

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA

ÍNDICE

MEMORIA.....	5
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. DATOS PREVIOS	5
2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	5
2.1.1. Redacción del Estudio Informativo.....	5
2.1.2. Formulación de Declaración de Impacto Ambiental y aprobación del Estudio Informativo	5
2.1.3. Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción	5
2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	5
2.2.1. Diagnóstico de la situación actual	5
2.2.2. Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020	6
2.2.3. Estudio Informativo Tramo: Santander – Torrelavega Estudio Informativo Autovía A-67 Ampliación de Capacidad y Ramal de Continuidad. Tramo: Santander – Torrelavega	6
2.2.4. Proyectos en el ámbito de la actuación.....	6
2.2.4.1. Proyectos ejecutados	6
2.2.4.2. Proyectos en fase de redacción y en fase de ejecución de obras.....	6
2.2.5. Planeamiento de los términos municipales en el ámbito del proyecto	6
2.2.6. Análisis de la Orden de Estudio para la redacción del proyecto.....	6
2.2.7. Análisis del documento de Declaración de Impacto Ambiental	6
3. SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO.....	6
3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	7
3.2. SITUACIÓN ACTUAL.....	9
3.3. OBJETO Y NECESIDAD DEL PROYECTO	9
3.3.1. Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020	9
3.3.2. Estudio Informativo Tramo: Santander – Torrelavega Estudio Informativo Autovía A-67 Ampliación de Capacidad y Ramal de Continuidad. Tramo: Santander – Torrelavega	10
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	11
4.2. CARTOGRAFÍA.....	16
4.3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES.....	17
4.3.1. Geología	17
4.3.1.1. Estratigrafía	17
4.3.1.2. Hidrogeología	18
4.3.2. Riesgos geológicos.....	18
4.3.3. Sismicidad.....	18
4.3.4. Estudio de materiales.....	18
4.3.4.1. Canteras y plantas de suministro	18
4.3.4.2. Vertederos.....	19
4.4. EFECTOS SÍSMICOS.....	19
4.4.1. Aceleración básica en el emplazamiento de las estructuras del proyecto.....	19
4.4.2. Efectos sísmicos a considerar.....	19
4.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	20
4.5.1. Climatología	20
4.5.1.1. Características pluviométricas.....	20
4.5.1.2. Características térmicas	21
4.5.1.3. Diario meteorológico.....	21
4.5.1.4. Índices climáticos	21
4.5.1.5. Coeficientes mensuales para la determinación de días trabajables.....	21
4.5.2. Hidrología.....	22
4.5.2.1. Máximas precipitaciones diarias	22
4.5.2.2. Caudales de diseño.....	22
4.6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO	23
4.6.1. Planeamiento	24
4.6.1.1. Planes urbanísticos de los ayuntamientos afectados.....	24
4.6.2. Tráfico	25
4.7. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR.....	27
4.7.1. Campaña geotécnica en ejecución.....	27
4.7.1.1. Trabajos de campo	27
4.7.2. Campaña geotécnica recopilada de otros proyectos	27
4.7.3. Estudio geotécnico	27
4.7.3.1. Caracterización geotécnica de las unidades	27
4.7.3.2. Niveles de agua	28
4.7.3.3. Agresividad del subsuelo al hormigón.....	28
4.7.3.4. Geotecnia de las obras de tierra	29
4.7.3.5. Explanada	32
4.8. TRAZADO GEOMÉTRICO	32
4.8.1. Descripción del proyecto	32
4.8.2. Condicionantes generales del proyecto	32
4.8.3. Trazado en planta	32
4.8.3.1. Tronco	34
4.8.4. Trazado en alzado	35
4.8.4.1. Tronco	35
4.8.5. Sección transversal	36
4.8.5.1. Estudio de la mediana	36
4.8.5.2. Justificación de arcenes y bermas	36
4.8.6. Estudio de visibilidad.....	39
4.9. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	40
4.9.1. Excavaciones de materiales no aptos para la ejecución de las obras de tierra proyectadas	40
4.9.1.1. Tierra vegetal	40
4.9.1.2. Saneamiento de materiales inadecuados y marginales.....	40
4.9.2. Taludes propuestos para el movimiento de tierras	41
4.9.3. Secciones Constructivas Del Viario Proyectado	41
4.9.3.1. Formación de explanada en viales	41
4.9.3.2. Rellenos.....	42
4.9.3.3. Formación de explanada en reposición de caminos de servicio	43
4.9.4. Cubicaciones estimadas de las unidades de obra de movimiento de tierras.....	44
4.9.5. Aprovechamiento de materiales y balance de tierras estimado.....	44
4.9.5.1. Aprovechamiento de materiales procedentes de las excavaciones de la traza	44
4.9.6. Coeficiente de paso y esponjamiento	44
4.9.7. Balance de tierras estimado.....	44
4.9.8. Necesidad de acopios provisionales durante la ejecución de las obras. Zonas de instalaciones y acopios.....	47
4.9.9. Préstamos, canteras y vertederos.....	49

4.9.9.1.	Préstamos y canteras	49	4.17.1.	Clasificación del territorio	76
4.9.9.2.	Vertederos	49	4.17.2.	Ubicación de zonas de instalaciones auxiliares	76
4.9.10.	Distancias previstas para la ejecución del movimiento de tierras y libre trasiego en la traza	51	4.17.3.	Protección de suelos	76
4.9.10.1.	Posibilidad de libre trasiego de las tierras a lo largo de la traza	51	4.17.4.	Prevención de la contaminación de los suelos	77
4.9.10.2.	Distancias previstas para la ejecución del movimiento de tierras	51	4.17.5.	Protección de la vegetación	77
4.9.11.	Demoliciones y desmontajes	51	4.17.6.	Protección de los espacios naturales protegidos	77
4.10.	FIRMES Y PAVIMENTOS	53	4.17.7.	Protección del sistema hidrológico	78
4.10.1.	Tráfico	53	4.17.8.	Gestión de residuos	78
4.10.2.	Explanada	56	4.17.9.	Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística	78
4.10.2.1.	Desmontes o excavaciones	56	4.17.10.	Protección de la fauna	78
2.4.10.2.2.	Rellenos	56	4.17.11.	Protección de la calidad del aire	79
4.10.3.	Secciones de firme proyectadas	58	4.17.12.	Prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas	79
4.10.3.1.	Sección de firme T0	58	4.17.13.	Protección del patrimonio cultural	80
4.10.3.2.	Sección de firme T2	59	4.17.14.	Programa de Vigilancia Ambiental	80
4.10.3.3.	Sección de firme T31	60	4.18.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	80
4.10.3.4.	Estructuras	60	4.18.1.	Iluminación	80
4.10.3.5.	Caminos De Servicio	61	4.18.2.	Cerramiento	81
4.10.4.	Tipo 1	61	4.18.2.1.	Cerramiento viario	81
4.10.5.	Tipo 2	61	4.18.2.2.	Reposición del cerramiento existente en fincas de particulares	81
4.10.6.	Tipo 3	61	4.18.3.	Hitos de delimitación de la propiedad	81
4.10.6.1.	Desvíos provisionales al tráfico	61	4.18.4.	Infraestructura para el sistema SOS	81
4.10.6.2.	Pavimentos	62	4.18.5.	Equipamiento de señalización dinámica y gestión del tráfico. Fibra óptica	81
4.10.7.	Acerados	62	4.18.5.1.	Canalizaciones de la red troncal	81
4.11.	DRENAJE	62	4.18.5.2.	Cruces de calzada	82
4.11.1.	Drenaje Transversal	62	4.18.5.3.	Arquetas	82
4.11.2.	Drenaje Longitudinal	65	4.18.5.4.	Arquetas singulares	82
4.11.2.1.	Cunetas de plataforma	65	4.18.5.5.	Cableado de fibra óptica	82
4.11.2.2.	Colectores	65	4.18.6.	Instalaciones	82
4.11.2.3.	Cuneta lateral en caminos	65	4.18.7.	Estaciones de aforo	82
4.11.2.4.	Bordillo de terraplén	65	4.18.8.	Pasos de mediana	82
4.11.2.5.	Sumideros	65	4.18.9.	Reordenación de accesos	84
4.11.2.6.	Bajantes	65	4.18.10.	Áreas de servicio	84
4.11.2.7.	Drenaje de las áreas adyacentes	65	4.19.	REPLANTEO	84
4.12.	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	66	4.20.	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS	86
4.12.1.	Recomendaciones geotécnicas para las cimentaciones de estructuras	66	4.21.	EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	87
4.13.	ESTRUCTURAS	70	4.21.1.	Expropiación	87
4.13.1.	Paso superior 193+100	71	4.21.2.	Imposición servidumbre	88
4.13.2.	Paso superior 198+100	71	4.21.3.	Ocupación temporal	88
4.13.3.	Viaducto sobre el río Pas	72	4.21.4.	Planos parcelarios	89
4.14.	REPOSICIÓN DE CAMINOS	73	4.21.5.	Criterios de valoración	89
4.14.1.	Caminos existentes afectados por el proyecto	73	4.22.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	90
4.14.1.1.	Caracterización de los caminos	73	4.23.	PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN	92
4.14.1.2.	Trazado	73	4.24.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	92
4.14.1.3.	Sección transversal	73	4.25.	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	93
4.14.1.4.	Sección constructiva	74	4.25.1.	Presupuesto de ejecución material	93
4.14.1.5.	Drenaje	74	4.25.2.	Presupuesto de licitación	93
4.14.1.6.	Señalización	74	4.25.3.	Presupuesto de inversión	93
4.14.2.	Relación de caminos proyectados	75			
4.15.	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	75			
4.16.	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	76			
4.17.	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	76			

4.25.3.1.	Presupuesto estimativo de expropiaciones.....	94
4.25.3.2.	Presupuesto del programa de vigilancia ambiental	94
4.25.3.3.	Fase de explotación.....	94
4.25.4.	Presupuesto para conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español (1,5 % s/PEM)	94
4.25.5.	Presupuesto de inversión.....	94
5.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	95
5.1.	INCIDENCIAS A LAS SOLUCIONES A ADOPTAR EN EL PROYECTO Y AJUSTES A REALIZAR A LA SOLUCIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO	97
5.1.1.	Descripción de las soluciones adoptadas y ajustes realizados al estudio informativo.....	97
6.	NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO	103
6.1.	NORMATIVA GENERAL.....	103
6.2.	NORMATIVA TÉCNICA.....	104
6.2.1.	Proyecto	104
6.2.2.	Trazado	104
6.2.3.	Drenaje.....	104
6.2.4.	Geología y geotecnia.....	105
6.2.5.	Firmes y Pavimentos	105
6.2.6.	Obras de paso: puentes y estructuras.....	106
6.2.7.	Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos	106
6.2.8.	Iluminación	108
6.2.9.	Sistemas de transporte inteligente (ITS)	108
6.2.10.	Medio ambiente.....	108
6.2.11.	Calidad	112
7.	CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017 DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO Y DEL R.D. 1098/2001 DEL REGLAMENTO GENERAL DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (ARTÍCULO 125)	113
8.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO	113
9.	RESUMEN Y CONCLUSIONES	114

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento comprende la memoria descriptiva del diseño de los diferentes elementos que conforman el “Proyecto de Trazado de la Autovía A-67. Ampliación de Capacidad. Tramo: Polanco - Santander”, tal y como a continuación se desarrolla.

2. DATOS PREVIOS

En el anejo nº 1 “Antecedentes” se incluye la recopilación y análisis de los documentos antecedentes al proyecto que se redacta que sirvan como primera aproximación a la zona estudiada y que permitan extraer información de utilidad para el mismo.

Los antecedentes del proyecto de forma general se clasificarán en dos tipos, administrativos y técnicos.

2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

A continuación, se presentan por orden cronológico los antecedentes administrativos que dan lugar a la redacción del proyecto.

2.1.1. Redacción del Estudio Informativo

Con fecha 22 de diciembre de 2005 la Orden de Estudio para el Estudio Informativo “Autovía A-67. Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega” (Clave: EI1-S-22), a redactar bajo la dirección de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria.

El 8 de julio de 2009 la Dirección General de Carreteras resolvió aprobar provisionalmente el estudio informativo de clave EI-1-S-22, ordenando la incoación del correspondiente expediente de información pública (BOE nº. 176, de 22 de julio de 2009).

2.1.2. Formulación de Declaración de Impacto Ambiental y aprobación del Estudio Informativo

Por resolución de 26 de noviembre de 2010, la Secretaría de Estado de Cambio Climático formuló la correspondiente Declaración de Impacto ambiental sobre el estudio informativo de clave EI1-S-22 (BOE núm. 300, de 10 de diciembre de 2010). En apartados posteriores se realiza un análisis del documento de Declaración de Impacto Ambiental, del cual además se incluye una copia en el apéndice 2 al final del anejo.

El 7 de febrero de 2011, por Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras del Ministerio de Fomento, se aprobó el expediente de información pública y definitivamente el estudio informativo de clave EI-1-S-22, resultando seleccionada la siguiente alternativa: alternativa única en el tramo Enlace de Torrelavega; alternativa 3 en el tramo Enlace de Sierrapando; alternativa 4 en el tramo Ramal de continuidad Sierrapando - Barreda; alternativa 4.1. en el tramo Enlace de

Barreda; y alternativa 1 en el Tramo Ampliación de capacidad Barreda- Igollo. Con un presupuesto de licitación (sin incluir IVA) de 138,10 M€. El anuncio de la citada resolución fue publicado en el BOE nº 147, de 21 de junio de 2011.

En el apéndice 3 del al final del documento se incluye una copia de la aprobación del expediente de información pública y definitiva del estudio informativo.

2.1.3. Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción

Con fecha 22 de diciembre de 2016 se recibe en la Subdirección General de Estudios y Proyectos una propuesta, formulada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria, mediante la que se solicita la aprobación de una Orden de Estudio para la redacción de un proyecto de trazado y un proyecto de construcción, como desarrollo de una parte de las actuaciones seleccionadas en la aprobación definitiva del estudio informativo EI1-S-22.

La propuesta de la Demarcación se centra en la mejora de las condiciones de explotación de la autovía A-67 en el tramo entre el final del Enlace de Barreda (final de la vía de continuidad Sierrapando-Barreda) y el Enlace de Igollo (conexión con la autovía S-20, Penetración a Santander por el Oeste), y tiene por objetivo resolver los problemas de capacidad y seguridad que presenta la A-67 en ese tramo, procediendo, al mismo tiempo, al acondicionamiento de los enlaces existentes, de acuerdo con la solución seleccionada en la aprobación definitiva del estudio informativo EI1-S-22, y con el conjunto de prescripciones establecidas en la aprobación del correspondiente expediente de información pública y en la declaración de impacto ambiental favorable formulada sobre dicho estudio.

De acuerdo con dicha propuesta, con fecha de 22 de diciembre de 2016, se aprueba la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción “Autovía A-67. Ampliación de Capacidad. Tramo: Polanco - Santander”.

En apartados posteriores de este documento se analiza la citada Orden de Estudio y se incluyen las instrucciones particulares recogidas en la misma. Además, en el apéndice 1 del al final del documento se incluye una copia de la citada orden de estudio.

2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

En este apartado se presenta la relación de los principales antecedentes técnicos relacionados con el proyecto, generalmente infraestructuras del ámbito del transporte en fase de planeamiento, redacción y/o construcción que están relacionados y condicionan el diseño de la infraestructura viaria proyectada.

Antes de relacionar y describir estos antecedentes técnicos se recoge un diagnóstico de la situación actual en el ámbito del proyecto, que explicando la necesidad del desarrollo de las obras comprendidas en este proyecto.

2.2.1. Diagnóstico de la situación actual

Se describe adecuadamente en el anejo nº1 “Antecedentes” y se recoge además en apartados posteriores de esta memoria.

2.2.2. Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020

Se describe adecuadamente en el anejo nº1 “Antecedentes” y se recoge además en apartados posteriores de esta memoria.

2.2.3. Estudio Informativo Tramo: Santander – Torrelavega Estudio Informativo Autovía A-67 Ampliación de Capacidad y Ramal de Continuidad. Tramo: Santander – Torrelavega

Se describe adecuadamente en el anejo nº1 “Antecedentes” y se recoge además en apartados posteriores de esta memoria.

2.2.4. Proyectos en el ámbito de la actuación

A continuación, se recogen los proyectos viarios que han sido ejecutados con anterioridad, o se encuentran en fase de redacción o planificados en el ámbito del presente proyecto.

2.2.4.1. Proyectos ejecutados

- A-67. Tramo: Bezana – Oruña. Proyecto de construcción.
- A-67. Tramo: Bezana – Oruña. Proyecto modificado nº 1.
- A-67. Tramo: Bezana – Oruña. Proyecto modificado nº 2.
- A-67. Tramo: Oruña – Polanco. Proyecto de construcción.
- A-67. Tramo: Oruña – Polanco. Proyecto modificado nº 1.
- A-67. Tramo: Polanco – Torrelavega. Proyecto de construcción.
- A-67. Tramo: Bezana – Acceso al Puerto de Raos. Proyecto de construcción.
- S-20 Acceso noroeste de Santander.
- A-67 Acondicionamiento de tercer carril entre el enlace de Mompía enlace con la autovía S-20.

2.2.4.2. Proyectos en fase de redacción y en fase de ejecución de obras

- Proyecto de Trazado y Construcción “Autovía A-67 Cantabria – Meseta. Ramal de continuidad Sierrapando – Barreda y Mejora de los enlaces de Sierrapando, Barreda y Torrelavega. Tramo: Torrelavega”
- Proyecto de Trazado y Construcción de la Mejora de capacidad de las Autovías A-67 y S-10. Tramo: Santander – Aeropuerto.

2.2.5. Planeamiento de los términos municipales en el ámbito del proyecto

El planeamiento vigente en los términos municipales en el ámbito del proyecto y su relación con el viario diseñado en el proyecto se recoge en el anejo nº 6 “Planeamiento y Tráfico” de la presente fase de redacción del proyecto.

2.2.6. Análisis de la Orden de Estudio para la redacción del proyecto

En el apartado 1.4. del “Anejo nº 1. Antecedentes” se realiza un análisis de las condiciones impuestas en la Orden de Estudio que influyen en la redacción del presente proyecto.

2.2.7. Análisis del documento de Declaración de Impacto Ambiental

En el apartado 1.5 del “Anejo nº 1. Antecedentes” se incluye un análisis del cumplimiento de la Resolución de 26 de noviembre de 2010, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del estudio informativo del proyecto Autovía A-67. Ampliación de capacidad y ramal de continuidad, tramo: Santander-Torrelavega, Cantabria.

3. SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO

3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la Comunidad Autónoma de Cantabria, en la zona central de la región, en el principal corredor de comunicación entre las dos principales poblaciones de la región, Santander y Torrelavega, situándose concretamente la actuación en los términos municipales de Polanco, Miengo, Piélagos, Santa Cruz de Bezana y Camargo.

A continuación, se muestran mapas ilustrando la situación geográfica del proyecto en la península ibérica, y la localización del proyecto en la región.

En la siguiente imagen se ilustra la traza del proyecto sobre la ortofoto donde se muestran las actuaciones proyectadas en los citados términos municipales.





SITUACIÓN GEOGRÁFICA
ESCALA 1:25.000

3.2. SITUACIÓN ACTUAL

La conexión de Cantabria con la Meseta, con la zona central y el sur de España se ha realizado históricamente por medio de dos carreteras: la N-611 de Palencia a Santander –a través del Puerto de Pozazal y de las localidades de Torrelavega, Los Corrales de Buelna, Reinosa, Aguilar de Campoo, Alar del Rey y Osorno– y la N-623 de Burgos a Santander, a través del Puerto del Escudo y de las localidades de Renedo de Piélagos, Puente Viesgo, Entrambasmestas, Masa y Sotopalacios.

Como consecuencia de los grandes volúmenes de tráfico generados en el tramo final de la N-611, entre Torrelavega y Santander, los dos principales núcleos de población de Cantabria, en los años 80 se acometió la construcción en el mismo de una vía de altas prestaciones, la Autopista A-67 Santander-Torrelavega, concluida en 1990.

En los últimos años se ha acometido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento la prolongación de la A-67 hasta Palencia, bajo la nueva denominación de Autovía A-67 de Cantabria a la Meseta. En este marco, la A-67 constituye la principal conexión de la Comunidad Autónoma de Cantabria con la Meseta, y desde allí con la zona centro y sur peninsular, cumpliendo adicionalmente una importantísima función de accesibilidad en toda la región a la que sirve.

El tramo inicial de la autovía, desde Santander a Torrelavega, separadas por aproximadamente 20 km, es el que más tráfico soporta, con IMD superiores a 60.000 vehículos. Ello es debido a la confluencia en este tramo de los tráficos de largo recorrido desde Santander a la zona sur de Cantabria y la Meseta con los tráficos de agitación entre Santander y Torrelavega, muy importantes en volumen y con componentes de punta muy acusadas. Por otra parte, dado que la Autovía del Cantábrico A-8 no estaba aún cerrada entre Solares y Torrelavega, una parte importante de los tráficos que recorren este itinerario se desvían hacia Santander por la S-10 y S-30 y desde allí se dirigen a Torrelavega por la A-67, superponiéndose a los tráficos anteriores. No obstante, la concurrencia de estos tráficos de largo recorrido este-oeste ha cesado al haber concluido recientemente la ejecución los tramos pendientes de la A-8: Solares-La Encina y La Encina-Torrelavega. Por contra, con la conclusión de estos dos tramos, los tráficos de la A-67 y la A-8 pasan a superponerse en la rama noreste de la Ronda de Torrelavega, entre los enlaces de Torrelavega y Sierrapando, dentro del cual se sitúan los túneles de Torrelavega.

A los elevados tráficos que soporta, el tramo Santander-Torrelavega de la A-67 se le une, como autovía de primera generación, unas características de diseño estrictas. La sección transversal cuenta con dos carriles por sentido, y las características de trazado son aptas en general para velocidades en torno a 80-100 km/h. Las distancias entre enlaces son escasas, en torno a 2 km en general, y el diseño de los mismos no se adecua a la normativa vigente, particularmente en lo relativo a longitudes de carriles de cambio de velocidad.

Todas estas circunstancias se traducen en graves problemas de capacidad, con situaciones de congestión recurrentes en horas punta, y también en problemas de seguridad vial, con unos niveles de accidentalidad elevados.

3.3. OBJETO Y NECESIDAD DEL PROYECTO

3.3.1. Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020

A la vista de esta situación, y en un marco mucho más general, el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT), dentro de las actuaciones en la red de carreteras de altas prestaciones de titularidad estatal, contempla la mejora y reposición de la autovía A-67 en todos los tramos en servicio, y por lo tanto en el tramo Santander-Torrelavega.

Esta actuación se encuadraría dentro del Programa de Adecuación de Autovías de primera generación, que pretende mejorar las condiciones de estas infraestructuras, que en su momento se construyeron, en su mayor parte, por duplicación de trazados ya existentes. Debido al aumento en el tráfico, velocidades de circulación y número de accidentes en ellas, se impone la necesidad de acometer ciertas actuaciones de mejora y acondicionamiento para que se adecuen a las nuevas exigencias de seguridad y, en la medida de lo posible, a las diversas normas y recomendaciones en materia de carreteras recientemente publicadas. En concreto, los objetivos en estos itinerarios son:

- Tratar todos los tramos de concentración de accidentes detectados y todas las carencias de seguridad vial existentes.
- Mejorar el trazado de las vías y de sus enlaces hasta alcanzar unas condiciones de seguridad y comodidad similares a las de las autovías de última generación.
- Dotarlas de las vías de servicio necesarias para controlar los accesos.
- Reponer el firme y las obras de paso a su situación inicial.
- Reponer, actualizar y completar el equipamiento.



Red de Carreteras del Estado. Actuaciones del PEIT (Fuente: Ministerio de Fomento)

3.3.2. Estudio Informativo Tramo: Santander – Torrelavega Estudio Informativo Autovía A-67 Ampliación de Capacidad y Ramal de Continuidad. Tramo: Santander – Torrelavega

Tal y como se ha comentado en el apartado de antecedentes administrativos, como consecuencia de todo lo anterior, la Dirección General de Carreteras resolvió autorizar con fecha 22 de diciembre de 2005 la Orden de Estudio para el Estudio Informativo “Autovía A-67. Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega” (Clave: E11-S-22), a redactar bajo la dirección de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria.

En el mismo se realizaba la recopilación y análisis de los datos necesarios para definir, con el grado de detalle exigible a un Estudio Informativo, las diferentes alternativas viables para resolver los problemas de capacidad que presenta la Autovía A-67 entre el Enlace de Sierrapando y la divergencia con la Autovía S-20.

Dentro de la Orden de Estudio se indicaba que, en una primera aproximación, la solución podía requerir las siguientes actuaciones:

- Definición de una vía de conexión directa (ramal de continuidad) entre el enlace de Sierrapando y un punto intermedio entre el enlace de Polanco y el enlace de Torrelavega.

- Ampliación de la Autovía A-67 desde el final del ramal de continuidad a la divergencia con la Autovía S-20.
- Remodelación de los carriles de cambio de velocidad en los enlaces.
- Implantación de vías colectoras.

Las instrucciones particulares de la Orden indicaban asimismo la necesidad de tener en cuenta y adaptar, en su caso, los enlaces de Tanos, Los Ochos, Sierrapando, Torrelavega, Sniace y Polanco.

Asimismo, la Orden de Estudio establecía en sus instrucciones particulares la necesidad de que el Estudio Informativo se coordinase con el resto de estudios y planes en redacción o previstos en su área de influencia, y en particular los siguientes:

- ET1-E-19. Autovía del Cantábrico. Solares-Unquera. Proyecto Constructivo 12-S-5040. Tramo La Encina-Torrelavega.
- EI4-S-13. Ronda de la Bahía de Santander.

El 8 de julio de 2009 la Dirección General de Carreteras resolvió aprobar provisionalmente el estudio informativo de clave E11-S-22, ordenando la incoación del correspondiente expediente de información pública (BOE nº. 176, de 22 de julio de 2009), y por resolución de 26 de noviembre de 2010, la Secretaría de Estado de Cambio Climático formuló la correspondiente declaración de impacto ambiental sobre el estudio informativo de clave E11-S-22 (BOE núm. 300, de 10 de diciembre de 2010).

Con fecha de 7 de febrero de 2011, por Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras del Ministerio de Fomento, se aprobó el expediente de información pública y definitivamente el estudio informativo de clave E11-S-22, resultando seleccionada la siguiente alternativa:

- Alternativa única en el tramo *Enlace de Torrelavega*.
- Alternativa 3 en el tramo *Enlace de Sierrapando*.
- Alternativa 4 en el tramo *Ramal de continuidad Sierrapando – Barreda*.
- Alternativa 4.1. en el tramo *Enlace de Barreda*.
- Alternativa 1 en el tramo de *Ampliación de capacidad Barreda – Igollo*.

Tal y como se ha señalado en el apartado anterior de antecedentes administrativos, con fecha 22 de diciembre de 2016 se recibe en la Subdirección General de Estudios y Proyectos una propuesta, formulada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria, mediante la que se solicita la aprobación de una Orden de Estudio para la redacción de un proyecto de trazado y un proyecto de

construcción, como desarrollo de una parte de las actuaciones seleccionadas en la aprobación definitiva del estudio informativo EI1-S-22.

La propuesta de la Demarcación se centra en la mejora de las condiciones de explotación de la autovía A-67 en el tramo entre el final del Enlace de Barreda (final de la vía de continuidad Sierrapando-Barreda) y el Enlace de Igollo (conexión con la autovía S-20, Penetración a Santander por el Oeste), y tiene por objetivo resolver los problemas de capacidad y seguridad que presenta la A-67 en ese tramo, procediendo, al mismo tiempo, al acondicionamiento de los enlaces existentes, de acuerdo con la solución seleccionada en la aprobación definitiva del estudio informativo EI1-S-22, y con el conjunto de prescripciones establecidas en la aprobación del correspondiente expediente de información pública y en la declaración de impacto ambiental favorable formulada sobre dicho estudio.

Al final del anejo nº 1 “Antecedentes” se incluyen dos apartados, uno de análisis de las prescripciones impuestas en la aprobación del expediente de información pública y definitiva del estudio informativo, y otro con las incidencias a las soluciones a adoptar en el proyecto y los ajustes a realizar a la solución del estudio informativo, las cuales serán debidamente detalladas y justificadas en el anejo nº 8 “Trazado geométrico” del presente proyecto.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El trazado proyectado toma como datos de partida la solución contemplada en el estudio informativo de clave EI-1-S-22 para la definición de las características del nuevo tramo de autovía y también será de aplicación lo establecido en la Orden de Estudio:

- TIPO Y CLAVE: Proyecto de Trazado T4-S-6050. Proyecto de Construcción 14-S-6050.
- SITUACIÓN: Autovía A-67, Cantabria - Meseta.
- TRAMO: Polanco – Santander (entre los enlaces de Barreda e Igollo).
- TÉRMINOS MUNICIPALES: Polanco, Miengo, Piélagos, Santa Cruz de Bezana y Camargo.
- LONGITUD APROXIMADA: 13,0 km.
- CLASE: Autovía (ampliación de capacidad).

La actuación principal del proyecto consiste en un aumento de la capacidad de ambas calzadas del tronco de la autovía A-67 entre los enlaces de Barreda e Igollo, ampliando la sección transversal de ambas calzadas ya que pasará a tener un tercer carril adicional a los ya existentes.

Sobre el trazado actual de la autovía A-67 se realizan algunas mejoras como son la ampliación de radios y la eliminación de algunas alineaciones. Con la mejora de trazado se consigue que la velocidad de proyecto de la autovía se incremente hasta 110 km/h en el primer tramo de la autovía entre el P.K. inicial y el P.K. 188+000. En el siguiente tramo, entre el P.K. 188+000 y el P.K. 192+300,

la velocidad de proyecto se aumenta a 120 km/h y por último, en el tramo entre el P.K. 192+300 y el P.K. final, la velocidad de proyecto se mantiene en 100 km/h.

Por otro lado, como mejora general en todo el trazado se han ampliado los arcones interiores de ambas calzadas a 1,5 m de ancho, permitiendo una mejora en la visibilidad en el caso de que el sistema de contención se encuentre al borde del arcén interior.

La mediana también se ha ampliado, pasando a 5 m en los tramos en los que no existen condicionantes para ello. Con esta medida se pretende conseguir mayor anchura para la correcta colocación y funcionamiento del sistema de contención y disponer de espacio para introducir las bermas de despeje.

También se incluye la mejora de los enlaces ubicados dentro del tramo con la sustitución de intersecciones por glorietas o ampliación de los radios de las glorietas existentes.

El tramo de autovía proyectado tiene una longitud aproximada de 13 km en la que están los enlaces de Polanco, Oruña, Boo, Mompía e Igollo y el área de servicio de Gornazo. El inicio del proyecto se establece con el final del proyecto de la “Autovía A-67 Cantabria – Meseta. Ramal de Continuidad Sierrapando – Barreda y mejora de los enlaces de Sierrapando, Barreda y Torrelavega” ya redactado y el final se establece en el enlace de Igollo, en la confluencia/divergencia entre las autovías A-67 en dirección al puerto de Raos y S-20 en dirección a El Sardinero.

El trazado del proyecto atraviesa los términos municipales de Polanco, Miengo, Piélagos, Santa Cruz de Bezana y Camargo.

El trazado comienza en el en el P.K. 186+450 de la actual autovía A-67, poco antes del enlace de Polanco, y conecta con el proyecto de Trazado y Proyecto de Construcción de la “Autovía A-67 Cantabria – Meseta. Ramal de Continuidad Sierrapando – Barreda y mejora de los enlaces de Sierrapando, Barreda y Torrelavega”. En dicho proyecto, a partir del enlace de Barreda se disponen tres carriles por cada calzada hasta el enlace de Polanco, donde el tercer carril se gana o se pierde, según el sentido, con los ramales de entrada y salida de dicho enlace de Polanco. Por ello, el trazado proyectado, comienza en los puntos en los que el tercer carril del proyecto anteriormente mencionado de Torrelavega, se separa del tronco para formar el carril de deceleración en la calzada sentido Santander y el carril de aceleración en la calzada sentido Torrelavega. A partir de estos puntos e mantienen tres carriles por calzada en el tronco y se amplía la plataforma con la ejecución de los ramales de entrada y de salida. Estos puntos de inicio por calzada son:

- 186+481, para la calzada creciente, sentido Santander.
- 186+450, para la calzada decreciente, sentido Torrelavega.



Inicio del proyecto, en conexión con el proyecto “Autovía A-67 Cantabria – Meseta. Ramal de Continuidad Sierrapando – Barreda y mejora de los enlaces de Sierrapando, Barreda y Torrelavega”

A continuación, está el enlace de Polanco, en el que se adecúan las longitudes de los carriles de aceleración y deceleración y sus cuñas correspondientes a la nueva Norma 3.1-IC de Trazado. En este enlace, además, se propone la ejecución de una glorieta que sirva de conexión entre los ramales de entrada y salida de la calzada creciente, sentido Santander, con la carretera autonómica CA-330.

En el P.K. 187+395, se diseña un paso inferior multifuncional que permite el cruce peatonal y a su vez sirve como obra de drenaje transversal. El cruce personal une ambos lados de la autovía, mejorando la permeabilidad del territorio y la accesibilidad

Siguiendo con el tronco, en el tramo existe una sucesión de tres curvas, la primera hacia la derecha, la segunda hacia la izquierda y la tercera hacia la derecha de nuevo en el sentido creciente de P.K. (sentido Santander) entre el P.K. 186+800 y el P.K. 187+800. En el diseño propuesto, estos radios se amplían a 1.000 m las tres curvas. Con el incremento de estos radios se consigue reducir las bermas de despeje que se necesitan.



Trazado del tronco de la autovía A-67 entre el P.K. 186+800 y el P.K. 188+100. Los radios se han ampliado a 1.000 m.

A continuación, entre el P.K. 188+110 y el P.K. 188+790 se incluye una recta de 675 m de longitud. Con esta rectificación del trazado se consigue evitar la afección a la red de ferrocarril de ancho métrico y las luces bajo la estructura existente (PS 188+750) permiten el cruce de la autovía bajo ella, teniendo únicamente que realizar el recalce de los estribos en esta estructura.

En esta zona, para no afectar el trazado de la carretera N-611 se propone la ejecución de un muro de protección del talud.



Trazado del tronco de la autovía A-67 entre el P.K. 188+100 y el P.K. 188+800. Se sustituyen tres alineaciones curvas por una recta.

Seguidamente, se propone la rectificación de las dos siguientes alineaciones entre el P.K. 188+790 y el P.K. 189+900, antes del área de servicio de Gornazo, que se corresponden con una curva en planta a la derecha en el sentido creciente de P.K. y la siguiente curva hacia la izquierda. Con el trazado propuesto se incrementan estos radios a 1.500 m y 1.000 m respectivamente. Con esta modificación de los radios en planta se afecta al paso superior ubicado en el P.K. 189+700, denominado PS 189+650 (DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN) ya que se preveía mantenerlo en el estudio informativo y con la modificación planteada supone ser demolido y ejecutado de nuevo.



Trazado del tronco de la autovía A-67 entre el P.K. 189+500 y el P.K. 190+200. La modificación del trazado supone la demolición y reposición del paso superior del P.K. 189+700.

A continuación, el trazado entre el P.K. 190+100 y el P.K. 193+500 en el trazado propuesto se incrementan los radios del trazado del estudio informativo, a excepción de las dos curvas que coinciden con el área de servicio de Gornazo (190+000 – 191+300), en las que se mantienen los radios actuales de 1.200 y 1.500 m. El resto de las alineaciones se aumentan. De esta forma, en el tramo 191+300 – 192+400, las dos curvas existentes se aumentan pasando de 1.200 m a 1.500 m y de 1.000 a 1.200 m. En este tramo la estructura existente del P.K. 191+870 se mantiene ya que, aunque se aumentan los radios, se permite el encaje del trazado bajo las luces actuales de la estructura existente, teniendo que hacer únicamente un recalce de los estribos.



Trazado del tronco de la autovía A-67 que permite mantener la estructura existente en el P.K. 191+870.

En el área de servicio de Gornazo, en el P.K. 190+500, se plantea la inclusión de vías colectoras paralelas a cada una de las calzadas. Estas vías actúan como canalizadoras de los movimientos que se permiten en este enlace que son el acceso a las áreas de servicio y el acceso a la localidad de Gornazo a través del viario local existente. En las intersecciones entre los ramales que parten de la vía colectora y las vías locales se han diseñado sendas glorietas como canalizadoras de los movimientos y, además, han permitido eliminar los pequeños radios de las vías locales que accedían a los ramales del enlace.



Trazado del tronco de la autovía A-67 en el área de servicio de Gornazo, en el que se incluyen vías colectoras y glorietas en las intersecciones entre los ramales y las vías locales.

Las tres siguientes alineaciones, en el tramo 192+400 – 193+500, que se corresponden a las alineaciones con los radios más pequeños de todo el trazado, se aumentan los radios pasando de radio 500 m a 600 m, de 450 m a 550 m y de 600 m a 700 m. En esta zona no ha sido posible un mayor aumento del radio puesto que coincide con el condicionante estructural del viaducto 193+250 que, debido a lo indicado a la DIA, sólo está prevista la ampliación de la estructura actual y, por lo tanto, punto de paso obligado del trazado.



Trazado del tronco de la autovía A-67 en el paso de la estructura existente sobre el río Pas.

En este tramo de radios más pequeños del tramo también se encuentra el enlace de Oruña ubicado en el P.K. 192+700. Se mantiene la tipología actual y se adecúan las longitudes de los carriles de aceleración y deceleración, como en el resto de los enlaces y las cuñas de aceleración de deceleración a lo indicado en la Norma 3.1-IC de Trazado.



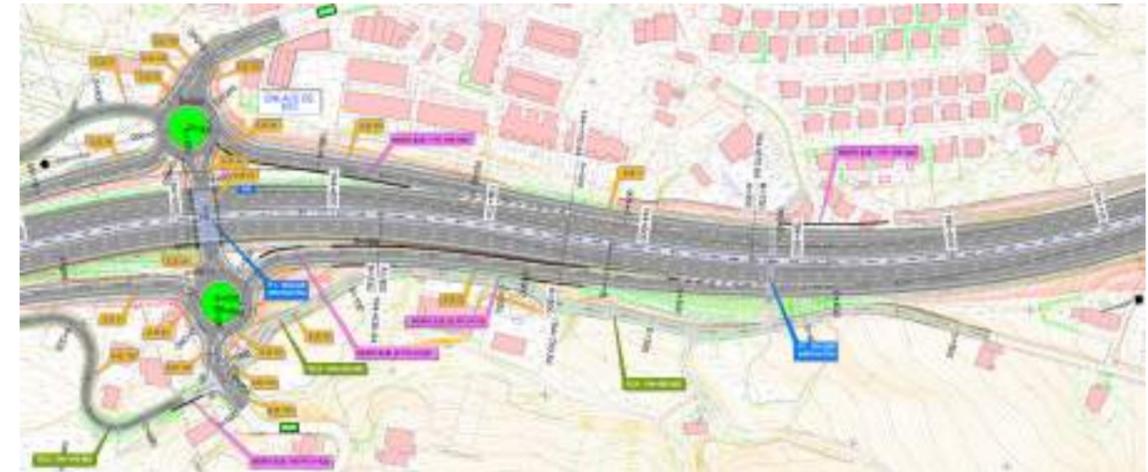
Trazado del tronco de la autovía A-67 entre el P.K. 192+400 y el P.K. 193+000.

Una vez pasado el cruce sobre el río Pas, en el tramo 193+400 – 194+250, se sustituyen las dos alineaciones curvas existentes de radio 800 m por una recta de casi 592 m de longitud. Debido a esta rectificación del trazado se afecta a una glorieta existente en la margen izquierda de la traza actual y que da acceso a las urbanizaciones de la orilla derecha del río Pas desde la localidad de Boo. Por ello, se desplaza dicha glorieta hacia el norte, así como el vial de conexión entre dicha glorieta y la carretera CA-231, en la pesa norte del enlace de Boo.



Trazado del tronco de la autovía A-67 entre el P.K. 193+400 y el P.K. 194+250. Se debe desplazar la glorieta de acceso a las urbanizaciones de Boo hacia el norte.

Al final de la recta indicada, se encuentra el enlace de Boo, en el que se adecúan las longitudes de los carriles de aceleración y deceleración y sus cuñas correspondientes a la nueva Norma 3.1-IC de Trazado. En este enlace, además, se propone la ejecución de una glorieta que sirva de conexión entre los ramales de entrada y salida de la calzada creciente, sentido Santander, con la carretera autonómica CA-231, eliminando la intersección en cruz existente actualmente. En el mismo enlace, se propone ampliar el radio exterior de la glorieta situada al norte del enlace.



Trazado del tronco de la autovía A-67 en el enlace de Boo.

Entre el enlace de Boo y Mompía, las numerosas edificaciones diseminadas por el entorno y la orografía condicionan el trazado en esta parte del trazado. A pesar de ello, se ha mejorado el trazado ya que en el trazado existente hay cinco curvas de radio 600 m, 600 m, 1.000 m, 700 m y 600 m y se sustituyen por cuatro curvas de radio 750 m, 750 m, 800 m y 800 m.



Trazado del tronco de la autovía A-67 entre el P.K. 193+400 y el P.K. 196+800.

En el P.K. 196+760 está el enlace de Mompía, en el que se adecúan las longitudes de los carriles de aceleración y deceleración y sus cuñas correspondientes a la nueva Norma 3.1-IC de Trazado. Se trata de un enlace tipo diamante con pesas, en el que se han aumentado los radios exteriores de las glorietas debido al elevado tráfico que circula por este enlace. También se ha aumentado la sección de la carretera autonómica en el tramo entre la glorieta norte del enlace de Mompía y la glorieta de acceso al hospital, pasando de un carril por sentido a dos carriles por sentido.



Trazado del tronco de la autovía A-67 en el enlace de Mompía.

En el tramo final, entre el enlace de Mompía y la conexión con la autovía S-20 en el enlace de Igollo, se rectifica en trazado ampliando ciertos radios en planta y eliminando alguna alineación y sustituyéndola por rectas y por curvas de radio amplio, asimilables a rectas.

De esta manera, la curva en planta del P.K. 197+000 se sustituye por una recta de 327 m de longitud. A continuación, en el P.K. 197+300 del trazado del estudio informativo en el que existe una curva de radio en planta de 800 m y desarrollo pequeño, en torno a los 40 m de longitud, se sustituye, por una curva de radio 900 m y de mayor desarrollo.

Las dos siguientes curvas, de radio 600 m y 900 m se sustituyen, junto con las curvas de transición que lo unen a las alineaciones anterior y posterior, por una curva de radio en planta de 5.000 m.

Por último, en la última curva del P.K. 198+150, de radio en planta de 900 m en el estudio informativo, se amplía dicho radio a 1.200 m.



Trazado del tronco de la autovía A-67 entre el P.K. 197+200 y el P.K. 198+000.



Trazado del tronco de la autovía A-67 entre el P.K. 198+000 y el P.K. 198+700.

