendio forestal durante el período comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre, ambos inclusive (Decreto 64/1995, de 7 de marzo, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales). Durante este período y en estas zonas, en los terrenos forestales sean o no poblados de especies arboladas y en la franja de 500 metros que los rodea, está prohibido encender fuego para cualquier tipo de actividad sea cual sea su finalidad así como llevar a cabo trabajos forestales que generen restos vegetales, salvo autorización expresa y excepcional de la Generalitat de Cataluña. En el anejo 22 se incluyen las medidas generales para la prevención de incendios forestales.

9.13.3.8 Gestión de residuos

Los residuos procedentes de las obras se gestionarán de acuerdo con la normativa estatal y autonómica vigente.

En el Anejo nº 30 se redacta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, donde se incluye un análisis por tipologías, una estimación de volúmenes y un presupuesto que incluya su gestión. El estudio cumple con las especificaciones contenidas en la normativa vigente en materia de residuos, en concreto, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38 de 13/02/2008).

9.13.3.9 Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

El tipo de restauración vegetal que se proyecta es coherente con las características ecológicas y paisajísticas del entorno. Las ZIA previstas se encuentran en zonas asfaltadas donde no es posible prever actuaciones de siembra y plantación.

Por otra parte, las zonas de afección identificadas se corresponden con estrechas bandas que quedarán ocupadas por las propias pantallas y su cimentación, no siendo recomendable la ejecución de plantaciones en su entorno puesto que podrían resultar negativas para la estabilidad de las estructuras. En estas zonas los tratamientos de restauración, revegetación e integración paisajística propuestos consisten en la realización de una limpieza de los terrenos y la retirada selectiva de todos los residuos, para posteriormente proceder a la ejecución de las medidas de integración y restauración ambiental. Seguidamente se efectuará una descompactación del terreno mediante escarificado, para evitar a corto plazo los riesgos erosivos dejándolo apto para las posteriores labores de siembra. Tras el escarificado, se aportará una capa de cómo mínimo 30 cm de tierra vegetal procedente de la propia obra y por último se procederá a realizar una siembra en seco mecanizada de pradera polifita de bajo mantenimiento.

En la zona de compensación prevista en el tramo comprendido entre los PP.KK. 291+292+000 que sufrió un incendio, se efectuará la plantación de pino carrasco encaminada a la compensación 1:1 ya referida con anterioridad.

En el plano nº 14.2 se definen las zonas donde se llevarán a cabo las plantaciones de reposición y compensación.

La siembra en seco mecanizada de pradera polifita de bajo mantenimiento estará compuesta por las siguientes especies:

Mezcla para siembras						
Familia	Hábito	Especie	Dosis g/m ²	Semillas por g	Semillas por m ²	gr/kg de mezcla
Leguminosas (33 %)	Vivaz (50%)	<i>Trifolium repens</i>	1,0	2.164	2.970	29,0
	Anual (50%)	<i>Medicago lupulina</i>	2,0	710	1.485	57,0
		<i>Vicia sativa</i>	15,0	100	1.485	427,0
Gramíneas (65,5 %)	Vivaz (65%)	<i>Dactylis glomerata</i>	1,0	2.144	2.299	29,0
		<i>Lolium perenne</i>	5,0	586	2.682	143,0
		<i>Poa pratensis</i>	1,0	4.246	2.682	29,0
	Anual (35 %)	<i>Lolium rigidum</i>	9,0	468	4.127	257,0
Rosáceas (1,5%)	Vivaz	<i>Sanguisorba minor</i>	1,0	209	270	29,0

Las especies seleccionadas para las plantaciones de los árboles a reponer y compensar son similares a las afectadas y con garantía de disponibilidad en vivero. Se seleccionan:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TAMAÑO Y FORMA DE PRESENTACIÓN
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco	200/250 cm de altura, en cepellón escayolado

La plantación consiste en la creación de bosquetes en cada una de las zonas de plantación y en densidades variables (marcos de 6x6 m hasta 8x8 m).

Se utilizará planta de tamaño medio, que pueda arraigar con facilidad, presentada en cepellón o en contenedor, siendo necesario la apertura de hoyos de 60 x 60 x 60 cm.

Realizado el replanteo, se llevará a cabo la excavación de los hoyos y esta excavación conviene realizarla con la mayor antelación posible sobre la plantación para favorecer la meteorización de la tierra.

La época idónea en la que deben realizarse las plantaciones es durante el período de reposo vegetativo, de diciembre a febrero.

Se procederá a un riego posterior a la plantación en el caso de las plantas suministradas en contenedor (alveolo forestal). El plazo entre plantación y riego no deberá superar las 24 horas.