Por último, la conexión entre las autovías A-67 y S-20 se resuelve mediante una divergencia para la calzada sentido Santander y una convergencia para la calzada sentido Torrelavega, en el denominado enlace de Igollo. Para ello, y de acuerdo a lo especificado en la Norma 3.1-IC de Trazado vigente, se amplía la sección transversal del tronco de la autovía A-67 a cuatro carriles en cada calzada, para que después de la conexión, cada una de las calzadas resultantes mantengan dos carriles cada una. Esta circunstancia junto con las longitudes mínimas exigidas en la Norma resulta que los cuatro carriles deben prolongarse hasta el enlace de Mompía. Por lo tanto, en la calzada sentido Santander, en carril de aceleración del enlace de Mompía genera el cuarto carril que se prolonga hasta la bifurcación entre la A-67 y la S-20 y en la calzada sentido Torrelavega, que se forma por cuatro carriles como consecuencia de la unión de las calzadas de la A-67 y S-20, formada cada una por dos carriles, se prolonga hasta el enlace de Mompía, en el que el cuarto carril, el más exterior, se pierde como carril de deceleración de dicho enlace.



Trazado del tronco de la autovía A-67 entre el P.K. 198+600 y el P.K. 199+200.

El trazado proyectado se ha dividido en los tramos resultantes entre los siguientes enlaces, todos ellos existentes:

1. **Enlace de Polanco.** El actual enlace de Polanco sirve de conexión entre la autovía A-67 “Cantabria – Meseta” en el P.K. 187+100 y la carretera convencional CA-330. Es un enlace tipo diamante y será ligeramente modificado mediante la adición de una glorieta en el lado sur que sustituye una intersección en cruz y que reducirá las velocidades de acceso a la carretera autonómica mejorando así la seguridad en dicho enlace. El vial de conexión entre la glorieta existente, al norte del enlace, y la glorieta proyectada se diseña con tres carriles: dos en sentido sur y uno en sentido norte. Se proponen dos carriles en sentido sur puesto que el movimiento Requejada – Santander es uno de los prioritarios y con los dos carriles se consigue aumentar la capacidad.
2. **Área de servicio de Gornazo.** En el p.k. 190+500 existe un área de servicio que tiene acceso desde sendas calzadas de la autovía A-67 “Cantabria – Meseta”. En este enlace se incluyen vías colectoras, una paralela a cada una de las calzadas permitiendo ordenar las conexiones con los viales locales de acceso a Gornazo y el área de servicio de acuerdo a los requerimientos de la Norma 3.1-IC. En dichas conexiones entre los viales locales y los ramales de la vía colectora se resuelven mediante glorietas que permiten canalizar los movimientos y, además, eliminar los pequeños radios de las vías locales que acceden a los ramales del enlace.
3. **Enlace de Oruña.** El actual enlace de Oruña sirve de conexión entre la autovía A-67 “Cantabria – Meseta” en el P.K. 192+750 y la carretera autonómica CA-232. Se trata de un enlace cuya tipología no sufrirá cambio alguno con respecto a su estado actual. En esta zona se encuentra el viaducto del Pas que supone un paso fijo del trazado y por lo tanto condiciona al enlace de Oruña.
4. **Enlace de Boo.** El actual enlace de Boo sirve de conexión entre la autovía A-67 “Cantabria – Meseta” en el P.K. 194+500 y la CA-231. Se trata de un enlace de tipo diamante que será convertido en un enlace tipo diamante con pesas que mejorará la seguridad en el enlace. Para ello, se transforma la intersección existente al sur del enlace por una glorieta que permita regular los movimientos entre la calzada sentido Santander de la autovía y la

carretera CA-231. Por otro lado, el radio exterior de la glorieta norte se amplía para mejorar las conexiones de los distintos viales que acceden a la misma.

5. **Enlace de Mompía.** El actual enlace de Mompía sirve de conexión entre la autovía A-67 “Cantabria – Meseta” en el P.K. 196+800 y la CA-303. Se trata de un enlace de tipo diamante con pesas que no sufrirá cambio alguno de tipología, aunque los radios exteriores de las glorietas se amplían. Si bien, en el tramo entre el enlace de Mompía y la conexión con la autovía S-20, los ramales de dicho enlace conforman el cuarto carril del tronco en dicho tramo en cada una de las dos calzadas.
6. **Enlace de Igollo. Conexión con la autovía S-20.** Se corresponde con la confluencia bifurcación entre las autovías A-67 y S-20. Para la calzada sentido Santander, los cuatro carriles del tronco se dividen en dos calzadas con dos carriles cada una, una calzada hacia Raos a través de la autovía A-67 y la otra calzada hacia El Sardinero a través de la autovía S-20. Para la calzada sentido Torrelavega, el tronco de la autovía de cuatro carriles se forma a partir de la unión de las calzadas de dos carriles cada una procedentes de Raos a través de la A-67 y de El Sardinero a través de la S-20.

4.2. CARTOGRAFÍA

En el anejo nº 2 “Cartografía” se incluyen todos los trabajos realizados en las fases del proyecto hasta la fecha redactadas en cumplimiento con lo recogido en la Nota de Servicio 2/2010 de la Subdirección de proyectos sobre la cartografía a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras. Los trabajos realizados son los que a continuación se relacionan:

- Vuelo fotogramétrico digital de GSD 5 cm, específico para la realización de cartografía a escala 1/500.
- Enlace a Red Geodésica.
- Implantación y cálculo de Red Básica.
- Apoyo fotogramétrico en campo.
- Aerotriangulación digital.
- Restitución Fotogramétrica.
- Ortofotografía.
- Trabajos complementarios.
- Implantación y cálculo de las bases de replanteo

4.3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

El anejo nº3 “Geología y procedencia de materiales se incluye el estudio geológico y de materiales para la Fase 3 del proyecto de trazado.

Para ello, a partir de observaciones de campo y con la finalidad de definir la planta geológica, los riesgos geológicos asociados, etc. junto con las campañas de investigación tanto previas como expresamente realizadas para esta fase y siguientes, se ha podido desarrollar una cartografía geológica a escala 1:1000.

4.3.1. Geología

4.3.1.1. Estratigrafía

En el recorrido que la traza ocupa, se diferencian las siguientes unidades geológicas, presentadas seguidamente en base a criterios de edad, origen y litología.

Cuaternario

Qal-Qfv. Aluviales y fondos de valle.

Esta unidad está compuesta por depósitos ligados a la actividad sedimentaria de los ríos que ocupan los cauces actuales de los ríos y los fondos de valle. Los principales depósitos son los relacionados con los ríos Saja.

Qt. Terraza aluvial

Litológicamente está constituida básicamente, por materiales granulares: bolos y cantos de cuarzo y cuarcita englobados en una matriz arcillo-arenosa.

QC_E. Coluvio-eluvial.

Este tipo de depósito se compone de arcillas y limos ricos en materia orgánica, arenas y gravas limosas polimícticas (en función de las rocas se partir de las que se forman), **Cretácico. Mesozoico**

Los materiales cretácicos cobran gran importancia en el presente estudio dada su afección a la totalidad de las alternativas proyectadas.

Masas deslizadas (Q_{MD})

Corresponden a depósitos muy heterogéneos, fundamentalmente limo-arenosos, con proporciones y contenido litológico variable de gravas y arcillas en función del área fuente.

Depósitos antrópicos.

Rellenos compactados y obras de tierra (R_t). Vertederos y escombreras de tierras (R_v)

A lo largo del corredor se localizan, dispersos, vertederos y escombreras de tierras, de escasa entidad, numerosos rellenos urbanos, y obras de tierra en vías de comunicación.

- Rellenos compactados y obras de tierra (R_t). Corresponden a caminos, carreteras, ferrocarril, y a los rellenos de las zonas industriales y urbanas.
- Vertederos y escombreras de tierras (R_v). Corresponden a zonas donde se han vertido materiales procedentes de la actividad extractiva de canteras y materiales desechados de obras de desmonte.

Cretácico

Ct. Margas y calizas margosas. (Turoniense y Coniaciense).

Litológicamente se trata de una serie muy monótona en la que se alternan margas muy hojosas grises con nivelillos tabulares de calizas margosas (biomicritas). Se producen frecuentes fenómenos cársticos (dolinas).

Cca1. Calcarenitas y calizas margosas. (Cenomaniense Medio-Superior).

Los materiales de esta unidad están definidos por calcarenitas cuarcíferas de tonos beige a grises (intrabioesparitas), estratificadas en capas tabulares de base erosiva y techo irregular por bioturbaciones. El espesor medio de los bancos es de 1 m (entre 0,5 y 2 m), aproximadamente.

Cm. Margas y lutitas, limos, intercalaciones calcáreas y areniscas. (Cenomaniense Inferior).

Estos materiales afloran en los flancos del sinclinal de Santillana-San Román bajo la serie calcarenítica del Cenomaniense (Cca1). La unidad es esencialmente margosa y/o limolítica, presentando algunas intercalaciones de forma tabular y espesor centimétrico de calizas margosas y areniscas ferruginosas.

Cl1. Arenas y limos. (Albiense Inferior).

Se caracteriza por formar un conjunto esencialmente terrígeno constituido por arcillas, limos y areniscas con restos carbonosos y azufre. Localmente pueden intercalarse delgados niveles de calizas arenosas. Se presenta muy fracturada.

Cw. Arcillas limolíticas y areniscas en facies Weald. (Valanginiense Superior-Hauteriviense-Barremiense).

Esta unidad constituye la base del Aptiense en la zona, por lo que se dispone concordantemente bajo la anterior unidad. Litológicamente están constituidas por una alternancia de arcillas limolíticas rojizas y limos, muy alteradas en superficie por lo general, presentando intercalaciones de areniscas micáceas y ferruginosas de grano medio a fino, de tonos blanquecinos a rojizos, sobre todo hacia la base, donde predominan los términos areniscosos frente a las arcillas. En ocasiones aparecen surcadas por venillas de yeso.

Jurásico. Mesozoico

Jm. Margas y calizas margosas (Líasico Superior)

Aunque aparece en la cartografía geológica no afecta directamente al trazado. Litológicamente se trata de una alternancia de calizas margosas negruzcas y margas hojosas ricas en materia orgánica y pirita.

4.3.1.2. Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona de estudio se sitúa sobre la Masa de Agua Subterránea (MASb) Santillana-San Vicente de la Barquera (U.H. 01.15), a la que corresponde el código de identificación 016.208, localizada al este de la provincia de Santander (Figura 2.6). Su poligonal envolvente tiene una superficie total de 552 km², de los cuales 205 km² constituyen su superficie permeable aflorante formada por 61 km² de materiales carbonatados del Cretácico Superior-Terciario, y por 144 km² de materiales carbonatados del Cretácico, también existen unos pocos afloramientos de calizas y dolomías del Jurásico. La MASb se correspondería a las unidades acuíferas definidas por el IGME en 1984 “Unidad de San Román”, “Unidad de Comillas” y “Unidad Mesoterciaria Costera”.

4.3.2. Riesgos geológicos

Los riesgos geológicos que la zona del trazado presenta son de escasa relevancia, fundamentalmente relacionados con la litología y estructura de los distintos materiales, y con los procesos hidrológicos y geomorfológicos activos. No se ha localizado ninguna zona que implique un riesgo tal que llegue a condicionar el trazado proyectado.

Estos problemas, pueden resumirse en:

- Posibles problemas por asientos diferenciales en materiales de capacidad portante media y baja: Los materiales cuaternarios y los niveles superficiales de formaciones cretácicas suelen presentar niveles flojos a muy flojos. Su heterogeneidad litológica, junto con la posible presencia de agua, puede ocasionar una serie de problemas mecánicos al ser sometidos a cargas.
- Inestabilidades en desmontes por deslizamientos, erosiones y arrastres de tierras: En los taludes excavados, debido a su fácil alteración y erosión, se manifiestan frecuentes problemas de inestabilidad, en gran parte debida a la escorrentía superficial.

4.3.3. Sismicidad

De acuerdo con la zonación de la Norma de Sismorresistente publicada en el B.O.E nº 33 (M.O.P.T., 1.995), y denominada NCSE-94, y con la aprobada en el B.O.E nº 244 (Ministerio de Fomento, 2.002), y denominada NCSR-02, se considera toda la zona estudiada con una aceleración sísmica básica (a_b) menor a 0,04 g, no siendo obligatorio la aplicación de dicha Norma

4.3.4. Estudio de materiales

Es preciso establecer las necesidades de material para la ejecución de las obras y estudiar la procedencia de los mismos, para ello, se ha procedido a caracterizar de manera preliminar las distintas litologías procedentes de la excavación susceptibles de ser explotadas.

Además, se ha confeccionado un inventario de canteras y plantas de suministro, así como el vertedero al que el material sobrante será llevado.

En el apartado de movimiento de tierras de la memoria se incluye un cuadro resumen con los volúmenes resultantes del mismo y donde se detalla el balance de tierras resultante y la procedencia y destino de los materiales requeridos para la ejecución de las obras y de los sobrantes a llevar a vertedero, respectivamente.

4.3.4.1. Canteras y plantas de suministro

Para cubrir todas la unidades de obra contempladas en el proyecto habrá que recurrir a materiales externos a la traza, para lo cual se ha inventariado una serie de canteras y plantas de suministro próximas a la traza, tal y como se exponen a continuación

CANTERA	Coordenadas (WGS 84)		MATERIALES	USO	INSTALACIONES	DISTANCIA MEDIA A LA OBRA (Km)
	X (30T)	Y				
Laherrán (C-1)	424.660	4.806.650	Caliza	Suelo seleccionado, zorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-1 Planta de hormigones Ph-1	11,5
El Cubo (C-2)	425.290	4.806.560	Caliza	Suelo seleccionado, zorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-2 Planta de hormigones Ph-2	12,7
La Verde (C-3)	428.590	4.807.920	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-3 Planta de hormigones Ph-3	18,8
Candesa (C-4)	429.010	4.807.150	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-4 Planta de hormigones Ph-4	18,9
Fausto (C-5)	413.400	4.793.340	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	Planta de áridos Pa-5 Planta de hormigones Ph-5	15,0
Fdez. Rosillo y Cia (C-6)	422.782	4.793.340	Caliza	Suelo seleccionado, zorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones	---	19,0

En la zona de Proyecto se han inventariado seis (6) plantas de hormigón y cuatro (4) instalaciones de mezclas bituminosas:

Instalación	Coordenadas (WGS 84)		Propietario	Procedencia de Áridos	DISTANCIA MEDIA A LA OBRA (Km)
	X (30T)	Y			
Pa-1 / Ph-1	424.660	4.806.650	Laherrán	Cantera Laherrán (C-1)	11,5
Pa-2 / Ph-2	425.290	4.806.560	Hormisa	Cantera El Cubo (C-2)	12,7
Pa-3 / Ph-3	428.590	4.807.920	Hongomar	Cantera La Verde (C-3)	18,8
Pa-4 / Ph-4	429.010	4.807.150	Candesa	Cantera Candesa (C-4)	18,9
Pa-5 / Ph-5	413.400	4.793.340	Hormisa	Cantera Fausto (C-5)	15,0
Pa-6 / Ph-6	429.000	4.809.777	Emilio Bolado	-	16,9
Pm-1 Planta de mezclas bituminosas	410.960	4.798.110	Asfin Cantabria	Cantera la Verde (C-3)	8,8
Pm-2 Planta de mezclas bituminosas	429.650	4.807.425	SEÑOR	-	18,9
Pm-3 Planta de mezclas bituminosas	429.000	4.809.777	Emilio Bolado	-	16,9
Pm-4 Planta de mezclas bituminosas	429.365	4.807.430	Arruti	-	18,9

4.3.4.1.1. *Recomendaciones sobre las canteras para su puesta en obra*

Se estima conveniente el empleo conjunto de materiales procedentes de la actuación y de canteras.

Material para formación de la explanada: para suelo adecuado, seleccionado y el material para la formación de pedraplén, se recomiendan las canteras C-3 (La Verde) y C-4 (Candesa).

Áridos para zahorras, hormigones: se recomienda, aunque no sean las más cercanas, por cuestión de actividad de explotación y volumen de material extraído, las canteras C-3 y C-4.

Áridos para mezclas bituminosas en capa base e intermedia: se recomiendan los materiales procedentes de la C-3 y C-4.

Áridos para mezclas bituminosas en capa de rodadura: se recomienda la Cantera homologada por Adif de San Felices en Haro (La Rioja), situada a 350 km de la obra. Explotan árido ofítico para suministro de balasto.

4.3.4.2. Vertederos

De las zonas incluidas en el Estudio Informativo, se propone como el emplazamiento para retirar el material sobrante el denominado como E-3, situado en Polanco, tal y como se detalla posteriormente en apartados sucesivos de esta memoria.

4.4. EFECTOS SÍSMICOS

En el anejo nº 4 "Efectos sísmicos" se analizan en base a la normativa de aplicación las aceleraciones básicas en el emplazamiento de las estructuras proyectadas.

4.4.1. **Aceleración básica en el emplazamiento de las estructuras del proyecto**

Se incluye figura 3.1 de la NCSP-07 con el mapa de peligrosidad sísmica según la normativa vigente:



Figura 3.1 Mapa de peligrosidad sísmica (según NCSE-02)

En el mismo se ha resaltado el emplazamiento de las estructuras del proyecto, en donde se puede ver que la aceleración básica es siempre inferior a 0.04 g.

4.4.2. **Efectos sísmicos a considerar.**

Según apartado 2.8 de la NCSP-07:

"No será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento a_b definida en el apartado 3.4 cumpla:

$$a_b < 0,04 g$$

donde g es la aceleración de la gravedad."

Idéntico criterio se incluye en el apartado 1.2.3 de la NCSE-02.

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo indicado en la normativa vigente, de cara al diseño de las estructuras del Proyecto **no es necesaria la consideración de acciones sísmicas.**

4.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

En el anejo nº 5 “Climatología e Hidrología” se caracterizan las condiciones climáticas e hidrológicas del entorno afectado por las obras proyectadas. El alcance del estudio realizado abarca la traza de la autovía, así como la extensión territorial que forma parte de las cuencas interceptadas por la traza definida.

Para la elaboración el estudio climático de la zona se emplea las siguientes publicaciones:

- Publicaciones:
 - Datos Climáticos para carreteras” M.O.P. 1964.
 - “Guía Resumida del Clima en España 1981-2010”. Publicación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
 - “Valores climatológicos normales y estadísticos de estaciones principales (1981-2010)”. Publicación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
 - “Termopluviometría de Cantabria durante el periodo 1981 -2010”. Publicación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
 - “Mapa Forestal de España”, hoja 5-1, Santander. Escala 1:200.000 publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
 - Figuras del “Estudio del Potencial Regional para el Desarrollo de actividades agroganaderas”, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca del Gobierno de Cantabria.

Así como los datos proporcionados por los siguientes Organismos:

- Organismos:
 - Agencia Estatal de Meteorología (AEMET): Datos de las estaciones termopluviométricas próximas al área de estudio facilitados por dicho organismo.
 - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
 - Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Se enumeran a continuación los principales objetivos alcanzados en el anejo nº5 “Climatología e Hidrología”:

- Caracterización del área de estudio desde el punto de vista climático (termometría, pluviometría, meteoros, índices climáticos, etc.)
- Determinación de los coeficientes medios de reducción por días de climatología adversa, para el cálculo de días laborables en las diferentes actividades incluidas en el proyecto.
- Cálculo de la precipitación máxima diaria, variable necesaria para el dimensionamiento de los elementos de drenaje.
- Delimitación de las cuencas hidrológicas cuyo desagüe natural se ve interrumpido por la traza de la autovía y determinación de los datos físicos asociados a éstas, necesarios para el cálculo de caudales de diseño.

- Descripción del método meteorológico utilizado para la obtención de los caudales de diseño, según la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Instrucción de Carreteras, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero.
- Cálculo de los caudales máximos de avenida asociados a diferentes periodos de retorno, a partir de los datos de precipitaciones recogidos y de la caracterización de las cuencas interceptadas.

Para la consecución de los objetivos indicados, se seleccionan las siguientes estaciones meteorológicas de la red de la AEMET:

C. Hidrográfica	Código	Denominación	Long	Latitud	Altitud	Tipo
Cantábrica	1154H	TORRELAVEGA-SIERRAPANDO	40139	432131	110 m	Termo pluviométrica
Cantábrica	1131I	TORRELAVEGA (SNIACE)	40207	432150	70 m	Termo pluviométrica
Cantábrica	1112E	SANTANDER OJAIZ	428454	4810490	40 m	Termo pluviométrica
Cantábrica	1109	SANTANDER/PARAYAS	34953	432545	5 m	Termo pluviométrica

C = años con serie de datos completos
I = años con serie de datos incompletos

Para la composición de los polígonos de Thiessen, se trata de seleccionar estaciones representativas situadas al este de la estación 1131I /1154 H “Superposición Torrelavega”. De las estaciones situadas este de la estación 1131I /1154 H “Superposición Torrelavega”, se selecciona la estación **1112E “Santander Ojaiz”** por tener una serie de 35 años con serie de datos completos. También se selecciona Se toma como estación de referencia al este de la zona de estudio la estación termopluviométrica **1109 “Santander/Parayas”**.

4.5.1. Climatología

El clima en zona cántabra, donde se enmarca el área de estudio, corresponde al llamado clima oceánico o atlántico, templado y húmedo, característico de las regiones más occidentales de las grandes masas continentales como Europa Occidental, suroeste de Chile y suroeste de Australia.

4.5.1.1. Características pluviométricas

Del análisis de los datos, se puede concluir que la zona de estudio soporta una pluviometría mínima de 1 167,3 mm registrada en la estación de Santander-Ojaiz (1-112 E) y un máximo de 1 369 mm en la superposición de las estaciones 1154 H / 1131I “Superposición Torrelavega”

En todos los meses se superan los 10 días de lluvia, registrándose dos épocas donde el número de días se sitúa por encima de 15 días, de octubre a diciembre, y en los meses de abril y mayo. La media anual de los días de lluvia oscila entre los 178 días de la estación 1109 "Santander/Parayas" y los 169 días de la estación 1112E "Santander Ojaiz", obteniéndose como media anual de las dos estaciones estudiadas un número de días de lluvia anual de 174 días

La estación 1112E “Santander Ojaiz” es la estación que más días de tormenta registra (18,87 días anuales de tormenta).

4.5.1.2. Características térmicas

En la totalidad de las estaciones, la temperatura media anual supera los 13°C; observándose las mínimas temperaturas medias mensuales en el mes de enero y febrero (con valores próximos a 9°C) y las máximas temperaturas medias mensuales en el mes de agosto (con valores superiores a 19°C).

Respecto a la media de las temperaturas máximas registradas, se observa un valor máximo en el mes de agosto en torno a los 24°C y respecto a los valores de medios de las temperaturas mínimas, los mínimos registrados se sitúan en torno a 5°C – 6°C; por lo que se puede concluir que las temperaturas extremas son similares a las temperaturas medias a lo largo del año.

4.5.1.3. Diario meteorológico

Se presenta en este apartado el estudio de una serie de variables que recogen los resultados del análisis de los datos del diario meteorológicos, expresado en número de días de presentación de un fenómeno. Los valores recogidos corresponden, a los valores medios obtenidos de los registros de las estaciones seleccionadas para el estudio climático.

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Días de lluvia	15,5	16,2	15,9	15,4	13,2	13,4	15,3	16,2	13,2	13,4	12,8	13,4	173,7
Días de nieve	0,0	0,0	0,1	0,4	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Días de granizo	1,0	1,1	0,7	0,7	1,1	1,0	1,4	1,5	1,6	1,9	1,3	1,4	14,6
Días de tormenta	1,1	1,3	0,7	0,8	1,4	0,9	1,5	1,6	1,6	2,1	1,8	1,2	15,8
Días de niebla	6,0	4,6	2,6	3,2	2,8	4,0	3,8	4,7	4,6	5,0	5,4	6,3	52,9

4.5.1.4. Índices climáticos

Los índices climáticos analizados para el área de estudio reflejan las características climáticas del mismo.

A continuación, se incluyen los índices climáticos analizados para la estación 1131I – 1154H “Superposición Torrelavega”, por ser la estación más influyente en el área de estudio:

Índice	Expresión	Valor	Clasificación
Precipitación media anual			
Estación 1131I 1154H	P	1 313,83	---
Estación 1112E	P	1 167,29	---
Estación 1109	P	1 172,71	---
Temperatura media anual			
Estación 1131I 1154H	T	13,85	---
Estación 1112E	T	14,25	---
Estación 1109	T	14,29	---
Aridez de Martone			Exceso de escorrentía
Estación 1131I 1154H	$I_a = \frac{P}{T + 10}$	55,1	Exceso de escorrentía
Estación 1112E		48,1	Exceso de escorrentía
Estación 1109		48,3	Exceso de escorrentía
Dantin-Revenga			Zona húmeda
Estación 1131I 1154H	$I_{DR} = \frac{100 \times T}{P}$	1,054	Húmeda
Estación 1112E		1,221	Húmeda
Estación 1109		1,219	Húmeda
Pluviosidad de Lang			Húmeda de bosques densos
Estación 1131I 1154H	L=R/T	94,86	Húmeda de bosques ralos
Estación 1112E		81,91	Húmeda de bosques densos
Estación 1109		82,06	Húmeda de bosques ralos

Según Datin–Revenga, el clima puede calificarse fundamentalmente como húmedo. En esta misma línea, Martonne clasifica al terreno como zona con exceso de escorrentía. Asimismo, Lang corroboran las clasificaciones anteriores, atribuyendo al ámbito de estudio caracteres de zona húmeda, con zona de bosques densos.

Según la clasificación climática de Köppen, el clima de la zona de estudio es de tipo mediterráneo *Cfb*, es decir, un clima templado húmedo sin estación seca, con el sol en posición alta y temperaturas medias inferiores a los 22°C en el mes más cálido.

4.5.1.5. Coeficientes mensuales para la determinación de días trabajables

Se determinan los días útiles para la ejecución de los diferentes trabajos utilizando los datos de las estaciones meteorológicas consultadas y se han completado con los mapas de isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo, editados por la Dirección General de Carreteras. En la tabla que se adjunta a continuación se presenta el coeficiente medio anual de reducción climatológica obtenido para cada tipo de obra, resultado de ponderar los coeficientes de reducción de los días laborables de cada mes con sus propios días laborables.

Tipo de obra	Ene	Feb	Marz	Abril	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic
Hormigones	16	15	21	15	20	21	17	16	17	15	17	12
Explanaciones	13	13	19	13	17	18	17	17	17	13	14	10
Áridos	16	15	21	15	20	21	17	16	17	15	17	12
Riegos y tratamientos	3	3	7	6	14	15	17	17	18	9	7	2
Mezclas bituminosas	8	7	12	10	14	15	17	17	18	11	10	6

4.5.2. Hidrología

La finalidad de este estudio hidrológico es determinar los caudales de referencia de las cuencas interceptadas por el trazado de las distintas alternativas, que permitan dimensionar las obras de drenaje de la vía.

Todas las cuencas interceptadas por las distintas alternativas forman parte de la Cuenca Hidrológica del Cantábrico.

4.5.2.1. Máximas precipitaciones diarias

La precipitación máxima diaria (Pd) es uno de los datos necesarios para el cálculo de los caudales de avenida en una determinada cuenca. Para la determinación de la Pd para los distintos periodos de retorno considerados, para cada estación considerada, se utiliza la siguiente metodología:

- Aplicación de la metodología de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”
- Aplicación de estudios estadísticos SQRT-ET max y Gumbel.

De las precipitaciones máximas obtenidas, se toman como valores de cálculo, las mayores al considerarse más conservadoras. En la siguiente tabla se indican los valores de las precipitaciones máximas diarias para cada estación:

Estación meteorológica	Precipitación de diseño Pd (mm) por periodos de retorno					
	2 años	5 años	10 años	25 años	100 años	500 años
1154H TORRELAVEGA - SIERRAPANDO	67,636	91,760	108,706	132,682	172,198	223,036
1112E SANTANDER OJAIZ	61,238	83,080	98,423	120,131	155,909	201,938

Según se deduce del estudio de la influencia de las estaciones meteorológicas siguiendo la metodología de los Polígonos de Thiessen, existe una total influencia de la estación E- 1131I 1154H “Superposición Torrelavega” sobre la superficie de las cuencas definidas.

4.5.2.2. Caudales de diseño

Para la determinación de los caudales de diseño, se siguen las indicaciones expuestas en el Capítulo 2, *Cálculo de caudales*, de la Norma 5.2-IC “Drenaje superficial”.

Así los caudales máximos correspondientes a un determinado período de retorno Q_T , se determinan a partir de la información sobre caudales máximo que proporciona la Administración Hidráulica competente, que en el caso de estudio es la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Dado que no se han recibido datos sobre los caudales de las cuencas interceptadas de dicha Confederación y que no existen cuencas interceptadas con un área superior a 50 km², se sigue en todo caso el Método Racional expuesto en la Norma 5.2-IC.

Según los criterios de la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”, el cálculo de los caudales que vierten a las obras de drenaje transversal se dimensionaría con un periodo de retorno igual o superior de 100 años. Sin embargo, en el Estudio Informativo: “Autovía A-67. Ampliación de Capacidad y Ramal de Continuidad. Tramo: Santander - Torrelavega”, Estudio que precede a este Proyecto, en el Anejo N°4, Climatología, Hidrología y Drenaje, se indica:

“No obstante, el Ministerio de Medio Ambiente ha indicado la conveniencia de que todas las obras de drenaje, así como las obras de encauzamiento, sean calculadas para un periodo de 500 años, y los elementos de drenaje de los pasos inferiores para 10 años.”

Si bien se ha recibido respuesta de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, en ella no se indican los criterios de dimensionamiento para las obras de drenaje. Por lo que a falta de que la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico comunique sus criterios de dimensionamiento de drenaje transversal se tomará el periodo de retorno de 500 años, por tratarse del criterio más conservador.

Para el drenaje longitudinal se considerará un periodo de retorno de 25 años.

En las siguientes tablas, se incluye los caudales de cálculo para cada una de las cuencas interceptadas por el trazado.

Características físicas de la cuenca	CUENCA	C 01	C 02	C 03	C 04	C 05	C 06	C 07	C 08	C 09	C 10
	ÁREA (km ²)	0,158	0,151	0,077	0,844	0,086	0,082	3,713	0,050	0,040	0,054
Región	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
tc	0,257	0,309	0,362	0,624	0,250	0,395	1,125	0,289	0,389	0,348	
Q (DT) [m ³ /s]	Q 2 años	1,460	1,350	0,700	5,120	0,940	0,600	14,700	0,420	0,290	0,420
	Q 5 años	2,370	2,170	1,100	8,280	1,470	0,970	24,150	0,690	0,480	0,690
	Q 10 años	2,860	2,610	1,320	10,020	1,760	1,180	29,340	0,830	0,580	0,830
	Q 25 años	2,920	2,650	1,330	10,200	1,780	1,210	29,990	0,850	0,590	0,850
	Q 50 años	4,140	3,760	1,880	14,480	2,510	1,710	42,720	1,210	0,840	1,210

Características físicas de la cuenca	CUENCA	C 01	C 02	C 03	C 04	C 05	C 06	C 07	C 08	C 09	C 10
	ÁREA (km ²)	0,158	0,151	0,077	0,844	0,086	0,082	3,713	0,050	0,040	0,054
	Región	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	tc	0,257	0,309	0,362	0,624	0,250	0,395	1,125	0,289	0,389	0,348
Q (CM) [m ³ /s]	Q 100 años	4,760	4,310	2,150	16,650	2,870	1,980	49,300	1,390	0,970	1,390
	Q 500 años	6,340	5,720	2,840	22,180	3,770	2,640	66,140	1,860	1,300	1,860
Q (CM) [m ³ /s]	Q 2 años	1,280	1,210	0,640	4,480	0,880	0,510	12,580	0,360	0,250	0,360
	Q 5 años	2,120	1,970	1,020	7,420	1,390	0,860	21,180	0,610	0,420	0,610
	Q 10 años	2,580	2,390	1,230	9,030	1,670	1,050	25,900	0,740	0,520	0,740
	Q 25 años	2,650	2,440	1,250	9,250	1,690	1,080	26,650	0,760	0,530	0,760
	Q 50 años	3,770	3,470	1,780	13,190	2,390	1,550	38,170	1,090	0,760	1,090
	Q 100 años	4,360	4,000	2,040	15,250	2,730	1,790	44,280	1,260	0,880	1,260
	Q 500 años	5,860	5,350	2,700	20,510	3,610	2,420	60,020	1,700	1,190	1,700

Características físicas de la cuenca	CUENCA	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	C 17	C 18	C 19	C 20
	ÁREA(km ²)	0,201	0,095	0,041	0,422	0,996	0,235	0,183	0,410	0,455	0,255
	Región	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	tc	0,312	0,253	0,252	0,349	0,727	0,396	0,383	0,459	0,530	0,366
Q(DT) [m ³ /s]	Q2	1,810	0,830	0,360	3,660	5,590	1,780	1,440	2,810	3,020	1,720
	Q5	2,900	1,360	0,590	5,850	9,050	2,880	2,240	3,990	4,270	2,460
	Q10	3,490	1,650	0,720	7,050	10,940	3,480	2,710	4,850	5,170	3,000
	Q25	3,550	1,680	0,730	7,150	11,140	3,550	2,760	4,950	5,280	3,080
	Q50	5,030	2,390	1,040	10,120	15,820	5,030	3,920	7,050	7,500	4,400
	Q100	5,770	2,760	1,200	11,610	18,190	5,790	4,500	8,130	8,640	5,090
	Q500	7,650	3,700	1,610	15,370	24,240	7,710	5,990	10,890	11,530	6,870
Q(CM) [m ³ /s]	Q 2 años	1,610	0,710	0,310	3,270	4,880	1,560	1,270	2,440	2,650	1,470
	Q 5 años	2,630	1,190	0,520	5,340	8,090	2,580	2,020	3,510	3,790	2,130
	Q 10 años	3,190	1,460	0,630	6,470	9,850	3,140	2,450	4,290	4,630	2,610
	Q 25 años	3,260	1,500	0,650	6,600	10,090	3,210	2,510	4,410	4,750	2,700
	Q 50 años	4,640	2,150	0,930	9,380	14,400	4,590	3,580	6,320	6,780	3,870
	Q 100 años	5,350	2,490	1,080	10,810	16,650	5,300	4,130	7,330	7,850	4,500

Características físicas de la cuenca	CUENCA	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	C 17	C 18	C 19	C 20
	ÁREA(km ²)	0,201	0,095	0,041	0,422	0,996	0,235	0,183	0,410	0,455	0,255
	Región	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	tc	0,312	0,253	0,252	0,349	0,727	0,396	0,383	0,459	0,530	0,366
Q 500 años	7,160	3,370	1,460	14,440	22,400	7,130	5,550	9,920	10,590	6,140	

Características físicas de la cuenca	CUENCA	C21	C22	C23	C24	C25a	C25b	C25c
	ÁREA(km ²)	0,672	0,023	0,039	0,267	0,434	0,926	4,835
	Región	13	13	13	13	13	13	13
	tc	0,715	0,250	0,325	0,425	0,403	1,167	1,471
Q(DT) [m ³ /s]	Q 2 años	4,260	0,240	0,360	2,220	3,580	4,450	19,090
	Q 5 años	5,960	0,340	0,510	3,100	5,020	6,240	26,910
	Q 10 años	7,170	0,400	0,610	3,730	6,050	7,530	32,550
	Q 25 años	7,270	0,410	0,620	3,780	6,150	7,660	33,140
	Q 50 años	10,280	0,580	0,880	5,340	8,700	10,850	47,030
	Q 100 años	11,790	0,660	1,010	6,120	9,990	12,460	54,100
	Q 500 años	15,600	0,880	1,330	8,090	13,240	16,540	72,070
Q(CM) [m ³ /s]	Q 2 años	3,880	0,220	0,330	2,020	3,220	3,990	16,940
	Q 5 años	5,470	0,310	0,470	2,850	4,570	5,660	24,130
	Q 10 años	6,620	0,370	0,560	3,450	5,540	6,870	29,360
	Q 25 años	6,740	0,380	0,570	3,510	5,660	7,010	30,060
	Q 50 años	9,580	0,540	0,820	4,990	8,040	9,990	42,880
	Q 100 años	11,020	0,620	0,940	5,740	9,270	11,520	49,540
	Q 500 años	14,690	0,830	1,250	7,640	12,400	15,430	66,630

4.6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

El anexo n°6 "Planeamiento y tráfico" recoge respectivamente, el análisis del planeamiento en los términos municipales atravesados por la carretera proyectada y el estudio de tráfico destinado fundamentalmente a caracterizar las intensidades de tráfico y la capacidad del viario proyectado en los diferentes escenarios temporales objeto del estudio.

4.6.1. Planeamiento

El trazado de la autovía A-67, en el tramo objeto del presente Proyecto de Trazado y Construcción, discurre por cinco términos municipales de la comunidad autónoma de Cantabria: Piélagos, Polanco, Miengo, Santa Cruz de Bezana y Camargo. En este apartado de Planeamiento Urbanístico se procede al análisis de la información relativa al planeamiento urbanístico de la zona afectada por la actuación y a su confrontación con el trazado diseñado para la misma.

Se describen, para cada uno de los municipios, los respectivos instrumentos de planeamiento urbanístico, así como la clasificación del suelo que se contempla en los mismos, y se tiene en consideración aquella prevista en las figuras de planeamiento futuras, que se están tramitando en la actualidad. Se explicitará igualmente el estado de tramitación de estos nuevos planes de ordenación urbanística previstos.

El planeamiento conjunto del Visor del Gobierno Cántabro, junto con el trazado proyectado, se ha representado en planos a escala 1.000 en el apéndice nº 1 del anejo. Asimismo, en dichos planos se refleja la incidencia e interrelación del trazado de la solución adoptada en el proyecto sobre el planeamiento existente de los mencionados municipios.

Para la recopilación de la información urbanística necesaria de los municipios afectados se ha procedido a efectuar consultas a los Ayuntamientos de Piélagos, Polanco, Miengo, Santa Cruz de Bezana y Camargo, como queda reflejado en el correspondiente apartado de Organismos Afectados del presente documento.

4.6.1.1. Planes urbanísticos de los ayuntamientos afectados

En el cuadro siguiente se muestran las figuras de planeamiento vigentes, así como el estado de tramitación de las nuevas figuras de planeamiento para cada uno de estos municipios, tomando como referencia la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria (BOC) del último hito o fase de cada uno de ellos:

TÉRMINO MUNICIPAL	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE		PLANEAMIENTO URBANÍSTICO EN TRAMITACIÓN	
	TIPO (*)	FECHA PUBLICACIÓN BOC (**)	TIPO (*)	ESTADO PUBLICACIÓN BOC (**)
PIÉLAGOS	P.G.O.U	28/10/1993	P.G.O.U.	Aprobación inicial del (28/12/2015)
POLANCO	P.G.O.U adaptado a la Ley 2/2000	07/04/2016	-	-
MIENGO	P.G.O.U adaptado a la Ley 2/2001	26/11/2015	-	-
SANTA CRUZ DE BEZANA	NN.SS. tipo B (art. 91-b del RD 2159/1978)	04/01/2007	P.G.O.U.	Memoria Ambiental (10/04/2015)
CAMARGO	P.G.O.U	14/06/1988	P.G.O.U.	Exposición pública de los Presupuestos Iniciales y

TÉRMINO MUNICIPAL	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE		PLANEAMIENTO URBANÍSTICO EN TRAMITACIÓN	
	TIPO (*)	FECHA PUBLICACIÓN BOC (**)	TIPO (*)	ESTADO PUBLICACIÓN BOC (**)
				Orientaciones Básicas (PIOB) (18/12/2015)

(*) P.G.O.U.: Plan General de Ordenación Urbana.

(*) NN.SS.: Normas Subsidiarias de planeamiento.

(**) BOC: Boletín Oficial de Cantabria.

(***) CROTU: Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

Figuras de planeamiento vigente y estado de tramitación de sus actualizaciones.

Los textos y planos del planeamiento de cada uno de los municipios afectados por el trazado del proyecto se han recopilado tal y como se indica en la siguiente tabla:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROCEDENCIA DE LOS TEXTOS DE PLANEAMIENTO Y PLANOS
PIÉLAGOS	Se han descargado los textos y planos del Plan General de Ordenación Urbana de 1993 del Municipio de Piélagos directamente desde la página web de su Ayuntamiento: https://www.pielagos.es/plan-general-de-ordenacion-vigente Así como la documentación del avance del nuevo P.G.O.U. de 2009: https://www.pielagos.es/plan-general-avance-2009 Y la documentación actualizada del nuevo P.G.O.U. aprobada por Pleno del Ayuntamiento de Piélagos en 2016: https://www.pielagos.es/plan-general-de-ordenacion-2016-exposicion Finalmente, se ha recurrido al planeamiento y a los planos utilizados para el Proyecto de Trazado y Construcción "Autovía A-67 Cantabria – Meseta, Ramal de Continuidad Sierrapando – Barreda y mejora de los enlaces de Sierrapando, Barreda y Torrelavega. Tramo: Torrelavega".
POLANCO	Se han descargado los textos y planos del Plan General de Ordenación Urbana de 2016 del Municipio de Polanco directamente desde la página web de su Ayuntamiento: http://www.aytopolanco.org/plan-general-de-ordenacion-urbana-3/
MIENGO	Se ha recibido por parte del Director del Proyecto los textos y planos del Plan General de Ordenación Urbana de 2015 del Municipio de Miengo.
SANTA CRUZ DE BEZANA	Se han descargado los textos y planos de las Normas Subsidiarias de 2007 del Municipio de Santa Cruz de Bezana directamente desde la página web de su Ayuntamiento: http://aytobezana.sedelectronica.es/transparency/65a6aec1-09da-4b81-91bd-b3c9942d85ab/
CAMARGO	A la fecha, no se ha recibido información acerca del planeamiento ni ha podido ser descargada del enlace web del Ayuntamiento de Camargo al no estar, dicho enlace, operativo. No obstante, sí se han podido descargar los textos y planos del Plan General de Ordenación Urbana de 1988 del Municipio de Camargo desde la página web de la Consejería de Universidades de Investigación, Medio Ambiente y Política Social del Gobierno de Cantabria: http://188.95.113.162/Publica/Planeamientos.aspx?M=16

Procedencia de la documentación de planeamiento recopilada.

A falta de recibir la documentación oficial del planeamiento por parte de todos los ayuntamientos afectados por el proyecto, ésta no se ha incluido a modo de apéndice en el presente documento. No obstante, sí se ha incorporado un resumen y figuras representativas del planeamiento de cada término municipal.

4.6.2. Tráfico

El estudio de tráfico se centra en la analizar los problemas de capacidad y seguridad que presenta la A-67 en el tramo entre el final del Enlace de Barreda (final de la vía de continuidad Sierrapando-Barreda) y el enlace de Iggollo (conexión con la autovía S-20, Penetración a Santander por el Oeste), así como al acondicionamiento de los enlaces existentes, de acuerdo con las solución seleccionada en la aprobación definitiva del estudio informativo EI1-S-22, y con el conjunto de prescripciones establecida en la aprobación del correspondiente expediente de información pública y en la declaración de impacto ambiental favorable formulada sobre dicho estudio.

Para el análisis del tráfico en la zona, y tratándose de una ampliación de capacidad, se ha estudiado la variación de las intensidades en el tronco a lo largo de todo el tramo. Además, se ha profundizado con un análisis de los dos enlaces con mayores intensidades en sus ramales mediante microsimulación, comprobando el funcionamiento dinámico de las rotondas que forman el enlace.

Para la correcta caracterización del tráfico en la zona de estudio se han utilizado datos procedentes de las siguientes fuentes de información:

- Datos Ministerio de Fomento: Mapa de Tráfico del año 2016, y datos provisionales en las estaciones Permanentes y Semipermanentes para el año 2017.
- Campaña de Campo realizada ad hoc para este estudio: Los puntos de aforo comprenden el tronco de la propia autovía, y las glorietas o cruces que sirven de enlace en Mompía, Oruña y Polanco.
- Estudio Informativo: estudio informativo Autovía A-67 Ampliación de capacidad y ramal de continuidad Tramo: Santander-Torrelavega (CLAVE EI-1-S-22) que incluyó la realización de trabajo de campo consistente en Encuestas de Preferencias Reveladas y Aforos en tronco y ramales de enlaces.

Tras el análisis de la situación actual (año 2017), caracterizado mediante la Campaña de Campo realizada Ad hoc para este estudio, se justifica la actuación prevista de ampliación de calzada al obtenerse Niveles de servicio inaceptables en los tramos de mayores intensidades horarias. La variación diaria del tráfico ha llevado a realizar el análisis horario de situación actual en H100 y H30 para representar los problemas de congestión existentes en el tramo.

SENTIDO: TORRELAVEGA-SANTANDER

TRAMO	TIPO DE TRAMO	IMD (2017)			
		Ligeros	Pesados	Totales	% pesados
Torrelavega-Polanco	Tronco	29.399	1.652	31.051	5,32%
Divergencia Polanco	Ramales Enlace Polanco	4.085	281	4.366	6,43%
Convergencia Polanco		5.050	354	5.404	6,55%
Polanco-ES Gornazo	Tronco	30.364	1.725	32.089	5,38%
Divergencia ES Gornazo	Ramales Enlace ES. Gornazo	1.122	472	1.594	29,60%
Convergencia ES Gornazo		696	44	741	5,97%
ES Gornazo-Oruña	Tronco	29.938	1.305	31.243	4,18%
Divergencia Oruña	Ramales Enlace Oruña	1.855	33	1.888	1,75%
Convergencia Oruña		3.308	33	3.341	0,99%
Oruña-Boo	Tronco	31.392	1.305	32.697	3,99%
Divergencia Boo	Ramales Enlace Boo	2.801	130	2.931	4,42%
Convergencia Boo		1.697	213	1.910	11,13%
Boo-Mompía	Tronco	30.289	1.388	31.677	4,38%
Divergencia Mompía	Ramales Enlace Mompía	3.246	99	3.345	2,96%
Convergencia Mompía		10.464	198	10.662	1,86%
Mompía-Iggollo	Tronco	37.507	1.487	38.994	3,81%

SENTIDO: SANTANDER-TORRELAVEGA

TRAMO	TIPO DE TRAMO	IMD (2017)			
		Ligeros	Pesados	Totales	% pesados
Iggollo-Mompía	Tronco	36.379	1.470	37.850	3,88%
Divergencia Mompía	Ramales Enlace Mompía	9.800	165	9.965	1,66%
Convergencia Mompía		3.020	83	3.103	2,66%
Mompía-Boo	Tronco	29.600	1.388	30.987	4,48%
Divergencia Boo	Ramales Enlace Boo	562	140	702	19,90%
Convergencia Boo		1.845	130	1.975	6,58%
Boo-Oruña	Tronco	30.878	1.371	32.249	4,25%
Divergencia Oruña	Ramales Enlace Oruña	3.020	33	3.053	1,08%
Convergencia Oruña		1.103	50	1.152	4,30%
Oruña-ES Gornazo	Tronco	28.961	1.388	30.348	4,57%
Divergencia ES Gornazo	Ramales Enlace ES. Gornazo	1.212	51	1.263	4,06%
Convergencia ES Gornazo		189	260	449	57,84%
ES Gornazo-Polanco	Tronco	27.941	1.589	29.530	5,38%
Divergencia Polanco	Ramales Enlace Polanco	5.910	268	6.178	4,33%
Convergencia Polanco		5.725	250	5.975	4,19%
Polanco-Torrelavega	Tronco	27.756	1.572	29.328	5,36%

En el análisis de escenarios futuros, considerando la ampliación de calzada, se observa una mejora de los niveles de servicio debidos a la ampliación de capacidad.

SENTIDO: TORRELAVEGA-SANTANDER

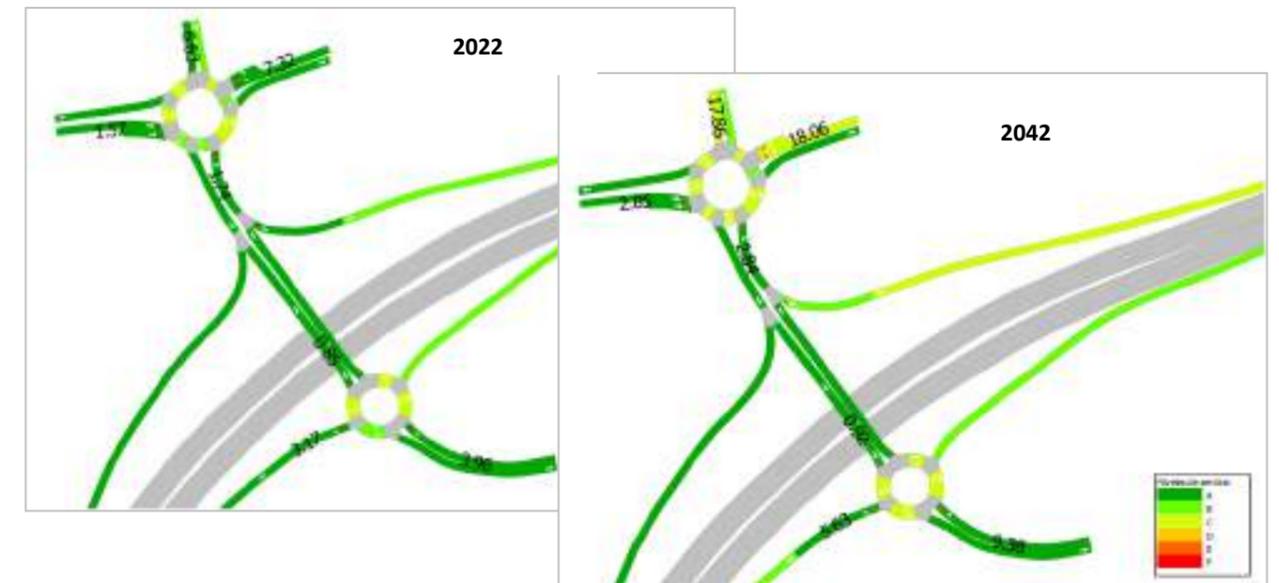
TRAMO	IMD (2022)				IMD (2042)			
	Ligeros	Pesados	Totales	% pesados	Ligeros	Pesados	Totales	% pesados
Torrelavega-Polanco	32.955	1.852	34.807	5,3%	43.864	2.465	46.329	5,3%
Divergencia Polanco	4.579	315	4.894	6,4%	6.095	419	6.514	6,4%
Convergencia Polanco	5.661	397	6.058	6,6%	7.535	528	8.063	6,6%
Polanco-ES Gornazo	34.037	1.934	35.971	5,4%	45.304	2.574	47.878	5,4%
Divergencia ES Gornazo	1.258	529	1.787	29,6%	1.674	704	2.378	29,6%
Convergencia ES Gornazo	781	50	830	6,0%	1.039	66	1.105	6,0%
ES Gornazo-Oruña	33.560	1.463	35.022	4,2%	44.668	1.947	46.616	4,2%
Divergencia Oruña	2.079	37	2.116	1,8%	2.767	49	2.817	1,8%
Convergencia Oruña	3.709	37	3.746	1,0%	4.936	49	4.985	1,0%
Oruña-Boo	35.189	1.463	36.652	4,0%	46.837	1.947	48.784	4,0%
Divergencia Boo	3.140	145	3.286	4,4%	4.180	193	4.373	4,4%
Convergencia Boo	1.903	238	2.141	11,1%	2.532	317	2.850	11,1%
Boo-Mompía	33.953	1.555	35.508	4,4%	45.192	2.070	47.262	4,4%
Divergencia Mompía	3.638	111	3.749	3,0%	4.843	148	4.991	3,0%
Convergencia Mompía	11.730	222	11.952	1,9%	15.612	296	15.908	1,9%
Mompía-Igollo	42.044	1.667	43.711	3,8%	55.962	2.218	58.180	3,8%

SENTIDO: SANTANDER-TORRELAVEGA

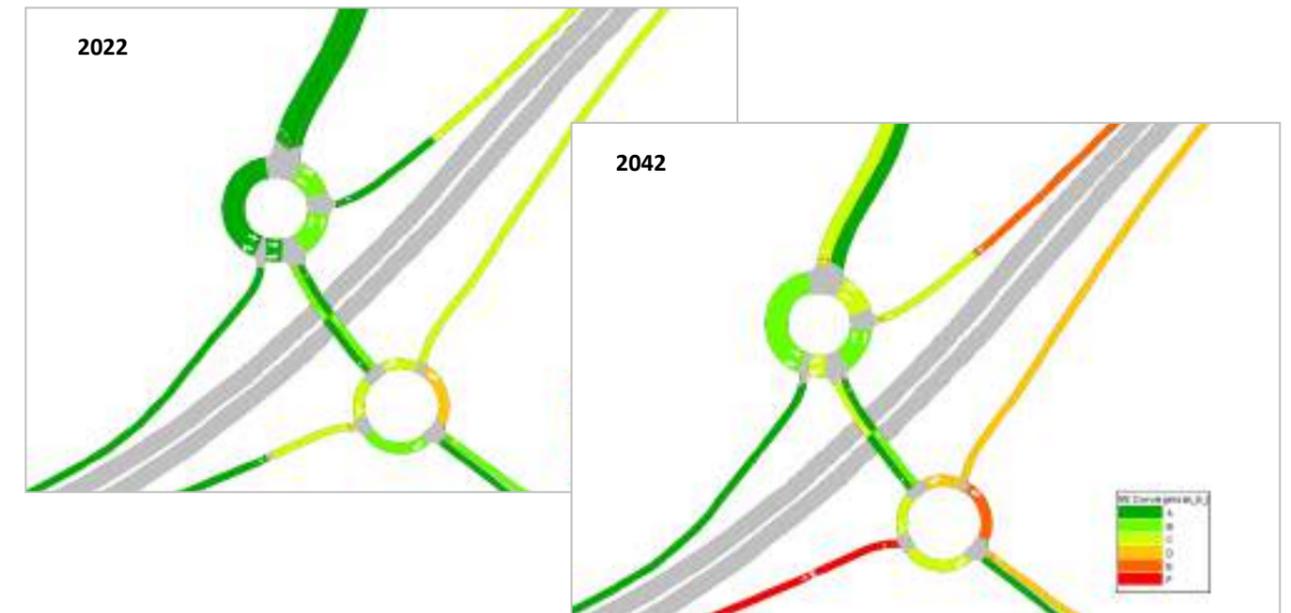
TRAMO	IMD (2022)				IMD (2042)			
	Ligeros	Pesados	Totales	% pesados	Ligeros	Pesados	Totales	% pesados
Igollo-Mompía	40.780	1.648	42.428	3,9%	54.279	2.194	56.473	3,9%
Divergencia Mompía	10.985	185	11.170	1,7%	14.621	246	14.868	1,7%
Convergencia Mompía	3.385	93	3.478	2,7%	4.506	123	4.629	2,7%
Mompía-Boo	33.180	1.555	34.736	4,5%	44.164	2.070	46.234	4,5%
Divergencia Boo	630	157	787	19,9%	839	209	1.048	19,9%
Convergencia Boo	2.069	146	2.214	6,6%	2.753	194	2.947	6,6%
Boo-Oruña	34.613	1.537	36.150	4,3%	46.071	2.046	48.116	4,3%
Divergencia Oruña	3.385	37	3.422	1,1%	4.506	49	4.555	1,1%
Convergencia Oruña	1.236	56	1.292	4,3%	1.645	74	1.719	4,3%
Oruña-ES Gornazo	32.464	1.555	34.019	4,6%	43.210	2.070	45.280	4,6%
Divergencia ES Gornazo	1.359	58	1.416	4,1%	1.808	77	1.885	4,1%
Convergencia ES Gornazo	212	291	503	57,8%	282	387	670	57,8%
ES Gornazo-Polanco	31.321	1.781	33.102	5,4%	41.688	2.371	44.059	5,4%
Divergencia Polanco	6.625	300	6.925	4,3%	8.818	399	9.217	4,3%
Convergencia Polanco	6.418	280	6.698	4,2%	8.542	373	8.915	4,2%
Polanco-Torrelavega	31.113	1.762	32.875	5,4%	41.413	2.345	43.757	5,4%

Del estudio de enlaces se concluye en general un buen funcionamiento de las rotondas que forman los enlaces, al no producirse retenciones de importancia que afecten al tronco de la autovía. Si bien en dos de los ramales del enlace de Mompía se presentan tráficos muy congestionados con atascos.

ENLACE DE POLANCO



ENLACE DE MOMPÍA



Finalmente se han estimado las categorías de tráfico pesado para el dimensionamiento del firme resultando T1 para todo el tronco, y entre T41 y T2 para los ramales de enlaces.

4.7. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

El Anejo nº 7 Geotecnia del Corredor establece las características geotécnicas de los terrenos afectados por el trazado en estudio, con el objeto de que este conocimiento sirva como base para el posterior desarrollo de cada una de las necesidades concretas del Proyecto.

4.7.1. Campaña geotécnica en ejecución

4.7.1.1. Trabajos de campo

La investigación geotécnica realizada para la realización del presente proyecto ha consistido en la ejecución de:

- Diez (10) sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo, con toma de muestras inalteradas y parafinadas, y realización de SPT y ensayos presiométricos en su interior.
- Sesenta y tres (63) calicatas mecánicas.
- Setenta y cuatro (74) penetraciones dinámicas continuas tipo DPSH.

4.7.1.1.1. *Ensayos de laboratorio*

Con las muestras obtenidas se ha procedido a la realización de los correspondientes ensayos de laboratorio, encaminados principalmente a determinar la aptitud de los materiales para su aprovechamiento en las obras de tierras proyectadas. Los ensayos efectuados son aquellos que se recogen en el PG-3 y en la Norma 6.1-IC, para su caracterización y posterior aprovechamiento.

4.7.2. Campaña geotécnica recopilada de otros proyectos

En la zona por la que transcurre el trazado proyectado existen reconocimientos geotécnicos de proyectos anteriores, que han podido ser consultados.

En las siguientes tablas se resumen los principales reconocimientos geotécnicos recopilados de proyectos previos, indicándose el proyecto al que pertenecen, así como su año de ejecución:

CAMPAÑA GEOTÉCNICA PARA EL PROYECTO CONSTRUCTIVO A-67 (1977)	
CALICATAS	C-52, C-17, C-46, C-47, C-47A, C-47B, C-48, C-50, C-15, C-14, C-13, C-12', C-12, C-11, C-10', C-10, C-9', C-9, C-8, C-7, C-6, C-21, C-20, C-22, C-23, C-24, C-25, C-26, C-28, C-29, C-30, C-31, C-32, C-32', C-33
SONDEOS	S-209, S-208, S-68, S-220, S-221, S-69, S-73A, S-70, S-71, S-72, S-73, S-204, S-205, S-8, S-206, S-205, S-6, S-303, S-304, S-5, S-4, S-215, S-216, S-301, S-302, S-7, S-1, S-207, S-2, S-211, S-212, S-231, S-213, S-214, S-102, S-103, S-104, S-105, S-106, S-222, S-107, S-109, S-224, S-225, S-234, S-230, S-228, S-229
PEFIL SÍSMICO	PS-32, PS-33, PS-34, PS-35, PS-36, PS-37, PS-38, PS-39, PS-40, PS-41, PS-48, PS-49, PS-51, PS-53, PS-55, PS-57, PS-65, PS-70, PS-72, PS-75, PS-74, PS-73, PS-118, PS-77, PS-76, PS-119, PS-79, PS-80, PS-82, PS-120, PS-84, PS-85, PS-83, PS-122, PS-90, PS-92, PS-91, PS-93, PS-94, PS-100, PS-101, PS-99, PS-102, PS-104, PS-105, PS-106, PS-107, PS-108, PS-109, PS-110, PS-111, PS-112, PS-115, PS-114, PS-117, PS-106

CAMPAÑA PARA ESTUDIO GEOTÉCNICO DE TERRAPLENES DEL VIADUCTO DEL RÍO PAS (1984)	
SONDEOS	SA-1, SA-2, SA-3, SA-4, SA-5, SA-6, SA-7, SA-8

4.7.3. Estudio geotécnico

4.7.3.1. Caracterización geotécnica de las unidades

A continuación, se exponen las características provisionales de los materiales existentes en el trazado, si bien éstas son susceptibles de sufrir variaciones, en función de algunos análisis que, en gran parte, pertenecen a la fase del estudio de estructuras.

UNIDAD GEOTÉCNICA	TIPO DE SUELO	CLASIFICACIÓN USCS	% Finos	LL (%)	IP (%)	NSPT	γ_{ap}	Cu	C'	ϕ'	E	Cc	Cs	eo	Cv
							(KN/m ³)	(kPa)	(kPa)	(°)	(MPa)				(cm ² /s)
Rellenos antrópicos compactados (Rt)	Granular	-	-	-	-	-	18-19	-	0-5	30-35	15	-	-	-	-
Depósitos aluviales y de fondo de valle (Q _A , Q _{FV})	Cohesivo	CL / ML / OL / CH / SM	58,0	46,8	16,0	9	17,4	60,00	24,00	15-20	21,00	0,40	0,04	1,04	0,0036
Terrazas aluviales (Q _T)	Granular	SM / SM	48,2	31,7	10,9	20-30	25,4	-	0,00	30-36	30,00	-	-	-	-
Depósitos coluvio-eluviales (Q _{CE})	Cohesivo	CL	67,1	42,8	19,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arenas, limos e intercalaciones calcáreas (Cm)	Cohesivo	CL / ML / OL / MH	63,7	41,1	16,7	31	22,2	58,50	50,00	30,00	39,00	-	-	-	-
Limos, arcillas y areniscas en facies Weald (CW)	Cohesivo	CL	85,10	34,00	13,00	R	25,6	200,00	61,00	23,60	52,40	-	-	-	-

4.7.3.2. Niveles de agua

En las siguientes tablas se resumen las medidas de los niveles de agua en los sondeos disponibles de estudios previos, ya que aún no se dispone de datos de la campaña en curso:

Niveles freáticos medidos en sondeos del Estudio Informativo:

Sondeo/Fecha	31/03/2008	02/04/2008	09/04/2008	15/04/2008	21/04/2008*	28/05/2008*
S-1	1,74				3,90	4,00
S-2		0,20			1,25	1,10
S-3		3,00			2,40	3,20
S-4			1,00		0,30	0,05
S-5				8,40	1,65	-
* niveles estabilizados						

Niveles freáticos medidos en sondeos de Proyectos previos (Alternativas de Ampliación de Capacidad Barreda-Igollo)

Sondeo	Nivel freático (m)
P.C. Autopista del Cantábrico. Tramo Bezana-Oruña (1983) P.C. Autovía del Cantábrico A-67. Tramo Sierrapando-Torres. DPSH. (1995)	
S-102	10,90
S-103	11,25
S-104	9,40
S-105	12,70
S-107	11,50
S-208	1,70
S-230	2,90
P.C. Autopista del Cantábrico Santander-Torrelavega. Tramo Oruña-Polanco (1984)	
S-204	6,3
S-205	8,8

4.7.3.3. Agresividad del subsuelo al hormigón

A falta de conocer la totalidad de los resultados de los ensayos que se están llevando a cabo para la fase de cimentación de estructuras, se han analizado los ensayos disponibles respecto al contenido de sulfatos solubles sobre muestras de suelo (no se dispone de ensayos de acidez Baumann – Gully), en función de las diferentes litologías presentes a lo largo de la traza:

ESTRUCTURA OBJETO DE ESTUDIO	PARÁMETROS QUÍMICOS. AGRESIVIDAD EHE	CLASIFICACIÓN	
	SO ₄ ²⁻ (%)	Tipo de exposición EHE	Cemento sulforresistente
Q _A - Q _{FV}	0,03	Ila	No
Q _T	0,01	Ila	No
Q _{CE}	-	-	-
C _m	-	Ila	No
C _w	0,01	Ila	No

Tipo de exposición del terreno según EHE en función de los resultados de los ensayos realizados



Como puede observarse, en ninguno de los resultados obtenidos se muestra un contenido en sulfatos >0,2%, lo que indicaría una agresividad despreciable del terreno, según EHE.

No obstante, y dada la escasez de ensayos al respecto, en la siguiente fase se analizará este aspecto en detalle.

4.7.3.4. Geotecnia de las obras de tierra

4.7.3.4.1. *Tierra vegetal*

A partir de las investigaciones consultadas de la campaña en curso y de proyectos previos realizados en la zona, se ha reconocido un horizonte de suelo que puede definirse como tierra vegetal, con un contenido de materia orgánica suficientemente significativo para considerarlo como tal.

A continuación, se muestra el espesor de tierra vegetal por tramos del proyecto.

P.K. Inicio	P.K. Final	Espesor
186+200	186+900	0.5
186+900	187+100	0.4
187+100	187+700	0.5
187+700	188+900	0.3
188+900	188+040	0.9
188+040	188+500	0.1
188+500	188+800	0.5
188+800	189+000	0.1
189+000	189+060	0.2

P.K. Inicio	P.K. Final	Espesor
189+060	189+160	0.5
189+160	189+400	0.1
189+400	189+600	0.5
189+600	189+950	0.4
189+950	190+600	0.1
190+600	190+800	0.3
190+800	190+880	0.2
190+880	190+930	0.1
190+930	191+200	0.3
191+200	191+300	0.1
191+300	191+400	0.4
191+400	192+100	0.1
192+100	192+400	0.2
192+400	192+600	0.1
192+600	192+800	0.5
192+800	193+300	0.1
193+300	193+400	0.9
193+400	193+550	0.3
193+550	193+850	0.3
193+850	194+000	0.6
194+000	194+100	0.5
194+100	194+500	0.05
194+500	194+900	0.1
194+900	195+300	0.5
195+300	195+400	0.2
195+400	195+600	0.4
195+600	195+800	0.1
195+800	195+900	0.6
195+900	196+040	0.4
196+040	196+300	0.2
196+300	197+000	0.3
197+000	197+080	0.05
197+080	197+600	0.1
197+600	197+800	0.2
197+800	197+940	0.05
197+940	198+200	0.3

De forma provisional en la presente edición del proyecto se ha propuesto un espesor medio para el cálculo del volumen de tierra vegetal. En la fase de proyecto de construcción se calcularán los volúmenes de forma detallada a partir de los espesores arriba señalados.

4.7.3.4.2. *Rellenos*

En la siguiente tabla se resumen las características preliminares de los rellenos con altura superior a 2,0 m, proyectados a lo largo de la traza.

TABLA RESUMEN DE RELLENOS PRINCIPALES							
Pki	Pkf	Margen	Longitud (m)	Altura máx. (m)	Talud	Litología cimiento	Investigaciones previas
186+900	187+100	Derecho	200	5,5	2H:1V	A _R , Q _T	-
187+100	187+220	Izquierdo	120	6,0	2H:1V	A _R , Q _T	-
187+380	187+440	Izquierdo	60	2,4	2H:1V	Q _T	-
187+730	188+000	Izquierdo	270	3,2	2H:1V	A _R	-
188+120	188+330	Izquierdo	210	9,0	2H:1V	C2	-
188+610	188+730	Derecho	120	6,0	2H:1V	Q _{FV}	-
189+040	189+300	Derecho	220	4,0	2H:1V	Q _{FV} , Q _{CE}	-
189+900	190+130	Izquierdo	230		2H:1V	Q _{FV} , C2	-
191+110	191+240	Izquierdo	130	6,0	2H:1V	C2, Q _{FV}	-
191+160	191+280	Derecho	120	2,5	2H:1V	C2, A _R	-
191+400	191+780	Derecho	380	1,5	2H:1V	C2	-
192+300	192+420	Izquierdo	120	2,8	2H:1V	Q _{CE} , Q _{FV}	S-4 (PC-1977)
192+300	192+460	Derecho	160	2,0	2H:1V	Q _{FV}	S-4 (PC-1977)
192+580	192+710	Derecho	130	2,0	2H:1V	A _R	SA-7, SA-5 (1984)
192+740	192+950	Derecho	210	2,0	2H:1V	Q _A	SA-4 (1984)
193+080	193+170	Derecho	90	3,0	2H:1V	Q _A	SA-3, SA-2 (1984) S-2, S-211 (PC-1977)
193+300	193+400	Izquierdo	100	7,0	2H:1V	C2, Q _{MD}	S-214 (PC-1977)
193+600	193+880	Derecho	280	9,0	2H:1V	C2	-
194+360	194+500	Derecho	140	4,0	2H:1V	C2, A _R	S-4 (PC-1977)
194+800	194+980	Izquierdo	180		2H:1V	C2	-
197+340	197+540	Izquierdo	200	7,0	2H:1V	Q _{CE} , Q _{FV}	-

4.7.3.4.3. Desmontes

En la siguiente tabla se resumen las características de los desmontes más importantes proyectados a lo largo de la traza.

TABLA RESUMEN DE DESMONTES								
PK INICIO	PK FINAL	MARGEN	LONGITUD (m)	ALTURA MÁX (m)	INCLINACIÓN	GEOLOGÍA E.I.	INVESTIGACIÓN PREVIA	CAMPAÑA ACUAL
187+760	188+020	Derecho	260	5,00	3H:2V	Cm	C-45 S-209 S-208	C-9 C-10
188+720	188+760	Derecho	40	6,50	3H:2V	Cw		S-1
189+520	189+740	izquierdo	220	4,50	3H:2V	Cm		S-2
190+980	191+140	Derecho	160	8,50	3H:2V	Ct	S-7 C-9	P-18
191+580	191+700	izquierdo	120	3,00	3H:2V	Cm		P-22 P-23
191+760	192+000	Izquierdo	240	3,00	3H:2V	Cm	S-303 S-304 C-8	C-63
191+780	192+000	Derecho	220	5,00	3H:2V	Cm/Qal	S-303 S-304 C-8	C-64
192+020	192+280	Derecho	260	6,00	3H:2V	Cm/Qal	S-5 C-7	P-24 C-27
192+120	192+300	Izquierdo	180	5,00	3H:2V	Cm/Qal	C-7	C-62, C-27
192+420	192+580	Izquierdo	160	4,50	3H:2V	Cm	SA-8 S-215 S-301 S-216 C-6 S-302	C-28
192+600	192+660	Izquierdo	60	2,50	3H:2V	Cm/Qal	SA-7 S-216 C-6 S-301 S-302 S-215	C-65
192+980	193+060	Derecho	80	5,00	3H:2V	Rv/Rt/Cm	S-1 C-56 S-207	P-54
193+420	193+560	Izquierdo	140	3,30	3H:2V	Rv/Rt/Cm	S-214 C-21 S-102 S-103	C-29
193+500	193+560	Derecho	60	2,00	3H:2V	Rv/Rt/Cm	S-103 C-20	C-29
193+940	194+210	Izquierdo	270	11,00	3H:2V + MURO	Ct/Cca1	S-104	C-31 P-27 C-32 P-56
194+160	194+260	Derecho	100	4,50	2H:1V	Ct/Cca1	S-105	P-56
194+800	194+880	Izquierdo	80	4,50	3H:2V	Cca1/Ct/Cm		C-37 C-69 P-30
194+980	195+120	Izquierdo	140	4,00	3H:2V	Cca1/Cm	C-24	C-38 P-31
194+980	195+360	Derecho	380	15,00	3H:2V	Cm	C-24 C-25	C-70 C-71 C-39 C-40
195+460	195+540	Derecho	80	11,00	3H:2V	Cm/Cca1	C-26 S-107	C-42
195+640	195+880	Derecho	240	9,50	2H:1V	Cca1/Ct	S-108 S-109 C-28	P-36 C-73 C-43 C-44
196+020	196+340	Derecho	320	7,00	2H:1V	Ct	C-29	C-46 C-74
196+340	196+500	Izquierdo	160	2,50	3H:2V	Ct	C-30	C-47
196+640	196+800	Izquierdo	160	6,00	3H:2V	Cca1	C-31 S-224 S-225	S-7
196+760	196+880	Derecho	120	6,00	3H:2V	Cca1	C-31 S-224 S-225	S-8
197+060	197+080	Derecho	20	8,50	3H:2V	Cca2	C-32	C-47
197+140	197+160	Derecho	20	9,50	3H:2V	Ct/Cca1	C-32	C-47
197+140	197+300	Izquierdo	160	4,00	3H:2V	Cm	C-33	C-46, C-48

4.7.3.5. Explanada

4.7.3.5.1. *Desmontes*

En la tabla anterior puede observarse la clasificación previsible del material existente en el fondo de los desmontes, que en algún caso sería marginal, pero que en la mayoría de los casos será tolerable.

Dado que los materiales clasificados como marginales serán eliminados y sustituidos por material con características, al menos tolerables, se decide unificar la clasificación del terreno existente en el fondo de las excavaciones, a un suelo clasificado como tolerable según el PG-3.

La sección finalmente adoptada para formar la explanada de proyecto (E3), según se justifica en el Anejo 10, es la formada por 30 cm de suelo seleccionado tipo 2, sobre la que se colocarían 30 cm de suelo estabilizado con cemento, S-EST3.

4.7.3.5.2. *Rellenos*

Para el caso de los rellenos, su núcleo se formará con material al menos clasificado como tolerable según el PG-3, el cual puede ser extraído de algunos de los desmontes proyectados. La compactación de la explanada será la de coronación del PG-3.

Se decide adoptar para todos los ejes de proyecto la sección anteriormente indicada para el caso de desmontes.

Los materiales para la formación de la explanada, tanto en el caso de desmontes como de rellenos, serán de materiales de aportación.

Siguiendo las indicaciones de la Instrucción de firmes, se colocará una capa de separación, consistente en un geotextil, entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo tolerable para la formación de la explanada de proyecto (E3).

4.8. TRAZADO GEOMÉTRICO

4.8.1. **Descripción del proyecto**

La descripción del proyecto es la descrita en el apartado homónimo anteriormente presentado en la memoria.

4.8.2. **Condicionantes generales del proyecto**

De forma general, se consideran los siguientes condicionantes a la hora del diseño geométrico resumidos en la siguiente tabla y que se desarrollan más detalladamente en el anejo.

TIPO DE CONDICIONANTES	AFECCIONES
Infraestructuras	Carretera N-611 Carreteras autonómicas CA-231, CA-232, CA-300, CA-303 y CA-330 Camino de Santiago

TIPO DE CONDICIONANTES	AFECCIONES
Edificaciones de interés público	Hospital de Mompía Colegios Área de servicio de Gornazo
Condicionantes hidráulicos	Cuenca de inundación del río Pas Arroyo Otero Arroyo del Valle Arroyo de Briñas Arroyo de la Fuente del Valle
Condicionantes geológicos	Taludes inestables Suelos blandos Deslizamientos antiguos
Servicios	Gasoducto paralelo a la traza de la autovía con cruces en varios puntos Trazado de la autovía del agua próxima a la autovía en la parte inicial del tramo Polanco – Santander

4.8.3. **Trazado en planta**

Para el eje 1, que es el eje principal que define el tronco de la autovía, se toma como parámetro de diseño la velocidad de proyecto que varía según los siguientes tramos:

- Tramo 1. PK 186+450 – PK 188+000. $V_p = 110$ km/h.
- Tramo 2. PK 188+000 – PK 192+300. $V_p = 120$ km/h.
- Tramo 3. PK 192+300 – PK 198+268. $V_p = 100$ km/h.

De acuerdo a la velocidad de proyecto definida, la autovía se denominará según los tramos anteriormente definidos como:

- Tramo 1. PK 186+450 – PK 188+000. **A-110**
- Tramo 2. PK 188+000 – PK 192+300. **A-120**.
- Tramo 3. PK 192+300 – PK 198+268. **A-100**.
- Los tres tramos pertenecen al Grupo 2 definido en el apartado 2.1 Denominación de las carreteras de la Norma y que está formado por autopistas y autovías A-120, A110, A100, A-90 y A-80 y carreteras C-100.
- Los ejes que conforman el proyecto se resumen en la siguiente tabla. Se indica para cada eje el P.K. inicial y final, la longitud, la velocidad de proyecto con la que se define y la velocidad máxima a la que se señala el vial.

Grupo	Eje	P.K. inicial	P.K. final	Longitud [m]	Velocidad de proyecto [km/h]	Velocidad máxima [km/h]	Nombre
Tronco A-67							
0	1	186.130,0	198.268,5	12.138,5	100 - 120	100 - 120	Tronco A-67: Polanco - Igollo
Enlace Igollo							
1	3	198.749,2	199.840,4	1.091,1	100	100	Calzada derecha A-67: Igollo-Bezana
	4	198.221,6	199.858,8	1.637,2	100	100	Calzada izquierda A-67: Bezana-Igollo
	6	198.206,1	199.190,8	984,6	100	100	Calzada derecha S-20: Bezana-Rucandial
	7	198.723,0	199.520,3	797,3	100	100	Calzada izquierda S-20: Rucandial-Bezana
Enlace Polanco							
2	20	0,0	138,2	138,2	40	40	Enlace Polanco: glorieta derecha
	21	0,0	458,0	458,0	50-115	40-100	Enlace Polanco: carril deceleración calzada derecha
	22	0,0	445,7	445,7	30-120	40-120	Enlace Polanco: carril aceleración calzada derecha
	23	0,0	318,5	318,5	40-120	40-100	Enlace Polanco: carril deceleración calzada izquierda
	24	0,0	500,5	500,5	30-120	40-120	Enlace Polanco: carril aceleración calzada izquierda
	25	0,0	197,3	197,3	40	40	Enlace Polanco: PI 187+000 (Ampliación)
	26	0,0	35,0	35,0	40	40	Deflectora salida glorieta derecha a PI
	27	0,0	41,5	41,5	40	40	Deflectora entrada PI a glorieta derecha
	29	0,0	125,6	125,6	40	40	Enlace Polanco: glorieta izquierda
	70	0,0	273,1	273,1	55	50	PI 187+7 Ampliación
	78	0,0	69,6	69,6	40	40	Deflectora eje 117-70
	90	0,0	38,3	38,3	40	40	Deflectora entrada calle-20
	91	0,0	48,8	48,8	40	40	Deflectora salida 20-calle
	101	0,0	35,6	35,6	40	40	Enlace Polanco: Deflectora entrada glorieta izquierda
	102	0,0	31,8	31,8	40	40	Enlace Polanco: Deflectora salida glorieta izquierda
	112	0,0	117,8	117,8	50	50	Enlace Polanco: CA-330
	114	0,0	52,0	52,0	40	40	Deflectora eje 70-117
117	0,0	96,5	96,5	50	50	Carretera a Barrio San Pedro	
Área de servicio Gornazo							
3	31	0,0	1.352,6	1.352,6	120	70	Enlace Gornazo: vía de servicio derecha
	32	0,0	1361,8	1361,8	115	70	Enlace Gornazo: vía de servicio izquierda
	33	0,0	40,9	40,9	30	30	Enlace Gornazo: entrada a gasolinera derecha
	34	0,0	41,5	41,5	40	40	Enlace Gornazo: entrada de gasolinera derecha
	35	0,0	42,9	42,9	30	30	Enlace Gornazo: entrada a gasolinera izquierda
	36	0,0	47,9	47,9	45	40	Enlace Gornazo: salida de gasolinera izquierda
	38	0,0	119,8	119,8	45	40-60	Enlace Gornazo: salida derecha Gornazo

Grupo	Eje	P.K. inicial	P.K. final	Longitud [m]	Velocidad de proyecto [km/h]	Velocidad máxima [km/h]	Nombre
	39	0,0	246,1	246,1	40-120	40-70	Enlace Gornazo: entrada derecha Gornazo
	71	0,0	140,4	140,4	30-50	30-50	PS 190+890 (demolición y nueva)
	98	0,0	126,2	126,2	40	40	Enlace Gornazo: salida izquierda Gornazo
	99	0,0	238,4	238,4	75	70	Enlace Gornazo: entrada izquierda Gornazo
	115	0,0	125,6	125,6	40	40	Enlace Gornazo: glorieta derecha
	116	0,0	125,6	125,6	40	40	Enlace Gornazo: glorieta izquierda
	119	0,0	129,5	129,5	30-50	30-50	Camino RCA 190+620 MD
	120	0,0	95,3	95,3	40	40	Enlace Gornazo: glorieta norte a carretera l
	121	0,0	333,4	333,4	30-50	30-50	Camino RCA 190+660 MI
	126	0,0	113,0	113,0	40	40	Enlace Gornazo: glorieta 1
	127	0,0	196,9	196,9	30-50	30-50	Camino RCA 190+100 MD
	128	0,0	329,1	329,1	30-50	30-50	Camino 190+500 MD
Enlace Oruña							
4	41	0,0	443,2	443,2	70-100	70-100	Enlace Oruña: carril deceleración calzada derecha
	42	0,0	271,0	271,0	40-100	40-100	Enlace Oruña: carril aceleración calzada derecha
	43	0,0	176,7	176,7	30-100	40-100	Enlace Oruña: carril deceleración calzada izquierda
	44	0,0	111,4	111,4	40-100	40-100	Enlace Oruña: carril aceleración calzada izquierda
	72	0,0	318,7	318,7	40-70	40	PS 193+060 (demolición y reposición)
Enlace Boo							
5	50	0,0	125,6	125,6	40	40	Enlace Boo: glorieta derecha
	51	0,0	295,2	295,2	40-100	40-100	Enlace Boo: carril deceleración calzada derecha
	52	0,0	479,6	479,6	40-100	40-100	Enlace Boo: carril aceleración calzada derecha
	53	0,0	381,7	381,7	40-100	40-100	Enlace Boo: carril deceleración calzada izquierda
	54	0,0	382,4	382,4	40-100	40-100	Enlace Boo: carril aceleración calzada izquierda
	55	0,0	125,6	125,6	40	40	Enlace Boo: glorieta izquierda
	56	0,0	125,6	125,6	40	40	Enlace Boo: Glorieta Boo
	57	0,0	437,6	437,6	40	40	Enlace Boo: conexión glorietas izquierda
	58	0,0	72,9	72,9	40	40	Enlace Boo: PI 194+520 (Reposición)
	93	0,0	26,5	26,5	40	40	Deflectora salida glorieta derecha a PI
	94	0,0	26,9	26,9	40	40	Deflectora entrada PI a glorieta derecha
	95	0,0	23,3	23,3	40	40	Deflectora entrada PI a glorieta izquierda
	96	0,0	21,0	21,0	40	40	Deflectora salida glorieta izquierda a PI
	103	0,0	21,7	21,7	40	40	Enlace Boo: entrada glorieta derecha
104	0,0	25,7	25,7	40	40	Enlace Boo: salida glorieta derecha	

Grupo	Eje	P.K. inicial	P.K. final	Longitud [m]	Velocidad de proyecto [km/h]	Velocidad máxima [km/h]	Nombre
	105	0,0	31,6	31,6	40	40	Enlace Boo: salida glorieta izquierda
	106	0,0	43,0	43,0	40	40	Enlace Boo: entrada glorieta izquierda
	107	0,0	52,1	52,1	40	40	Enlace Boo: CA-23 derecha
	108	0,0	54,5	54,5	40	40	Enlace Boo: CA-23 izquierda
	122	0,0	65,9	65,9	40	40	Enlace Boo: glorieta 2 norte a urbanización
Enlace Mompía							
6	60	0,0	157,0	157,0	40	40	Enlace Mompía: glorieta derecha
	61	0,0	309,0	309,0	40-100	40-100	Enlace Mompía: carril deceleración calzada derecha
	62	0,0	376,1	376,1	40-100	40-100	Enlace Mompía: carril aceleración calzada derecha
	63	0,0	394,0	394,0	40-100	40-100	Enlace Mompía: carril deceleración calzada izquierda
	64	0,0	335,8	335,8	40-100	40-100	Enlace Mompía: carril aceleración calzada izquierda
	65	0,0	157,0	157,0	40	40	Enlace Mompía: glorieta izquierda
	66	0,0	80,5	80,5	40	40	Enlace Mompía: PS 196+800
	67	0,0	95,8	95,8	40	40	Enlace Mompía: conexión glorieta izquierda
	68	0,0	59,5	59,5	40	40	Enlace Mompía: conexión glorieta derecha
	113	0,0	361,5	361,5	50	40	PS 198+110 Avd. Menéndez Pelayo
	123	0,0	83,8	83,8	40	40	Cruce con Avd. Menéndez Pelayo
	124	0,0	40,9	40,9	40	40	Deflectora 1 cruce Avd. Menéndez Pelayo
125	0,0	37,7	37,7	40	40	Deflectora 2 cruce Avd. Menéndez Pelayo	
Caminos							
8	74	0,0	205,2	205,2	30 - 50	30 - 50	Camino PI 195+630 (Reposición)
	77	0,0	378,8	378,8	30 - 50	30 - 50	Camino PS 189+660
	80	0,0	895,2	895,2	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 191+000 MD
	81	0,0	810,6	810,6	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 193+400 MI
	82	0,0	102,8	102,8	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 195+300 MI
	83	0,0	190,7	190,7	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 196+000 MD
	84	0,0	331,2	331,2	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 187+180 MI
	85	0,0	119,6	119,6	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 194+550 MD
	86	0,0	142,2	142,2	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 188+320 MI
	87	0,0	223,2	223,2	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 193+040 MD
	88	0,0	201,0	201,0	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 189+940 MD
	100	0,0	452,7	452,7	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 194+140 MD
	118	0,0	246,2	246,2	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 192+000 MD
	129	0,0	396,4	396,4	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 186+500 MI
	130	0,0	130,6	130,6	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 189+600 MD
131	0,0	224,7	224,7	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 186+520 MD	

Grupo	Eje	P.K. inicial	P.K. final	Longitud [m]	Velocidad de proyecto [km/h]	Velocidad máxima [km/h]	Nombre
	132	0,0	217,8	217,8	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 188+100 MI
	163	0,0	299,5	299,5	30 - 50	30 - 50	Camino RCA 187+350 MD
	164	0,0	160,9	160,9	30 - 50	30 - 50	Acera camino RCA 187+350 MD
	165	0,0	250,3	250,3	30 - 50	30 - 50	Acera camino RCA 187+180 MI
Desvíos							
10	135	0,0	313,8	313,8	60	60	DES-01
	136	0,0	363,7	363,7	60	60	DES-02
	137	0,0	445,6	445,6	60	60	DES-03
	138	0,0	312,5	312,5	60	60	DES-04

De este modo, el proyecto consta de siete grupos de cálculo activos, agrupados de la siguiente manera:

- Tronco de la A-67 – Grupo 0.
- Enlace de Igollo – Grupo 1.
- Enlace de Polanco – Grupo 2.
- Enlace de Gornazo – Grupo 3.
- Enlace de Oruña – Grupo 4.
- Enlace de Boo – Grupo 5.
- Enlace de Mompía – Grupo 6.