9.13.4 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

El presupuesto de ejecución material de las medidas preventivas y correctoras definidas, se indica en el Capítulo “Integración Ambiental” de cada obra elemental, que se resume por cada actuación en la siguiente tabla:

ACTUACIÓN	PRESUPUESTO
AP-7_278-I	20.585,22
AP-7_291-I	36.053,24

9.13.5 CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DNSH EN LOS PROYECTOS INCLUIDOS EN EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR)

Los proyectos a incluir dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia deberán dar cumplimiento a los requisitos establecidos en la componente en la que se encuadra el proyecto. Entre ellos y para poder cumplir con las directrices europeas, es necesario asegurar el cumplimiento del principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente (DNSH).

El cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental que resulte de aplicación garantizará el cumplimiento del principio DNSH recogido en el PRTR. No obstante, de cara a la justificación de dicho principio, se incluye dentro del proyecto una mención expresa al cumplimiento de cada uno de los 6 objetivos medioambientales recogidos en el DNSH:

1. Mitigación del cambio climático.

- Refuerzo de los sumideros de carbono.

Para compensar la afección a 150 pies de arbolado que se sitúan en las márgenes de viales, como consecuencia las obras de instalación de las pantallas acústicas y sus instalaciones auxiliares de obra y zonas de acopio, se restaurará y compensará dicha afección con la nueva plantación del mismo número de ejemplares de especies similares a las existentes en la actualidad, que, de acuerdo a la Guía para la Estimación de Absorciones de Dióxido de Carbono (MITECO 2019), presentan en valor medio por especie absorciones unitarias estimadas a los 30 años de 0,15 t CO₂/pie, lo que supone para ese periodo unas 22,5 t CO₂.

- Propuesta de medidas de mitigación de emisiones en fase de obra.

Para el control de las emisiones de partículas y polvo se propone la humectación de las zonas de trasiego de maquinaria de obra, con el riego con agua, lo que disminuye notablemente la tasa de emisión de polvo gracias a la creación de una película de humedad, que actúa cohesionando los granos disgregados de la superficie de pistas. Se estima efectivo un riego con dotación de 0,5-1 l/m², a razón 2 riegos diarios (mañana y tarde) en verano y un riego en invierno (media mañana).

Además, la emisión de polvo en pilas de almacenamiento y manipulación del material puede disminuirse mediante riego con agua de los citados materiales y superficies, parapetos que disminuyan la acción del viento y reducción o eliminación de las distancias de caída libre mediante dispositivos telescópicos, utilización de planos inclinados, etc.

Los materiales susceptibles de emitir polvo o partículas a la atmósfera se transportarán y acopiarán tapados.

Por otro lado, para el control de las emisiones de gases procedentes de los movimientos de maquinaria y vehículos de obra, se controlará el certificado de aprobación de la inspección técnica de vehículos (ITV).

2. Adaptación al cambio climático.

- Las actuaciones prevén la implementación de sistemas de drenaje, según la norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, de forma que se adaptan a los efectos adversos del cambio climático y evitan los riesgos derivados.

Se ha realizado un estudio de climatología que ha permitido determinar las principales variables climáticas con el fin de caracterizarlas en la zona de estudio, en base a los datos de las estaciones meteorológicas de la AEMET, con series suficientemente largas para su análisis estadístico.

A partir del estudio realizado se han obtenido los caudales de diseño de las pantallas acústicas, siguiendo lo establecido en la Norma 5.2.-IC "Drenaje Superficial", para un periodo de retorno de 50 años.

En las pantallas que reciben agua desde el terreno se han proyectado mecinales Ø 150 mm PVC en zócalo pantallas para desaguar y anular el efecto presa de la pantalla que se dispondrán cada 1 m de pantalla.

Los caudales calculados son los totales generados en cada una de las cuencas vertientes a las pantallas. Dada su configuración de caudal de escorrentía en flujo difuso, se considera que el caudal total incide proporcionalmente a la longitud de la pantalla de forma uniforme.

Las pantallas que no reciben agua del terreno no necesitan este sistema de drenaje.

- *Plantación de arbolado con el objeto de reducir el efecto isla de calor urbano.*

Las plantaciones proyectadas y que se han descrito anteriormente, contribuyen a reducir el efecto indeseado de la isla de calor.

3. Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos.

- *Las actuaciones objeto de este proyecto no es previsible que afecten a cauces existentes.*

Como ya se ha justificado, el trazado de las pantallas acústicas proyectadas no afecta ningún cauce.

- *Afección a los recursos hídricos subterráneos*

En cuanto a los recursos hídricos subterráneos, de acuerdo con las características de las obras, no se espera que las actuaciones a realizar vayan a generar impacto alguno en el medio hidrológico subterráneo. Para garantizar que no existe contaminación de las aguas

subterráneas en las zonas de instalaciones, se ha previsto la ubicación de zonas de parque de maquinaria en superficies asfaltadas, y por ende, impermeabilizadas en su totalidad.

- *Medidas preventivas y de control definidas para evitar vertidos contaminantes que pudiesen afectar a las aguas subterráneas.*

Para garantizar que no existe contaminación de las aguas subterráneas en las zonas de instalaciones, se ha previsto la ubicación de zonas de parque de maquinaria en superficies asfaltadas, y por ende, impermeabilizadas en su totalidad.