Aparte de los ejes que definen el proyecto, se completa el mismo con los grupos de reposición de caminos (grupo 8) y de desvíos al tráfico (grupo 10).

A continuación, se resumen las características fundamentales del trazado en planta del tronco de la autovía A-67 que se corresponde con el eje 1. En el anejo se describen el resto de los ejes proyectados.

4.8.3.1. Tronco

El trazado de este proyecto se estructura en torno a un eje principal o tronco, definido mediante el eje 1 de proyecto y que se corresponde con el trazado de la autovía.

Comienza en el P.K. 186+130 partiendo del proyecto anterior del tercer carril hasta Polanco y termina en el enlace de Igollo en el P.K. 198+268,519 con una longitud de 12138,519 m.

Aunque se ha definido el eje 1 desde el P.K. 186+300, el cálculo del mismo comienza en el en el P.K. 186+450 de la actual autovía A-67, poco antes del enlace de Polanco. En este punto conecta con el Proyecto de Construcción de la "Autovía A-67 Cantabria – Meseta. Ramal de Continuidad Sierrapando – Barreda y mejora de los enlaces de Sierrapando, Barreda y Torrelavega". En dicho proyecto, a partir del enlace de Barreda se disponen tres carriles por cada calzada hasta el enlace de Polanco, donde el tercer carril se gana o se pierde, según el sentido, con los ramales de entrada y salida de dicho enlace de Polanco. Por ello, el trazado proyectado, comienza en los puntos en los que el tercer carril del

proyecto anteriormente mencionado de Torrelavega, se separa del tronco para formar el carril de deceleración en la calzada sentido Santander y el carril de aceleración en la calzada sentido Torrelavega. A partir de estos puntos se mantienen tres carriles por calzada en el tronco y se amplía la plataforma con la ejecución de los ramales de entrada y de salida. Estos puntos de inicio por calzada son:

- 186+481, para la calzada creciente, sentido Santander.
- 186+450, para la calzada decreciente, sentido Torrelavega.

El final del eje se establece en el en el P.K. 198+268,519, a partir del cual comienza el enlace de Igoño y se define mediante los ejes 3,4, 6 y 7.

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, el trazado del tronco de la autovía propuesto en el Estudio Informativo y coincidente con el trazado actual se ha modificado, en primer lugar, para el cumplimiento de los criterios de la nueva Norma de Trazado 3.1-IC de 2016 y, en segundo lugar, para ampliar algunos radios del trazado en planta y la consiguiente supresión de algunas alineaciones sustituyéndolas por tramos rectos o curvas circulares de radio 5.000 m. Con estas medidas, además de otras que afectan al alzado y a la sección transversal, se ha conseguido obtener parámetros de velocidad de proyecto 110 km/h y 120 km/h en algunos tramos del tronco de la autovía.

El trazado consta de 23 alineaciones, 3 de ellas rectas, y entre ellas se han dispuesto las correspondientes curvas de transición acordes a las prescripciones de la instrucción 3.1-I.C. El trazado proyectado cumple además el resto de requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la Norma, en cuanto a relación de radios consecutivos, desarrollos mínimos de alineaciones curvas, etc., por lo que se puede decir que su trazado en planta es apto para las distintas velocidades de proyecto establecidas.

A continuación, se presenta el listado resumen con las características principales del trazado en planta del tronco correspondiente al eje 1.

* * * RESUMEN DE CARACTERISTICAS * * *

Eje 1: Longitud 12138.519 (D) 11319.000 T 11560.431): Tronco A-67: Polanco - Igoño			
LONGITUD TOTAL	12138.519 (D)	11319.000 T	11560.431)
PLANTA *****			
Longitud en CURVA CIRCULAR	6150.496 m.	50.67%	
Longitud en CLOTOIDE	4393.033 m.	36.19%	
Longitud en RECTA	1594.990 m.	13.14%	
Longitud de 1a RECTA MAS LARGA	675.581 m.		
Longitud de 1a RECTA MAS CORTA	327.441 m.		
RADIO MAXIMO	5000.000 m.	Ve = 182.10 Km/h	
RADIO MINIMO	550.000 m.	Ve = 110.70 Km/h	
RADIO MEDIO PONDERADO	1207.884 m.		
Total de CURVAS A LA DERECHA	11		
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	9		
Total de RECTAS	3		

4.8.4. Trazado en alzado

Para el alzado de los ejes que componen el proyecto se aplican los criterios de diseño ajustados a la norma 3.1-IC para su velocidad específica asociada.

A continuación, se resumen las características fundamentales del trazado en alzado del tronco de la autovía A-67 que se corresponde con el eje 1. En el anejo se describen el resto de los ejes proyectados.

4.8.4.1. Tronco

La rasante del tronco de la autovía (eje 1) se ha definido mediante 21 alineaciones con rampas que oscilan entre el 0,5% y el 4,61%, con acuerdos verticales entre alineaciones con Kvs mínimos de 4.800 (cóncavos) y 5.200 (convexo), superando los mínimos establecidos por la norma para una vía de estas características, acuerdos verticales y visibilidad derivada de la rasante.

En cuanto a los valores de la pendiente, se supera la pendiente máxima del 4% en una alineación ya que se mantiene la rasante existente actualmente en la autovía.

En la alineación 12, se ha definido una rasante independiente para cada una de las calzadas debido a problemas de gálibo con la estructura PS 193+040 que cruza sobre la autovía. Como ya se ha comentado anteriormente, en esta estructura está el condicionante del estribo norte. Muy próximo a dicho estribo se encuentra la glorieta ejecutada por el Gobierno de Cantabria. Parte de esta glorieta está sobre una estructura singular lo que implica que la cota de dicho estribo se tome como fija debido al elevado coste que supondría el recrecido del estribo y de la propia estructura singular. Por lo tanto, para conseguir el gálibo mínimo de norma bajo la estructura de la carretera CA-232 en la autovía A-67, la solución de incremento de la cota del estribo norte no se considera viable y, en consecuencia, se realizan los siguientes ajustes de trazado.

Por un lado, se consigue aumentar el gálibo con la depresión de la calzada decreciente (sentido Torrelavega), lo que supone definir las calzadas con rasantes independientes cada una, y reducir ligeramente el acuerdo vertical en esa calzada. También se debe reducir el peralte de la curva de radio 550 m al valor de 5,5% que se corresponde con una velocidad específica de 104 km/h para las dos calzadas.

La diferencia entre las calzadas es superior a 30 cm que valor límite para que la pendiente del desnivel entre las calzadas, medido sobre la mediana, sea como máximo de 6:1 y no afecte a la ubicación final del sistema de contención y no perjudique la visibilidad en el interior de la curva. Por ello se ha tenido que ejecutar un muro en la mediana para que sostener el derrame de tierras de la calzada creciente, sentido Santander, sobre la mediana.

A continuación, se presenta el listado resumen con las características principales en alzado del tronco:

RESUMEN DE CARACTERISTICAS

Eje 1 : Longitud 12138.519 (D 11307.768 T 11560.421) : Tronco A-67: Polanco - Igo11o

 LONGITUD TOTAL 12138.519 (D 11307.768 T 11560.421)

ALZADO

Longitud Total	24277.039 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	14126.544 m.	58.19%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	10150.495 m.	41.81%
Longitud en RAMPA	7065.512 m.	29.10%
Longitud en PENDIENTE	7061.032 m.	29.09%
PENDIENTE MAXIMA	4.61 %	
PENDIENTE MINIMA	0.50 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.91 %	
P x L	462.498 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	51.390 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	442.057 m.	pen= 4.61%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	442.057 m.	pen= -4.61%
Acuerdo Concavo MAXIMO	17048.743	
Acuerdo Concavo MINIMO	4800.000	
Acuerdo Convexo MAXIMO	17554.980	
Acuerdo Convexo MINIMO	5200.000	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	186.108 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	168.005 m.	
Número de tramos	42	
Longitud Tramo mínimo	0.000	
Longitud Tramo máximo	1215.532	
Total de Acuerdos cóncavos	19	
Total de Acuerdos convexos	20	

Los acuerdos verticales dispuestos cumplen los parámetros establecidos en la norma para las velocidades de proyecto establecidas para este eje, que son:

- Tramo 1. PK 186+450 – PK 188+000. V_p = 110 km/h.
- Tramo 2. PK 188+000 – PK 192+300. V_p = 120 km/h.
- Tramo 3. PK 192+300 – PK 198+268. V_p = 100 km/h.

4.8.5. Sección transversal

La sección transversal define la posición de los diferentes elementos de la plataforma y, por tanto, acaba de definir totalmente el trazado.

La variabilidad de la sección transversal respecto a las secciones tipo es debida a dos cuestiones, la variación de pendientes transversales y la variación de la anchura de cada uno de sus elementos.

La definición de la sección transversal debe tener en consideración varias condiciones, como la capacidad de la vía, el coste que ocasiona las expropiaciones, su construcción y conservación y finalmente el coste de la explotación, que redundará tanto en la fluidez como en la seguridad de circulación.

A continuación se definen los parámetros de los principales elementos de la sección transversal.

4.8.5.1. Estudio de la mediana

La actuación principal del proyecto consiste en un aumento de la capacidad de ambas calzadas del tronco de la autovía A-67 entre los enlaces de Barreda e Igo11o, ampliando la sección transversal de ambas calzadas ya que pasará a tener un tercer carril adicional a los ya existentes.

Se ha considerado adecuado ampliar la mediana en algunos tramos, pasando a 5 m en aquellas zonas en las que no existen condicionantes para ello. Con esta medida se pretende conseguir mayor anchura para la correcta colocación y funcionamiento del sistema de contención y disponer de espacio suficiente para introducir las bermas de despeje. En la siguiente tabla se indican los tramos en los que se ha ampliado la anchura de la mediana.

MEDIANA						
P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD DEL TRAMO (m)	SEMIANCHO DERECHO (m)	SEMIANCHO IZQUIERDO (m)	TOTAL (m)	OBSERVACIONES
186,481	186,581	100	1,5	1,5	3,0	Transición de mediana de 3 m a 5 m para conexión con el tramo anterior
186,581	188,062	1.481	2,5	2,5	5,0	
188,062	188,112	50	2,5	2,5	5,0	Transición de mediana de 5 m a 3 m
188,112	188,788	676	1,5	1,5	3,0	
188,788	188,838	50	1,5	1,5	3,0	Transición de mediana de 3 m a 5 m
188,838	196,68	7.842	2,5	2,5	5,0	
196,68	196,76	80	2,5	2,5	5,0	Transición de mediana de 5 m a 3 m
196,76	197,985	1.225	1,5	1,5	3,0	
197,985	198,085	100	1,5	1,5	3,0	Transición de mediana de 3 m a 5 m
198,085	198,105	20	2,5	2,5	5,0	Anchura de mediana propuesta para la correcta protección del pilar en caso de apoyo en mediana del PS 198+110
198,105	198,205	100	2,5	2,5	5,0	Transición de mediana de 5 m a 3 m
198,205	198,268	63	1,5	1,5	3,0	

4.8.5.2. Justificación de arcenes y bermas

4.8.5.2.1. Arcenes

Del estudio realizado en el anejo se concluye que el arcén exterior para las calzadas del tronco de la autovía y de los ramales es de 2,50 m y el arcén interior de 1,50 m.

4.8.5.2.2. Bermas

Del estudio realizado en el anejo se concluye que para el tronco de la autovía y por homogeneidad de la sección tipo entre todos los ramales de entrada y de salida se propone que la anchura de la berma sea de **1,50 m** para todos los ejes y se asegura de esta forma que se dispone del espacio suficiente para el correcto funcionamiento de los sistemas de contención en caso de necesidad de instalación de pantallas acústicas.

En las estructuras, se propone la instalación de pretilas metálicas existentes cuya mínima anchura de trabajo es W2 (0,60 < W ≤ 0,80). Además, se dejan 0,20 m por si es necesario colocar algún otro tipo de objeto sobre la estructura por lo que la anchura para que los sistemas de contención funcionen adecuadamente es de **1,00 m**. En el caso en que dicho objeto sea de grandes dimensiones como por ejemplo una pantalla acústica, se deberá reservar una anchura media de 0,5 m para el emplazamiento de la pantalla acústica sobre la estructura, por lo tanto, la berma a disponer sobre la estructura sería de **1,50 m**.

4.8.5.2.3. Secciones tipo adoptadas

A continuación, se procede a la descripción de las secciones tipo proyectadas a lo largo del tramo Polanco-Santander de la Autovía A-67.

4.8.5.2.3.1. Tronco

A partir de la anchura definida para cada uno de los elementos que componen la sección tipo, la sección completa adoptada a lo largo del tronco de la autovía es la siguiente:

EJE 1: TRONCO DE LA AUTOVÍA A-67. TRAMO: POLANCO-SANTANDER														
TALUD	CUNETA	BERMA EXTERIOR	ARCÉN EXTERIOR	CALZADA 1	ARCÉN INTERIOR	MEDIANA EXISTENTE			ARCÉN INTERIOR	CALZADA 2	ARCÉN EXTERIOR	BERMA EXTERIOR	CUNETA	TALUD
						BERMA INTERIOR	ZONA INTERIOR	BERMA INTERIOR						
Variable	En desmonte: cuneta (3,00 m)	1,50 m	2,50 m	3 x 3,50 m	1,50 m	1,50 m	0,00 m - 2,00 m	1,50 m	1,50 m	3 x 3,50 m	2,50 m	1,50 m	En desmonte: cuneta (3,00 m)	Variable
						3,00 m - 5,00 m								

4.8.5.2.3.2. Ramales

A partir de la anchura definida para cada uno de los elementos que componen la sección tipo, la sección completa adoptada a lo largo del tronco de la autovía es la siguiente:

RAMALES UNIDIRECCIONES DE ENLACE								
TALUD	CUNETA	BERMA EXTERIOR	ARCÉN EXTERIOR	CARRIL	ARCÉN EXTERIOR	BERMA EXTERIOR	CUNETA	TALUD
Variable	En desmonte: cuneta (1,50 m)	1,50 m	1,50 m	4,00 m	2,50 m	1,50 m	En desmonte: cuneta (1,50 m)	Variable

4.8.5.2.3.3. Pasos superiores

Las secciones propuestas para los pasos superiores se resumen en la siguiente tabla.

N	DENOMINACIÓN	DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TIPO DE LA ESTRUCTURA									
		ACERA (m)	SISTEMA CONTENCIÓN (m)	BERMA DESPEJE (m)	ARCÉN (m)	CALZADA (m)	ARCÉN (m)	BERMA DESPEJE (m)	SISTEMA CONTENCIÓN (m)	ACERA (m)	TOTAL (m)
1	PS 188+750 (EXISTENTE - RECALCE DE ESTRIBOS)	0,50	1,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,50	8,00
2	PS 189+650 (NUEVA)	1,00	1,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1,00	1,00	10,00
3	PS 190+890 (DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN)	1,50	1,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	1,00	1,50	12,00
4	PS 191+870 (EXISTENTE - RECALCE DE ESTRIBOS)	0,00	1,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1,00	0,00	8,00
5	PS 193+040 (DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN)	1,50	1,00	0,00	1,00	7,00	1,00	0,00	1,00	1,50	14,00
6	PS 196+760 (EXISTENTE - RECALCE DE ESTRIBOS)	1,00	0,00	0,00	1,50	7,00	1,50	0,00	0,00	1,00	12,00
7	PS 198+100 (DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN)	1,50	1,00	0,00	1,00	7,00	1,00	0,00	1,00	1,50	14,00

4.8.5.2.4. Pasos inferiores

Las secciones propuestas para los pasos inferiores se resumen en la siguiente tabla.

N	DENOMINACIÓN	DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TIPO DE LA ESTRUCTURA									
		ACERA (m)	SISTEMA A CONTENCIÓN (m)	BERMA DESPEJE (m)	ARCÉN (m)	CALZADA (m)	ARCÉN (m)	BERMA DESPEJE (m)	SISTEMA A CONTENCIÓN (m)	ACERA (m)	TOTAL (m)
1	PI 187+030 (AMPLIACIÓN)	1,00	1,00	0,00	1,70	11,00	1,30	0,00	1,00	1,00	18,00
2	PI 187+710 (REPOSICIÓN)	0,00	1,00	0,00	1,50	7,00	1,50	0,00	1,00	0,00	12,00
3	PI 194+520 (REPOSICIÓN)	2,00	0,00	0,00	1,50	7,00	1,50	0,00	0,00	2,00	14,00
4	PI 194+880 (AMPLIACIÓN)	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50
5	PI 195+600 (REPOSICIÓN)	1,50	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	1,50	12,00
6	PI 196+530 (AMPLIACIÓN)	0,00	0,00	0,00	0,00	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	5,50
7	PI 198+510 (REPOSICIÓN)	2,00	0,00	0,00	1,50	7,00	1,50	0,00	0,00	2,00	14,00

4.8.5.2.5. Glorietas

La sección transversal de todas las glorietas se define en la siguiente tabla. Se indican los anchos de las bermas interiores, arcén interior, calzada indicando el número de carriles diseñado, arcén exterior y berma exterior.

ENLACE	P.K.	MARGEN	CARRETERA	EJE	RADIO EXTERIOR (m)	RADIO ISLETA INTERIOR (m)	SECCIÓN TIPO																TOTAL (m)
							ISLETA CENTRAL						Arcén interior (m)	CALZADA		Arcén exterior (m)	Berma (m)	DESMONTE					
							DESMONTE			Berma interior (m)	Gorjal (m)	Calzada (m)		Número de carriles	Cuneta			Berma de pie de desmonte (m)					
							Berma de pie de desmonte (m)	Talud exterior	Talud interior						Total (m)				Talud exterior	Talud interior	Total (m)		
Polanco	187+040	Derecho	CA-330	20	22,00	9,50	0,50	0,60	0,90	1,50	1,50	0,00	1,00	9,00	2,00	0,50	1,50	0,90	0,60	1,50	0,50	17,50	
Gornazo	190+280	Derecho	Local	126	18,00	7,30	0,00	0,60	0,90	1,50	1,50	0,00	1,00	6,70	1,00	0,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,70
Gornazo	190+600	Derecho	Local	115	20,00	10,20	0,50	0,60	0,90	1,50	1,50	0,00	1,00	6,30	1,00	0,50	1,50	0,90	0,60	1,50	0,50	14,80	
Gornazo	190+600	Izquierdo	Local	116	20,00	11,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	1,00	6,30	1,00	0,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,80
Boo	194+080	Izquierdo	Local	56	20,00	9,70	0,00	0,60	0,90	1,50	1,50	0,00	1,00	6,30	1,00	0,50	1,50	0,90	0,60	1,50	0,50	14,30	
Boo	194+500	Derecho	CA-231	50	20,00	10,20	0,50	0,60	0,90	1,50	1,50	0,00	1,00	6,30	1,00	0,50	1,50	0,90	0,60	1,50	0,50	14,80	
Boo	194+500	Izquierdo	CA-231	55	20,00	10,20	0,50	0,60	0,90	1,50	1,50	0,00	1,00	6,30	1,00	0,50	1,50	0,90	0,60	1,50	0,50	14,80	
Mompía	196+760	Derecho	CA-303	60	25,00	16,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	1,00	5,80	1,00	0,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	10,30	
Mompía	196+760	Izquierdo	CA-303	65	25,00	11,00	0,50	1,20	1,80	3,00	1,50	0,00	1,00	9,00	2,00	0,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	17,00	

4.8.5.2.5.1. *Reposición de caminos*

Para la reposición de los caminos se ha tomado una sección de 5,00 m de anchura, dimensiones similares a las de los caminos existentes. Si el camino está pavimentado en la actualidad se repondrá con una capa de aglomerado de mezcla bituminosa en caliente (MBC) de 5 cm de espesor. Si el camino está en tierras, se dejará con la capa superficial de zahorra. En estos caminos, si la pendiente longitudinal es superior al 10%, se extenderá una capa de HM-25 sobre la capa de zahorra.

4.8.6. Estudio de visibilidad

La metodología utilizada para la realización del estudio de visibilidad es el siguiente:

- 1- Se calcula la distancia de parada mínima, según la fórmula expresada anteriormente, para una velocidad igual a la de proyecto.
- 2- Una vez obtenidas las distancias de parada mínimas para cada P.K. se comprueba, para cada hipótesis de situación del observador y la referencia dentro de la sección transversal, que la visibilidad de parada es igual o superior que la distancia de parada.

El estudio tiene en cuenta también las barreras visuales, más en concreto las barreras de seguridad tanto en mediana como en márgenes exteriores de calzada. Se utilizan dos tipos de sistemas de contención con las siguientes alturas:

- Sistema de contención en márgenes exteriores y mediana: **1,00 m.**
- Pretiles en estructuras: **1,50 m.**

En el anejo se describe con más detalle el procedimiento seguido para el estudio de la visibilidad y de las bermas de despeje necesarias. Se ha estudiado la visibilidad del tronco de la autovía A-67 (eje 1) para una velocidad de proyecto de 120 km/h en el primer tramo del entre el P.K. inicial y el P.K. 192+300 y de 100 km/h en segundo tramo entre el P.K. 192+300 y el P.K. final.

Como conclusión del estudio de visibilidad, se incluyen las bermas de despeje necesarias en las siguientes tablas:

TRONCO A-67 - BERMA DE DESPEJE EN MARGEN EXTERIOR DE LA CALZADA CRECIENTE (sentido Santander)					
P.K.	TRAMO	MARGEN	BERMA DE DESPEJE MÁXIMA (m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	VELOCIDAD A LA QUE SE EVALÚA LA VISIBILIDAD (km/h)
186.800,000	Inicio	Derecho	5,40	448,266	110
187.248,266	Final	Derecho			
187.740,000	Inicio	Derecho	4,50	360,000	110
188.100,000	Final	Derecho			
188.900,000	Inicio	Derecho	1,40	180,000	120
189.080,000	Final	Derecho			

TRONCO A-67 - BERMA DE DESPEJE EN MARGEN EXTERIOR DE LA CALZADA CRECIENTE (sentido Santander)					
P.K.	TRAMO	MARGEN	BERMA DE DESPEJE MÁXIMA (m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	VELOCIDAD A LA QUE SE EVALÚA LA VISIBILIDAD (km/h)
190.056,875	Inicio	Derecho	2,90	852,453	120
190.909,328	Final	Derecho			
191.900,000	Inicio	Derecho	4,00	440,000	120
192.340,000	Final	Derecho			
192.940,000	Inicio	Derecho	3,70	320,000	100
193.260,000	Final	Derecho			
194.321,297	Inicio	Derecho	1,90	344,469	100
194.665,766	Final	Derecho			
195.580,000	Inicio	Derecho	1,50	600,000	100
196.180,000	Final	Derecho			

TRONCO A-67 - BERMA DE DESPEJE EN MARGEN EXTERIOR DE LA CALZADA DECRECIENTE (sentido Torrelavega)					
P.K.	TRAMO	MARGEN	BERMA DE DESPEJE MÁXIMA (m)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	VELOCIDAD A LA QUE SE EVALÚA LA VISIBILIDAD (km/h)
187.380,000	Inicio	Derecho	6,10	305,000	110
187.685,000	Final	Derecho			
189.160,000	Inicio	Derecho	5,80	616,578	120
189.776,578	Final	Derecho			
189.840,031	Inicio	Derecho	4,90	128,422	120
189.968,453	Final	Derecho			
191.380,000	Inicio	Derecho	2,20	380,000	120
191.760,000	Final	Derecho			
192.440,953	Inicio	Derecho	5,80	251,594	100
192.692,547	Final	Derecho			
193.340,000	Inicio	Derecho	2,80	260,000	100
193.600,000	Final	Derecho			
194.983,453	Inicio	Derecho	2,70	456,547	100
195.440,000	Final	Derecho			
196.505,031	Inicio	Derecho	1,40	294,969	100
196.800,000	Final	Derecho			

En el Apéndice 2 “Listados del estudio de visibilidad y bermas máximas de despeje” del Anejo nº 8 “Trazado geométrico” se indican las bermas de despeje máximas necesarias para mantener una visibilidad de parada para la velocidad de proyecto de 110 km/h en el primer tramo del tronco de la autovía entre el P.K. inicial y el P.K. 188+000, de 120 km/h en el segundo tramo entre el P.K. 188+000 y el P.K. 192+300 y de 100 km/h en el tercer tramo entre el P.K. 192+300 y el P.K. final. La altura del

sistema de contención considerado es de 1,00 m para todos los sistemas de contención a excepción de los pretilos que se toma una altura de 1,50 m.

4.9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El anejo n° 9 “Movimiento de tierras” tiene por objeto estudiar el movimiento de tierras originado por la realización de las obras del “Proyecto de Trazado de la Autovía A-67. Ampliación de Capacidad. Tramo: Polanco - Santander”, con el objetivo de establecer el balance entre el volumen de material extraído y el utilizado en la obra en forma de terraplén y rellenos, determinando así la necesidad de buscar material procedente de préstamos o canteras (en el caso de este proyecto, por prescripción de la DIA, solo podrá proceder de canteras, al no estar autorizados los préstamos), y determinando en su caso el volumen y naturaleza de los materiales no aprovechables y/o excedentarios que habrán de ser retirados a vertedero.

Así, partiendo de la caracterización de los materiales y su excavabilidad y clasificación atendiendo a su naturaleza y características definidas en el anejo n°3 Geología y procedencia de materiales, junto con las recomendaciones derivadas de los estudios realizados en el anejo n° 7 Estudio Geotécnico del corredor, en el que se determinan los parámetros fundamentales y tratamientos a considerar en las obras de tierra proyectadas, se da lugar a partir del trazado definido en el anejo n° 8 Trazado geométrico, al movimiento de tierras resultante en el proyecto.

Para la obtención de las mediciones de tierras se ha utilizado la aplicación informática ISPOL, programa que aplica para el cálculo de cubicaciones dos algoritmos que se detallarán en los apartados posteriores.

Ha de destacarse que en el anejo además se presenta un análisis del movimiento de tierras no exclusivamente en lo que se refiere al balance final resultante de tierras a efecto de determinar la demanda de material ajeno a la traza y la del material no aprovechable o excedentario a enviar a vertedero, sino de de la necesidad de superficies de acopios durante las obras, para lo cual se han definido un conjunto de zonas de instalaciones y acopios (en lo sucesivo denominadas ZIAS) en las márgenes e inmediaciones de la traza, que serán ocupadas de forma temporal durante la ejecución de las obras para el acopio provisional de materiales de la excavación para su posterior recolocación en algunas zonas de la traza (como es el caso de la tierra vegetal). Análogamente se analiza el vertedero definido en el proyecto (vertedero E-3 de los autorizados por el Estudio Informativo) como superficie destinada al acopio del material final no aprovechable y/o excedentario de obra.

4.9.1. Excavaciones de materiales no aptos para la ejecución de las obras de tierra proyectadas

En primer lugar, se detallan las excavaciones previstas para la retirada de materiales de la traza que no son aptos para el apoyo de los rellenos proyectados ni por tanto reutilizables para la ejecución de las obras de tierra del viario proyectado. Estos son, por orden de aparición a la hora de realizar las labores de excavación, la capa superficial de tierra vegetal y el material inadecuado o marginal que pudiera encontrarse por debajo de la misma o en los fondos de desmonte en los que persistiera la presencia de dichos materiales. A continuación, se indican los espesores detectados y adoptados en cada caso para cada tipo de material.

4.9.1.1. Tierra vegetal

A lo largo del trazado se ha detectado la presencia de tierra vegetal, la cual será retirada y se acopiará en obra para posteriormente será reutilizada para la revegetación de los taludes. Tanto la fracción que no sea válida para su reutilización como el exceso de tierra vegetal se enviarán a vertedero.

Tal y como se recoge en los correspondientes anejos de geología y geotecnia del proyecto, mediante los sondeos y calicatas disponibles se ha hallado un espesor de tierra vegetal medio de 0.35 m.

La tierra vegetal extraída se acopiará en las distintas zonas de instalaciones auxiliares (ZIAS) dispuestas a lo largo de la traza para su posterior reutilización según las medidas adoptadas de integración ambiental, aspecto que se encuentra desarrollado dentro del anejo n°18 “Integración ambiental”. El material excedentario que pudiera restar será trasladado a los vertederos definidos en el proyecto.

4.9.1.2. Saneos de materiales inadecuados y marginales

4.9.1.2.1. *Saneos adoptados en mejora de terreno de apoyo de rellenos*

Se adopta un saneo de 0.3 m de potencia en rellenos compactados (A_R), 1.5 m en depósitos de fondo de valle (Q_{FV}) y depósitos aluviales (Q_A) y 0.5 m en terrazas fluviales (Q_T). Si bien, se está a la espera de poder recibir datos de la investigación para verificar la potencia del material marginal/inadecuado presente en dichas zonas para fases posteriores, y determinar si es suficiente con la ejecución exclusiva del citado saneo o si habría que llevar a cabo algún tratamiento de mejora del terreno de forma adicional.

Además, en los casos en los que la traza se apoya en zonas con presencia de niveles freáticos superficiales o en zonas potencialmente inundables, el cimientado, así como una altura mínima del relleno por encima de la cota del terreno, se propone ejecutar con un pedraplén y una cama de zahorra (envueltos en el pertinente geotextil separador) de forma que se garantice la permeabilidad del cimientado y el agua nunca alcance el núcleo del terraplén. Las zonas y espesores definidos para estos cimientos drenantes se definen posteriormente en el presente anejo.

4.9.1.2.2. *Saneos adoptados en mejora de fondo de desmonte*

En los desmontes cuyo fondo de excavación sean materiales marginales o inadecuados, se realizará un saneo de 1 m de profundidad, como sobre excavación de los materiales tipo aluvial y fondo del desmonte. Este saneo se rellenará con material tipo suelo tolerable, procedente de la excavación de aquellas otras zonas de la traza en las que se consigue este material.

Esta actuación se realiza como mejora de fondo de desmonte que permita asegurar la retirada del material de peores prestaciones y garantizar la presencia en todos los desmontes de al menos 1 m de espesor de material tolerable sobre el que asentar una explanada tipo E3, compuesta por 30 cm de espesor de suelo seleccionado tipo 2, sobre la que se colocarán 30 cm de suelo estabilizado Tipo 3.

4.9.2. Taludes propuestos para el movimiento de tierras

Los taludes que se proponen para los desmontes y rellenos que conforman el movimiento de tierras de los ejes que constituyen la infraestructura viaria proyectada, son los que se recogen en las recomendaciones al efecto realizadas en el anejo n° 7 Estudio Geotécnico del Corredor, en el que se analizan y justifican los valores adoptados en cada caso.

4.9.3. Secciones Constructivas Del Viario Proyectado

Con relación al movimiento de tierras es de especial importancia la definición de la sección estructural de la explanada y firme, conforme a lo establecido en tal sentido en los anejos n°7 “Estudio Geotécnico del corredor” y en el anejo n°10 “Firmes y pavimentos” que a su vez determina las secciones de firmes a partir de las categorías del tráfico pesado definidas en el anejo n° 6 “Planeamiento y tráfico”.

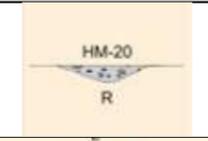
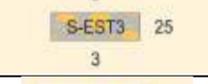
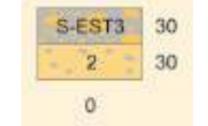
Las secciones transversales tipo empleadas para las cubicaciones de referencia son las que aparecen en la colección de perfiles transversales del documento n° 2 “planos”, y el detalle de las diferentes capas de materiales y espesores de excavación son los que se muestran en la colección de secciones tipo del citado documento.

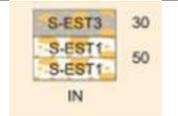
A continuación, se recogen los criterios básicos expuestos así mismo en el anejo 7 “Estudio geotécnico del corredor”, en el que se justifica la explanada tipo adoptada en los viales proyectados, y así mismo se detallan las secciones que finalmente han sido adoptadas en el proyecto, tanto en los viales proyectados (incluidos los desvíos provisionales durante la ejecución de las obras) como en la reposición de caminos afectados por el trazado.

4.9.3.1. Formación de explanada en viales

4.9.3.1.1. Desmontes o excavaciones

Para las zonas de desmonte o excavaciones y de relleno con altura inferior a 1,00 m, se muestra en la siguiente tabla la clasificación realizada según PG-3 para los materiales reconocidos en el fondo de los desmontes proyectados a lo largo de los diferentes viales objeto de este Proyecto para explanada E3, así como las secciones que, en base a los criterios fijados en la citada Instrucción de Firmes, resultarían en cada caso para la formación de las explanadas proyectadas:

Tipo de suelo de explanación*	Secciones propuestas para formación de explanada E3
R	
3	
0	

Tipo de suelo de explanación*	Secciones propuestas para formación de explanada E3
IN	

Clasificación Materiales fondo de desmonte para explanada E3

A partir de lo anteriormente expuesto, y dado que el material predominante en la traza es tolerable se adopta la sección de explanada sobre suelo tipo 0 (Suelo tolerable).

De esta forma, en los tramos señalados en la tabla anterior en los que el tipo de suelo de explanación no es tipo 0, sino tipo IN, y habida cuenta de que esto se da en tramos de longitudes no considerables y para asegurar la uniformidad de diseño referida en el capítulo 5.1 de la Instrucción 6.1 IC Secciones de Firme, se propone la sobre-excavación de 1m y la inclusión de un relleno con material tolerable como mejora del fondo de explanación sobre el que asentar de forma continua la explanada formada por los 30 cm de Suelo Seleccionado tipo 2 y los 30 cm de Suelo Estabilizado Tipo 3.

Formación de explanada en desmontes

Como se ha señalado con anterioridad, en los desmontes en los que el suelo de la explanación es tipo marginal o inadecuado se realizará un saneo de 1 m de profundidad, como sobre-excavación del fondo del desmonte. Este saneo se rellenará con el suelo tolerable, procedente de la excavación de aquellas otras zonas de la traza en las que se consigue este material.

Esta actuación se realiza como mejora de fondo de desmonte que permita asegurar la retirada del material de peores prestaciones y garantizar la presencia en todos los desmontes de al menos 1 m de espesor de material tolerable (acorde a lo que en este sentido se fija en la Instrucción 6.1. IC Secciones Firmes) sobre el que poder asentar una explanada tipo E3, compuesta por 30 cm de espesor de suelo seleccionado tipo 2 y 30 cm de suelo estabilizado tipo 3, que es la misma que se propone para la totalidad de viales del resto de trazado en relleno. Se obtiene de esta manera una explanada y una capa subyacente de al menos 1 m de espesor (del material tolerable) homogénea y continua a lo largo de todo el trazado proyectado.

La explanada E3 en la zona del trazado que discurre en desmonte estaría formada por 30 cm de S Sel 2 (suelo seleccionado tipo 2) y 30 cm de S-EST3 (suelo estabilizado tipo 3) apoyado sobre suelo tolerable (en los fondos de excavación en los que existe este material) y sobre la capa de mejora de fondo de explanada de espesor 1 m formada por suelo tolerable en las zonas en las que esta mejora es requerida por la existencia de fondos de excavación de inferiores prestaciones (tipo IN).

SECCIÓN TIPO EN DESMONTE SOBRE SUELO TOLERABLE	Material	Espesor (m)		SECCIÓN TIPO EN DESMONTE SOBRE SUELO TOLERABLE (TIPO A)
Explanada tipo E3	S EST 3	0,30	<i>Cota Fondo Excavación</i>	Suelo Estabilizado tipo 3 (con cemento) Procedente de cantera
	S Sel 2	0,30		Suelo Seleccionado tipo 2 Procedente de cantera

SECCIÓN TIPO EN DESMONTE SOBRE SUELO INADECUADO O MARGINAL	Material	Espesor (m)		SECCIÓN TIPO EN DESMONTE SOBRE SUELO INADECUADO O MARGINAL (TIPO B)
Explanada tipo E3	S EST 3	0,30	<i>Cota Fondo Excavación</i>	Suelo Estabilizado tipo 3 (con cemento) Procedente de cantera
	S Sel 2	0,30		Suelo Seleccionado tipo 2 Procedente de cantera
Mejora de fondo de explanada	Suelo Tolerable (0)	1,00		Suelo tolerable procedente de la excavación

Tal y como se ha señalado con anterioridad esta sección de explanada se ha definido de forma homogénea para la totalidad de los viales proyectados, incluidos los desvíos provisionales durante la ejecución de las obras, atendiendo a criterios de uniformidad de tramos diseño en línea con lo señalado a este respecto en el capítulo 5.1 de la Instrucción 6.1-IC Secciones de Firme.

4.9.3.2. Rellenos

os rellenos proyectados son con suelo tolerable, dado que el material a emplear para su formación procederá de la reutilización de los materiales excavados.

En la siguiente tabla se recogen las secciones propuestas para la obtención de la explanada E3 proyectada:

Tipo de suelo de explanación*	Secciones propuestas para formación de explanada E3
R	
3	
0	

Tipo de suelo de explanación*	Secciones propuestas para formación de explanada E3
IN	

Clasificación Materiales cimiento del relleno para explanada E3

En base a lo anterior se detalla a continuación las secciones de explanada y de cimiento y núcleo de los rellenos proyectados, distinguiendo el caso general del de rellenos previstos en zonas inundables o de terrenos saturados en superficie

Formación de explanada en rellenos (tipo A)

La explanada E3 en la zona del trazado que discurre en rellenos estaría formada por 30 cm de S-Sel 2 (suelo seleccionado tipo 2) y 30 cm de S-EST3 (suelo estabilizado tipo 3) apoyado sobre el terraplén formado por suelo tolerable de espesor mínimo 1 m, acorde a lo señalado en la Instrucción 6.1-IC Secciones de Firmes, procedente de forma general de material de este tipo que pueda conseguirse de la traza.

El cimiento y el núcleo del terraplén estará compuesto por material tolerable obtenido de la excavación.

La siguiente figura ilustra el conjunto de explanada y formación de cimiento y núcleo de terraplén previsto atendiendo a lo antes señalado:

SECCIÓN TIPO EN RELLENO	Material	Espesor (m)		SECCIÓN TIPO EN RELLENO (TIPO A)
Explanada tipo E3	S EST 3	0,30	<i>Cota terreno natural</i>	Suelo Estabilizado tipo 3 (con cemento) Procedente de cantera
	S Sel 2	0,30		Suelo Seleccionado tipo 2 Procedente de cantera
Núcleo y cimiento de terraplén	Suelo Tolerable (0)	Var (min. 1 m)	<i>TV + Saneos</i>	Suelo tolerable procedente de la excavación

De forma análoga a lo indicado en las secciones en desmonte, esta sección se ha definido de forma homogénea para la totalidad de los viales proyectados, incluidos los desvíos provisionales durante la ejecución de las obras, atendiendo a criterios de disponibilidad de material en gran parte procedente de las excavaciones para la formación del núcleo del terraplén con material tolerable y a criterios de uniformidad de tramos diseño en línea con lo señalado a este respecto en el capítulo 5.1 de la Instrucción 6.1-IC Secciones de Firme.

Formación de explanada en rellenos en zonas inundables o de terrenos saturados en superficie (tipo B)

En línea con lo anterior, la explanada E3 en la zona del trazado que discurre en rellenos en zonas inundables estará formada por 30 cm de S-Sel 2 (suelo seleccionado tipo 2) y 30 cm de S-EST3 (suelo estabilizado tipo 3) apoyado sobre el núcleo del terraplén formado por suelo tolerable procedente de la excavación de espesor mínimo 1,0 m. En este caso y debido a la presencia de estos rellenos en zonas inundables, el cimientado del terraplén estará formado por material tipo pedraplén y por 30 cm de zahorra artificial procedente de canteras como cama de apoyo del pedraplén.

La siguiente figura ilustra el conjunto de explanada, la formación de cimientado drenante con pedraplén y el núcleo de terraplén previsto:

SECCIÓN TIPO EN RELLENO EN ZONAS INUNDABLES	Material	Espesor (m)		SECCIÓN TIPO EN RELLENO EN ZONAS INUNDABLES (TIPO B)
Explanada tipo E3	S EST 3	0,30		Suelo Estabilizado tipo 3 (con cemento) Procedente de cantera
	S Sel 2	0,30		Suelo Seleccionado tipo 2 Procedente de cantera
Núcleo de terraplén	Suelo Tolerable (0)	Var (min. 1 m)		Suelo tolerable procedente de la excavación
Cimiento de terraplén	Pedraplén	Var	Cota terreno natural	Pedraplén procedente de cantera
	Zahorra artificial	0,30	TV + Saneos	Zahorra artificial procedente de cantera

A continuación, se señalan los viales y los tramos de los mismos en los que se proponen los citados cimientados drenante con pedraplén y se indican los espesores en cada caso adoptados.

SECCIONES DE CIMIENTO DRENANTE CON PEDRAPLÉN								
EJE	PK INICIO	PK FIN	LONGITUD (m)	ALTURA RELLENO PEDRAPLÉN SOBRE COTA TERRENO e1 (m)	ESPESOR EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL e2 (m)	ESPESOR EXCAVACIÓN SANEOS e3 (m)	ESPESOR EXCAVACIÓN FONDO DE SANEOS e4 (m)	ESPESOR TOTAL RELLENO PEDRAPLÉN (m)
1	187+500,00	187+690,00	190,00	1,00	0,35	1,00	0,30	2,65
1	189+500,00	189+820,00	320,00	1,00	0,35	1,00	0,30	2,65
1	192+460,00	192+740,00	280,00	1,00	0,35	1,00	0,30	2,65
1	192+740,00	193+170,00	430,00	1,00	0,35	1,50	0,30	3,15
1	196+440,00	196+600,00	160,00	1,00	0,35	1,00	0,30	2,65
1	197+300,00	197+540,00	240,00	1,00	0,35	1,50	0,30	3,15
64	0+080,00	0+335,80	255,80	1,00	0,35	1,00	0,30	2,65

4.9.3.3. Formación de explanada en reposición de caminos de servicio

La sección constructiva de los caminos de servicio se ha diseñado acorde a lo establecido en la Orden Circular 306/89PyP sobre calzadas de servicio y accesos a zonas de servicio, a partir de la cual se propone conformar todos los caminos proyectados con una explanada formada por una capa de 30 cm de Suelo Adecuado que en todos los casos procederá de cantera, sobre los que asentará la capa de firme correspondiente según el tipo de camino a reponer.

En este sentido y como se detalla seguidamente, se han definido atendiendo al tipo de firme dispuesto tres tipos de secciones constructivas caminos fundamentalmente, en tierras, asfaltados con 5 cm de capa de rodadura con MBC y acabados en hormigón (tramos de pendiente longitudinal superior al 10%)

En el apartado de Reposición de caminos de esta memoria se incluye una tabla con las secciones de los caminos de servicio a reponer y las secciones constructivas en cada caso consideradas.

Las secciones constructivas consideradas para los caminos proyectados son las siguientes:

- Sección constructiva tipo 1: Camino agrícola con pavimento bituminoso 30 cm SA + 30 cm ZA + 5 cm AC 16 Surf 50/70 S.

SECCIÓN TIPO EN CAMINOS (Sección Constructiva Tipo 1)	Material	Espesor (m)
Rodadura firme	AC 16 Surf 50/70S	0,05
Base Firme	Zahorra Artificial	0,30
Explanada	Suelo Adecuado	0,30

- Sección constructiva tipo 2: Camino agrícola con pavimento de hormigón 30 cm SA + 20 cm ZA + 20 cm HM.

SECCIÓN TIPO EN CAMINOS (Sección Constructiva Tipo 2)	Material	Espesor (m)
Rodadura firme	Hormigón Magro	0,20
Base Firme	Zahorra Artificial	0,20
Explanada	Suelo Adecuado	0,30

- Sección constructiva tipo 3: Camino agrícola no pavimentado 30 cm SA + 30 cm ZA.

SECCIÓN TIPO EN CAMINOS (Sección Constructiva Tipo 3)	Material	Espesor (m)
Firme	Zahorra Artificial	0,30
Explanada	Suelo Adecuado	0,30

4.9.4. Cubicaciones estimadas de las unidades de obra de movimiento de tierras

Los cálculos hasta la obtención de los volúmenes acumulados se realizan en primera instancia internamente con el programa ISPOL – ISTRAM que realiza las mediciones sobre perfil del terreno, sin tener en cuenta ningún tipo de coeficientes de esponjamiento y/o de paso.

Para la obtención de las mediciones se han utilizado los perfiles transversales obtenidos mediante la restitución de la cartografía de los ejes proyectados, sin tener en cuenta ningún tipo de coeficientes de esponjamiento y/o de paso.

Para la cubicación de tierras no se han descontado los volúmenes correspondientes a las obras de drenaje transversal, ni se han considerado las excavaciones localizadas.

Se han obtenido las mediciones del desbroce, excavación de tierra vegetal, excavación en desmonte, terraplén, y materiales para la conformación de la explanada.

Las cubicaciones estimadas en esta fase de redacción del proyecto se encuentran desglosadas por las diferentes actuaciones comprendidas en el proyecto, en una tabla resumen que se incluye en el anejo nº 9 "Movimiento de Tierras".

4.9.5. Aprovechamiento de materiales y balance de tierras estimado

4.9.5.1. Aprovechamiento de materiales procedentes de las excavaciones de la traza

Tal y como se ha señalado en apartados precedentes, a partir de la caracterización geotécnica de materiales anteriormente expuesta se tiene que fundamentalmente, las litologías afectadas por el trazado pertenecen a los materiales Mesozoicos cretácicos donde están proyectados lo mayores desmontes. Estos materiales están compuestos predominantemente por litologías de naturaleza lutítica, areniscosa y arcillosa de edad cretácica.

En menor medida, se obtendrán materiales cuaternarios procedentes de desmontes menores y de saneos en tramos de relleno.

Se han analizado según los ensayos de laboratorio (se han tomado los promedios y los valores de cada una de las muestras ensayadas), clasificándolos y dando recomendaciones de reutilización en base al PG-3 carretero.

A continuación, se resume la aptitud para su reutilización en obras de tierra de los materiales afectados por el trazado en estudio:

UNIDADES GEOTÉCNICAS	DESCRIPCIÓN	APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL
AR	Rellenos compactados	Núcleo y cimiento de terraplén
Q _A	Depósitos aluviales recientes de los principales cauces y llanura de inundación	Vertedero
Q _{FV}	Depósitos de fondo de valle	Vertedero
Q _T	Terrazas aluviales. Suelos granulares	Núcleo y cimiento de terraplén
C ₂	Arenas, limos e intercalaciones calcáreas	Núcleo y cimiento de terraplén
C ₁	Limos, arcillas y areniscas en facies Weald	Núcleo y cimiento de terraplén y Todo uno

4.9.6. Coeficiente de paso y esponjamiento

Se incluyen a continuación una tabla con los valores de las unidades a excavar en la alternativa propuesta, obtenidos a partir de bibliografía consultada y experiencias previas en este tipo de materiales, no obstante, deberán realizarse ensayos de contraste antes de utilizarlos en la obra.

A continuación, se definen los coeficientes de paso y de esponjamiento de las diferentes unidades geotécnicas procedentes de los desmontes proyectados.

Formación	Litología	Densidad Seca (gr/cm ³)	Densidad Proctor Normal (gr/cm ³)	Coefficiente de Paso a Obra (95%)	Coefficiente de Paso a Vertedero (75% - 80%)	Destino
Q _A , Q _{FV}	Aluviales. Suelos granulares y cohesivos	1,25		-	1,10	Vertedero
Q _T	Terrazas aluviales. Suelos granulares	1,3	2,02	1,00	-	Núcleo y cimiento de terraplén
Q _{CE}	Coluviales. Mezclas de suelos granulares y cohesivos	-	-	1,00	-	Núcleo y cimiento de terraplén
C ₂	Margas y lutitas	1,77	1,82	1,20	-	Núcleo y cimiento de terraplén
C ₁	Arcillas limolíticas, argilitas y areniscas	2,25	1,94	1,20	-	Rellenos todo-uno

4.9.7. Balance de tierras estimado

En base a las cubicaciones obtenidas con el programa de trazado y a partir de las anteriores hipótesis de aprovechamiento de los materiales procedentes de la excavación y coeficientes de paso y esponjamiento definidos, se obtiene el siguiente balance de tierras.

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS Y BALANCE RESULTANTE FASE 3 - VIALES Y DESVÍOS		VOLUMEN (m3)
EXCAVACIONES		
EXCAVACIÓN EN SANEAMIENTO Y/O ESCALONADO		66.571,80
DESMONTE EN TIERRAS		369.771,99
DESMONTE EN TERRENO DE TRÁNSITO (ROCA RIPABLE)		213.489,89
DESMONTE EN ROCA		126.090,13
	TOTAL VOLUMEN DE MATERIAL EXCAVADO	775.923,80
APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN		
MATERIAL APROVECHABLE		
SUELO TOLERABLE PARA CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN (CON COEF. DE PASO TERRAPLÉN)		466.489,91
	TOTAL MATERIAL APROVECHABLE	466.489,91
MATERIAL NO APROVECHABLE		
MATERIAL EXCAVADO MARGINAL E INADECUADO EN SANEAMIENTO Y/O ESCALONADO (CON COEF. ESPONJAMIENTO)		73.228,98
MATERIAL MARGINAL E INADECUADO DE DESMONTE (CON COEF. DE ESPONJAMIENTO A VERTEDERO)		313.797,29
	TOTAL MATERIAL NO APROVECHABLE	387.026,27
DEMANDA DE TIERRAS EN CIMIENTO Y NÚCLEO DE RELLENOS		
DEMANDA DE MATERIAL PARA FORMACIÓN DE CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN		265.199,60
	TOTAL DEMANDA DE TIERRAS PARA CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN	265.199,60
BALANCE DE TIERRAS PARA LA FORMACIÓN DE RELLENOS		
FORMACIÓN DE CIMIENTO Y NÚCLEO DE RELLENOS		
TOTAL DEMANDA DE TIERRAS PARA CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN		265.199,60
SUELO TOLERABLE PARA CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN (CON COEF. DE PASO TERRAPLÉN)		466.489,91
	TOTAL BALANCE RESULTANTE PARA LA FORMACIÓN DEL TERRAPLÉN (Signo -: déficit / Signo +: excedente)	201.290,31
MATERIAL PROCEDENTE DE CANTERA PARA LA FORMACIÓN DE RELLENOS		
PEDRAPLÉN DE PROCEDENTE DE CANTERA (PARA LA FORMACIÓN DE CIMIENTO DE TERRAPLÉN DRENANTE) (Fuera del balance porque no se puede obtener de la traza)		58.856,70
ZAHORRA ARTIFICIAL EN CAMA DE APOYO DE PEDRAPLÉN		14.431,40
	TOTAL MATERIAL PROCEDENTE DE CANTERAS PARA CIMIENTO Y NÚCLEO DE TERRAPLÉN	73.288,10
MATERIAL A VERTEDERO		
MATERIAL NO APROVECHABLE DE LA EXCAVACIÓN (CON COEF. ESPONJAMIENTO)		387.026,27
MATERIAL EXCEDENTARIO TRAS FORMACIÓN DE TERRAPLÉN		201.290,31
DEMANDA DE MATERIAL PARA RELLENOS EN ISLETAS EN ENLACES		30.000,00
	TOTAL BALANCE RESULTANTE MATERIALES A VERTEDERO (Signo -: déficit / Signo +: excedente)	558.316,58

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS Y BALANCE RESULTANTE FASE 3 - VIALES Y DESVÍOS	VOLUMEN (m3)
TIERRA VEGETAL	
EXCAVACIONES	
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL PARA LA EJECUCIÓN DEL VIARIO PROYECTADO	169.395,70
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ZIAS	31.823,05
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL DEL VERTEDERO	43.353,10
TOTAL EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	244.571,85
BALANCE TIERRA VEGETAL (En el balance no intervienen las ZIAS pues estas se reponen con el mismo material previamente retirado)	
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL PARA LA EJECUCIÓN DEL VIARIO PROYECTADO	169.395,70
DEMANDA DE TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN EN MEDIDAS DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL	169.395,70
TOTAL BALANCE TIERRA VEGETAL (Signo -: déficit / Signo +: excedente)	0,00
TOTAL VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL A DISPONER EN VERTEDERO (CON COEF. DE ESPONJAMIENTO) (Signo -: déficit / Signo +: excedente)	0,00
TOTAL MATERIALES A DISPONER EN VERTEDERO	
MATERIAL A VERTEDERO	
MATERIAL EXCEDENTARIO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	558.316,58
TIERRA VEGETAL EXCEDENTARIA PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	0,00
TOTAL VOLUMEN MATERIALES A DISPONER EN VERTEDERO	558.316,58
TRANSPORTE A VERTEDERO (D>10 km)	
DISTANCIA ADICIONAL POR ENCIMA DE LOS 10 KM	2,50
TRANSPORTE SUPLEMENTARIO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL	1.395.791,45
TOTAL TRANSPORTE SUPLEMENTARIO (m3 km)	1.395.791,45
MATERIAL PROCEDENTE DE CANTERA PARA LA FORMACIÓN DE LA EXPLANADA	
SUELO EST-3 PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA E3 EN VIALES	132.932,30
SUELO SELECCIONADO TIPO 2 EN FORMACIÓN DE EXPLANADA E3 EN VIALES	132.355,10
SUELO ADECUADO PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA DE CAMINOS	10.534,50

Como se ha señalado con anterioridad, la compensación será llevada a cabo aprovechando el material excavado en desmonte para cubrir necesidades de la traza.

De la excavación de los desmontes se obtiene un volumen de material aprovechable como tolerable de 466.489,91 m³.

La demanda de material tolerable necesario en rellenos de terraplén es de 265.199,60 m³, por lo que resulta un excedente de 201.290,31 m³ que será necesario llevar a vertedero.

Los 58.856,70 m³ de relleno en formación de pedraplén se obtendrán de las canteras caracterizadas en el siguiente apartado, al igual que los 14.431,40 m³ de zavorra artificial para la formación de la cama de apoyo del pedraplén.

Respecto al suelo adecuado empleado en la explanada de los caminos de servicio, se traen de cantera 10.534,50 m³.

Para el suelo seleccionado 2 se emplea material de cantera Se trata de un volumen de 132.355,10 m³.

Para el suelo estabilizado con cemento se emplea material de cantera Se trata de un volumen de 132.932,30 m³.

Por último, el material no aprovechable es de 387.026,27 m³ compuesto por, 73.228,98 m³ de suelo marginal e inadecuado en saneos y 313.797,29 m³ de material inadecuado de la traza. El volumen estimado para el relleno de isletas entre los enlaces es de 30.000 m³. Por lo tanto, será necesario llevar a vertedero un total de 558.316,58 m³.

La excavación de tierra vegetal de la traza asciende a 169.395,70 m³, la extraída de las propias ZIAS asciende a 31.823,05 m³ y la obtenida del vertedero 43.353,10 m³. La totalidad de la tierra vegetal se reutiliza en las medidas de integración ambiental.

Por último, indicar que en las páginas siguientes se adjuntan unas tablas con el desglose de todas las unidades del movimiento de tierras de cada uno de los ejes comprendidos en el proyecto. Así como dos tablas resumen con de las mediciones de las unidades de obra del movimiento de tierras correspondientes a los viales y otra con las mediciones de los desvíos.

4.9.8. Necesidad de acopios provisionales durante la ejecución de las obras. Zonas de instalaciones y acopios

En el presente apartado se presenta un análisis del movimiento de tierras no exclusivamente en lo que se refiere al balance final resultante de tierras, sino en lo que concierne al balance provisional, durante la ejecución de las obras.

En base al balance de tierras de las explanaciones del proyecto y dada la necesidad de acopiar la tierra vegetal a recolocar en ambos casos en la traza al final de las obras, es necesario determinar unas superficies de acopios a habilitar en las inmediaciones de la traza.

Por este motivo se han definido un conjunto de zonas de instalaciones y acopios (en lo sucesivo denominadas ZIAS) en las márgenes e inmediaciones de la traza, que serán ocupadas de forma temporal durante la ejecución de las obras para el acopio provisional de los citados materiales de la excavación para su posterior recolocación en la traza.

Análogamente se analiza el vertedero definido en el proyecto (vertedero E-3 de los autorizados por el Estudio Informativo) como superficie destinada al acopio del material final no aprovechable y/o excedentario de obra.

De cada una de las ZIAS propuestas se retirará y acopiará su propia tierra vegetal, la cual se tendrá en cuenta a efectos de presupuesto, pero no así en el balance de tierras ya que se volverá a extender en la propia ZIA al final de los trabajos.

A continuación, se incluye una tabla en la que se indican los volúmenes totales de tierra vegetal a acopiar en las diferentes ZIAS definidas.

La ubicación de las ZIAS se muestra en la planta general del trazado incluida en el documento nº 2 Planos.

ZIA	SUPERFICIE TEÓRICA ZIA		TOTAL DE SUPERFICIE DISPONIBLE ZIA (m ²)	USO ZIA ACOPIO DE PROPIA TV (%)	USO ZIA INSTALACIONES (%)	USO ZIA ACOPIO TV (%)	USO ZIA ACOPIO MATERIAL NO APROVECHABLE EXC. (%)	ALTURA ACOPIO TV (m)	VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL A ACOPIAR (m ³)	ALTURA ACOPIO DE MATERIAL NO APROVECHABLE EXCAVACIÓN (m)	VOLUMEN DE MATERIAL NO APROVECHABLE EXCAVACIÓN (m ³)	USO PRINCIPAL
	Sobre terrenos de particulares (m ²)	Sobre terrenos en Dominio Público (m ²)										
ZIA 187+640 MI	6.060,00	0,00	6.060,00	0%	100%	0%	0%	-	-	-	-	Zona para instalaciones
ZIA 187+800 MD	4.355,00	0,00	4.355,00	15%	0%	85%	0%	2,00	7.403,50	3,00	-	Zona de acopio de TV
ZIA 189+700 MD	11.682,00	0,00	11.682,00	15%	0%	85%	0%	2,00	19.859,40	3,00	-	Zona de acopio de TV
ZIA 192+500 MI	0,00	9.205,00	9.205,00	15%	0%	85%	0%	2,00	15.648,50	3,00	-	Zona de acopio de TV
ZIA 192+900 MD	11.072,00	0,00	11.072,00	0%	100%	0%	0%	-	-	-	-	Zona para ejecución de estructuras
ZIA 196+000 MI	15.929,00	0,00	15.929,00	15%	0%	85%	0%	2,00	27.079,30	3,00	-	Zona de acopio de TV
ZIA 196+250 MI	34.626,00	0,00	34.626,00	15%	0%	85%	0%	2,55	75.051,86	3,00	-	Zona de acopio de TV
ZIA 196+420 MD	1.847,00	0,00	1.847,00	15%	0%	85%	0%	2,00	3.139,90	3,00	-	Zona de acopio de TV
ZIA 196+660 MD	9.933,00	0,00	9.933,00	15%	0%	85%	0%	2,00	16.886,10	3,00	-	Zona de acopio de TV
ZIA 196+730 MD	3.346,00	0,00	3.346,00	15%	0%	85%	0%	2,00	5.688,20	3,00	-	Zona de acopio de TV
ZIA 197+020 MD	13.946,00	0,00	13.946,00	0%	100%	0%	0%	-	-	3,00	-	Zona para instalaciones
ZIA 198+140 MD	5.690,00	0,00	5.690,00	0%	100%	0%	0%	-	-	-	-	Zona para ejecución de estructuras
TOTAL ZIA (m²)	118.486,00	9.205,00	127.691,00						170.756,76		-	
Vertedero E-3	123.866,00		123.866,00	15%	0%	0%	85%	-	-	5,40	568.544,94	Zona de acopio de material procedente de la excavación
TOTAL ZIA + VERTEDERO (m²)	242.352,00	9.205,00	251.557,00						170.756,76		568.544,94	
Acopio en traza	0,00		0,00	0%	0%	0%	100%	-	-	-	-	Zona de acopio de material procedente de la excavación

TOTAL EN ZIA / VERTEDERO (m ³)	TIERRA VEGETAL (m ³)	MATERIAL EXCAVACIÓN (m ³)
		170.756,76
VOLUMEN A COLOCAR (m ³)	169.395,70	558.316,58
BALANCE (m ³)	1.361,05	10.228,36

4.9.9. Préstamos, canteras y vertederos

4.9.9.1. Préstamos y canteras

Tal y como se ha citado con anterioridad, para la aportación de materiales que no puedan obtenerse de las excavaciones realizadas en la traza, se ha de recurrir a las canteras existentes en las proximidades de la traza del proyecto pues los préstamos de fincas en el ámbito del mismo no están permitidos por las prescripciones realizadas por la DIA del Estudio Informativo.

A partir de la caracterización de los materiales de la traza y el movimiento de tierras resultante del diseño del viario proyectado, el balance de tierras resultante supone el aprovechamiento del material excavado en los desmontes para su utilización como material de cimiento, núcleo de los rellenos y para el relleno de isletas y del falso túnel, siendo necesaria la aportación de materiales de procedencia externa para la formación de los terraplenes proyectados.

En lo que respecta a los materiales para la formación de rellenos, explanadas y firmes de los viales proyectados, procederán de las canteras más próximas a la traza del proyecto.

A continuación, se presenta una tabla resumen de las canteras seleccionadas:

CANTERA	Coordenadas (WGS 84)		MATERIALES	USO	INSTALACIONES	DISTANCIA TRAZADO (Km)
	X (30T)	Y				
Laherrán C-1	424.660	4.806.650	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones, capa de forma y subbalasto	Planta de áridos Pa-1 Planta de hormigones Ph-1	10
El Cubo C-2	425.290	4.806.560	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones, capa de forma y subbalasto	Planta de áridos Pa-2 Planta de hormigones Ph-2	10
La Verde C-3	428.590	4.807.920	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones, capa de forma y subbalasto	Planta de áridos Pa-3 Planta de hormigones Ph-3	14.5
Candesa C-4	429.010	4.807.150	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones, capa de forma y subbalasto	Planta de áridos Pa-4 Planta de hormigones Ph-4	14.5
Fausto C-5	413.400	4.793.340	Calizas y dolomías	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones capa de forma y subbalasto	Planta de áridos Pa-5 Planta de hormigones Ph-5	21
Fdez. Rosillo y Cía C-6	422.782	4.793.340	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén,	---	21

CANTERA	Coordenadas (WGS 84)		MATERIALES	USO	INSTALACIONES	DISTANCIA TRAZADO (Km)
	X (30T)	Y				
				escollera, hormigones, capa de forma y subbalasto		
Reocín C-7	406.450	4.798.670	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones, capa de forma y subbalasto.	---	20
Caldas de Besaya C-8	413.100	4.794.530	Caliza	Suelo seleccionado, zahorra artificial, rellenos, capa de coronación, pedraplén, escollera, hormigones, capa de forma y subbalasto.	---	19

4.9.9.2. Vertederos

En el anejo nº 18 "Integración Ambiental", se incluye de forma detallada la información de los vertederos definidos en el Estudio Informativo y las opciones finalmente barajadas y seleccionadas acorde a las necesidades del movimiento de tierras de las explanaciones proyectadas.

El análisis del Estudio Informativo y la Declaración de Impacto Ambiental concluye diferentes soluciones para el vertido de las tierras excedentarias.

En el Estudio Informativo, desde el punto de vista ambiental, se decanta para el vertido de las tierras excedentarias por el uso de canteras abandonadas, en las que los materiales sobrantes puedan ser reutilizadas para rellenar los hoyos de excavación y realizar una restauración morfológica, dentro de un plan de restauración ambiental aprobado.

En un principio se preseleccionó la Cantera de Cuchía, al norte de la actuación, con un posible volumen de vertido de grandes dimensiones. Si bien, ante el riesgo de que las explotaciones abandonadas ya no pudieran aceptar material de relleno en el momento de ejecución de este proyecto, se inventariaron a su vez zonas alternativas con escaso o nulo valor ecológico para el vertido de tierras excedentarias.

Estas áreas de vertido, ubicadas fuera de las zonas excluidas por su valor ambiental, se cubrirían con espesores variables de rocas y tierras limpias, procurando obtener una morfología final del terreno acorde con las áreas colindantes, formando una depresión suave de recogida de escorrentía. Finalmente se realizaría la restauración de la superficie vegetal, con la recuperación de su uso ganadero o forestal, realizando además una plantación de especies autóctonas en las zonas de mayor pendiente, y en el entorno de las zonas de recogida de escorrentía.

Finalmente se seleccionan en el Estudio Informativo nueve zonas de vertido. Las características más importantes de cada una de las zonas seleccionadas son las siguientes:

ZONA DE VERTIDO PROPUESTA POR EL ESTUDIO INFORMATIVO					
ZONA DE VERTIDO	VOLUMEN (m³)	SUPERFICIE Proyectada sobre plano (m²)	USO PREDOMINANTE DEL SUELO	ELEMENTOS AMBIENTALES DE INTERÉS	SELECCIONADA COMO VERTEDERO SI/NO
Emplazamiento 3	1.191.044,3	123.866	Eucalipto		SI
Emplazamiento 5	240.000	10.790	Pradera		SI
Emplazamiento 6	360.000	42.500	Pradera		SI
Emplazamiento 10	27.000	4.720	Pradera y eucalipto		SI
Emplazamiento 11	970.000	71.385	Pradera y eucalipto		SI
Emplazamiento 12	380.000	36.400	Eucalipto		SI (*)
Emplazamiento 13	1.400.000	80.550	Eucalipto		SI
Emplazamiento 14	2.200.000	143.770	Eucalipto		SI
Emplazamiento 15 (Cantera de Cuchía)	>5.000.000	501.935	Cantera abandonada	-	SI

(*) La presencia de arbolado autóctono en las zonas aledañas hace necesario un diseño del acceso que evite el paso por los rodales arbolados, y la colocación de jalonamiento de protección.

Aunque se considera ambientalmente viable la utilización de la cantera de Cuchía, debido a las dificultades que normalmente existen en el uso de zonas con derechos mineros y a la necesidad de exclusión que se recoge en la DIA por parte de la Dirección General de Ordenación del Territorio y Evaluación Ambiental Urbanística, en la presente fase de proyecto se proponen como vertedero los depósitos en vaguadas de bajo valor ambiental.

ZONA DE VERTIDO FINALMENTE HÁBILES					
ZONA DE VERTIDO	VOLUMEN (m³)	SUPERFICIE Proyectada sobre plano (m²)	USO PREDOMINANTE DEL SUELO	ELEMENTOS AMBIENTALES DE INTERÉS	SELECCIONADA COMO VERTEDERO SI/NO
Emplazamiento 3	1.191.044,3	123.866	Eucalipto		SI
Emplazamiento 13	1.400.000	80.550	Eucalipto		SI
Emplazamiento 14	2.200.000	143.770	Eucalipto		SI

Finalmente, el **emplazamiento elegido** para retirar el material sobrante será el denominado como **E-3**, que cuenta con capacidad para albergar tanto el material resultante excedentario del balance final a depositar en dicho emplazamiento.

Este vertedero en primer lugar se ha definido para el Proyecto de construcción de la Autovía A-67 Cantabria – Meseta. Ramal de Continuidad Sierrapando – Barreda y Mejora de los Enlaces de Sierrapando, Barreda y Torrelavega. Tramo: Torrelavega. Fue objeto de ese proyecto la definición de la superficie del vertedero, así como la mejora de acceso al mismo, que además se prolongó a lo largo del perímetro del vertedero. Tanto el vertedero, su camino perimetral como las medidas ambientales

propuestas de restauración se puede ver en el plano A.18.3. Integración Ambiental. Actuaciones preventivas y correctoras. Planta.

En este caso concreto, todo el material que a priori y tras la ejecución de la obra habría de ser eliminado porque no es aprovechable (598.316,58 m³) se utilizará para rellenar las isletas de los enlaces y las glorietas (30.000 m³) que después de las obras se han visto degradadas, con lo que resulta un total de 558.316,58 m³ de material que deberá ser gestionado a través de vertedero.

Toda la tierra vegetal que se excava para la ejecución del viario proyectado (169.395,70 m³) y para la ejecución de las ZIAS (31.823,05 m³) se utilizará para las tareas de restauración el 100 %, por lo que no habrá exceso de tierra vegetal que deba ser gestionada a posteriori.

MATERIAL A VERTEDERO	
MATERIAL NO APROVECHABLE DE LA EXCAVACIÓN (CON COEF. ESPONJAMIENTO)	387.026,27
MATERIAL EXCEDENTARIO TRAS FORMACIÓN DE TERRAPLÉN	201.290,31
DEMANDA DE MATERIAL PARA RELLENOS EN ISLETAS EN ENLACES	30.000,00
TOTAL BALANCE RESULTANTE MATERIALES A VERTEDERO (Signo -: déficit / Signo +: excedente)	558.316,58

TIERRA VEGETAL	
EXCAVACIONES	
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL PARA LA EJECUCIÓN DEL VIARIO PROYECTADO	169.395,70
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ZIAS	31.823,05
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL DEL VERTEDERO	43.353,10
TOTAL EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	244.571,85
BALANCE TIERRA VEGETAL (En el balance no intervienen las ZIAS pues estas se reponen con el mismo material previamente retirado)	
EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL PARA LA EJECUCIÓN DEL VIARIO PROYECTADO	169.395,70
DEMANDA DE TIERRA VEGETAL PARA SU REUTILIZACIÓN EN MEDIDAS DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL	169.395,70
TOTAL BALANCE TIERRA VEGETAL (Signo -: déficit / Signo +: excedente)	0,00
TOTAL VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL A DISPONER EN VERTEDERO (CON COEF. DE ESPONJAMIENTO) (Signo -: déficit / Signo +: excedente)	0,00

TOTAL MATERIALES A DISPONER EN VERTEDERO	
MATERIAL A VERTEDERO	
MATERIAL EXCEDENTARIO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	558.316,58
TIERRA VEGETAL EXCEDENTARIA PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	0,00
TOTAL VOLUMEN MATERIALES A DISPONER EN VERTEDERO	558.316,58

A continuación, se muestra la localización exacta del vertedero propuesto y el acceso al mismo. La mancha forestal afectada corresponde a una repoblación de eucaliptos. El camino se mantendrá en el futuro.



Localización del vertedero E-3 y camino de acceso perimetral sobre ortofotografía.

4.9.10. Distancias previstas para la ejecución del movimiento de tierras y libre trasiego en la traza

4.9.10.1. Posibilidad de libre trasiego de las tierras a lo largo de la traza

En base a las actuaciones viarias proyectadas y la vertebración territorial del ámbito del proyecto y la red viaria existente en la zona, se puede concluir que no existe ningún obstáculo o frontera que pudiera impedir el libre trasiego de los materiales del movimiento de tierras entre las diferentes actuaciones viarias proyectadas.

4.9.10.2. Distancias previstas para la ejecución del movimiento de tierras

Distancias del material compensado en la traza

Se produce compensación transversal en zonas puntuales y en el resto se ejecutan transportes de los materiales reutilizables de longitud muy reducida desde los desmontes a los rellenos que se encuentran siempre muy próximos unos respecto a los otros. Se utilizará la propia traza como itinerario para lo que se planteará en primer lugar la ejecución de las estructuras proyectadas que sean necesarias para garantizar el libre trasiego de los materiales.

Distancias a fuentes de materiales (canteras)

Tal y como se indica en el apartado de préstamos y canteras anteriormente incluido en el documento todas las canteras se encuentran en un **radio máximo de 21 km** respecto a la traza de las obras.

Distancias a zonas provisionales de acopio (ZIAS)

Todas las zonas de instalaciones y acopios definidas se encuentran en las **inmediaciones de la traza, generalmente adyacentes a la misma**, tal y como se ilustra en la planta general de trazado en el documento nº 2 “Planos” del proyecto.

Distancias a vertederos

El vertedero empleado para el depósito definitivo del material no aprovechable y/o excedentario de la traza, se encuentra en las proximidades de la traza a una **distancia máxima de 12,5 km** de sus zonas más alejadas.

Por todo lo anterior, en el presupuesto de las unidades del movimiento de tierras es preciso añadir una unidad adicional de transporte a vertedero.

TRANSPORTE A VERTEDERO (D>10 km)	
DISTANCIA ADICIONAL POR ENCIMA DE LOS 10 KM	2,50
TRANSPORTE SUPLEMENTARIO DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL	1.395.791,45
TOTAL TRANSPORTE SUPLEMENTARIO (m3 km)	1.395.791,45

En el apéndice 2 se incluye el plano de canteras y vertederos en el que se muestra la ubicación de los mismos respecto al viario proyectado.

4.9.11. Demoliciones y desmontajes

Para la ejecución de las explanaciones definidas en el proyecto es precisa la demolición y desmontaje de los diferentes elementos existentes en la traza del viario proyectado que son principalmente los que a continuación se relacionan:

Código	Ud	Descripción
301.0010	m3	DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE
301.0020	m3	DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN ARMADO
301.0030	m3	DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN EN MASA
301.0040	m2	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE
301.0120	m	LEVANTAMIENTO DE CERRAMIENTO METÁLICO
301.0110	m	DEMOLICIÓN DE BORDILLO
301.N115	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERA DE BALDOSAS
701.N500	ud	DESMONTAJE DE PÓRTICO DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTE (HASTA 17 M DE LUZ)
701.N501	ud	DESMONTAJE DE PÓRTICO DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTE (HASTA 22 M DE LUZ)
701.N505	ud	DESMONTAJE DE BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTE
301.0050	m3	DEMOLICIÓN DE FÁBRICA DE MAMPOSTERÍA
301.0130	m	DEMOLICIÓN DE BIONDA METÁLICA SIMPLE
301.N132	m	DEMOLICIÓN DE BIONDA METÁLICA DOBLE O SUPERPUESTA
301.N132	m	DEMOLICIÓN DE BIONDA METÁLICA CON SPM
301.N132	m	DEMOLICIÓN DE BIONDA METÁLICA DOBLE DESMONTABLE
301.N131	m	DEMOLICIÓN DE BARRERA DE HORMIGÓN
301.N131	m	DEMOLICIÓN DE PRETIL
301.N250	m	DEMOLICIÓN DE BARANDILLA
301.N201	u	DESMONTAJE DE BÁCULO O COLUMNA DE ILUMINACIÓN
301.N200	ud	DESMONTAJE DE SEÑALES/ELEMENTOS VERTICALES EN BORDE DE CALZADA
301.0140	m ² cm	FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE
300.0010	m2	DESPEJE Y DESBROCE
300.0020	ud	TALA Y TRANSPORTE DE ÁRBOL DE GRAN PORTE

Estos elementos han sido identificados y medidos para su valoración en el presupuesto de la presente fase de redacción del proyecto.

4.10. FIRMES Y PAVIMENTOS

En el Anejo 10, *Firmes y pavimentos*, se estudia, en base a los datos de tráfico y a la explanada existente, la sección de firme más idónea a disponer en todos los viales definidos en el presente proyecto conforme a la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.

4.10.1. Tráfico

A continuación, se adjunta un resumen de los ejes del trazado y de la sección de firme que se emplea en cada uno de ellos.

EJE	DENOMINACIÓN	IMDp (vehículos pesados/día)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO CON CRITERIOS ADICIONALES	SECCIÓN DE FIRME A EMPELAR	ESPELOR TOTAL DEL FIRME(m)	IMD total	SECCIÓN DE FIRME PROPUESTA
TRONCO A-67								
1	Tronco A-67: Torrelavega - Igoilo (Alt2)							031
	Calzada derecha A-67: Torrelavega-Polanco	1.574	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada izquierda A-67: Polanco-Torrelavega	1.498	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada derecha A-67: Polanco-ES Gornazo	1.644	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada izquierda A-67: ES Gornazo-Polanco	1.514	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada derecha A-67: ES Gornazo-Oruña	1.243	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada izquierda A-67: Oruña-ES Gornazo	1.322	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada derecha A-67: Oruña-Boo	1.243	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada izquierda A-67: Boo-Oruña	1.306	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada derecha A-67: Boo-Mompía	1.322	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada izquierda A-67: Mompía-Boo	1.322	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada derecha A-67: Mompía-Igoilo	1.417	T1	T0**	031	0,55		
	Calzada izquierda A-67: Igoilo-Mompía	1.401	T1	T0**	031	0,55		
ENLACE IGOILO								
3	Calzada derecha A-67: Igoilo-Bezana	1.417	T1	T0**	031	0,55		031
4	Calzada izquierda A-67: Bezana-Igoilo	1.401	T1	T0**	031	0,55		031
6	Calzada derecha S-20: Bezana-Rucandial	175	T31	T0**	031	0,55		031
7	Calzada izquierda S-20: Rucandial-Bezana	185	T31	T0**	031	0,55		031
ENLACE POLANCO								
20	Enlace Polanco: Glorieta derecha	529	T2	T2	231	0,45		231
21	Enlace Polanco: carril deceleración calz_derecha	315	T2	T2	231	0,45		231
22	Enlace Polanco: carril aceleración calz_derecha	397	T2	T2	231	0,45		231
23	Enlace Polanco: carril deceleración calz_izquierd	300	T2	T2	231	0,45		231
24	Enlace Polanco: carril aceleración calz_izquierda	280	T2	T2	231	0,45		231
25	Enlace Polanco: Paso inferior autovía	330	T2	T2	231	0,45		231
26	Deflectora salida glorieta derecha a PI	-	-	T2	231	0,45		231
27	Deflectora entrada PI a glorieta derecha	-	-	T2	231	0,45		231
29	Enlace Polanco: Glorieta izquierda	793	T2	T2	231	0,45		231

EJE	DENOMINACIÓN	IMDp (vehículos pesados/día)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO CON CRITERIOS ADICIONALES	SECCIÓN DE FIRME A EMPELAR	ESPEJOR TOTAL DEL FIRME(m)	IMD total	SECCIÓN DE FIRME PROPUESTA
70	PI 187+7 Ampliación	236	T2	T2	231	0,45		231
90	Deflectora entrada calle-20	-	-	T2	231	0,45		231
91	Deflectora salida 20-calle	-	-	T2	231	0,45		231
101	Enlace Polanco: Deflectora entrada Glo izquierda	-	-	T2	231	0,45		231
102	Enlace Polanco: Deflectora salida Glo izquierda	-	-	T2	231	0,45		231
112	Enlace Polanco: CA-330	-	-	T2	231	0,45		231
117	Carretera a Barrio San Pedro	-	-	T31	3131	0,41		3131
AREA DE SERVICIO GORNAZO								
31	Enlace Gornazo: Via de servicio derecha	-	-	T2	231	0,45		231
32	Enlace Gornazo: Via de servicio izquierda	-	-	T2	231	0,45		231
33	Enlace Gornazo: entrada a gasolinera derecha	529	T2	T2	231	0,45		231
34	Enlace Gornazo: entrada de gasolinera derecha	50	T41	T31*	3131	0,41		3131
35	Enlace Gornazo: entrada a gasolinera izquierda	58	T32	T31*	3131	0,41		3131
36	Enlace Gornazo: salida de gasolinera izquierda	291	T2	T2	231	0,45		231
38	Enlace Gornazo: salida derecha Gornazo	-	-	T31	3131	0,41		3131
39	Enlace Gornazo: entrada derecha Gornazo	-	-	T31	3131	0,41		3131
71	PS 190+890	-	-	T31	3131	0,41		3131
98	Enlace Gornazo: salida izquierda Gornazo	-	-	T31	3131	0,41		3131
99	Enlace Gornazo: entrada izquierda Gornazo	-	-	T31	3131	0,41		3131
115	Enlace Gornazo: glorieta derecha	-	-	T31	3131	0,41		3131
116	Enlace Gornazo: glorieta izquierda	-	-	T31	3131	0,41		3131
119	Camino RCA 190+620 MD	-	-	T31	3131	0,41		3131
120	Enlace Gornazo: glorieta norte a carretera I	-	-	T31	3131	0,41		3131
121	Camino RCA 190+660 MI	-	-	T31	3131	0,41		3131
126	Enlace Gornazo: glorieta 1	-	-	T31	3131	0,41		3131
127	Camino RCA 190+100 MD	-	-	T31	3131	0,41		3131
128	Camino 190+500 MD	-	-	T31	3131	0,41		3131
ENLACE ORUÑA								
41	Enlace Oruña: carril deceleración calz_derecha	37	T41	T31*	3131	0,41		3131
42	Enlace Oruña: carril aceleración calz_derecha	37	T41	T31*	3131	0,41		3131
43	Enlace Oruña: carril deceleración calz_izquierda	37	T41	T31*	3131	0,41		3131
44	Enlace Oruña: carril aceleración calz_izquierda	56	T41	T31*	3131	0,41		3131
72	PS 193+1 elevación rasante	-	-	T2	231	0,45		231
ENLACE BOO								
50	Enlace Boo: Glorieta derecha	-	-	T2	231	0,45		231
51	Enlace Boo: carril deceleración calz_derecha	145	T31	T31	3131	0,41		3131

EJE	DENOMINACIÓN	IMDp (vehículos pesados/día)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO CON CRITERIOS ADICIONALES	SECCIÓN DE FIRME A EMPELAR	ESPELOR TOTAL DEL FIRME(m)	IMD total	SECCIÓN DE FIRME PROPUESTA
52	Enlace Boo: carril aceleración calz_derecha	238	T2	T2	231	0,45		231
53	Enlace Boo: carril deceleración calz_izquierda	157	T31	T31	3131	0,41		3131
54	Enlace Boo: carril aceleración calz_izquierda	146	T31	T31	3131	0,41		3131
55	Enlace Boo: Glorieta izquierda	-	-	T2	231	0,45		231
56	Enlace Boo: Glorieta Boo	-	-	T2	231	0,45		231
57	Enlace Boo: conexión glorieta izquierda	-	-	T31	3131	0,41		3131
58	Enlace Boo: Paso inferior CA-23	-	-	T2	231	0,45		231
93	Deflectora salida Glorieta derecha a PI	-	-	T2	231	0,45		231
94	Deflectora entrada PI a Glorieta derecha	-	-	T2	231	0,45		231
95	Deflectora entrada PI a Glorieta izquierda	-	-	T2	231	0,45		231
96	Deflectora salida Glorieta izquierda a PI	-	-	T2	231	0,45		231
103	Enlace Boo: entrada glorieta derecha	-	-	T31	3131	0,41		3131
104	Enlace Boo: salida glorieta derecha	-	-	T31	3131	0,41		3131
105	Enlace Boo: salida glorieta izquierda	-	-	T31	3131	0,41		3131
106	Enlace Boo: entrada glorieta izquierda	-	-	T31	3131	0,41		3131
107	Enlace Boo: CA-23 derecha	-	-	T2	231	0,45		231
108	Enlace Boo: CA-23 izquierda	-	-	T2	231	0,45		231
122	Enlace Boo: glorieta 2 norte a urbanización	-	-	T31	3131	0,41		3131
ENLACE MOMPÍA								
60	Enlace Mompía: Glorieta derecha	380	T2	T2	231	0,45		231
61	Enlace Mompía: carril deceleración calz_derecha	111	T31	T31	3131	0,41		3131
62	Enlace Mompía: carril aceleración calz_derecha	222	T31	T31	3131	0,41		3131
63	Enlace Mompía: carril deceleración calz_izquierda	185	T31	T31	3131	0,41		3131
64	Enlace Mompía: carril aceleración calz_izquierda	93	T32	T31*	3131	0,41		3131
65	Enlace Mompía: Glorieta izquierda	330	T2	T2	231	0,45		231
66	Enlace Mompía: Conexión glorieta izquierda	248	T2	T2	231	0,45		231
67	Enlace Mompía: Conexión glorieta derecha	165	T31	T31	3131	0,41		3131
68	Enlace Mompía: Conexión glorieta izquierda	248	T2	T2	231	0,45		231
113	PS Avd. Menendez Pelayo	-	-	T2	231	0,45		231
123	Cruce con Avd. Menendez Pelayo	-	-	T31	3131	0,41		3131
124	Deflectora 1 cruce avd. Menendez Pelayo	-	-	T31	3131	0,41		3131
125	Deflectora 2 cruce avd. Menendez Pelayo	-	-	T31	3131	0,41		3131

* Se aumenta la categoría del tráfico para homogeneizar las secciones.

** Se aumenta la categoría del tráfico por continuidad con la sección con los tramos adyacentes.

4.10.2. Explanada

En todos los viales del Proyecto se ha adoptado mayoritariamente una categoría de explanada tipo E3.

4.10.2.1. Desmontes o excavaciones

Para las zonas de desmonte o excavaciones y de relleno con altura inferior a 1,00 m, se muestra en la siguiente tabla la clasificación realizada según PG-3 para los materiales reconocidos en el fondo de los desmontes proyectados a lo largo de los diferentes viales objeto de este Proyecto para explanada E3, así como las secciones que, en base a los criterios fijados en la citada Instrucción de Firmes, resultarían en cada caso para la formación de las explanadas proyectadas:

Tipo de suelo de explanación*	Secciones propuestas para formación de explanada E3
R	
3	
0	
IN	

Clasificación Materiales fondo de desmonte para explanada E3

A partir de lo anteriormente expuesto, y dado que el material predominante en la traza es tolerable se adopta la sección de explanada sobre suelo tipo 0 (Suelo tolerable).

De esta forma, en los tramos en los que el tipo de suelo de explanación no es tipo 0, sino tipo IN, y habida cuenta de que esto se da en tramos de longitudes no considerables y para asegurar la uniformidad de diseño referida en el capítulo 5.1 de la Instrucción 6.1 IC Secciones de Firme, se propone la sobre-excavación de 1 m y la inclusión de un relleno con material tolerable como mejora del fondo de explanación sobre el que asentar de forma continua la explanada formada por los 30 cm de Suelo Seleccionado tipo 2 y los 30 cm de Suelo Estabilizado Tipo 3.

Formación de explanada en desmontes

Como se ha señalado con anterioridad, en los desmontes en los que el suelo de la explanación es tipo marginal o inadecuado se realizará un saneo de 1 m de profundidad, como sobre-excavación del fondo del desmonte. Este saneo se rellenará con el suelo tolerable, procedente de la excavación de aquellas otras zonas de la traza en las que se consigue este material.