Además, en dichas zonas se habilitarán puntos de limpieza de canaletas para evitar que se produzca el vertido incontrolado del hormigón residual, que consistirán en contenedores de obra recubiertos por una lámina de plástico.

4. Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos.

El proyecto incluye el Anejo nº 30 con el Estudio de Gestión de residuos según el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y tiene en cuenta los criterios de reutilización, reciclado y valorización que establece la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

5. Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo.

Se considera que las actuaciones proyectadas, causan un perjuicio nulo o compatible sobre la prevención y control de la contaminación de la atmósfera, el agua o el suelo ya que, los posibles impactos serían compatibles, quedando muy limitada la afección sobre posibles receptores (núcleos de población) durante las obras. Los efectos sobre la vegetación existente en los márgenes de la autopista son moderados al tratarse de pinares que se encuentran inventariados como HIC. La magnitud es escasa al ser mínima la superficie afectada, estando previsto además, su compensación mediante plantaciones de pinar.

- *Medidas preventivas para reducir el ruido, el polvo y las emisiones contaminantes durante los trabajos de construcción o mantenimiento.*

Para la fase de obra se definen las siguientes medidas para reducir las emisiones de polvo y contaminantes:

- Humectación de las zonas de trasiego de maquinaria y movimiento de tierras con riegos periódicos.
- Los materiales susceptibles de emitir polvo o partículas a la atmósfera se transportarán y acopiarán tapados.
- Para el control de las emisiones de gases procedentes de los movimientos de maquinaria y vehículos de obra, se controlará el certificado de aprobación de la inspección técnica de vehículos (ITV).

Para la protección de los suelos se definen las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- Delimitación del perímetro de obra mediante un jalonamiento temporal de la zona de ocupación estricta de las actuaciones.
- Delimitación mediante un cerramiento rígido metálico del perímetro de las instalaciones auxiliares de obra y zonas de acopios de materiales de obra.
- Medidas de prevención de la contaminación de suelos: Las zonas de acopio de materiales o productos peligrosos deberán situarse en zonas debidamente acondicionadas al efecto mediante la impermeabilización del suelo; los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente; el mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados, y el control de los vertidos accidentales.

Para el control del ruido en la fase de obra se definen las siguientes medidas:

- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002 y Real Decreto 524/2006).
- Limitar en lo posible el número de máquinas trabajando simultáneamente
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores, así como de sus silenciadores (ITV).
- Se realizarán mediciones de los niveles de ruido en el lugar de las obras, ante cualquier queja que surja de la población del entorno.

Hay que las obras comprendidas en este proyecto tienen por objeto reducir la contaminación acústica generada por la AP-7 en dos zonas urbanas próximas a esta carretera, actuando por tanto como una medida positiva respecto al ruido.

6. Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.

- *Afecciones a la biodiversidad y los ecosistemas*

Se ha justificado en el apartado 5.2 de este Anejo que las pantallas acústicas a instalar no afectarán de forma directa ni indirecta a ningún Espacio Natural Protegido.

Sí afectan al Hábitat de Interés Comunitario 9540, definido en torno a los pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) del entorno. En concreto se afecta en las estrechas bandas de terreno junto a las pantallas donde es necesario crear accesos para su cimentación y colocación. Para paliar el efecto se ha previsto la plantación compensatoria 1:1 de los pinos afectados, en un lugar que ha sufrido un incendio junto a la propia autopista en la actuación AP-7_291-I.

Por otra parte, dado el alcance y la ubicación de las obras, no se esperan afecciones a las poblaciones de fauna al tratarse del entorno inmediato de una infraestructura existente.

Las obras no incrementan ni modifican el efecto paisajístico que la vía actual produce, ya que se sitúan en las márgenes de las calzadas existentes.

9.13.6 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En el Anejo 1.2.22 queda definido también el Programa de Vigilancia Ambiental, así como una estimación de los costes que supondrá su seguimiento y desarrollo.

9.14 SERVICIOS AFECTADOS

Se han integrado los servicios identificados mediante inspecciones realizadas sobre el terreno, información recibida de las compañías y documentación obtenida a través de entidades públicas.

En los apéndices del Anejo 1.2.26 se incluye una tabla resumen con la información de los diferentes servicios, los planos de los servicios con sus afecciones y su reposición, y la documentación recibida de las diferentes compañías o instituciones.

La posición de los servicios en los planos se ha realizado en base a la información facilitada por las diferentes compañías. Una vez iniciadas las obras, para proceder a la localización exacta de los servicios se deberá de realizar catas manuales según el criterio siguiente:

- Inicio del servicio
- Final del servicio
- Cada 30 m de canalización en tramos rectos

Una vez identificado el servicio cuya traza cruce con la proyección de alguna de las pantallas planteadas, se procederá a realizar una modificación en las cimentaciones de su estructura para ejecutar un puenteo que permita el paso de los servicios a través de las pantallas afectadas. Esta modificación se fundamenta en dejar un espacio libre de corte en las cimentaciones, entre los encepados contiguos de la pantalla para permitir el paso de los servicios.