Esta actuación se realiza como mejora de fondo de desmonte que permita asegurar la retirada del material de peores prestaciones y garantizar la presencia en todos los desmontes de al menos 1 m de espesor de material tolerable (acorde a lo que en este sentido se fija en la Instrucción 6.1. IC Secciones Firmes) sobre el que poder asentar una explanada tipo E3, compuesta por 30 cm de espesor de suelo seleccionado tipo 2 y 30 cm de suelo estabilizado tipo 3, que es la misma que se propone para la totalidad de viales del resto de trazado en relleno. Se obtiene de esta manera una explanada y una capa subyacente de al menos 1 m de espesor (del material tolerable) homogénea y continua a lo largo de todo el trazado proyectado.

La explanada E3 en la zona del trazado que discurre en desmonte estaría formada por 30 cm de S Sel 2 (suelo seleccionado tipo 2) y 30 cm de S-EST3 (suelo estabilizado tipo 3) apoyado sobre suelo tolerable (en los fondos de excavación en los que existe este material) y sobre la capa de mejora de fondo de explanada de espesor 1 m formada por suelo tolerable en las zonas en las que esta mejora es requerida por la existencia de fondos de excavación de inferiores prestaciones (tipo IN).

SECCIÓN TIPO EN DESMONTE SOBRE SUELO TOLERABLE	Material	Espesor (m)	SECCIÓN TIPO EN DESMONTE SOBRE SUELO TOLERABLE (TIPO A)
Explanada tipo E3	S EST 3	0,30	Suelo Estabilizado tipo 3 (con cemento) Procedente de cantera
	S Sel 2	0,30	Suelo Seleccionado tipo 2 Procedente de cantera

Cota Fondo Excavación

SECCIÓN TIPO EN DESMONTE SOBRE SUELO INADECUADO O MARGINAL	Material	Espesor (m)	SECCIÓN TIPO EN DESMONTE SOBRE SUELO INADECUADO O MARGINAL (TIPO B)
Explanada tipo E3	S EST 3	0,30	Suelo Estabilizado tipo 3 (con cemento) Procedente de cantera
	S Sel 2	0,30	Suelo Seleccionado tipo 2 Procedente de cantera
Mejora de fondo de explanada	Suelo Tolerable (0)	1,00	Suelo tolerable procedente de la excavación

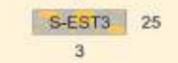
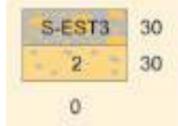
Cota Fondo Excavación

Tal y como se ha señalado con anterioridad esta sección de explanada se ha definido de forma homogénea para la totalidad de los viales proyectados, incluidos los desvíos provisionales durante la ejecución de las obras, atendiendo a criterios de uniformidad de tramos diseño en línea con lo señalado a este respecto en el capítulo 5.1 de la Instrucción 6.1-IC Secciones de Firme.

2.4.10.2.2. Rellenos

Los rellenos proyectados son con suelo tolerable, dado que el material a emplear para su formación procederá de la reutilización de los materiales excavados.

En la siguiente tabla se recogen las secciones propuestas para la obtención de la explanada E3 proyectada:

Tipo de suelo de explanación*	Secciones propuestas para formación de explanada E3
R	
3	
0	
IN	

Clasificación Materiales cemento del relleno para explanada E3

En base a lo anterior se detalla a continuación las secciones de explanada y de cimiento y núcleo de los rellenos proyectados, distinguiendo el caso general del de rellenos previstos en zonas inundables o de terrenos saturados en superficie.

Formación de explanada en rellenos (tipo A)

La explanada E3 en la zona del trazado que discurre en rellenos estaría formada por 30 cm de S-Sel 2 (suelo seleccionado tipo 2) y 30 cm de S-EST3 (suelo estabilizado tipo 3) apoyado sobre el terraplén formado por suelo tolerable de espesor mínimo 1 m, acorde a lo señalado en la Instrucción 6.1-IC Secciones de Firmes, procedente de forma general de material de este tipo que pueda conseguirse de la traza.

El cimiento y el núcleo del terraplén estará compuesto por material tolerable obtenido de la excavación.

La siguiente figura ilustra el conjunto de explanada y formación de cimiento y núcleo de terraplén previsto atendiendo a lo antes señalado:

SECCIÓN TIPO EN RELLENO	Material	Espesor (m)		SECCIÓN TIPO EN RELLENO (TIPO A)
Explanada tipo E3	S EST 3	0,30		Suelo Estabilizado tipo 3 (con cemento) Procedente de cantera
	S Sel 2	0,30		Suelo Seleccionado tipo 2 Procedente de cantera
Núcleo y cimiento de terraplén	Suelo Tolerable (0)	Var (min. 1 m)	Cota terreno natural	Suelo tolerable procedente de la excavación
			TV + Saneos	

De forma análoga a lo indicado en las secciones en desmonte, esta sección se ha definido de forma homogénea para la totalidad de los viales proyectados, incluidos los desvíos provisionales durante la ejecución de las obras, atendiendo a criterios de disponibilidad de material en gran parte procedente de las excavaciones para la formación del núcleo del terraplén con material tolerable y a criterios de uniformidad de tramos diseño en línea con lo señalado a este respecto en el capítulo 5.1 de la Instrucción 6.1-IC Secciones de Firme.

Formación de explanada en rellenos en zonas inundables o de terrenos saturados en superficie (tipo B)

En línea con lo anterior, la explanada E3 en la zona del trazado que discurre en rellenos en zonas inundables estará formada por 30 cm de S-Sel 2 (suelo seleccionado tipo 2) y 30 cm de S-EST3 (suelo estabilizado tipo 3) apoyado sobre el núcleo del terraplén formado por suelo tolerable procedente de la excavación de espesor mínimo 1,0 m. En este caso y debido a la presencia de estos rellenos en zonas inundables, el cimiento del terraplén estará formado por material tipo pedraplén y por 30 cm de zahorra artificial procedente de canteras como cama de apoyo del pedraplén.

La siguiente figura ilustra el conjunto de explanada, la formación de cimiento drenante con pedraplén y el núcleo de terraplén previsto:

SECCIÓN TIPO EN RELLENO EN ZONAS INUNDABLES	Material	Espesor (m)		SECCIÓN TIPO EN RELLENO EN ZONAS INUNDABLES (TIPO B)
Explanada tipo E3	S EST 3	0,30		Suelo Estabilizado tipo 3 (con cemento) Procedente de cantera
	S Sel 2	0,30		Suelo Seleccionado tipo 2 Procedente de cantera
Núcleo de terraplén	Suelo Tolerable (0)	Var (min. 1 m)		Suelo tolerable procedente de la excavación
Cimiento de terraplén	Pedraplén	Var	Cota terreno natural	Pedraplén procedente de cantera
	Zahorra artificial	0,30	TV + Saneamiento	Zahorra artificial procedente de cantera

A continuación, se señalan los viales y los tramos de los mismos en los que se proponen los citados cimientos drenante con pedraplén y se indican los espesores en cada caso adoptados.

SECCIONES DE CIMIENTO DRENANTE CON PEDRAPLÉN								
EJE	PK INICIO	PK FIN	LONGITUD (m)	ALTURA RELLENO PEDRAPÉN SOBRE COTA TERRENO e1 (m)	ESPEJOR EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL e2 (m)	ESPEJOR EXCAVACIÓN SANEAMIENTO e3 (m)	ESPEJOR EXCAVACIÓN FONDO DE SANEAMIENTO e4 (m)	ESPEJOR TOTAL RELLENO PEDRAPLÉN (m)
1	187+500,00	187+690,00	190,00	1,00	0,35	1,00	0,30	2,65
1	189+500,00	189+820,00	320,00	1,00	0,35	1,00	0,30	2,65
1	192+460,00	192+740,00	280,00	1,00	0,35	1,00	0,30	2,65
1	192+740,00	193+170,00	430,00	1,00	0,35	1,50	0,30	3,15
1	196+440,00	196+600,00	160,00	1,00	0,35	1,00	0,30	2,65
1	197+300,00	197+540,00	240,00	1,00	0,35	1,50	0,30	3,15
64	0+080,00	0+335,80	255,80	1,00	0,35	1,00	0,30	2,65

4.10.3. Secciones de firme proyectadas

Las secciones de firme adoptadas para las diferentes categorías de tráfico son las siguientes:

4.10.3.1. Sección de firme T0

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T0. (carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura).

CAPAS	SECCIÓN 031 (30 cm de MBC + 25 cm de ZA)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	4 cm	- Mezcla bituminosa drenante en caliente, tipo PA 16 PMB 45/80-65 C - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla de 2,00 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²
Intermedia	6cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,50 kg/m ²
Intermedia	8 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,50 kg/m ²
Base	12 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 35/50 G (antigua G-25) - Betún BC 35/50 ->50% de filler de aportación. - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30 - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,42 t/m ³
Riego		- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²
Subbase	25 cm	- Zahorra artificial - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30. - No plástico

Los ejes que tienen categoría de tráfico pesado T0 se apoyan sobre suelos inadecuados o marginales y sobre suelos tolerables por lo tanto la explanada E3 se formará con las siguientes capas:

Suelo tolerable(0) : 30 cm de S-Sel 2
25 cm de S-EST3

CAPAS	SECCIÓN 031 ARCENES > 1,25 METROS DE ANCHURA	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	4 cm	- Mezcla bituminosa drenante en caliente, tipo PA 16 PMB 45/80-65 C - Betún PMB 45/80-65 C - 100% de filler de aportación, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla de 2,00 t/m ³
Riego	- Adherencia: Emulsión C60BP3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²	
Intermedia	6cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,50 kg/m ²	
Intermedia	8 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 35/50 D (Antigua D-20) - Betún BC 35/50 - Polvo mineral de aportación 100%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego	- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²	
Subbase	17+20 cm	- Zorra artificial - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30. - No plástico

4.10.3.2. Sección de firme T2

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T2 (carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura).

CAPAS	SECCIÓN 231 (20 cms de MBC + 25 cms de ZA)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	5 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf BC 50/70 S - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación ≥ 50%, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²	
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 22 bin BC 50/70 D (Antigua D-20) - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación ≥ 50%, partículas fracturadas 90% - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Tipo de árido: calizo - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,10 - Densidad de la mezcla sin betún de 2,45 t/m ³
Riego	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH con dotación residual 0,50 kg/m ²	
Base	8 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 50/70 G (antigua G-25) - Betún BC 50/70 - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30 - ≥ 50% de filler de aportación - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,00 - Densidad de la mezcla de 2,42 t/m ³
Riego	- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²	
Subbase	25 cm	- Zorra artificial - No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

ARCENES > 1,25 METROS DE ANCHURA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	5 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf BC 50/70 S - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación $\geq 50\%$, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego		- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²
Subbase	20+20 cm	- Zahorra artificial - No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

4.10.3.3. Sección de firme T31

Se ha seleccionado la siguiente sección de firme para los ejes con categoría de tráfico pesado T31 (carriles y arcenes menores de 1,25 metros de anchura).

CAPAS	SECCIÓN 3131 (16 cms de MBC + 25 cms de ZA)	
	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	6 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf BC 50/70 D - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación $\geq 50\%$, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego		- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, con dotación residual 0,50 kg/m ²
Base	10 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base BC 50/70 G (antigua G-25) - Betún BC 50/70 - Dotación mínima de ligante 4,00% en masa respecto al total de la mezcla incluido el polvo mineral - Coeficiente de Los Ángeles <30
Riego		- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²
Subbase	25 cm	- Zahorra artificial
		- No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

ARCENES > 1,25 METROS DE ANCHURA		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	6 cm	- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf BC 50/70 D - Betún BC 50/70 - Polvo mineral de aportación $\geq 50\%$, partículas trituradas árido grueso 100% - Dotación de ligante 4,5% en masa respecto al total del árido seco - Relación ponderal polvo mineral y ligante = 1,20 - Densidad de la mezcla de 2,35 t/m ³
Riego		- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,00 Kg/m ²
Subbase	35 cm	- Zahorra artificial
		- No plástico - EA>40 - Coeficientes de Los Ángeles < 30.

4.10.3.4. Estructuras

En las estructuras la solución de firme consiste en una capa de rodadura y una capa de intermedia previa impermeabilización del tablero mediante solución bicapa.

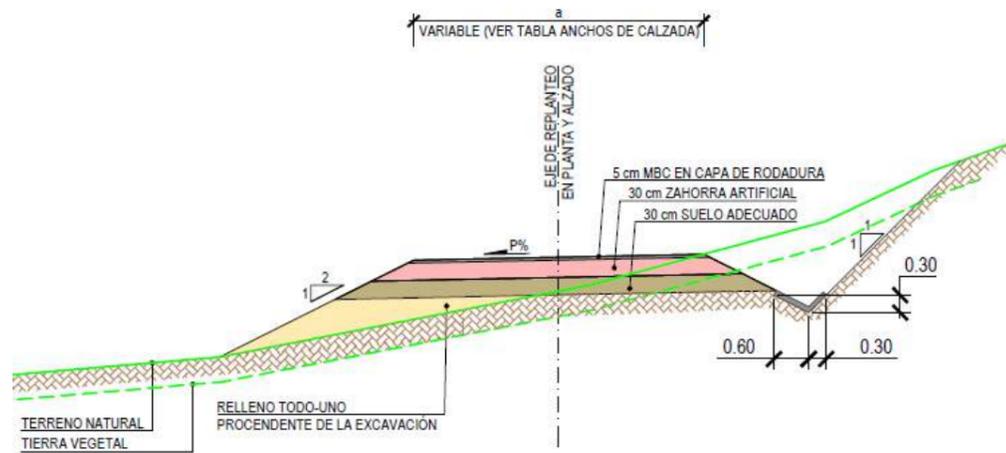
EJE	ESTRUCTURA	SECCIÓN	RODADURA	INTERMEDIA
1	PI 187+030	031	4cm de M.B.C. tipo PA 16 PMB 45/80-65 C	5 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 50/70 D
1	PI 187+710	031	4cm de M.B.C. tipo PA 16 PMB 45/80-65 C	5 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 50/70 D
1	VIADUCTO 193+250	031	4cm de M.B.C. tipo PA 16 PMB 45/80-65 C	5 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 50/70 D
1	PI 194+520	031	4cm de M.B.C. tipo PA 16 PMB 45/80-65 C	5 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 50/70 D
1	PI 195+600	031	4cm de M.B.C. tipo PA 16 PMB 45/80-65 C	5 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 50/70 D
1	PI 196+530	031	4cm de M.B.C. tipo PA 16 PMB 45/80-65 C	5 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 50/70 D
4 y 6	PI 198+510	031	PA 16 PMB 45/80-65 C	5 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 50/70 D
66	PS 196+760	231	5 cm AC 16 surf BC 50/70 S	7 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 50/70 D
72	PS 139+040	3131	6 cm AC 16 surf BC 50/70 D	
77	PS 189+650	Tipo 1	5 cm AC 16 surf BC 50/70 S	
113	PS 198+100	231	5 cm AC 16 surf BC 50/70 S	7 cm de M.B.C. tipo AC 22 bin BC 50/70 D

4.10.3.5. Camino De Servicio

En los caminos de servicio se dispondrán tres secciones tipo que se enumeran a continuación:

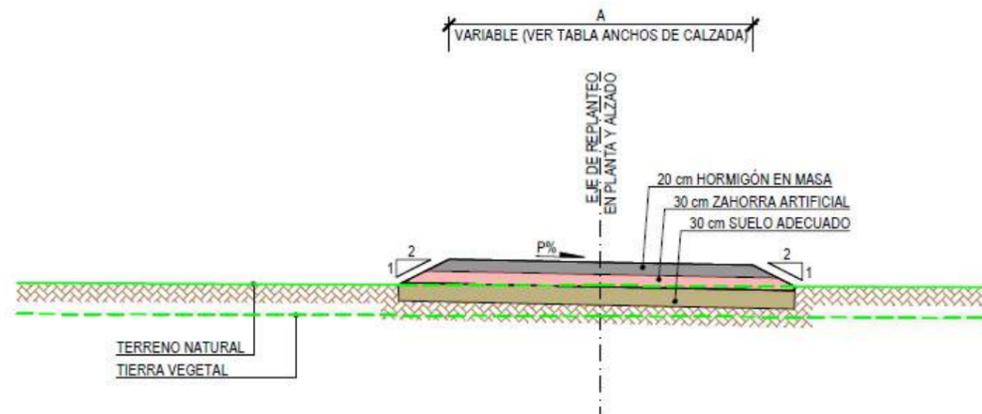
4.10.4. Tipo 1

Los caminos agrícolas con pavimento bituminoso se afirmarán mediante una mezcla bituminosa en caliente AC 16 Surf 50/70 S de 5 cm.



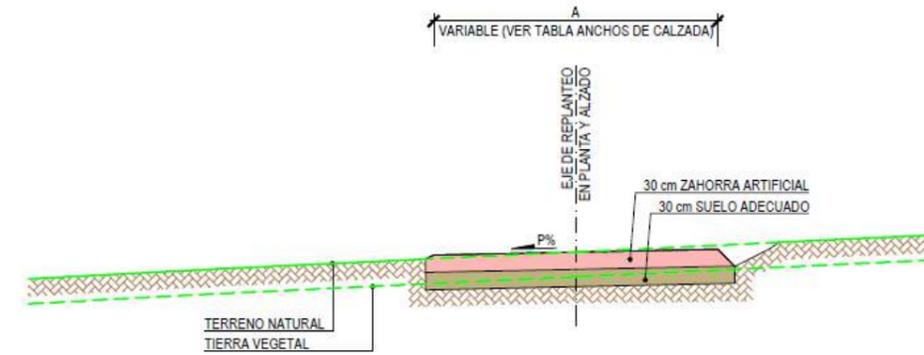
4.10.5. Tipo 2

Los caminos agrícolas con pavimento de hormigón se afirmarán mediante una capa de hormigón en masa de 20 cm apoyada sobre 20 cm de zahorra artificial y 30 cm de suelo adecuado.



4.10.6. Tipo 3

El afirmado de los caminos agrícolas no pavimentados se compondrá de 30 cm de zahorras artificiales sobre 30 cm de suelo adecuado.



4.10.6.1. Desvíos provisionales al tráfico

En los desvíos provisionales de tráfico se dispondrán las secciones tipo que se enumeran a continuación:

EJE	LONGITUD (m)	NOMBRE	SECCIÓN DE FIRME EMPLEADA
135	313,88	DES-01	231
136	363,78	DES-02	231
137	445,60	DES-03	3131
138	312,50	DES-04	3131

4.10.6.2. Pavimentos.

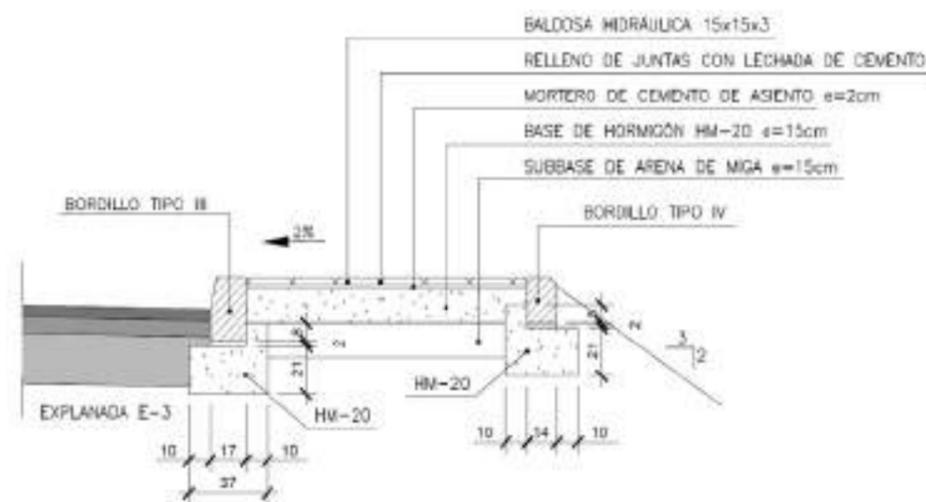
4.10.7. Acerados

Se ha definido el siguiente tipo de acerado para la zona destinada al uso de peatones:

- Solado con baldosa hidráulica de 15 x 15 x 3 cm en todo el acerado proyectado. Este pavimento se recibirá con mortero de cemento y rejuntado con lechada de cemento.

El pavimento de las aceras irá apoyado, en todo caso, sobre una capa de 2 cm de mortero extendido sobre la base constituida por una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor y una subbase de arena de miga de 15 cm de espesor.

Las aceras estarán delimitadas por bordillos tipo III en la zona adyacente a la calle o carretera y por bordillos tipo IV en el otro extremo.



4.11. DRENAJE

Los objetivos principales desarrollados en el anejo n°11 "Drenaje", son los que se enumeran y describen brevemente a continuación:

- Detallar la metodología utilizada y los cálculos necesarios para la definición de los distintos elementos de drenaje del trazado proyectado.
- Definición y dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal que permitan la circulación de la escorrentía interceptada por la traza.
- Definición de la red de drenaje superficial que garantice la evacuación de la escorrentía superficial de la plataforma y de los márgenes que viertan hacia ella, mediante un sistema de drenaje, donde siempre que es posible, desaguan en régimen libre.

En el anejo n°11 "Drenaje" se expone la metodología utilizada en el diseño del drenaje de esta autovía, basada en la Norma 5.2.-IC "Drenaje Superficial", aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado y en los datos hidrológicos obtenidos en el anejo n°5 "Climatología e Hidrología" para el posterior dimensionamiento de cada una de las obras de drenaje.

4.11.1. Drenaje Transversal

Se incluyen en este apartado todas las obras que permiten la circulación de la escorrentía que se ven interceptados por el trazado proyectado.

Como base previa para el diseño de la red de drenaje transversal se realizaron visitas a la zona por donde discurre la traza, con la finalidad de ubicar las obras de fábrica existentes en la actualidad y evaluar su posible aprovechamiento y comparar su funcionalidad respecto a las nuevas obras de drenaje a proyectar. Se realiza el levantamiento topográfico de las obras de drenaje existentes (coordenadas, fotografías y dimensiones), que se incluye en el Anejo 11, *Drenaje*.

Según lo recogido en el epígrafe 1.3.2. "Caudal de proyecto" de la Norma 5.2.-IC "Drenaje Superficial" el periodo de retorno mínimo a considerar para el cálculo de las obras de drenaje transversal, sería 100 años.

Una vez determinada la sección transversal necesaria para cada obra de drenaje (dimensionamiento hidráulico), se define su ubicación. Para ello, se han seguido las directrices de la Norma 5.2.-IC.

- Tubos de hormigón armado de diámetro de 1,80 m en cuencas secundarias y prolongaciones.
- Marcos unicelulares de 2 m x 2 m y de 3 m x 2 m, para aquellos casos de nueva ejecución que tendrán funcionalidad mixta, al emplearse como pasos de fauna.
- Tubos de 2,00 m y 2,50 m como prolongaciones de tubos de acero corrugado de diámetro igual o mayor a 2,00 m.

En la siguiente tabla se resumen las obras de drenaje existentes, que son objeto de prolongación o se mantienen tras la ejecución de las obras definidas en este Proyecto:

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

NOMBRE	SITUACIÓN			CUENCA Nº	Q _{100 AÑOS} Q _{500 AÑOS} (m ³ /s)	DATOS DE LA OBRA		
	PK	EJE	ACTUACIÓN TIPOLOGIA ODT EXISTENTE			TIPO	L (m)	J %
ODT 186+750	186+752,015	1	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-01	4.76 6,34	MARCO 2x2 m	58.66	0.70
ODT 186+890	186+890,966	1	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-02	4.31 5,72	MARCO 2x2 m	93.78	1.74
PASO INFERIOR 187+395	187+392,264	1	ESTRUCUTURA PASO MULTIFUNCIONAL NUEVA EJECUCIÓN	C-03	2.15 2,84	P.I. 5x3 m		
ODT 187+565	187+566,945	1	PROLONGACIÓN T.A.C Ø 2,25 m	C-04	16.65 22,18	MARCO 2x2 m	89.64	5.44
ODT 187+925	187+925,683	1	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-05	2.87 3,77	MARCO 2x2 m	62.26	0.97
ODT 188+255	188+256,103	1	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-06	1.98 2,64	MARCO 2x2 m	71.62	7.00
ODTE 188+610	188+609,359	1	OBRA EXISTENTE T.A.C. Ø3.00 m	C-07	49.30 66.14	No es necesaria prolongación Se mantiene OD existente. Sustitución no compatible con mant. de tráfico (Terraplén existente aprox de 8 m)		
ODT 188+945	188+943,816	1	PROLONGACIÓN T.A.C Ø 1,20 m	C-08	1.39 1.86	T.H.A Ø1,80 m	46.97	1,07-2,50
ODT 189+055	189+166,373	1	PROLONGACIÓN T.A.C Ø 1,20 m	C-09	0.97 1.30	T.H.A Ø1,80 m	70.30	1.63
ODTE 189+170	189+166.373	1	OBRA EXISTENTE T.A.C. Ø1.20 m	C-10	1.39 1.86	No es necesaria su prolongación		
Bajante	189+500 (aprox)	1 MD	Bajante	C-11	5.77 7.65	Bajante, desagüe a Encauzamiento Ayo Briñas (E 151)		
ODT 189+930	189+930,507	1	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-12	2.76 3.70	MARCO 2x2 m	7.89	3.50
ODT E88 0+060	0+059.586	88	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-13	1.20 1.61	MARCO 2x2 m	59.59	8.60
Encauzamiento Ayo Briñas Eje 151	190+400 (aprox)	1 MD	-	C-14	11.61 15.37	p.k. 0+000 a p.k. 0+640 b= 2,50 h=2,00 3H:2V p.k. 0+640 a p.k. 0+936,15 b= 3,00 h=2,50 3H:2V		
ODT 189+750	189+750	1	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-14b	8.79 11.70	MARCO 3x2 m	54.94	0.50
ODT 191+190	191+190	1	PROLONGACIÓN T.A.C Ø 2,25 m	C-15	18.19 24.24	T.H.A D= 2,50 m	93.58	1.20
ODT 191+735	191+733,096	1	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-16	5.79 7.71	MARCO 2x2 m	54.19	0.50
ODT 192+025	192+026,241	1	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-17	4.50 5.99	MARCO 2x2 m	56.85	1.06
ODT 192+370	192+368,228	1	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-18	8.13 10.89	MARCO 2 x 2m	46.14	1.40
ODT 192+745	192+744,206	1	ODT NUEVA EJECUCIÓN	C-19	8.64 11.53	MARCO 3 x 2 m	53.77	0.45

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

NOMBRE	SITUACIÓN			CUENCA Nº	Q _{100 AÑOS} Q _{500 AÑOS} (m ³ /s)	DATOS DE LA OBRA		
	PK	EJE	ACTUACIÓN TIPOLOGIA ODT EXISTENTE			TIPO	L (m)	J %
ODT 193+630	193+629,385	1	T.A.C Ø 1,75 m	C-20	5.09 6.87	T.H.A Ø 1,80 m	99.29	3.92
ODT 0+202	0+202,453	100	T.A.C Ø 2,40 m	C-21	11.79 15.60	T.H.A Ø 2,50 m	119.87	0,50-3,87
Drenaje longitudinal				C-22	0.66 0.88	Drenaje longitudinal		
Drenaje longitudinal				C-23	1.01 1.33	Drenaje longitudinal		
P.I. 195+600	-	71	P.I.	C-24	6.12 8.09	Cunetas laterales en camino		
P.I. 196+600	-	75	ODT EXISTENTE	C-25a	9.99 13.24	Prolongación		
ODT 0+085	0+086,858	65	PROLONGACIÓN T.H.A Ø 2,00 m	C-25b	12.46 16.54	T.H.A D= 2,00 m	71.49	3.26
ODT 197+385	197+385	1	PROLONGACIÓN T.A.C Ø 2,00-2,20 m	C-25b	12.46 16.54	T.H.A D= 2,00 -2,50 m	78.83	3.17
Encauzamiento E152 y Eje 153	-	1 MD	Encauzamiento	C-25c	54.01 72.07	Sección rectangular b= 6,00 m h=2,00m		

4.11.2. Drenaje Longitudinal

A continuación se describen los elementos previstos para la red de drenaje longitudinal prevista para el viario proyectado.

4.11.2.1. Cunetas de plataforma

Como cuneta de mediana, se adopta una sección triangular simétrica de 3,0 m de anchura total, con taludes 6H/1V y una profundidad de revestimiento de 0,25 m.

Se tienen en cuenta las siguientes consideraciones para mantener o mejorar su capacidad donde sea factible:

- Reposición de todos los desagües existentes en mediana, cuyo vertido por tanto no resulta problemático.
- Inclusión de algún nuevo desagüe donde es posible.
- Empleo de elementos de drenaje enterrado, estrictamente donde sea necesario, la capacidad existente sea escasa, y no se pueda realizar ninguna otra de las acciones anteriores.

Como cuneta de desmonte o cuneta de borde, se adopta una cuneta trapezoidal de base 1,00 m y taludes simétricos 2H:1V con un calado revestido de 0,50 m. Esta sección es la actualmente existente en el tramo y se decide mantener esta sección tras la ampliación de carril, ya que no es deseable reducir su capacidad y permite unas cotas de desagües similares a las actuales, acordes con el drenaje existente que se pretende aprovechar en lo posible.

4.11.2.2. Colectores

Para completar la red de drenaje, se disponen colectores. La misión del colector situado bajo las cunetas o caces, es:

- Desagüe en caso de agotamiento de cunetas / caces.
- Desagüe en puntos bajos para su recogida y evacuación.
- Mantener la continuidad tras cruces de calzadas.

Las OTDL son obras transversales de drenaje longitudinal, son los colectores que se disponen en los tramos de cruces bajo calzadas y también para el desagüe de medianas. También permiten el desagüe de pequeñas áreas de los márgenes que quedan confinadas por los caminos, o para salida a través de los mismos de aguas procedentes de las cunetas.

Todos los conductos previstos son de hormigón armado. Para permitir los cambios de alineación y el registro y mantenimiento de los colectores se ubican arquetas en los mismos, la separación

máxima entre arquetas es de 50 m. Estas arquetas también servirán como desagües del caudal transportado por las cunetas hacia el colector.

4.11.2.3. Cuneta lateral en caminos

Cuando la sección de los caminos genere desmonte, se diseña una cuneta lateral de sección triangular, con calado de 0,30 m y taludes asimétricos, donde el talud próximo a la plataforma del camino es 2H:1V y el talud próximo al talud de desmonte es 1H:1V. Esta sección no está revestida.

4.11.2.4. Bordillo de terraplén

En terraplén, cuando las áreas de la calzada viertan hacia el borde exterior del terraplén, se disponen bordillos en la coronación del terraplén, de forma que se evite el vertido del caudal procedente de la calzada sobre la superficie de los taludes.

Según el epígrafe 3.3.4.2, Borde de la plataforma: coronación del relleno, de la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial", el bordillo se colocará lo más alejado posible del borde de la capa de rodadura, revistiendo la berma mediante un riego de imprimación.

En las transiciones de peralte, el bordillo de terraplén se prolonga por la zona en que teóricamente deja de ser necesario (por anularse o haber cambiado de signo) un mínimo de 20 metros.

4.11.2.5. Sumideros

En los viales urbanizados con aceras se disponen sumideros sobre arquetas que vierten a colectores de evacuación de las aguas. Se han dispuesto en puntos bajos, con separaciones no superiores a 50 m y en posiciones de intercepción de flujos en los accesos de las glorietas. Los colectores se llevan preferentemente a desagües del drenaje proyectado donde es posible, en caso contrario se tiene en cuenta la red municipal, indicando el punto de acometida al mismo.

4.11.2.6. Bajantes

Las funciones de las bajantes prefabricadas son diversas. Se disponen sobre los taludes de desmonte en los puntos de evacuación de las cunetas de guarda y de los bordillos de protección en terraplenes, donde es preciso canalizar por el talud flujos reducidos. Estas bajantes reconducen el agua a las cunetas o se vierten al terreno. Son también utilizadas en la salida de los colectores que desaguan el sistema de drenaje de la mediana.

Para flujos mayores, desde OTDL o cunetas, se emplea un segundo tipo de bajante prefabricada de mayor capacidad y forma más adecuada a dichos elementos.

4.11.2.7. Drenaje de las áreas adyacentes

Para el drenaje de las áreas adyacentes se dispondrán de cunetas de pie de terraplén o de guarda en desmonte, situadas a 1 m del pie o cabeza de la explanación.

Estas cunetas tendrán la misma tipología, con sección trapezoidal con base inferior de 0,60 m y ancho total de 0,80 m. Tendrá taludes simétricos 1H:5V y se revestirá con hormigón hasta una altura mínima de 0,50 m.

Las cunetas de pie de terraplén, recoge la escorrentía que proviene de:

- Las bajantes que desaguan el bordillo de coronación
- El talud del terraplén
- Los terrenos aledaños que vierten hacia el talud
- Otras cunetas a las que dan continuidad

La cuneta de guarda en desmonte debe comprender todo el perímetro del desmonte. La no disposición de esta cuneta, se justifica cuando se produce alguno de los siguientes casos:

- Pendiente del terreno natural en sentido contrario al talud.
- Tamaño muy reducido de la cuenca vertiente o escasa generación de escorrentía.
- Dimensiones reducidas del desmonte y características litológicas favorables.

4.12. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

El anejo nº 12 “Estudio geotécnico para la cimentación de estructuras” incluye la recomendación de cimentación de las 49 estructuras proyectadas, las cuales se describen y justifican de forma detallada en el Anejo nº13 Estructuras de este Proyecto. Las tipologías contempladas son las siguientes:

- 1 Viaducto
- 7 Pasos superiores
- 8 Pasos inferiores
- 1 Pasarela
- 33 Muros

4.12.1. Recomendaciones geotécnicas para las cimentaciones de estructuras

Se dan a continuación las recomendaciones de cimentación de las principales estructuras proyectadas y se indican aspectos tales como el terreno de cimentación y reconocimientos disponibles.

DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN		INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS	UG DE CIMENTACIÓN	OBSERVACIONES
	TIPO	COMENTARIOS			
PI 187+030 (AMPLIACIÓN)	Superficial	Estribos cerrados continuando con la geometría de los existentes.	P-3, C-6	Rt/QT	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
PI 187+395 (Nuevo)	Superficial		PDC-4	QT	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
PI 187+710 (REPOSICIÓN)	Superficial	Estribos cerrados	P-6, C-8	Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
PI 194+520 (REPOSICIÓN)	Pilotes	Tipo de cimentación elegida por proceso constructivo	P-29, C-68, S-322	Ct	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
PI 194+880 (AMPLIACIÓN)	Superficial	Ampliación de paso peatonal existente. Es un marco y se mantiene la misma geometría	P-30, P-61, C-70	Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
PI 195+600 (REPOSICIÓN)	Pilotes	Tipo de cimentación elegida por proceso constructivo	P-36, C-73, S-104	Cca1	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
PI 196+530 (AMPLIACIÓN)	Superficial	Ampliación de ODT existente. Es un marco y se mantiene la misma geometría	P-38, C-48, C-49	Cca1	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
PI 198+510 (REPOSICIÓN)	Pilotes	Tipo de cimentación elegida por proceso constructivo	P-49, P-50, C-56	Qc/Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto

DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN			INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS	UG DE CIMENTACIÓN	OBSERVACIONES
	TIPO	COMENTARIOS				
VIADUCTO 193+250 (AMPLIACIÓN)	Superficial (estribos) +profunda (pilas)	Se mantiene la cimentación existente	S-2, S-211, S-212, S-231, S-213, SA-2, SA-1	Qal/Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto	

DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN		INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS	UG DE CIMENTACIÓN	OBSERVACIONES
	TIPO	COMENTARIOS			
PASARELA 190+480 (DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN)	Superficial	NA	P-52, P-16, C-21, C-58	Cca1	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto

DENOMINACIÓN	EJE	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD	H _{MAX.} (m)	MARGEN	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS	UG DE CIMENTACIÓN	OBSERVACIONES
MUROS ESTRUCTURALES TIPO MÉNSULA									
M-187+100	22	0+026	0+134.3	108,30	7,00	IZQUIERDA	C-7-BIS, P-67, P-68	QT	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-187+525	1	187+525	187+542	17,00	5,00	DERECHA	P-5	QT	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-187+600	1	187+595	187+680	85	7	DERECHA	C-8, P-69, P-70	Rt/QT/Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-188+100	1	188+020	188+105	85	7,00	IZQUIERDA	P-71, C-11, P-8	Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-188+600	1	188+580	188+615	35	7	DERECHA	P-10, C-13	Rt/QFV	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-189+400	1	189+285	189+500	215,00	7,00	IZQUIERDA	P-72, C-72, C-18, P-73, P-75	Qc/Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-190+100	31	0+370	0+470	100	4,00	DERECHA	C-21, P-52, P-17	Rt	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-190+300	32	0+730	0+805	75	3,00	IZQUIERDA	C-58, P-16	Rt	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-190+600	31	0+880	0+930	50,00	3,00	DERECHA	P-26, C-22		Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-191+400	1	191+250	191+560	310	8,00	IZQUIERDA	P-20, P-21, P-22, C-60, C-25	Cca1	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-194+900	1	194+880	194+960	80	3,00	IZQUIERDA	P-30, C-38	Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-195+450	1	195+400	195+475	75	3,00	IZQUIERDA	P-34, C-72, C-41	Cca1	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-195+550	1	195+482	195+597	115	8,00	IZQUIERDA	S-107, C-72, P-35, S-104	Cca1	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-196+600	64	196+546	196+745	192,00	9,00	IZQUIERDA	C-48, C-81, P-76, P-77, S-7		Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-197+680	1	197+650	197+679	29	3,00	DERECHA	P-34	Ct	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-197+700	1	197+695	197+740	577,00	8,00	DERECHA	C-75, P-44	Ct Qc/Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
	6	198+206.2	198+502.9				C-77, P-47, C-54, C-56, P-50		
		198+513	198+828				C-56, P-50, P-74, C-62, P-78, P-80, P-81		
M-198+600	4	198+404	198+420	16	3,00	IZQUIERDA	P-48	QC/Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-198+900	4	198+919	198+954	35,00	2,00	IZQUIERDA	P-34	Qc	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-E52-0+100	52	0+029.4	0+291.4	262	3,00	IZQUIERDA	C-35, P-39, C-26, C-37, C-52, P-62	Cca1-Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-E52-0+170	52	0+135	0+177	42	4,00	DERECHA	C-26, P-62	Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
	52	0+187.8	0+239.8	52			P-62, C-37	Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-E63-0+300	63	0+310	0+394	84	5,00	IZQUIERDA	C-44, P-41, P-42, C-45-BIS	Cca1-Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-E100-0+420	100	0+420	0+446	26	4,00	DERECHA	P-63	Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto

DENOMINACIÓN	EJE	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD	H _{MAX.} (m)	MARGEN	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS	UG DE CIMENTACIÓN	OBSERVACIONES
M-E113-0+050	113	0+000	0+049.3	49,3	5,00	IZQUIERDA	C-51, P-46	Qc/Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-E113-0+300	113	0+235.3	0+305	69,7	8,00	IZQUIERDA	S-9, P-79	Qc/Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
MUROS PILOTES									
M-190+740	39	0+130	0+180	50	8,00	DERECHA	P-53	Ct	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-195+900	1	195+870	196+015	145	7,20	DERECHA	C-44, P-51, C-83, P-58	Ct	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-198+080	1	197+070	197+125	55	8,00	DERECHA	C-47, P-82	Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-188+450	1	188+380	188+520	140	6,00	DERECHA	C-57, C-12, P-83	Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-194+600	53	0+184.10	0+359	174,9	4,00	DERECHA	P-59, P-60, C-36, C-78	Cca1	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-195+400	1	195+365	195+440	75	6,00	DERECHA	P-33, C-42	Cm	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
M-188+800	1	188+760	188+835	75	2,50	IZQUIERDA	P-11, C-14	Cw	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
MUROS ESCOLLERA									
M-194+100	1	193+860	194+208	348,5	4,00	IZQUIERDA	S-104, S-105, C-31, P-27, C-32, P-56, P-64	Cca1	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
	112	0+037	0+085.3	48,3	2,00	IZQUIERDA	C-69, P-66	QT	
M-E20-0+400	20	0+097	0+103.4	6,4	2,00	DERECHA	P-65	QT	Se actualizará según resultados de las investigaciones específicas del proyecto
	21	0+400	0+458	58	2,00	DERECHA	C-7, P-65	Qc-QT	
	54	0+290	0+311.9	21,9	2,00	DERECHA	S-105, P-56	Cca1	

S-. Investigaciones geotécnicas del proyecto actual

S-. Investigaciones geotécnicas realizadas en 1977.

SA-. Investigaciones geotécnicas realizadas en 1984.

4.13. ESTRUCTURAS

En el Anejo N°13 Estructuras se incluye el diseño básico justificado de las estructuras contempladas en este Proyecto de Trazado. También se incluyen, de forma genérica, las bases de cálculo para el diseño de las mismas, de acuerdo con la normativa vigente, en fases posteriores del proyecto. Los criterios básicos de diseño se han empleado asimismo para la valoración económica de las estructuras, las cuales se incluyen en el apartado de presupuesto del presente proyecto. A partir de dicha valoración económica se incluye asimismo un apartado para la verificación de la Orden de Eficiencia.

Asimismo, como documentos complementarios al Anejo N°13 se incluyen los siguientes documentos:

- Apéndice 1 de Inventario de Estructuras Existentes. Se trata de un apéndice que contiene la información de los Proyectos Constructivos (planos de dichos proyectos) de las estructuras actualmente en servicio en el ámbito de actuación del presente Proyecto.
- Apéndice 2 de Levantamiento de Estructuras Existentes. De las estructuras en servicio bien de mayor importancia, dimensiones o bien de mayor afección al presente proyecto se han efectuado una serie de levantamientos topográficos para corroborar con la cartografía y con los planos de los proyectos constructivos antes indicados la validez de la geometría y ubicación de dichas estructuras.

Este proyecto de trazado comprende siete (7) pasos superiores, ocho (8) pasos inferiores, un (1) viaducto, una (1) pasarela y treinta y cuatro (34) muros.

A continuación, se incluyen una serie de tablas con el listado de estructuras objeto del avance del proyecto de trazado, agrupadas según su tipología.