La nueva distribución de los pilotes se hará de forma uniforme en cada uno de los módulos de cimentación anteriores y posteriores al corte, dejando 5 micropilotes en cada encepado para compensar el momento generado por la estructura y así permitir el paso de los servicios.

En los planos se han definido las secciones de las cimentaciones de la pantalla en función de si el diámetro del servicio afectado es inferior a 600 mm (espacio libre de 1 m) o superior a 600 mm (espacio libre de 2 m). Cabe destacar que si en la realización de catas se identifica un colector de 2 m de diámetro o superior, el cual deba de salvar la posición de alguna de las pantallas, se deberá de ejecutar un puenteo especial a medida con su solución.

9.15 OBRAS COMPLEMENTARIAS

La propia pantalla acústica realiza la función de cerramiento, que es la obra complementaria por excelencia de los proyectos carreteras, pero en este caso no se contempla como tal, por razones evidentes.

Dado que las pantallas acústicas se proyectan en tramos de carretera existente que ya disponen de hitos de deslinde, tampoco resulta necesario implementar estos elementos en este proyecto.

Las obras complementarias que se han contemplado en las diferentes actuaciones son:

- Desmontaje de la valla de cerramiento para poder acceder a la instalación de la pantalla acústica y su posterior montaje o solape con la pantalla acústica instalada, garantizando así el cerramiento de la vía en su perímetro.
- Sistema de protección antigraffiti para pantallas acústicas
- Caminos auxiliares

- Zonas de instalaciones auxiliares
- Reposición de pavimento

9.15.1 Cerramiento

El cerramiento actual de la autopista AP-7, se verá afectado de diversas formas en varias de las diferentes actuaciones contempladas en el proyecto. Existen casos en los que la nueva pantalla acústica, se instala en la misma alineación del actual cerramiento. En estos casos, la nueva pantalla a ejecutar pasará a ser el nuevo cerramiento de la autopista, siendo necesario únicamente, realizar los trabajos de solape o unión en las zonas de transición entre la nueva pantalla y el actual cerramiento.

En aquellos casos en los que sea necesario afectar el cerramiento actual y reponer el mismo como, por ejemplo, en aquellos casos en los que el acceso a la plataforma de trabajo se realiza desde el exterior de la plataforma de la autopista mediante caminos auxiliares, se instalará un nuevo cerramiento de similares características al existente.

El nuevo cerramiento a instalar consistirá en una malla metálica de 1,48 m de altura unida por postes metálicos de 2,00 m de altura, estando los 40 cm inferiores embebidos en hormigón para su cimentación. La malla estará fabricada con alambres horizontales de acero de alta resistencia galvanizado, reforzado triple. Los alambres verticales irán sujetos a los horizontales por nudos en espiral. Todos ellos serán de 2 mm de diámetro, excepto los alambres horizontales superior e inferior, que serán de 2,5 mm. Los soportes estarán constituidos por perfiles circulares de acero galvanizado de diámetro exterior 48 mm y espesor 1,5 mm.

9.15.2 Sistema de protección antigraffiti para pantallas acústicas

En el presente proyecto, se ha optado por la instalación de un recubrimiento antigraffiti a base de siliconas, que se aplicará sobre la superficie de acabado de las pantallas acústicas.

9.15.3 Caminos auxiliares

Los caminos auxiliares se han diseñado de forma tal que supongan la mínima afección en la zona de actuación, y aprovechando siempre que ha sido posible, los caminos de acceso existentes como itinerario de aproximación a la zona de actuación. Para la ejecución de los caminos auxiliares, se ha contemplado una excavación en desmonte para el cajado y el

relleno o terraplenado posterior de los mismos, con el material procedente de la propia excavación.

CAMINOS AUXILIARES ACTUACIÓN AP-7 278

En esta actuación, se habilitarán caminos auxiliares desde las calles de la urbanización del Casalot. Estos caminos proporcionarán el espacio necesario para el paso de maquinaria y otros elementos clave requeridos durante la ejecución de las obras.

CAMINOS AUXILIARES ACTUACIÓN AP-7 291

En este caso los accesos a las obras se harán desde la misma autopista en los puntos definidos en los planos adjuntos por lo que no precisan la definición de un camino auxiliar de obra.

9.15.4 Zonas de instalaciones auxiliares

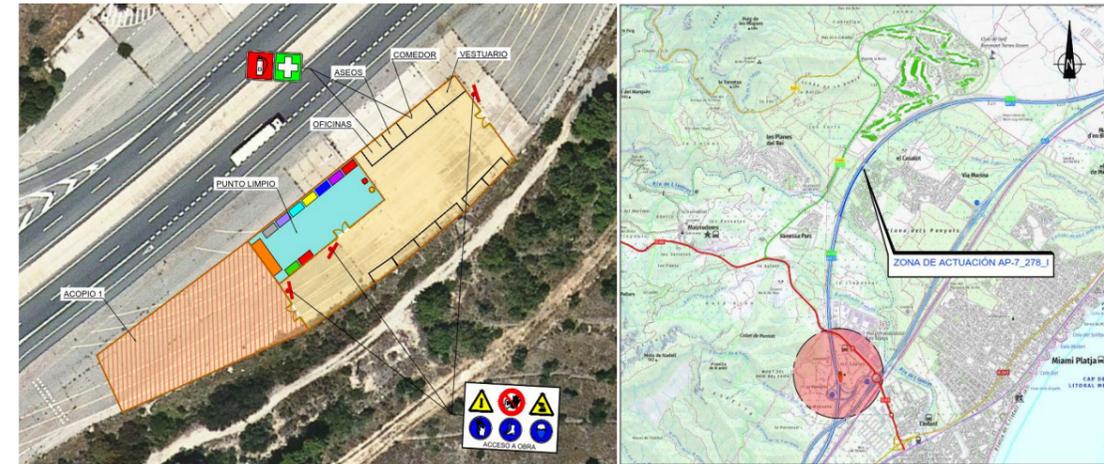
Se ha definido una zona de instalaciones auxiliares de obra (ZIA) por cada actuación con el fin de simplificar su ejecución, según se recoge en el Anejo 1.2.22 Integración ambiental.

Para su ubicación se ha propuesto unas parcelas para cada zona de actuación, que se localizan en zonas admisibles o restringidas con una topografía bastante plana, por lo que no precisarán de grandes movimientos de tierras para su implantación. Aun así, en el Presupuesto se ha contemplado una pequeña explanación para la implantación de casetas y acopios.

Las localizaciones de las diferentes zonas de instalaciones auxiliares son:

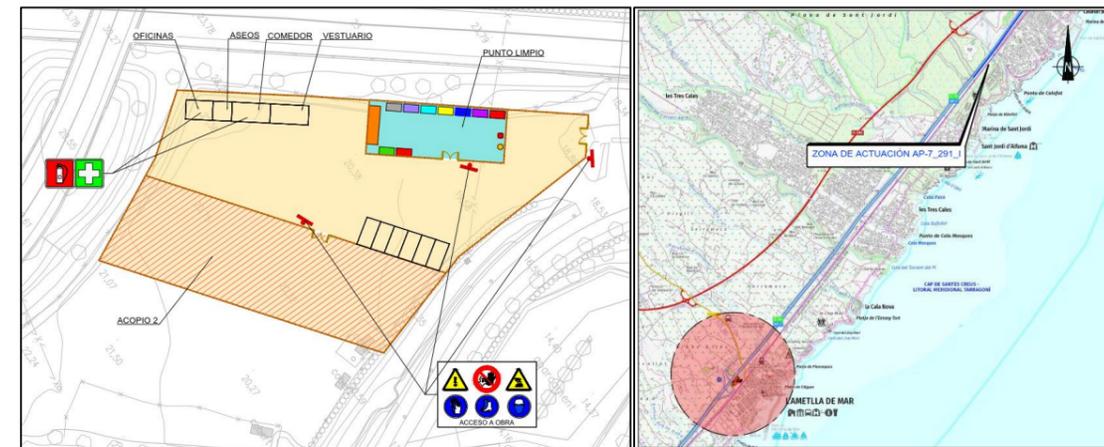
ACTUACIÓN AP-7 278 I

En esta actuación, la zona de instalaciones auxiliares estará ubicada en el margen izquierdo de la autopista cerca del ramal que enlaza con la C-44 en el P.K. 280+900. En este caso, se aprovechará la explanada que antiguamente estaba destinada a las marquesinas de los peajes de la AP-7 con una superficie de 3.229 m².



ACTUACIÓN AP-7 291 I

En la actuación AP-7_291 (Ametlla de Mar) la zona de instalaciones auxiliares estará ubicada en una zona de aparcamientos entre los P.K. 297+000 y 298+000 cerca de la estación de tren de l'Ametlla de Mar con una superficie total de 5.446 m²



9.15.5 Reposición del pavimento de la autopista

Dentro del proyecto actual, está planificado substituir el pavimento actual de la autopista en ambas actuaciones por una capa de rodadura BBTM 11, que conservará la misma tipología que la existente. Esta acción se debe principalmente al riesgo de deterioro del firme durante las fases constructivas del proyecto, lo que brinda la oportunidad ideal para reponer el firme.

9.16 MANTENIMIENTO

En el Anejo R2 Inspección y Mantenimiento, se describen las consideraciones generales de mantenimiento de una pantalla acústica: diseño, limpieza, accesos, deterioros, reparaciones y del entorno.