PASOS SUPERIORES

PASOS SUPERIORES	ACTUACIÓN
PS 188+750	Recalce estribo sur
PS 189+650	Demolición y Reposición
PS 190+890	Demolición y Reposición
PS 191+870	Retaluzado estribo sur
PS 193+040	Demolición y Reposición
PS 196+760	Recalce de ambos estribos
PS 198+100	Demolición y Reposición

PASOS INFERIORES

PASOS INFERIORES	ACTUACIÓN
PI 187+030	Ampliación paso inferior de vigas
PI 187+395	Nuevo
PI 187+710	Demolición y Reposición
PI 194+520	Demolición y Reposición

PASOS INFERIORES	ACTUACIÓN
PI 194+900	Ampliación marco de hormigón armado
PI 195+630	Demolición y Reposición
PI 196+530	Ampliación marco de hormigón armado
PI 198+510	Demolición y Reposición

VIADUCTO

VIADUCTO	ACTUACIÓN
VIADUCTO SOBRE EL PAS (193+250)	Ampliación viaducto de 3 vanos

PASARELA

PASARELA	ACTUACIÓN
PASARELA 190+480	Demolición y Reposición

MUROS

Nº	Nombre	Tipología	Eje	P.K. inicio	P.K. fin	Longitud (m)
1	M E1 187+100	Muro ménsula	22	0+030	0+120	90.00 m
2	M E1 187+530	Muro ménsula	1	187+525	187+542	17.00 m
3	M E1 187+600	Muro ménsula	1	187+595	187+680	85.00 m
4	M E1 188+100	Muro ménsula	1	188+020	188+105	85.00 m
5	M E 1 188+450	Muro pilotes	1	188+380	188+520	140.00 m
6	M E1 188+600	Muro ménsula	1	188+570	188+615	45.00 m
7	M E 1 188+800	Muro micropilotes	1	188+760	188+835	75.00 m
8	M E1 189+400	Muro ménsula	1	189+285	188+500	215.00 m
9	M E1 190+300 MI	Muro ménsula	32	0+730	0+805	175.00 m
10	M E1 190+740	Muro pilotes	39	0+130	0+180	50.00 m
11	M E1 191+400	Muro ménsula	1	191+250	191+570	320.00 m
12	M E1 192+950	Muro ménsula	1	192+910	193+020	90.00 m
13	M E1 194+100	Muro escollera	1	193+860	194+208	370.40 m
			54	0+290	0+311.9	
14	M E1 194+600	Muro pilotes	53	0+184.10	0+359	174.90 m
15	M E1 194+900	Muro ménsula	1	194+880	194+960	80.00 m
17	M E1 195+400	Muro pilotes	1	195+365	195+440	75.00 m
18	M E1 195+450	Muro ménsula	1	195+400	195+475	75.00 m
19	M E1 195+550	Muro ménsula	1	195+482	195+597	115.00 m
20	M E1 195+900	Muro pilotes	1	195+870	196+015	145.00 m
21	M E 1 196+600	Muro ménsula	64	196+546	196+745	192.00 m
22	M E1 197+080	Muro pilotes	1	197+070	197+125	55.00 m
23	M E1 197+700	Muro ménsula	1	197+650	198+206.2	452.00 m
			6	198+206.2	198+502.9	

Nº	Nombre	Tipología	Eje	P.K. inicio	P.K. fin	Longitud (m)
				198+513	198+680	
24	M E4 198+600	Muro ménsula	4	198+300	198+540	240.00 m
25	M E52 0+020	Muro ménsula	52	0+030	0+060	30.00 m
26	M E52 0+100 MI	Muro ménsula	52	0+030	0+240	210.00 m
27	M E52 0+100 MD	Muro ménsula	52	0+075	0+240	165.00 m
29	M E63 0+300	Muro ménsula	63	0+310	0+394	84.00 m
30	M E 100 0+420	Muro ménsula	100	0+420	0+446	26.00 m
31	M E113 0+050	Muro ménsula	113	0+000	0+049.3	49.30 m
32	M E113 0+300	Muro ménsula	113	0+235.3	0+363	127.70 m
33	M E164 0+100	Muro en U	164	0+026	0+161	135.00 m
34	M E165 0+100	Muro en U	165	0+125	0+250	125.00 m
34	M E20 0+400	Muro escollera	20	0+097	0+103.4	264.00 m
			21	0+400	0+458	
			112	0+040	0+140	

Se detalla a continuación la descripción de las tres estructuras de mayor envergadura del proyecto, la explicación pormenorizada de cada una de ellas se desarrolla en el Anejo N°13 de Estructuras.

4.13.1. Paso superior 193+100

En el pk 193+100 existe un paso superior de dos vanos con apoyo en mediana. El tablero es una losa aligerada isostática de 28.00 m de luz y 10.00 m de ancho.

Es necesario demoler y reponer la estructura debido al nuevo trazado de la A67. A esta altura del trazado, la mediana entre el nuevo y el existente no se mantiene, sino que se desplaza hacia el sur.

Los condicionantes de esta estructura resultan particulares por varios motivos:

Debido a problemas de visibilidad no es posible disponer de apoyo en mediana, por lo que la estructura debe salvar los más de 60 m que separan los arcenes exteriores de la A-67 en un único vano.

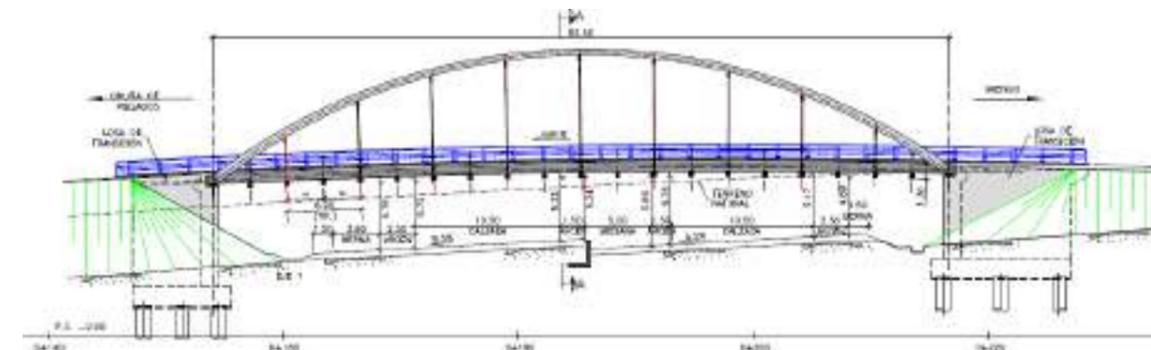
Al norte de la estructura existente hay una glorieta apoyada sobre una pérgola cuyo estribo sur queda a escasos metros del estribo del paso inferior existente. Este paso tiene un gálibo reducido en la actualidad, con apoyo en mediana y dos vanos sensiblemente más reducidos al necesario en la nueva estructura.

No es posible corregir la falta de gálibo mediante soluciones de trazado debido a que la pérgola mencionada establece un punto rígido a la hora de subir la rasante del eje 72. En cuanto a la rasante del eje 1, el viaducto sobre el Pas, cuyo estribo 1 se ubica a unos metros de la estructura, imposibilita su descenso.

Todo ello lleva a buscar una solución estructural excepcional que tenga como fin minimizar el canto del tablero bajo rasante del eje 72 para intentar respetar el máximo gálibo posible. Si bien será imposible garantizar un gálibo de 5.30 m en toda la calzada, ya que la diferencia de cota entre ambos ejes sobre el arcén norte es de 5.60 m, sí se consigue alcanzar este gálibo en los carriles interiores.

La solución propuesta consiste en una estructura con doble arco de acero y tablero mixto. El ancho total del tablero será de 16.00 m, divididos en dos aceras de 1.50 m, dos zonas destinadas a las péndolas de los arcos, de 1.00 m cada una, pretiles de 1.00 m de cancho, dos arcenes de 1.00 m y una calzada de 7.00 m.

Estructuralmente consta de dos arcos metálicos con péndolas verticales dispuestas cada 6.25 m. Los arcos tienen una luz de 62.50 m, 10.00 m de flecha y están separados 11.80 m entre sí. Los tirantes inferiores de los arcos son secciones metálicas de 1.00 m de ancho. A ellos acometen los largueros transversales, dispuestos cada 3.125 m, y de canto variable. Sobre los mismos se dispone de una losa de compresión de hormigón armado de 0.25 m de espesor.



Se ha separado el tráfico rodado del peatonal mediante los arcos, quedando las aceras dispuestas sobre unas ménsulas metálicas de 1.55 m de longitud, alineadas con los largueros.

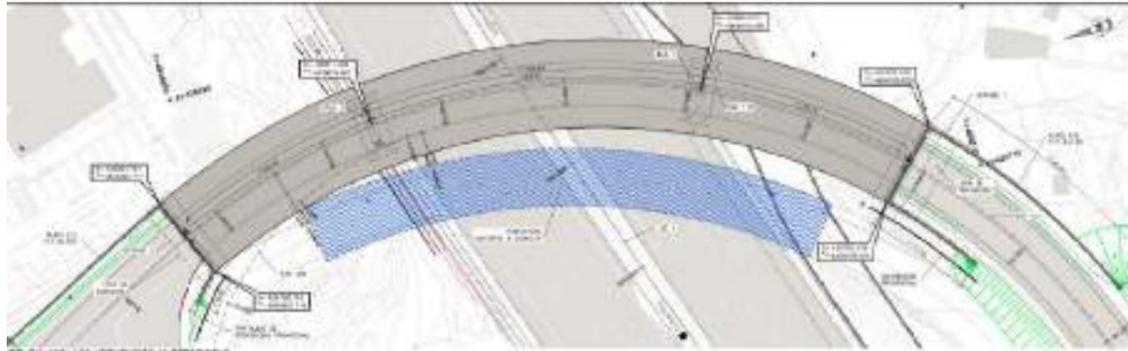
Los estribos serán cerrados de hormigón armado con cimentación pilotada

4.13.2. Paso superior 198+100

EL paso superior en el pk 198+100 consiste en una losa de planta curva de cuatro vanos de 19.40+20.40+20.40+19.40 m de luz. Los vanos extremos tienen sendas juntas a media madera dispuestas a 3.00 m de las pilas 1 y 3, lo que supone una ventaja a la hora del desmontaje y demolición de la estructura actual.

Es necesario demoler esta estructura debido a que los nuevos carriles dispuestos a ambos lados de la A-67 invaden la ubicación de las pilas actuales.

Se propone un nuevo paso en paralelo al existente para, en la medida de lo posible no interrumpir el tráfico en la CA-330.



El nuevo paso superior consiste en un cajón mixto de canto variable y tres vanos, de 34.40+53.40+35.50 m de luz. El canto del tablero será de 2.80 m sobre las pilas y de 2.00 m en estribos y centro de vano, de los que 0.20 m corresponden a la losa superior de compresión de hormigón armado y lo demás al cajón metálico.

El tablero, de 14.00 m de ancho se distribuye en acera (1.50 m), pretil (1.00 m), arcén (1.00m), calzada (7.00 m), arcén (1.00 m), pretil (1.00 m) y acera (1.50 m).

Las pilas, ambas de hormigón armado y un fuste, se cimentarán por medio de pilotes; estando la cimentación de la pila 2 por debajo del encauzamiento que cruza bajo el vano 3 de la estructura.

Los estribos serán cerrados y en vuelta

Gracias a la tipología elegida, se puede saltar la A67 sin apoyar en la mediana, a pesar del acusado esviaje de la curva de la CA330. Así mismo, esta tipología ofrece ventajas constructivas tanto de rapidez como para minimizar las afecciones a la A67.

Se dispone de una pantalla de pilotes de contención provisional en el estribo 1 para poder realizar la construcción del mismo afectando lo menos posible al paso existente y a al tráfico de la CA 330, sin embargo, estas afecciones serán inevitables.

4.13.3. Viaducto sobre el río Pas.

El viaducto existente sobre el río Pas consiste en una estructura de tres vanos isostáticos de 42.00 m de luz.

El tablero está dividido en dos, separados longitudinalmente en la zona de la mediana. Cada uno de ellos está compuesto por cinco vigas prefabricadas doble T de 2.05 m de canto y una losa de hormigón armado de 0.20 m. Cada uno de estos tableros tiene 13.00 m de ancho.

Los estribos son cargaderos con muros en vuelta de suelo reforzado y las pilas consisten en pilas pilote de 2 fustes cada una y 1.80 m de diámetro y con un capitel común. Los planos de la estructura original, así como su levantamiento se pueden encontrar en los apéndices uno y dos respectivamente.

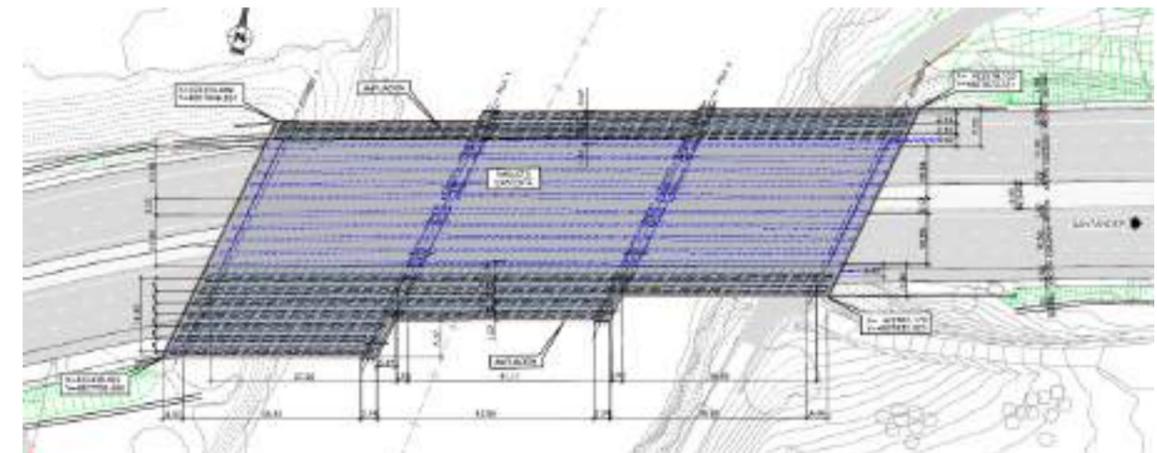
La A-67 en su paso por el viaducto no se amplía de forma simétrica según el trazado actual, sino que la nueva calzada está esviada respecto de la original.

Es por tanto que el viaducto se amplía utilizando la misma tipología estructural que el viaducto existente, pero la ampliación tiene un ancho variable en todos sus vanos.

La ampliación de los estribos y las pilas se realiza siguiendo el mismo esquema que en la estructura existente, con cargaderos y muros en vuelta de tierra armada. El número de pilas pilote en cada ampliación variará según el ancho de la misma en cada vano.

Para la construcción de las pilas pilote se prevé la construcción de ataguías, siguiendo las directrices marcadas en la DIA redactada para este proyecto, en la que se indica: "Para los trabajos en el interior del cauce del río Pas, se deberá aislar la zona de trabajo mediante la construcción de una ataguía con materiales idóneos para evitar el enturbiamiento del caudal circulante, colocándose en las ataguías una lámina impermeable o de geotextil en el talud exterior que se encuentra en contacto con el flujo de agua, para impermeabilizarla y evitar el arrastre de materiales que componen la ataguía. Se deberán instalar balsas de decantación temporales al objeto de bombear a ellas el agua de achique del tajo. Una vez el agua esté decantada, se podrá devolver al cauce. En ningún caso se achicará directamente al río." Se prevé la formación de la mismas mediante el uso de tablestacas.

En cuanto a la ampliación del tablero, como se ha mencionado, será escalonada para poder adaptar el nuevo tablero, en la medida de lo posible, al trazado, siendo el número de vigas a ampliar variable por vano y calzada.



La corrección de los peraltes en el nuevo trazado de la A-67 respecto a los existentes hace que en zonas concretas del tablero actual sea necesario recrear el mismo, previéndose para ello la utilización de materiales ligeros y así minimizar los perjuicios para la estructura. Será necesario, no obstante, en una fase previa, realizar los cálculos y comprobaciones necesarias en la estructura para garantizar la validez de la misma. Así mismo se prevé la necesidad de la realización de pruebas in situ del estado general de la estructura.

Por otra parte, al igual que en el PI 187+030, el desplazamiento de la mediana en planta, hace que sea necesario el cierre de la mediana actual. Dado que la distancia entre las vigas extremas es superior al intereje entre las intermedias, será necesaria la disposición de una nueva viga intermedia entre ambas; se cerrarán las pilas actuales, así como los estribos, para permitir el apoyo de dicha pila.

4.14. REPOSICIÓN DE CAMINOS

En el anejo n° 15 “Reposición de caminos” se incluye el estudio, análisis y solución de las posibles afecciones a los caminos y viales de la red local que resultan interceptados por la traza del Proyecto de Trazado de la “Autovía A-67 Ampliación de Capacidad. Tramo: Polanco - Santander”.

4.14.1. Caminos existentes afectados por el proyecto

Un camino agrícola es una vía o calzada de servicio destinada fundamentalmente para acceso a fincas rústicas, y cuyo tráfico predominante es de tractores y maquinaria agrícola.

Los caminos repuestos son de titularidad municipal, pertenecientes al municipio de Torrelavega, al municipio de Polanco o de titularidad privada.

Para su reposición se ha tenido en cuenta la cartografía catastral de modo que los caminos mantengan el acceso a todas las parcelas próximas al entorno de actuación del proyecto.

Se ha realizado además un recorrido de campo para identificar los caminos y comprobar sus características de trazado y afirmado.

La sección constructiva de los caminos de servicio se ha diseñado acorde a lo establecido en la Orden Circular 306/89PyP sobre calzadas de servicio y accesos a zonas de servicio, a partir de la cual se propone conformar todos los caminos proyectados con una explanada formada por una capa de 30 cm de Suelo Adecuado que en todos los casos procederá de cantera, sobre los que asentará la capa de firme correspondiente según el tipo de camino a reponer.

Como norma general, los caminos públicos que están pavimentados se repondrán igualmente con una capa de rodadura de aglomerado asfáltico. Asimismo, los caminos que disponen actualmente una capa de rodadura de zahorra artificial se repondrán manteniendo este material en su rodadura.

Particularmente, según la Orden de Accesos de 16 de diciembre de 1997, los caminos de zahorra artificial que den acceso a carreteras afirmadas se pavimentarán en sus últimos 25 metros previos a la conexión, a medir desde la arista exterior de la calzada de la carretera. Por otra parte, en aquellos tramos de los caminos repuestos cuya pendiente longitudinal sea igual o superior al 10% se dispondrá un pavimento de hormigón en masa.

En muchas ocasiones, las parcelas no tienen acceso directo, sino que este se realiza a través del lindero. Se ha tratado de no empeorar en ningún caso la situación actual de cada acceso y en la mayoría de los casos se ha mejorado.

4.14.1.1. Caracterización de los caminos

Se han diseñado tres tipos de camino atendiendo a la sección constructiva en cada caso prevista, que son las que a continuación se describen:

4.14.1.1.1. *Tipo 1*

Caminos agrícolas con pavimento bituminoso para el acceso a zonas de servicio y edificios, su tráfico predominante es de coches y furgonetas.

4.14.1.1.2. *Tipo 2*

Caminos agrícolas con pavimento de hormigón en tramos con una pendiente longitudinal igual o superior al 10%, su tráfico predominante es de coches, tractores y maquinaria industrial.

4.14.1.1.3. *Tipo 3*

Caminos agrícolas no pavimentados destinados fundamentalmente para el acceso a fincas rústicas, su tráfico predominante es de tractores y maquinaria industrial.

4.14.1.2. Trazado

Para la definición del trazado geométrico de los caminos se tiene en cuenta lo indicado en la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 sobre accesos a las carreteras del Estado, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio.

El trazado de los caminos de servicio discurre por lo general en paralelo al de la calzada principal contigua. Se ha considerado el aprovechamiento de caminos existentes, aunque no estén contiguos a la calzada principal.

Los parámetros de diseño, siempre que ha sido posible, son los siguientes:

- Radio mínimo 25 m.
- Inclinación máxima de la rasante 20%.

La planta general de los caminos ha sido incluida en el plano n° 2.12.1 “Planta y definición geométrica” de la colección 2.12. Reposición de servidumbres (viales, caminos, cañadas) del documento n° 2.

El conjunto de características geométricas de planta y alzado del conjunto de caminos proyectados, así como sus valores extremos se recogen en un listado resumen en el anejo.

4.14.1.3. Sección transversal

Tal y como se representa en la tabla 2 del presente documento, la anchura prevista en todas las reposiciones de caminos es de forma general 5,0 m sin arcenes excepto en algunos casos los que éstos fueran de otra entidad y tuvieran anchura diferente, en cuyo caso se ha proyectado acorde a las características del camino existente.

La sección transversal tipo de los caminos ha sido incluida en el plano n° 2.12.4 “Secciones tipo” de la colección 2.12. Reposición de servidumbres (viales, caminos, cañadas) del documento n° 2.

Los taludes adoptados son 2:1 (H:V) en terraplén y 1:1 (H:V) en desmonte.

4.14.1.4. Sección constructiva

Como se ha citado con anterioridad se han definido 3 secciones constructivas que son las que a continuación se detallan.

4.14.1.4.1. Sección constructiva tipo 1

Camino agrícola con pavimento bituminoso 30 cm SA + 30 cm ZA + 5 cm AC 16 Surf 50/70 S.

SECCIÓN TIPO EN CAMINOS (Sección Constructiva Tipo 1)	Material	Espesor (m)
Rodadura firme	AC 16 Surf 50/70S	0,05
Base Firme	Zahorra Artificial	0,30
Explanada	Suelo Adecuado	0,30

Sección tipo de camino agrícola con pavimento bituminoso.

4.14.1.4.2. Sección constructiva tipo 2

Camino agrícola con pavimento de hormigón 30 cm SA + 20 cm ZA + 20 cm HM.

SECCIÓN TIPO EN CAMINOS (Sección Constructiva Tipo 2)	Material	Espesor (m)
Rodadura firme	Hormigón Magro	0,20
Base Firme	Zahorra Artificial	0,20
Explanada	Suelo Adecuado	0,30

Sección tipo de camino agrícola con pavimento de hormigón.

El presente pavimento de hormigón en masa se dispondrá en aquellos tramos de los caminos repuestos cuya pendiente longitudinal sea igual o superior al 10%.

4.14.1.4.3. Sección constructiva tipo 3

Camino agrícola no pavimentado 30 cm SA + 30 cm ZA.

SECCIÓN TIPO EN CAMINOS (Sección Constructiva Tipo 3)	Material	Espesor (m)
Firme	Zahorra Artificial	0,30
Explanada	Suelo Adecuado	0,30

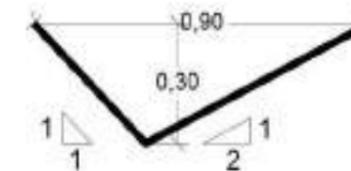
Sección tipo de camino agrícola no pavimentado.

Las mediciones de excavación y suelo adecuado se recogen en apartado “Explanación. Movimiento de tierras” del documento nº 4 “Presupuesto”, mientras que las mediciones de firmes se recogen en el correspondiente a “Firmes y pavimentos”.

4.14.1.5. Drenaje

Los caminos de servicio han sido dispuestos en terraplén en su práctica totalidad quedando el paquete de firmes por encima del terreno natural, de forma que el drenaje de los mismos se realizará por gravedad aprovechando la pendiente longitudinal y transversal de los mismos a la red de drenaje natural del terreno adyacente, bien directamente o a través de las cunetas de pie de terraplén del viario proyectado.

En las zonas puntuales en los que el trazado de los caminos se dispone en desmonte, se colocará siempre una cuneta triangular de desagüe de las pluviales que en esas zonas reciban los caminos. En la siguiente figura se muestra el tipo de cuneta dispuesta en las zonas de desmonte antes citada, siendo la profundidad mínima de 30 cm, la inclinación de los taludes será 1:1 en el lado exterior y 1:2 en el interior.



Detalle de la cuneta empleada en la reposición de caminos.

4.14.1.6. Señalización

A la entrada de los caminos agrícolas, para los vehículos que accedan al camino, se colocará una señal R-201 que limite la carga máxima por eje a 5 toneladas.

Al desembocar en otras carreteras, se colocará una señal R-2.

4.14.2. **Relación de caminos proyectados**

En base a los criterios arriba fijados y a las actuaciones previstas para el tramo de autovía proyectada, resulta la reposición de caminos que se muestra en la tabla resumen a continuación adjunta, en la que se recogen las principales características constituyentes de los mismos.

ORDEN	NOMBRE	EJE	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD (m)	TIPO	ANCHO (m)	SECCIÓN CONSTRUCTIVA	ESPESOR DE LA TIERRA VEGETAL (M)
1	RCA 186+500 MI	129	0+000,000	0+396,449	396,449	Camino agrícola con pavimento bituminoso	6,00	Tipo 1	0,35
2	RCA 186+520 MD	131	0+000,000	0+224,748	224,748	Camino agrícola con pavimento bituminoso	6,00	Tipo 1	0,35
3	RCA 187+180 MI	84	0+000,000	0+333,330	333,330	Camino agrícola con pavimento de hormigón	5,00	Tipo 2	0,35
4	RCA 187+350 MD	163	0+000,000	0+190,000	190	Camino agrícola con pavimento de bituminoso	5	Tipo 1	0,35
			0+190,000	0+299,531	109,531	Camino agrícola no pavimentado	5,00	Tipo 3	0,35
5	RCA 188+100 MI	132	0+000,000	0+140,000	140,000	Camino agrícola no pavimentado	5,00	Tipo 3	0,35
			0+140,000	0+217,843	77,843	Camino agrícola con pavimento de hormigón	5,00	Tipo 2	0,35
6	RCA 188+320 MI	86	0+000,000	0+142,242	142,242	Camino agrícola con pavimento bituminoso	6,00	Tipo 1	0,35
7	RCA 189+600 MD	130	0+000,000	0+070,000	70,000	Camino agrícola con pavimento de hormigón	5,00	Tipo 2	0,35
			0+070,000	0+130,694	60,694	Camino agrícola no pavimentado	5,00	Tipo 3	0,35
8	RCA PS 189+660	77	0+000,000	0+250,000	250,000	Camino agrícola con pavimento bituminoso	7,00	Tipo 1	0,35
			0+250,000	0+378,885	128,885	Camino agrícola con pavimento de hormigón	7,00	Tipo 2	0,35
9	RCA 189+940 MD	88	0+000,000	0+120,000	120,000	Camino agrícola no pavimentado	5,00	Tipo 3	0,35
			0+120,000	0+201,073	81,073	Camino agrícola con pavimento de hormigón	5,00	Tipo 2	0,35
10	RCA 191+000 MD	80	0+000,000	0+240,000	240,000	Camino agrícola con pavimento de hormigón	5,00	Tipo 2	0,35
			0+240,000	0+895,26	655,260	Camino agrícola no pavimentado	5,00	Tipo 3	0,35
11	RCA 192+000 MD	118	0+000,000	0+246,27	246,270	Camino agrícola no pavimentado	5,00	Tipo 3	0,35
12	RCA 193+040 MD	87	0+000,000	0+223,296	223,296	Camino agrícola no pavimentado	5,00	Tipo 3	0,35
13	RCA 193+400 MI	81	0+000,000	0+115,000	115,000	Camino agrícola no pavimentado	5,00	Tipo 3	0,35

ORDEN	NOMBRE	EJE	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD (m)	TIPO	ANCHO (m)	SECCIÓN CONSTRUCTIVA	ESPESOR DE LA TIERRA VEGETAL (M)
			0+115,000	0+190,000	75,000	Camino agrícola con pavimento de hormigón	5,00	Tipo 2	0,35
			0+190,000	0+412,000	222,000	Camino agrícola no pavimentado	5,00	Tipo 3	0,35
			0+412,000	0+580	168,000	Camino agrícola con pavimento bituminoso	5,00	Tipo 1	0,35
			0+580,000	0+630	50,000	Camino agrícola con pavimento de hormigón	5,00	Tipo 2	0,35
			0+630,000	0+710	80,000	Camino agrícola con pavimento bituminoso	5,00	Tipo 1	0,35
			0+710,000	0+810,687	100,687	Camino agrícola con pavimento de hormigón	5,00	Tipo 2	0,35
14	RCA 194+140 MD	100	0+000,000	0+452,773	452,773	Camino agrícola con pavimento bituminoso	6,00	Tipo 1	0,35
15	RCA 194+550 MD	85	0+000,000	0+521,255	521,255	Camino agrícola con pavimento de hormigón	6,00	Tipo 2	0,35
16	RCA 195+300 MI	82	0+000,000	0+060,00	60,000	Camino agrícola con pavimento de hormigón	6,00	Tipo 2	0,35
			0+060,000	0+102,894	42,894	Camino agrícola con pavimento bituminoso	6,00	Tipo 1	0,35
17	RCA PI 195+630	74	0+000,000	0+100,000	100,000	Camino agrícola con pavimento de hormigón	6,00	Tipo 2	0,35
			0+100,000	0+205,257	105,257	Camino agrícola con pavimento bituminoso	6,00	Tipo 1	0,35
18	RCA 196+000 MD	83	0+000,000	0+190,704	190,704	Camino agrícola no pavimentado	5,00	Tipo 3	0,35

La siguiente tabla resumen presenta la longitud total de caminos proyectada y su desglose por tipo de sección constructiva propuesta.

SECCIÓN CONSTRUCTIVA	LONGITUD TOTAL (m)	%
TIPO 1: Camino agrícola con pavimento bituminoso	2.052,36	34%
TIPO 2: Camino agrícola con pavimento de hormigón	1.838,07	31%
TIPO 3: Camino agrícola no pavimentado	2.082,76	35%
TOTAL REPOSICIONES DE CAMINOS	5.973,19	100%

Los listados de alineaciones en planta y alzado de los caminos proyectados se han incluido junto con el resto de listados del viario proyectado en el anejo nº 8 "Trazado geométrico".

La definición de los caminos, a saber, trazado en planta, perfiles longitudinales y transversales, y secciones tipo se ha incluido en una colección específica en del documento nº 2 "Planos" del proyecto.

4.15. **SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

En el anejo nº 16 "Soluciones propuestas al tráfico" se describen las soluciones propuestas para mantener la circulación del tráfico durante la ejecución de las obras del "Proyecto de Trazado y Construcción (FASE 3) de la Autovía A-67. Ampliación de capacidad. Tramo: Polanco - Santander".

Para definir las situaciones provisionales de la circulación del tráfico durante la ejecución de las obras, hay que considerar, entre otros, los siguientes conceptos:

- Tipo de vía.
- Intensidad y velocidad de circulación.
- Visibilidad.
- Duración de la afección.
- Peligrosidad que la presencia de la obra proporciona si un vehículo la invade accidentalmente.

Las principales afecciones que se producen en el proyecto tienen lugar en el trazado de la autovía A-67 entre el P.K. 186+500 y el enlace de Igollo. Otras carreteras afectadas son las carreteras autonómicas CA-232, CA-300, CA-303, CA-330 y la nacional N-611.

El resto de vías afectadas son de menor entidad y está formado por la red de caminos y calles que dan accesibilidad al territorio en el entorno de la actuación del proyecto.

Dado que la autovía objeto de las obras es una vía de alta capacidad con IMD superiores a los 30.000 vehículos/día por calzada (40.000 vehículos/día por calzada en el tramo de la A-67 entre los enlaces de Mompía e Igollo) hace que las soluciones al tráfico se planteen siempre con la mínima afección posible a la capacidad de la vía evitando los cortes de carriles o de calzadas. A pesar de ello, para ejecutar algunos de los trabajos es indispensable realizar estos cortes por lo que se propone realizarlos durante las horas nocturnas o de fin de semana que se corresponden con los momentos en los que la IMD es más pequeña.

Se han propuesto cuatro desvíos provisionales (con viales de nuevo trazado) durante la ejecución de las obras sobre el tronco de la A-67 entre Polanco y Santander. En el resto de actuaciones no se contempla la necesidad de ejecutar ningún desvío, siendo posible la circulación del tráfico a través de la red viaria existente.

Las soluciones propuestas al tráfico comprenden dos actuaciones principales que se corresponden con las obras en el tronco de la autovía A-67 entre Polanco y Santander y con las obras sobre los seis enlaces existentes a lo largo del citado tramo de autovía. En el anejo se propone la vinculación entre ambas actuaciones principales mediante la división de las mismas en siete fases comunes de trabajo, que se definen de forma detallada. En paralelo con estas actuaciones principales se desarrollarán también otras actuaciones secundarias.

4.16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

En la presente fase de redacción del proyecto aún no se incluye el anejo de señalización, balizamiento y defensas que, como es preceptivo, será incluido en la fase de proyecto de construcción. No obstante lo anterior, se incluye definición de los elementos de contención propuestos en coordinación con las secciones viarias proyectadas acorde a lo definido en el apartado de secciones tipo del anejo nº 8 "Trazado geométrico".

Todos estos elementos se reflejan en una colección de planos independiente en el documento nº 2 Planos en el que se incluye este avance con la planta de sistemas de contención.

4.17. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

El Anejo 18 de "Integración Ambiental" tiene la finalidad de determinar las posibles afecciones sobre el medio ambiente que se pudieran producir por la ejecución del Proyecto de Trazado. Autovía A-67. Ampliación de Capacidad. Tramo: Polanco – Santander, proponiendo asimismo aquellas medidas protectoras, correctoras y de integración ecológica y paisajística que se consideren adecuadas. Así pues, y teniendo en cuenta las actuaciones previstas y la normativa ambiental de aplicación, se determinan las medidas necesarias para la prevención y corrección de impactos previstos en el proyecto.

En la redacción del Anejo de integración ambiental se ha tenido en cuenta la Declaración de Impacto Ambiental: "Resolución de 26 de febrero de 2010, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el estudio informativo "Autovía A-67. Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander – Torrelavega" de clave EI1-S-22, publicada en el BOE nº 300 de 10 de diciembre de 2010.

4.17.1. Clasificación del territorio

Teniendo en cuenta al valor de conservación de los recursos analizados, y con el fin de determinar las zonas del entorno del trazado ambientalmente compatibles con la localización de las ocupaciones temporales tales como las zonas de las instalaciones auxiliares, caminos de acceso, etc. se definen tres categorías que delimitan diferentes zonas territoriales, con distinta capacidad de acogida para albergar las actuaciones inherentes a este Proyecto.

- Zonas excluidas.
- Zonas restringidas.
- Zonas admisibles.

4.17.2. Ubicación de zonas de instalaciones auxiliares

Dadas las características del proyecto y su envergadura, se ha proyectado la ubicación de varias zonas de instalaciones auxiliares, localizadas en el plano A.18.3. Integración Ambiental. Actuaciones preventivas y correctoras. Planta del Anejo 18 de Integración Ambiental.

La superficie ocupada total se considera suficiente para el acopio de tierra vegetal, maquinaria y materiales, así como instalaciones de obra (talleres, almacenes, depósitos de materiales) y de higiene y bienestar, a lo largo de toda la obra.

4.17.3. Protección de suelos

Con el fin de restringir la afección al suelo y la vegetación durante la ejecución de las obras, en la fase de diseño del proyecto, se realizará el análisis pertinente de las superficies de ocupación, tanto permanentes como temporales.

Toda la superficie de ocupación estricta del trazado, servidumbres de paso y zonas auxiliares, serán jalonadas antes del desbroce, con el fin de restringir el paso de personal de obra, de vehículos y de maquinaria a estas zonas. La zona acotada se limitará, siempre que sea posible, a la franja de ocupación de la explanación de la carretera. De este modo se dañará lo menos posible a la vegetación existente, respetando todos aquellos ejemplares arbóreos y arbustivos que no estén situados en el área directamente a ocupar por la remodelación del nuevo enlace.

Se proponen tres tipos de jalonamiento, en función del área a proteger:

- Jalonamiento temporal flexible: se protegerá con este jalonamiento todo el ámbito estricto de la obra, las zonas de instalaciones auxiliares y los caminos de acceso.
- Jalonamiento rígido: se jalonará la zona de la carretera que sea colindante con las zonas urbanas que atraviesa y con aquellas zonas con pequeños rodales de vegetación autóctona o grandes ejemplares de árboles, autóctonos, ornamentales o de cultivo.
- Jalonamiento semirrígido: con esta medida consistente en un jalonamiento con geotextil y barrera de sedimento se protegerán los cauces y las zonas húmedas.

El Director de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental velarán para que no se ocupe una superficie mayor de suelo que el estrictamente necesario. El jalonado se retirará una vez finalizadas las obras.

Con el jalonado de la zona de obras se consigue la protección general del entorno y, consecuentemente, también de las zonas más valiosas o sensibles colindantes.

Las características de este jalonamiento se recogen en el plano 18.4. "Actuaciones preventivas y correctoras. Detalles" del Anejo 18. La ubicación del mismo a lo largo del perímetro de protección de la obra se incluye en el plano 18.3 "Actuaciones preventivas y correctoras. Planta" del citado anejo.

4.17.4. Prevención de la contaminación de los suelos

Las zonas de instalaciones auxiliares de obra, principalmente si se tiene lugar el acopio de materiales o productos peligrosos, serán debidamente acondicionadas mediante la impermeabilización de las superficies de ocupación mediante soleras de hormigón.

El acopio de productos peligrosos se realizará además de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrá en cuenta las especificaciones técnicas del producto.

Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc., directamente al terreno o a los cursos de agua. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados.

4.17.5. Protección de la vegetación

No se han identificado árboles singulares en la zona de ocupación de la traza. Como medidas generales de protección de la vegetación encaminada a evitar todas aquellas acciones que puedan tener impactos negativos sobre ésta son:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, eslingas, cadenas, etc., en árboles y arbustos.
- 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.

4.17.6. Protección de los espacios naturales protegidos

En la zona objeto de estudio se encuentran los LIC "Río Pas" de 957,29 Ha de superficie que atraviesa perpendicularmente la zona de estudio por su parte central, y LIC "Dunas de Lienres y Estuario del Pas" de 544,21 Ha de superficie, que se sitúa al norte de la zona de estudio y del LIC "Río Pas".

LIC RIO PAS, ES1300010: El río Pas tiene su nacimiento en Pie de Castro Valnera y Peñas Negras, en Vega de Pas, a 1200 m.s.n.m. Posee un recorrido de 57 km hasta su desembocadura en la Ría de Mogro, entre Piélagos y Miengo. Sus principales afluentes son los ríos Yera, Viaña, Barcelada, Jaral, Magdalena, Pandillo y Pisueña, con una cuenca de 649 Km².

El LIC incluye corredores fluviales de 25 m de anchura a ambos lados de las orillas, incluyendo el cauce fluvial.

El ecosistema del río Pas se encuentra catalogado como de alta vulnerabilidad, debido principalmente a los encauzamientos realizados en los niveles medios de río.

En el punto 5. CONDICIONES AL PROYECTO de la DIA para la construcción del viaducto del Pas proponen:

"Para los trabajos en el interior del cauce del río Pas, se deberá aislar la zona de trabajo mediante la construcción de una ataguía con materiales idóneos para evitar el enturbiamiento del caudal circulante, colocándose en las ataguías una lámina impermeable o de geotextil en el talud exterior que se encuentra en contacto con el flujo de agua, para impermeabilizarla y evitar el arrastre de materiales que componen la ataguía. Se deberán instalar balsas de decantación temporales al objeto de bombear a ellas el agua de achique del tajo. Una vez el agua esté decantada, se podrá devolver al cauce. En ningún caso se achicará directamente al río."

Consultando el proyecto original del Viaducto; la construcción de las pilas existentes en el cauce se realizó mediante ataguías, por lo que ese será el proceso constructivo propuesto para las pilas nuevas.

En fase de proyecto constructivo se llevará a cabo un análisis específico de afección a Red Natura donde se estudien los valores naturales a proteger y las medidas necesarias para su conservación durante la ejecución de las obras.

4.17.7. Protección del sistema hidrológico

Se han tenido en cuenta una serie de medidas para la minimizar la posibilidad de impactar en el medio hídrico:

- Protección de los sistemas fluviales.
- Barreras de sedimentos.
- Diseño adecuado del parque de maquinaria y zonas de instalaciones auxiliares.
- Gestión de las aguas sanitarias
- Balsas de decantación
- Balsa de limpieza de cubas de hormigoneras
- Protección de los recursos hídricos subterráneos durante la construcción

4.17.8. Gestión de residuos

En fases posteriores del presente proyecto se aumentará el detalle del estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que se redacta en cumplimiento del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. Dicho estudio habrá de contemplar entre otros, los condicionantes descritos a continuación, de acuerdo con la legislación vigente.

El manejo de residuos domésticos, comerciales e industriales, se ha de realizar de acuerdo a la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados* que deroga la *Ley de 10/1998, de 21 de abril, de Residuos*.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, con legislación específica que le atañe.

Una buena práctica comenzará por tener en las zonas de instalaciones auxiliares previstas, los contenedores adecuados para cada tipo de residuo, procediendo posteriormente, a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

4.17.9. Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

La implantación de una nueva cubierta vegetal será necesaria para aquellas superficies que después de la remodelación hayan quedado afectadas. Si bien los procesos de colonización natural tenderían a

largo plazo a cubrir estas superficies, la protección del suelo frente a la erosión y la integración paisajística de la obra, entre otros, aconsejan acelerar estos procesos mediante las técnicas apropiadas.

Así, el objetivo principal de la revegetación es conseguir la integración de la obra, minimizando los impactos originados por las distintas actividades ejecutadas.

Los tratamientos de vegetación diseñados son:

SUPERFICIES		RESUMEN TRATAMIENTO
Obras de drenaje-Pasos de fauna		Plantación arbustos
Restauración de las glorietas		Extendido de tierra vegetal
		Siembra toda la superficie
		Plantación arbustos
		Plantación arbolado
ZIAS		Retirada, acopio y reextendido de la tierra vegetal procedente de la propia ZIA.
Restauración viaducto Bajo tablero río Pas		Extendido de tierra vegetal
		Plantación arbolado
		Plantación arbustos
Restauración áreas interiores enlace -Isletas		Relleno material sobrante (1 m.)
		Extendido de tierra vegetal
		Siembras
		Plantación arbolado
Restauración zonas de vial a demoler		Extendido de tierra vegetal
		Siembras
		Plantación Arbusto
Taludes	Desmontes y terraplenes	Extendido de tierra vegetal
		Hidrosiembra
		Plantación arbolado
		Plantación arbustos
Vertedero	Superficie del vertedero	Extendido de tierra vegetal
		Plantación arbolado
	Camino de acceso al vertedero (taludes)	Extendido de tierra vegetal
		Siembra

4.17.10. Protección de la fauna

El propósito es controlar el espacio a ocupar por las obras, aprovechándose al máximo la franja de ocupación estricta del trazado.

Las limitaciones espaciales para la ejecución de las obras se establecen con el fin de evitar la destrucción de hábitats sensibles para determinadas especies o su degradación a causa de la modificación de la vegetación, ruidos, vertidos, etc.

Con ello se minimiza la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats y el riesgo de pérdida de puestas y camadas. El control de la ocupación de suelos se materializa en la correcta instalación de los cerramientos provisionales de obra, tal y como se indica en el apartado de “Protección y conservación de los suelos” y en el plano 18.3 “Actuaciones preventivas y correctoras. Planta” del Anejo 18 de Integración ambiental.

No se ha constatado la presencia de puntos de especial interés faunístico, por lo que no se considera necesario establecer restricciones horarias o de calendario de labores ruidosas debido a este único factor.

Respecto a los pasos de fauna, se acondicionarán en lo posible todas las obras de drenaje existentes cuyas mejoras aumenten la probabilidad de uso por parte de la fauna de la zona.

4.17.11. Protección de la calidad del aire

La calidad del aire en el área de estudio puede verse afectada como consecuencia de las obras, debido a las emisiones de polvos y partículas generadas por las distintas actuaciones de las mismas, en particular el tránsito de maquinaria por caminos de tierra, los movimientos de tierras, el transporte de materiales más o menos pulverulentos, y las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria de la obra. Este aumento de los contaminantes atmosféricos en la zona de influencia de las obras, provocará una disminución de la calidad del aire que indirectamente se traducirá en una serie de molestias sobre la población que reside o transita por su entorno, y sobre la fauna y vegetación que en esos lugares habita.