Se establecen los tipos de inspección necesarios y las acciones correctivas derivadas de los resultados de las inspecciones, así como la periodicidad de estas.

Se definen dos tipos de inspecciones:

- Inspección general. Se trata de una inspección visual con una periodicidad anual cuyo objetivo es detectar:
 - o Inspeccionar la limpieza de la pantalla y su entorno.
 - o Identificar deterioros en los elementos de drenaje.
 - o Analizar si existen daños en la pantalla o en su soporte e identificar el tipo de daño para emprender las acciones correctivas necesarias.
 - o Identificar zonas de deterioro superficiales.
- Inspección detallada. Se trata de una inspección a realizar cada **5 años**, cuyo objetivo es detectar todo lo indicado en el caso de la Inspección General, y además:
 - o Inspeccionar la parte visible de estructura de hormigón.
 - o Inspeccionar el soporte metálico de la pantalla:
 - o Postes de sujeción.
 - o Elementos de anclaje al hormigón.
 - o Uniones atornilladas.
 - o Uniones soldadas.
 - o Protección de elementos metálicos.

Esta inspección puede requerir de ensayos, si en el examen visual se identifican daños que así lo requieran.

Se definen dos tipos de acciones correctivas:

- Acciones correctivas ordinarias:
 - o Se debe realizar con una periodicidad anual la limpieza de los dispositivos de drenaje y del entorno de la pantalla.
 - o También se deben realizar anualmente la limpieza de pantallas en aquellas zonas que lo necesiten y las reparaciones de las zonas superficiales de la pantalla que afectan a la durabilidad de la pantalla.
- Acciones correctivas extraordinarias:

- o Si de las inspecciones indicadas se identifica la necesidad de reparaciones no previstas periódicamente y que afectan a la seguridad de la pantalla o de la estructura de soporte, las reparaciones necesarias se deberán llevar a cabo de manera inmediata.
- o En el caso de que las patologías detectadas afecten a la durabilidad se programará y se llevará a cabo la acción necesaria en el menor tiempo posible.

9.17 SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción e incluye la obligatoriedad de presentar un Estudio de Seguridad y Salud para proyectos cuyo presupuesto exceda de 450.759,08 €.

Se incluye en el presupuesto, por actuaciones y en capítulo independiente, el importe obtenido en el Estudio de Seguridad y Salud realizado. Los importes resultantes han sido los siguientes:

ACTUACIÓN AP-7_278_I	27.984,13 €
ACTUACIÓN AP-7_279_I	84.812,77 €

10 EXPROPIACIONES

Para la correcta ejecución de las Obras contenidas en el proyecto, se definen tres tipos de afección: la expropiación propiamente dicha, la imposición de servidumbres y la ocupación temporal.

10.1 EXPROPIACIÓN

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la vigente Ley de Carreteras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras.

Los criterios para la fijación de los límites de expropiación quedan definidos en la Ley de Carreteras (Ley 37/2015 de carreteras (BOE 30/09/15)).

En el caso que nos ocupa, y tal como se ha descrito anteriormente nos encontramos con la ejecución de escasos tramos de pantalla fuera de la zona de Dominio Público Viario, para los que se ha dispuesto una expropiación de los terrenos comprendidos entre el eje de la pantalla y el límite de la zona de Dominio Público Viario por el que deben acceder los equipos de mantenimiento para sus labores.

Tal como se deduce de las fichas de expropiaciones contenidas en el Apéndice 2 del Anejo de Expropiaciones (1.2.25), y de acuerdo con la siguiente tabla desglosada por municipios, no resulta ninguna parcela expropiada.

Término Municipal	Rural (m ²)	Urbanizado		Otros (m ²)	Totales (m ²)
		No Edificado (m ²)	Edificado o en curso (m ²)		
MONT-ROIG DEL CAMP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L'AMETLLA DEL MAR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100%

10.2 OCUPACIONES TEMPORALES

Se definen de este modo aquellas franjas de terreno que resulta estrictamente necesario ocupar para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de las obras.

En la descripción anterior de los trabajos asociados a las pantallas, ya se han definido las superficies de ocupación para la ejecución de las obras, y cuáles de ellas no están incluidas en el Dominio Público Viario.

La superficie de ocupación temporal asciende a **6.785,77 m²** con el siguiente desglose por municipios:

Término Municipal	Suelo Rural (m ²)	Suelo Urbanizado (m ²)	Otros (m ²)	Total (m ²)	Ocupación (meses)
MONT-ROIG DEL CAMP	97,00	0,00	0,00	97,00	6,50
L'AMETLLA DEL MAR	6.688,77	0,00	0,00	6.688,77	6,50
TOTAL	6.785,77	0,00	0,00	6.785,77	
Porcentaje	100,00%	0,00%	0,00%	100%	

10.3 IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

Como en este proyecto, tal como se ha comentado anteriormente no ha sido necesario definir ningún desvío de servicio público, no se han generado Servidumbres asociadas a éstos.

Por el contrario, y tal como se ha comentado anteriormente, se han impuesto servidumbres en las parcelas particulares donde se construyen cimentaciones de pantallas, de forma que sea posible cualquier actuación futura sobre las mismas. Para ello se han considerado las superficies de ocupación de las zapatas o encepados más medio metro alrededor de estas cimentaciones.

Las superficies sobre las que se han impuesto servidumbres ascienden a **57,44 m²** con el siguiente desglose por municipios:

Término Municipal	Suelo Rural (m ²)	Suelo Urban. (m ²)	Otros (m ²)	Total (m ²)
MONT-ROIG DEL CAMP	0,00	47,36	10,08	57,44
L'AMETLLA DEL MAR	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	47,36	10,08	57,44
Porcentaje	0,00%	82,45%	17,55%	100%

11 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA

En el Anejo 1.2.27 Plan de Obra se incluye, con carácter indicativo, un programa del posible desarrollo de los trabajos en tiempo y coste óptimos, previendo un plazo de ejecución de las obras de CINCO (5) MESES.

El periodo de garantía propuesto a efectos de la conservación de dichas obras será de DOS (2) AÑOS, salvo que se establezca otro en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				PEM
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
ZONA DE ACTUACIÓN AP-7_278																					1.730.314,47 €
EXPLANACIONES Y ACTUACIONES PREVIAS																					48.100,96 €
DRENAJE																					2.604,90 €
ESTRUCTURAS																					1.045.451,03 €
MONTAJE PANELES FONOAORSORBENTES																					346.500,00 €
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS																					87.417,80 €
INTEGRACIÓN AMBIENTAL																					20.585,22 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS																					62.707,58 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS																					20.648,27 €
SOLUCIONES AL TRÁFICO																					35.787,85 €
GESTION DE RESIDUOS																					21.126,73 €
SEGURIDAD Y SALUD																					27.984,13 €
VARIOS																					11.400,00 €
ZONA DE ACTUACIÓN AP-7_291																					5.376.214,47 €
EXPLANACIONES Y ACTUACIONES PREVIAS																					100.451,74 €
DRENAJE																					94.241,85 €
ESTRUCTURAS																					4.602.004,32 €
MONTAJE PANELES FONOAORSORBENTES																					250.250,00 €
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS																					37.124,07 €
INTEGRACIÓN AMBIENTAL																					36.053,24 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS																					90.263,19 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS																					12.289,56 €
SOLUCIONES AL TRÁFICO																					19.765,72 €
GESTION DE RESIDUOS																					27.958,01 €
SEGURIDAD Y SALUD																					84.812,77 €
VARIOS																					21.000,00 €
% EJECUTADO EN EL MES	4,07%				20,25%				23,33%				28,45%				23,90%				
% EJECUTADO ACUMULADO	4,07%				24,33%				47,66%				76,10%				100,00%				
P.E.M. EJECUTADO EN EL MES	289.567,49 €				1.439.373,65 €				1.657.825,77 €				2.021.565,52 €				1.698.196,51 €				
P.E.M. ACUMULADO	289.567,49 €				1.728.941,14 €				3.386.766,91 €				5.408.332,43 €				7.106.528,94 €				
P.B.L. (S/IVA) EJECUTADO EN EL MES	344.585,31 €				1.712.854,65 €				1.972.812,66 €				2.405.662,98 €				2.020.853,84 €				
P.B.L. (S/IVA) ACUMULADO	344.585,31 €				2.057.439,96 €				4.030.252,62 €				6.435.915,60 €				8.456.769,44 €				

12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001), modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, se considera y propone que la clasificación exigible al contratista sea:

Grupo	G	Viales y pistas
Subgrupo	6	Obras viales sin cualificación específica.
Categoría	6	Anualidad media superior a 5.000.000 €

13 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la “Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del Parlamento Europeo y del consejo 2014/23/UE, de 26 de febrero de 2014”, en su Art. 10 y, atendiendo a lo establecido en la “Orden Circular 31/2012 sobre Propuesta y Fijación de Fórmulas Polinómicas de Revisión de Precios en los Proyectos de Obras de la Dirección General de Carreteras”, en principio no haría falta definir una fórmula para la revisión de precios, puesto que el plazo previsto para las obras es inferior al año.

No obstante, y siguiendo indicaciones de la Dirección del Proyecto, se ha determinado la fórmula de revisión de precios a aplicar en función de los importes de los distintos capítulos del presupuesto, que se ha organizado por tipos de obras. En este caso se ha elegido la **fórmula 111** correspondiente a “Estructuras de Hormigón armado y pretensado”:

$$K_t = 0,01(A_t/A_0) + 0,05(B_t/B_0) + 0,12(C_t/C_0) + 0,09(E_t/E_0) + 0,01(F_t/F_0) + 0,01(M_t/M_0) + 0,03(P_t/P_0) + 0,01(Q_t/Q_0) + 0,08(R_t/R_0) + 0,23(S_t/S_0) + 0,01(T_t/T_0) + 0,35.$$

14 PRESUPUESTO

A continuación, se incluye el desglose por capítulos del Presupuesto de Ejecución Material:

CAPÍTULO	DENOMINACIÓN	PEM (EUROS)
01	AP-7_278-I	1.730.314,47
02	AP-7_291-I	5.376.214,47
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		7.106.528,94

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SIETE MILLONES CIENTO SEIS MIL QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (7.106.528,94 €)

Una vez incluido el porcentaje de gastos generales (13%) y beneficio industrial (6%) se obtiene el Presupuesto Base de Licitación (sin IVA) que asciende a la cantidad de OCHO MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (IVA excluido). (8.456.769,44 €).

El Valor Estimado del contrato que coincide en importe con el Presupuesto Base de Licitación que incluye el 21% de IVA asciende a DIEZ MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON DOS CÉNTIMOS (IVA incluido). (10.232.691,02 €).

Por último, el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración será el Valor estimado del contrato al que se le añaden los siguientes conceptos:

- Programa de vigilancia ambiental:	18.480,00 €
- Expropiaciones:	52,14 €
- Campaña geotécnica adicional	123.000,00 €
- Partida Cultural, 2% sobre PEM (RD 111-86):	142.130,58 €*

*Si procediera la consignación del importe según el informe de la Abogacía del Estado relativa a Transición ecológica y reto demográfico de 23 de marzo de 2022.

Resultando un total que asciende a la cantidad de DIEZ MILLONES QUINIENTOS DIECISEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (10.516.353,74 €).

15 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.0. FICHAS HERMES

1.2.1. ANTECEDENTES

1.2.2. AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO

1.2.3. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

1.2.4. CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE LA SGC

1.2.5. COORDINACIÓN CON EL SECTOR DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

1.2.6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1.2.7. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

1.2.8. EFECTOS SÍSMICOS

1.2.9. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

1.2.10. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO E INFORMACIÓN CATASTRAL

1.2.11. ESTUDIO DE TRÁFICO

1.2.12. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.2.13. ESTUDIO GEOTÉCNICO DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

1.2.14. TRAZADO

1.2.16. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.2.17. FIRMES Y PAVIMENTOS

1.2.18. DEFINICIÓN ESTRUCTURAL DE LAS BARRERAS ACÚSTICAS

1.2.19. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.2.20. SISTEMAS DE CONTENCIÓN. SEÑALIZACIÓN VERTICAL, HORIZONTAL Y BALIZAMIENTO

1.2.21. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

1.2.22. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

1.2.23. OBRAS COMPLEMENTARIAS.

1.2.24. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

1.2.25. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

1.2.26. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

1.2.27. PLAN DE OBRA

1.2.28. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1.2.29. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1.2.30. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

R1 CAMPAÑA DE MEDICIONES ACÚSTICAS Y DE TRÁFICO. ESTUDIO DE RUIDO DE DETALLE Y PROPUESTA DE ACTUACIONES

R2 PLAN DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PANTALLAS

R3 VALORACIÓN DE ENSAYOS

2. DOCUMENTO Nº2: PLANOS

2.01. SITUACIÓN E ÍNDICE

2.02. PLANO DE CONJUNTO

2.03. ORTOFOTO CON ACTUACIÓN

2.04. PLANTA ESTADO ACTUAL

2.05. PLANTA GENERAL

2.06. PAVIMENTOS FONOABSORBENTES

2.07. TRAZADO GENERAL PANTALLAS

2.08. DRENAJE

2.09. ESTRUCTURAS PANTALLAS ACÚSTICAS

2.10. OBRAS COMPLEMENTARIAS

2.11. REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SSAA

2.12. DESVÍOS PROVISIONALES (SOLUCIONES AL TRÁFICO)

2.13. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

2.14. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

3. DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4. DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

5. DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

16 CONCLUSIÓN

De acuerdo a lo dispuesto en los artículos 125.1 y 125.2 del R.D 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, se considera que las actuaciones definidas en el presente proyecto constituyen una unidad completa.

Lo expuesto en esta Memoria y sus Anejos, en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuesto, cumple lo dispuesto en la normativa vigente de la Dirección General de Carreteras relativo a la ordenación y contenido de los proyectos, es suficiente para su tramitación y desarrolla en su totalidad lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones del Contrato.

Considerando debidamente definidas y justificadas las obras objeto del presente Proyecto de Construcción, se eleva a la Superioridad para su aprobación si procede.

Septiembre de 2024

El Autor del Proyecto

El Director del Proyecto

Fdo: Miguel Bañares Dorado
FIRMADO DIGITALMENTE

Fdo: Alejandro Simón Pacios Piensos
FIRMADO DIGITALMENTE