Para minimizar este impacto se proponen las siguientes medidas:

- Para controlar y reducir en lo posible las emisiones gaseosas se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria empleada en las obras, llevada a cabo por un servicio autorizado.
- Se limitará la velocidad de circulación en la zona para reducir la proyección de partículas pulverulentas a la atmósfera.
- Los camiones que transporten material térreo deben ser cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. La lona debe cubrir la totalidad de la caja.
- Se realizarán riegos de caminos u otras superficies expuestas para evitar la proyección a la atmósfera de polvo.

4.17.12. Prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas

En el apéndice 3 “Estudio Acústico” del Anejo de Integración ambiental se incluye el análisis llevado a cabo, concluyendo la necesidad de instalar pantallas acústicas. La localización de las mismas se puede ver en el plano A.18.3. Integración Ambiental. Actuaciones preventivas y correctoras. Planta. Y el detalle de las mismas en el plano A.18.4. Integración Ambiental. Actuaciones preventivas y correctoras. Detalles.

Las pantallas propuestas son las siguientes:

Pantalla	Margen	ALTURA (m)	LONGITU D (m)	Material	Inicio (ETRS89 HUSO 30N)		Fin (ETRS89 HUSO 30N)	
					X	Y	X	Y
1	DERECHO	5	714	Metálica	416883,53	4804097,79	417393,46	4804558,52
2	IZQUIERDO	5	208	Metálica	416983,61	4804259,65	417102,7	4804429,39
3	IZQUIERDO	2,5	148	Metálica	417111,78	4804424,11	417202,04	4804541,68
4	DERECHO	5	211	Metálica	417179,48	4804458,62	417328,39	4804608,02
5	DERECHO	3	19	Metálica	417328,39	4804608,02	417343,36	4804620,48
6	DERECHO	5	194	Metálica	417343,36	4804620,48	417502,2	4804732,2
7	IZQUIERDO	4	173	Metálica	417317,5	4804652,15	417459,87	4804749,53
8	DERECHO	5	597	Metálica	417409,56	4804616,92	417876,67	4804967,63
9	DERECHO	3	50	Metálica	417876,67	4804967,63	417913,95	4805001,16
10	DERECHO	5	431	Metálica	417913,95	4805001,16	418290,87	4805198,16
11	IZQUIERDO	3	45	Metálica	417377,12	4804736,12	417420,28	4804748,1
12	IZQUIERDO	5	193	Metálica	417420,28	4804748,1	417597,74	4804823,05
13	IZQUIERDO	3	167	Metálica	417758,92	4804924,89	417889,15	4805028,66
14	IZQUIERDO	3,5	104	Metálica	417889,15	4805028,66	417968,5	4805096,39
15	IZQUIERDO	3	31	Metálica	417968,5	4805096,39	417992,9	4805115,01
16	IZQUIERDO	5	614	Metálica	418224,12	4805245,27	418778,55	4805508,69
17	IZQUIERDO	5	212	Metálica	419607,42	4805920,28	419737,26	4806086,58
18	IZQUIERDO	3,5	239	Metálica	419737,26	4806086,58	419858,44	4806293,11
19	IZQUIERDO	5	198	Metálica	419908,46	4806330,37	420042,44	4806476,52
20	IZQUIERDO	3	383	Metálica	420042,44	4806476,52	420345,24	4806709,62
21	DERECHO	5	248	Metálica	420089,98	4806470,47	420283,25	4806625,03
22	DERECHO	5	278	Metálica	420270,85	4806560,62	420470,67	4806711,59
23	DERECHO	5	101	Metálica	420490,81	4806720,2	420576,77	4806772,56
24	IZQUIERDO	4	205	Metálica	420457,38	4806792,66	420646,37	4806868,25
25	IZQUIERDO	5	472	Metálica	420646,37	4806868,25	421082,76	4807047,67
26	IZQUIERDO	3	83	Metálica	421239,18	4807143,02	421305,81	4807192,78
27	IZQUIERDO	3	121	Metálica	421332,72	4807212,08	421435,24	4807276,72
28	IZQUIERDO	5	286	Metálica	422113,45	4807591,42	422325,56	4807782,18
29	IZQUIERDO	4	124	Metálica	422340,15	4807791,31	422452,61	4807842,29
30	IZQUIERDO	5	571	Metálica	422967,85	4808035,58	423458,6	4808327,64
31	IZQUIERDO	5	204	Metálica	423465,22	4808319,46	423654,05	4808394,65
32	IZQUIERDO	3	18	Metálica	423654,05	4808394,65	423672,02	4808398,97
33	IZQUIERDO	5	127	Metálica	423672,02	4808398,97	423797,36	4808416,82
34	DERECHO	5	184	Metálica	423491,78	4808293,48	423663,13	4808358,72
35	DERECHO	3	18	Metálica	423663,13	4808358,72	423680,37	4808362,93
36	DERECHO	5	167	Metálica	423680,37	4808362,93	423845,4	4808382,93
37	IZQUIERDO	5	437	Metálica	423743,16	4808437,06	424164,44	4808463,06
38	IZQUIERDO	4	258	Metálica	424164,44	4808463,06	424395,43	4808569,73
39	IZQUIERDO	5	183	Metálica	424395,43	4808569,73	424527,6	4808695,83
40	IZQUIERDO	4	101	Metálica	424527,6	4808695,83	424594,39	4808771,03
41	DERECHO	4	420	Metálica	424115,34	4808393,21	424483,11	4808571,07
42	DERECHO	4,5	112	Metálica	424483,11	4808571,07	424554,49	4808641,51
43	DERECHO	5	334	Metálica	424746,1	4808838,68	425032,91	4808968,86
44	IZQUIERDO	1,5	263	Metálica	424911,9	4808985,93	425168,46	4809038,99
45	IZQUIERDO	5	491	Metálica	425168,46	4809038,99	425620,22	4809203,85
46	DERECHO	4	240	Metálica	425468,12	4809051,21	425695,89	4809117,13
47	IZQUIERDO	5	457	Metálica	425730,28	4809292,36	426079,46	4809583,88
48	DERECHO	2	55	Metálica	425925,52	4809379,39	425965,81	4809416,84
49	DERECHO	5	1074	Metálica	426176,48	4809599,84	427203,92	4809888,31
50	IZQUIERDO	5	514	Metálica	426309,54	4809716,37	426801,23	4809866,66
51	IZQUIERDO	5	1163	Metálica	426820,99	4809871,96	427835,59	4810346,08

También se ha propuesto un aislamiento en fachada de 387 viviendas y la mejora del aislamiento acústico de la Clínica Hospitalaria Mompía. La propuesta de medida correctora se basa en la sustitución de carpinterías y acristalamientos del edificio, teniendo en cuenta las fachadas del edificio más expuestas al ruido.

4.17.13. Protección del patrimonio cultural

En el apéndice 4 Estudio arqueológico del Anejo de integración ambiental se detallan, tras el análisis del patrimonio cultural, las medidas a establecer según los hallazgos.

Conforme a lo expuesto en el citado apéndice a los resultados del análisis patrimonial realizado en base al trazado del “Proyecto de trazado y construcción de la autovía A-67. Ampliación de capacidad. Tramo: Polanco-Santander”, se recomienda que todos los movimientos de tierra cuenten con un seguimiento arqueológico intensivo.

4.17.14. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental persigue los siguientes objetivos básicos:

- El efectivo cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras.
- El control de los impactos de difícil estimación en el momento de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental.
- El seguimiento de los impactos previstos más importantes, de acuerdo con la valoración de impactos efectuada en el Estudio de Impacto Ambiental.

El sistema de vigilancia se basa en el seguimiento de unas acciones o en su caso de unos indicadores de impacto representativos y en un número reducido, que sean útiles para conocer el grado de adecuación ambiental logrado por el proyecto. En función de los valores que tomen estos indicadores se pueden establecer o no medidas correctoras de carácter complementario.

4.18. OBRAS COMPLEMENTARIAS

En el anejo nº 20 de Obras Complementarias del presente proyecto se efectúa un análisis de las diferentes actuaciones complementarias a las obras de infraestructura proyectadas, estudiándose su necesidad e implantación en los casos que proceda. En total se han analizado los elementos que a continuación se relacionan.

- Iluminación.
- Cerramiento.
- Hitos de delimitación de la propiedad.
- Infraestructura para el sistema SOS.
- Equipamiento de señalización dinámica y gestión del tráfico. Fibra óptica.
- Instalaciones.

- Estaciones de aforo.
- Pasos de mediana.
- Reordenación de accesos.
- Áreas de servicio.

Las anteriores actuaciones señaladas son las que se abarcan en la Nota de Servicio 9/2014 de *Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras*. A continuación, se justifica cuáles serán finalmente consideradas en el alcance del conjunto de obras proyectadas ya que, dada la naturaleza del proyecto, no procede la ejecución de alguna de las actuaciones arriba citadas.

4.18.1. Iluminación

En base a la Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles, y concretamente en lo fijado en el capítulo 2 “Criterios para iluminar un tramo de carretera. Clases de Alumbrado”, no es preciso plantear la iluminación del viario proyectado, dado que no se cumplen los siguientes requisitos fijados en la Orden Circular.

- AUTOVÍAS Y AUTOPISTAS: Estará justificado iluminarlas cuando discurran por suelo urbano (ambas márgenes) y concurra alguna de las siguientes circunstancias:
 - Autovías de intensidad media de vehículos igual o superior a 80.000 vehículos por día ($IMD \geq 80.000$ vehículos/día).
 - La intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día ($IMD \geq 60.000$ vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año.
- CARRETERAS CONVENCIONALES: No se iluminarán en general, aunque podrá justificarse su iluminación en caso de que el tramo sea un TCA (Tramo de Concentración de Accidentes) y en los dos últimos años más del 50% de los accidentes se hayan producido en periodo nocturno.
- PUNTOS SINGULARES: Estará justificada la iluminación de los puntos singulares en los siguientes casos:
 - Glorietas situadas en carreteras convencionales, en las que por tener una importante intensidad de tráfico o por su peligrosidad no sea suficiente con una correcta señalización y balizamiento de la misma.
 - Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 80.000 vehículos por día ($IMD \geq 80.000$ vehículos/día).
 - Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día ($IMD \geq 60.000$ vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año.
 - Cruces con glorietas e intersecciones a nivel, siempre que el tráfico de la carretera secundaria sea mayor que 10.000 vehículos por día, o bien sea un TCA con un

porcentaje de accidentes nocturnos superior al 50% del total de accidentes durante los dos últimos años.

A estos efectos, la IMD que se debe tener en cuenta es la del año de puesta en servicio.

En base al tipo de actuación proyectada y a los datos de tráfico del año de puesta en servicio que son los que se recogen en el anejo nº 6 "Planeamiento y tráfico" del proyecto no concurren las circunstancias requeridas para la iluminación del viario proyectado.

4.18.2. Cerramiento

4.18.2.1. Cerramiento viario

Se ha proyectado una valla de cerramiento en cada una de los márgenes de los viales comprendidos en el tramo de la autovía proyectada para impedir la irrupción en la misma de personas, vehículos y animales desde las propiedades colindantes.

El tipo de cerramiento adoptado es el denominado "ecológico o cinegético" constituido por una malla metálica de 2,30 metros de altura soportada por postes metálicos a intervalos de 4 metros.

La malla es rectangular de 15 cm de ancho y altura variable de cara inferior a superior de la misma, más tupida en parte inferior. Los 30 cm inferiores quedan bajo tierra. La cimentación de los postes se proyecta de hormigón en masa de 40x40x60 cm. Se colocarán postes de extremos, intermedios (o de centro) y de ángulo. Los tubos serán de 48 mm de diámetro exterior con un espesor de 1,5 mm. Su altura será de 2,45 m. Los tubos que sujetan los principales son de 42 mm de diámetro exterior y espesor de 1,5 mm.

El cerramiento se instala a lo largo de la carretera siempre respetando los ocho metros de dominio público adyacentes a los troncos de autovía y los tres metros de dominio público adyacentes a sus ramales o carreteras convencionales. En general, para ello, se seguirá el límite de la franja de expropiación, salvo cuando discurra un camino en paralelo, en cuyo caso, la valla se situará entre el pie del movimiento de tierras y el propio camino.

Las obras de drenaje transversal quedan asimismo exentas para facilitar el paso transversal de fauna. En el caso de marcos de pasos inferiores y obras de drenaje transversal, la malla del cerramiento se subirá por el terraplén, salvo que el extremo más bajo de la boquilla tenga una altura superior a la ordinaria del cerramiento.

Se disponen puertas de acceso a la zona de dominio público para el mantenimiento de la vegetación, taludes, etc., aprovechando puntos con acceso exterior con una media estimada de una cada 1000 m. Se prevé asimismo la disposición regular cada 800 m aproximadamente de rampas de escape para la fauna que haya podido irrumpir en la carretera. Estos dispositivos no deben permitir la entrada desde el exterior a la zona vallada.

En la fase de proyecto de construcción se analizará la necesidad de implantación de escapes de fauna y se definirán aquellos que resulten necesario disponer.

La valla irá parcialmente enterrada y llevará entre postes unos ganchos anti-jabalíes anclados en dados de hormigón de 40x60x40 cm.

4.18.2.2. Reposición del cerramiento existente en fincas de particulares

En lo que respecta a los cerramientos de particulares, únicamente se contempla en el proyecto la demolición de aquellos elementos que interfieren con la traza de viario proyectado. La reposición de las mismas queda fuera del alcance de las obras comprendidas en el proyecto, si bien se valorará y abonará a cada particular el importe a tal efecto fijado en las indemnizaciones previstas en el estudio de expropiaciones.

4.18.3. Hitos de delimitación de la propiedad

Se señalará con hitos de deslinde el límite de la expropiación originada por la ejecución de la obra, siempre que dicho límite no coincida con la línea de cerramiento.

Los hitos de deslinde se situarán de modo que sean visibles entre sí, con distancias entre ellos normalmente no superiores a 50 metros y de forma obligada en cada punto de cambio de alineación, siempre que no coincida con la mencionada línea de cerramiento.

Los hitos serán prefabricados de hormigón para deslinde de dimensiones 9,50 x 9,50 x 60,50 cm, 35 cm de los cuales deben sobresalir sobre la superficie del terreno, asentado sobre una base de hormigón HM-20, con dimensiones 25 x 25 x 32,5 cm.

4.18.4. Infraestructura para el sistema SOS

Para el presente proyecto se aplica el Oficio de 31 de marzo de 2010 remitido por la Dirección General de Tráfico a la Dirección General de Carreteras, por el cual se informa de que no existe inconveniente en la no instalación de postes S.O.S. en los nuevos tramos que se construyan a cielo abierto en autovías o autopistas, quedando relegado su uso a túneles y a otras áreas concretas.

Al no proyectarse en el tramo de actuación ningún túnel ni áreas susceptibles de implantación de postes S.O.S., se desestima su instalación.

4.18.5. Equipamiento de señalización dinámica y gestión del tráfico. Fibra óptica

Atendiendo a lo dispuesto en el Oficio del 31 de marzo de 2010, el proyecto prevé la realización de las canalizaciones necesarias para acometer en el futuro la instalación de equipamiento de señalización dinámica y gestión del tráfico por parte de la Dirección General de Tráfico.

De este modo, en el presente proyecto se incluye la ejecución de las canalizaciones, la instalación de los tubos, las arquetas de registro y cruces de calzada.

4.18.5.1. Canalizaciones de la red troncal

De forma general, la canalización discurrirá por la berma exterior de una de las calzadas del tramo de autovía proyectada.

En dicha canalización, se alojarán cuatro tubos de PVC de 110 mm de diámetro y dos tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro interior 50 mm, de acuerdo con las recomendaciones más recientes de la Dirección General de Carreteras y la Dirección General de Tráfico. Los tubos se dejarán pasantes sin ninguna interrupción. La forma y dimensiones de dicha En los viaductos proyectados a lo largo de la traza se dispondrá de seis tubos de acero PG48 de $\varnothing_{interior} \geq 50$ mm, soportados por pletinas adosadas a la obra mediante pernos HILTI HME (o similar) M.8, con par de apriete 1,1 Kg/m. La separación entre pletinas será como máximo de 3 m. En las juntas de dilatación, el tubo será flexible.

4.18.5.2. Cruces de calzada

Se colocarán cruces de calzada cada 2.000 metros aproximadamente con sus correspondientes arquetas singulares en ambos márgenes de la carretera convencional, en la misma sección transversal y comunicados por la canalización transversal correspondiente.

Estos cruces se efectuarán con cuatro tubos de PVC de 110 mm de diámetro.

4.18.5.3. Arquetas

A lo largo de la canalización se dispondrán, cada 250 m aproximadamente, arquetas de un mínimo de 60x60x100 cm interiores, y profundidad la de la propia zanja de forma que los tubos queden 10 cm por encima de la solera de la arqueta.

Todas las arquetas serán de hormigón en masa HM-20 con cerco metálico y tapa de hormigón armado con marco metálico y anagrama de la DGT.

4.18.5.4. Arquetas singulares

Además de lo anterior, se colocarán arquetas de dimensiones 80x80x100 cm en los siguientes casos:

- En todos los puntos singulares de interrupción de la canalización (obras de fábrica, túneles, drenajes, ramales de enlace, cruces etc.)
- Aproximadamente cada 2000 m en los cruces de calzada comentados anteriormente y en ambos márgenes de la carretera.

4.18.5.5. Cableado de fibra óptica

El cable de fibra óptica a utilizar será monomodo de 32 fibras para exterior.

4.18.6. Instalaciones

En el tramo de autovía proyectada no se prevé la implantación de instalaciones.

4.18.7. Estaciones de aforo

En el tramo de actuación existen un número de estaciones de aforo, situadas el primer par en las inmediaciones del enlace de Boo, y el segundo par a la altura del cruce de la autovía con la carretera

CA-300 de acceso a Santa Cruz de Bezana, entre los enlaces de Mompía e Igollo, que son las que se relacionan en la siguiente tabla.

Estaciones de aforo					
A - 67					
Coordenadas UTM					
Carretera	Calzada	P.k.	X	Y	Z
A - 67	D	194,920	424060	4808397	45
A - 67	I	194,920	424058	4808418	48
A - 67	D	198,110	426811	4809832	40
A - 67	I	198,110	426799	4809859	44

Las actuaciones proyectadas en dichas zonas supondrán la reubicación de las citadas estaciones a la nueva margen de la carretera para lo que se propone en el presupuesto del proyecto la valoración de estos trabajos de reposición de las mismas.

Más allá de las ya citadas operaciones de reubicación de las estaciones existentes, en el tramo de autovía proyectada no se prevén estaciones de aforo de nueva implantación.

4.18.8. Pasos de mediana

Un paso de mediana es la interrupción en la separación física entre los dos sentidos de circulación de una carretera de calzadas separadas, que facilita la comunicación entre ambas en casos singulares y de emergencia.

En el tramo del tronco de la autovía sobre el que se lleva a cabo la ampliación del tercer carril, se tienen los siguientes pasos de mediana existentes:

PASOS DE MEDIANA		
Sector 6		
Carretera	P.k.	Tipo y longitud (m)
A - 67	186,140	VGH 900 L: 41,30 m.
A - 67	188,056	VGH 900 L: 42,40 m.
A - 67	189,914	VGH 900 L: 43,30 m.
A - 67	191,740	VGH 900 L: 40,40 m.
A - 67	193,650	VGH 900 L: 46,00 m.
A - 67	196,045	VGH 900 L: 41,90 m.
A - 67	197,428	VGH 900 L: 41,70 m.
A - 67	198,330	VGH 900 L: 47,00 m.
A - 67	199,586	VGH 900 L: 42,00 m.

En función de la actuación en cada caso prevista en el trazado del tronco, y dado que en algunos tramos se han llevado a cabo rectificaciones de alguna de sus alineaciones, ha sido preciso reconfigurar los pasos de mediana existentes, resultando los pasos definidos en la siguiente tabla resumen.

PASO DE MEDIANA EXISTENTE (Datos del Sector de Conservación)				PASO DE MEDIANA PROPUESTO								
CARRETERA	P.K. PASO DE MEDIANA EXISTENTE	LONGITUD (m)	SISTEMA DE CONTENCIÓN	P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD	DISTANCIA CON EL PASO DE MEDIANA ANTERIOR	DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	TRAMO	ACTUACIÓN	Nº
A-67	188,056	42,400	VGH-900	188,200	188,280	80,0	1,990	PM 188+200	Después del enlace de Polanco en sentido creciente de P.K.	Polanco - Gornazo	Reubicación y ampliación del paso de mediana existente	1
A-67	189,914	43,300	VGH-900	189,120	189,200	80,0	0,840	PM 189+120	Antes del área de servicio de Gornazo	Polanco - Gornazo	Reubicación y ampliación del paso de mediana existente	2
A-67				191,160	191,240	80,0	1,960	PM 191+100	Después del área de servicio de Gornazo	Gornazo - Oruña	Paso de mediana nuevo	3
A-67	191,740	40,400	VGH-900	192,200	192,280	80,0	0,960	PM 192+200	Antes del enlace de Oruña	Gornazo - Oruña	Reubicación y ampliación del paso de mediana existente	4
A-67	193,650	46,000	VGH-900	193,660	193,740	80,0	1,380	PM 193+660	Antes del enlace de Boo	Estructura sobre el Pas - Boo	Reubicación y ampliación del paso de mediana existente	5
A-67				195,380	195,460	80,0	1,640	PM 195+380	Después del enlace de Boo	Boo - Mompía	Paso de mediana nuevo	6
A-67	196,045	41,900	VGH-900	196,140	196,220	80,0	0,680	PM 196+200	Antes del enlace de Mompía	Boo - Mompía	Reubicación y ampliación del paso de mediana existente	7
A-67	197,428	41,700	VGH-900	197,300	197,380	80,0	1,080	PM 197+140	Después del enlace de Mompía	Mompía - Igollo	Reubicación y ampliación del paso de mediana existente	8
A-67	198,330	47,000	VGH-900	198,360	198,440	80,0	0,980	PM 198+360	Antes del enlace de Igollo	Mompía - Igollo	Reubicación y ampliación del paso de mediana existente	9

En carreteras de calzadas separadas se evaluarán los pasos de mediana proyectados atendiendo al artículo 8.13 de la Norma 3.1-IC de Trazado. Concretamente para el tramo proyectado se ha tenido en cuenta:

- Se proyectan pasos a intervalos máximos aproximados de 2 km.
- Se disponen pasos a aproximadamente 200 m de los extremos de las obras de paso de longitud mayor de 100 m, que en el caso del tramo de actuación únicamente se tienen una estructura de esas características (Viaducto sobre el río Pas) para el que se disponen los pasos de mediana correspondientes.

En todos los casos previstos se ha comprobado que la longitud de 80 m de dichos pasos de mediana es suficiente para incorporar en los mismos un tránsito a una velocidad de proyecto de 80 km/h.

4.18.9. Reordenación de accesos

La reordenación de accesos se trata en el anejo nº 15 “Reposición de Caminos”, en el que se incluye la propuesta de reposición de los diferentes caminos vecinales, generalmente de carácter agrícola y resto de viales afectados por las obras proyectadas. Además, en el documento nº 2 “Planos”, se representa la reposición de caminos que se ven afectados por el viario proyectado.

Para su reordenación se ha tenido en cuenta la cartografía catastral de modo que los caminos mantengan el acceso a todas las parcelas próximas al viario.

4.18.10. Áreas de servicio

En el tramo de autovía proyectada existe un Área de Servicio en el PK 190+500, “Área de Servicio de Gornazo” sobre la que únicamente se reordenan los accesos desde el tronco.



Fuente: Google Maps

No obstante lo anterior, no está prevista la implantación de nuevas estaciones de aforo en el tramo de autovía proyectada.

4.19. REPLANTEO

En el anejo nº 21 “Replanteo” se incluye la definición del replanteo del trazado geométrico del conjunto de ejes proyectados, y se describe la metodología empleada.

Tal y como se recoge en el anejo nº 2 Cartografía, se han implantado un total de 92 bases de replanteo distribuidas a lo largo del trazado proyectado. En dicho anejo se incluye la reseña detallada de cada una de estas bases, así como un plano de planta en la que se muestra la ubicación de las mismas sobre la cartografía del proyecto.

Seguidamente se muestra una tabla con la relación de bases de replanteo y sus respectivas coordenadas con el que se calculan los correspondientes listados que se incluyen en el citado anejo de replanteo.

AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD. TRAMO: POLANCO-SANTANDER			
LISTADO DE COORDENADAS DE LAS BASES DE REPLANTEO. UTM H30 ETRS89			
ID	X	Y	H
BR01	416974,189	4804176,471	31,098
BR02	417057,271	4804361,709	25,228
BR03	417166,168	4804573,817	20,234
BR04	417244,156	4804690,932	19,675
BR05	417417,286	4804758,608	20,528
BR06	417409,110	4804646,194	24,048
BR07	417599,940	4804830,799	18,786
BR08	417738,397	4804835,960	19,987
BR09	417861,614	4805045,298	23,389
BR10	418097,793	4805104,251	32,486
BR11	418170,588	4805268,309	17,223

AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD. TRAMO: POLANCO-SANTANDER			
LISTADO DE COORDENADAS DE LAS BASES DE REPLANTEO. UTM H30 ETRS89			
ID	X	Y	H
BR12	418378,035	4805186,65	35,614
BR13	418369,452	4805403,495	26,793
BR14	418577,904	4805363,317	25,811
BR15	418781,575	4805530,956	23,672
BR16	418980,109	4805649,532	19,547
BR17	419181,586	4805739,418	23,092
BR18	419376,441	4805775,648	26,280
BR19	419600,497	4805801,634	33,124
BR20	419684,81	4805864,43	37,492
BR20-B	419618,465	4805889,162	32,893
BR21	419787,083	4806006,464	39,302
BR22	419837,766	4806144,636	31,313
BR23	419931,936	4806396,758	41,579
BR24	420096,597	4806440,316	40,738
BR25	420278,545	4806557,54	45,829
BR26	420408,769	4806685,433	44,914
BR26B	420393,273	4806628,052	46,046
BR27	420442,128	4806796,049	40,384
BR28	420556,776	4806893,524	28,366
BR29	420766,204	4806988,052	25,280
BR30	420922,489	4806981,859	24,102
BR31	421108,329	4807093,317	19,204
BR32	421298,403	4807236,098	23,144
BR33	421496,248	4807344,969	15,123
BR34	421649,414	4807436,79	12,369
BR35	421769,079	4807492,46	11,162
BR36	421965,078	4807608,591	9,656
BR37	422144,728	4807459,693	6,172
BR38	422162,063	4807693,992	6,428
BR39	422335,976	4807818,025	12,389
BR40	422346,713	4807577,346	4,022
BR41	422684,61	4807842,056	20,908
BR42	422827,14	4807896,119	25,421
BR43	422950,599	4808073,044	23,781
BR44	423214,702	4808090,673	42,158
BR45	423320,511	4808138,793	46,669
BR46	423388,887	4808329,054	33,470
BR47	423525,801	4808398,372	30,559
BR48	423638,197	4808315,994	30,638
BR49	423806,374	4808370,229	38,508
BR50	423910,915	4808372,939	43,492
BR51	424124,544	4808392,979	58,930
BR52	424272,801	4808435,592	72,461
BR53	424394,971	4808591,176	65,655

AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD. TRAMO: POLANCO-SANTANDER			
LISTADO DE COORDENADAS DE LAS BASES DE REPLANTEO. UTM H30 ETRS89			
ID	X	Y	H
BR54	424527,324	4808619,635	80,763
BR55	424584,949	4808676,394	77,621
BR56	424699,406	4808785,798	74,893
BR57	424744,688	4808930,754	71,134
BR58	424873,281	4809003,23	72,711
BR59	425023,595	4809074,261	70,777
BR60	425203,922	4809064,342	73,880
BR61	425316,629	4809081,349	70,852
BR62	425423,656	4809093,079	66,775
BR62B	425475,86	4809051,961	67,413
BR63	425624,425	4809110,529	67,964
BR64	425666,575	4809220,625	67,374
BR65	425809,684	4809262,889	64,717
BR66	425881,487	4809451,145	62,553
BR67	426062,906	4809466,979	60,618
BR68	426191,59	4809581,875	51,852
BR69	426294,899	4809782,135	49,533
BR70	426529,12	4809733,256	42,589
BR71	426609,039	4809751,819	40,843
BR72	426793,498	4809882,212	46,008
BR73	426925,378	4809846,192	35,108
BR73B	427036,359	4809940,775	36,193
BR74	427075,163	4809853,726	33,860
BR75	427229,924	4809878,309	33,700
BR76	427313,329	4809970,985	36,022
BR77	427498,724	4810084,167	34,002
BR78	427593,839	4810155,382	35,029
BR79	427704,222	4810237,425	34,103
BR80	427851,489	4810412,017	31,662
BR81	427949,926	4810583,775	28,870
BR82	428024,79	4810480,881	27,568
BR83	427936,917	4810420,804	31,271
BR84	427872,771	4810262,332	31,727
BR85	427698,506	4810108,091	41,540
BR86	427613,579	4810009,925	33,427
BR87	427494,211	4809950,109	33,558
BR88	427358,974	4809909,047	32,618

4.20. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

En el anejo nº 22 “Coordinación con otros organismos y servicios” se incluye una tabla la relación de Organismos contactados en la redacción del proyecto, aportando la dirección, departamento, persona de contacto, el teléfono, el fax o mail de contacto, así como las comunicaciones establecidas hasta la fecha con los diferentes organismos y compañías afectadas por las obras definidas en el presente proyecto.

Así mismo se incluye de forma organizada una copia de todas las comunicaciones escritas de entrada y salida que han tenido lugar en las comunicaciones con los citados organismos y compañías.

A continuación, se incluye de forma resumida la relación de organismos y compañías consultados:

Nº	ORGANISMO / COMPAÑIA
1	ORGANISMOS OFICIALES
1.1	GOBIERNO DE CANTABRIA
1.1.1	GOBIERNO DE CANTABRIA Consejería de Educación, Cultura y Deporte Dirección General de Cultura
1.1.2	GOBIERNO DE CANTABRIA Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo rural Servicios Técnicos
1.1.3	GOBIERNO DE CANTABRIA Consejería de Medioambiente, Ordenación del Territorio y urbanismo. Dirección General de Medioambiente
1.1.4	GOBIERNO DE CANTABRIA Consejería de Obras Públicas y Vivienda
1.1.5	MARE MEDIO AMBIENTE, AGUA, RESIDUOS Y ENERGIA DE CANTABRIA, S.A.
1.2	MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
1.2.1	CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL CANTABRICO
1.2.2	SEIASA Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias
1.2.3	ACUAES Aguas de las Cuencas de España S.A.
1.2.5	Demarcación de Costas de Cantabria
1.3	MINISTERIO DE FOMENTO
1.3.1	Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX)
1.4	MINISTERIO DEL INTERIOR
1.4.1	DGT (Dirección General de Carreteras) Jefatura Provincial de Cantabria
1.5	AYUNTAMIENTOS
1.5.1	AYUNTAMIENTO DE PIÉLAGOS Servicios Técnicos

Nº	ORGANISMO / COMPAÑIA
1.5.2	AYUNTAMIENTO DE POLANCO Obras Públicas, Urbanismo y Vivienda
1.5.3	AYUNTAMIENTO DE MIENGO
1.5.4	AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE BEZANA
1.5.5	AYUNTAMIENTO DE CAMARGO
1.6	OTROS ORGANISMOS
1.6.1	AGUAS DE PIELAGOS
1.6.2	AQUALIA Abastecimiento y saneamiento de Santa Cruz de Bezana
1.6.3	ADIF Delegación de Patrimonio y Urbanismo zona Norte
2	COMPAÑIAS Y SERVICIOS
2.1	Red Eléctrica de España, S.A.U.
2.2	VIESGO
2.3	GAS NATURAL S.D.G.
2.4	Enagás, S.A.
2.5	EDP NATURGAS ENERGIA, S.A.
2.6	PETRONOR
2.7	CEPSA
2.8	SHELL ESPAÑA
2.9	REPSOL
2.10	Compañía Logística de Hidrocarburos CLH. S.A.
2.11	TELEFÓNICA ESPAÑA S.A.
2.12	VODAFONE / ONO
2.13	ORANGE / JAZZTEL France Telecom
2.14	CORREOS TELECOM
2.15	BRITISH TELECOM
2.16	COLT TECHNOLOGY SERVICES S.A.U.
2.17	SNIACE
2.18	SOLVAY ESPAÑA

4.21. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

En el anejo nº 23 “Expropiaciones e Indemnizaciones” se definen las expropiaciones e indemnizaciones relativas a la ejecución de las obras del “*Proyecto de Trazado. Autovía A-67. Ampliación de Capacidad. Tramo: Polanco - Santander*”, que se desarrollan en terrenos que pertenecen a los términos municipales de Polanco, Miengo, Piélagos, Santa Cruz de Bezana y Camargo, pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, se definen tres tipos de afección: la expropiación, la servidumbre y la ocupación temporal.

4.21.1. 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.

La fijación de la línea perimetral de la expropiación con relación a la arista exterior de la explanación, queda estrictamente definida en los planos parcelarios que forman parte del presente Anejo. Dicha línea perimetral se establece en función de los siguientes parámetros:

- a) La calificación fiscal de los terrenos afectados.
- b) Las características topográficas de los mismos.

Como arista exterior de la explanación se ha considerado, a todos los efectos, la formada por el borde del talud del desmonte o terraplén del ramal de enlace o tronco, muros de contención o sostenimiento o el borde de la cuneta de guarda más alejado de la carretera, caso de que esta existiera.

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, se define una nueva delimitación del límite de expropiación en casos puntuales según las necesidades explícitas del trazado, tal y como queda establecido en el Capítulo III.- Uso y defensa de las carreteras, Sección 1ª. Limitaciones de la propiedad, que marca la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.

EXPROPIACIÓN DEFINITIVA

La línea de expropiación trazada mantiene las distancias que en concepto de dominio público son de aplicación según lo establecido en el artículo 29, puntos 1 al 3 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.

Tronco de Autovía:

Se considera como zona a expropiar la constituida por los terrenos ocupados por la autovía más una franja de 8,00 m a cada lado de ésta, medidos en horizontal y perpendicularmente al eje del trazado,

desde la arista exterior de la explanación y una franja de 3,00 m en los ramales de enlaces, medidos igual que en el caso del tronco de la autovía, considerándose que comienza la franja de 3,00 m de dominio público a partir de la perpendicular al eje del ramal desde el corazón del arcén.

En caminos se determina la franja de expropiación, ubicada a 1 metro de la arista exterior de la explanación.

En lo relativo a la delimitación de las franjas de ocupación de las estructuras se ha considerado por lo general lo siguiente:

- En los casos en los que las estructuras se encuentran en zonas en las que el trazado atraviesa terrenos de bajo valor y no se producen afecciones significativas sobre los mismos ni sobre edificaciones o explotaciones que pudiera haber, se ha optado por definir una franja de expropiación de 8 m de anchura respecto a la proyección en planta de la estructura, algo más amplia de la estricta proyección que se emplea generalmente en estos casos, pero sin superar el límite de 8 m que es el fijado en la ley. (Opción 1).
- En aquellos casos en los que por el contrario pueden afectarse terrenos y bienes de mayor valor y en los que precisamente la estructura (generalmente el caso de los muros) trata de salvar o de minimizar la afección de la infraestructura viaria proyectada a estos bienes adyacentes a la misma, se reduce la franja de expropiación o en su caso más estricto se limita a la propia proyección de su arista exterior (en los términos que a tal efecto establece la ley). En estos últimos casos y dónde resultase necesario se delimitan las correspondientes áreas de ocupación temporal durante la ejecución de los diferentes elementos que constituyen la estructura. (Opción 2).

En lo que respecta a la delimitación de los encauzamientos se sigue el criterio fijado en la Ley de Carreteras y cuando los mismos van adosados a la traza se considera la arista exterior de los mismos como aquella a partir de la cual se define la franja de 8 m o de 3 m en función del tipo de vía a la que se adosan. No obstante, como en muchas ocasiones se ha dispuesto caminos en paralelo por el exterior de los encauzamientos, son estos caminos los que en ocasiones definen el límite de la expropiación en las zonas en las que estos se sitúan por fuera del límite derivado de los encauzamientos.

A petición de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria se ha modificado la base cartográfica catastral a fin de incorporar la Delimitación de Dominio Público según la expropiación del plano parcelario del proyecto de la autovía A-67, tramo Santander-Torrelavega, con clave 1-S-380, de febrero de 1.982.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de 1.237.609 m², de los cuales 1.090.028 m² corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 146.666 m² como suelo urbanizable.

El desglose de las superficies objeto de expropiación en el proyecto se detalla en el siguiente cuadro:

SUPERFICIES EXPROPIACIÓN (m2)			
TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m ²	SUELO URBANIZADO m ²	TOTAL EXPROPIACIÓN m ²
POLANCO	244.828	5.751	251.491
MIENGO	414.555	0	414.555
PIÉLAGOS	246.708	57.035	303.743
SANTA CRUZ DE BEZANA	179.001	83.804	262.805
CAMARGO	4.936	76	5.015
TOTAL	1.090.028	146.666	1.237.609
% S/TOTAL	88,08%	11,85%	100,00%

4.21.2. Imposición servidumbre

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terreno sobre las que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio de pleno dominio del inmueble. Se especifica a continuación, el tipo de servidumbre y sus características esenciales (aérea, subterránea, de paso...).

Estas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable, en función de la naturaleza u objeto de la correspondiente servidumbre. En el proyecto se han considerado las servidumbres necesarias para la reposición de servicios afectados por las obras, siempre que estos sean de titularidad privada, según el siguiente criterio:

LÍNEAS ELÉCTRICAS DE MT Y AT

- Expropiación:
 - Área asociada a postes y torres, definida por la ocupación en planta de la cimentación más 1 m a cada lado.
- Servidumbre:
 - Aéreas: Bandas de 10 m a cada lado del eje de conducción de las mismas.
 - Subterráneas: Bandas de 3 m a cada lado del eje de la conducción de las mismas.
- Ocupación Temporal:
 - 10 m a cada lado del eje de conducción.
 - Área circular de 10 m centrada en los postes.
 - Pistas de acceso a torretas para la ejecución de desvíos.

TELEFONÍA Y FIBRA ÓPTICA

- Expropiación:

- Área asociada a postes, definida por la ocupación en planta de la cimentación más 1 m a cada lado.
- Servidumbre:
 - 1,5 m a cada lado del eje de la línea de telefonía.
 - 0.5 m a cada lado de la proyección del anclaje de los poste y arquetas.
- Ocupación Temporal:
 - 1,5 m a cada lado del eje de la conducción.
 - Pistas de acceso a postes para la ejecución.

Dicha imposición de servidumbres afecta a una superficie de 28.040 m², de los que 13.863 m² corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 14.177 m² a suelo urbanizado.

El desglose de las superficies objeto de imposición de servidumbre en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

SUPERFICIES SERVIDUMBRE (m2)			
TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m ²	SUELO URBANIZADO m ²	TOTAL SERVIDUMBRE m ²
POLANCO	1.707	596	2.303
MIENGO	2.858	0	2.858
PIÉLAGOS	6.252	7.022	13.274
SANTA CRUZ DE BEZANA	2.765	6.559	9.324
CAMARGO	281	0	281
TOTAL	13.863	14.177	28.040
% S/TOTAL	49,44%	50,56%	100,00%

4.21.3. Ocupación temporal

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 período de finalización de ejecución de las mismas. El periodo de ocupación temporal se estima en **30 meses**.

El periodo de ocupación temporal para la reposición de los servicios afectados se estima en **12 meses**.

Estas franjas de terrenos adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación, la naturaleza del terreno y el objeto de la ocupación.

Dichas zonas de ocupación se utilizarán, entre otros usos, principalmente para las instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal, talleres, almacenes, depósitos de materiales y en general para todas

cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas o definidas en el presente Proyecto.

Se han previsto también las ocupaciones temporales para instalaciones auxiliares de obra y para zonas de acopios.

En el caso de la ocupación temporal definida para la excavación del falso túnel, se ha previsto para su delimitación una franja adicional de 8 m de anchura, que en este caso se considera necesaria para tener una superficie de ocupación ampliada en la cabeza del desmonte, que permita por un lado el paso de maquinaria y personal por esa zona, y que así mismo pueda absorber posibles descabezados de la arista de coronación del talud.

La superficie de ocupación temporal asciende a 303.909 m², de los cuales 247.441 m² corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 56.467 m² como suelo urbanizado.

El desglose de las superficies objeto de ocupación temporal en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

SUPERFICIES OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)			
TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL m ²	SUELO URBANIZADO m ²	TOTAL m ²
POLANCO	166.795	1.691	168.487
MIENGO	13.436	0	13.436
PIÉLAGOS	64.680	4.275	68.955
SANTA CRUZ DE BEZANA	2.096	50.501	52.597
CAMARGO	434	0	434
TOTAL	247.441	56.467	303.909
% S/TOTAL	81,42%	18,58%	100,00%

4.21.4. Planos parcelarios

El Anejo de Expropiaciones incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualquiera que sea su forma de afección.

4.21.5. Criterios de valoración

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás circunstancias, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones de **QUINCE MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA MIL EUROS (15.350.000,00 €)**, incluido un 30% en concepto de imprevistos.

TÉRMINO MUNICIPAL	IMPORTE (€)				TOTAL (€)
	EXPROPIACIONES	SERVIDUMBRES	OCUPACIÓN TEMPORAL	OTRAS AFECCIONES	
POLANCO	925.533,05	8.075,10	257.095,66	628.900,00	1.819.603,81
MIENGO	373.416,05	5.831,10	6.641,45	510.550,00	893.438,60
PIÉLAGOS	2.620.168,22	238.814,84	62.684,43	1.017.965,00	3.939.632,49
SANTA CRUZ DE BEZANA	3.656.992,59	175.513,57	307.321,07	955.080,00	5.094.907,23
CAMARGO	12.133,38	-	-	-	12.133,38
IMPORTE TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS					11.762.715,51
30 % PARA IMPREVISTOS					3.528.814,65
TOTAL					15.291.530,16
PRESUPUESTO TOTAL ESTIMADO					15.350.000,00

POR ÚLTIMO Y MUY ESPECIALMENTE HA DE SIGNIFICARSE DE MODO EXPRESO, QUE LA CANTIDAD DETERMINADA ANTERIORMENTE ES EXCLUSIVAMENTE PARA USO Y CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN, Y QUE NECESARIA E INELUDIBLEMENTE HABRÁ DE AJUSTARSE Y CONCRETARSE, DE CONFORMIDAD CON EL MANDATO Y JURISPRUDENCIA CONSTITUCIONAL, EN CADA CASO Y PARA CADA FINCA AFECTADA, EN EL PRECEPTIVO EXPEDIENTE EXPROPIATORIO QUE FORZOSA Y NECESARIAMENTE HABRÁ DE INCOARSE.

4.22. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En el “Anejo nº 24 Reposición de servicios”, se describen las afecciones producidas a las redes de servicio privadas y públicas afectadas por el proyecto.

La localización e identificación de los servicios afectados se ha efectuado a partir de información procedente de las compañías titulares de dichos servicios y del reconocimiento de campo. Se ha contactado por correo ordinario y electrónico con todas las compañías distribuidoras en la zona de actuación y se ha realizado la descarga de información de redes del portal “inkolan”.

Esta información se ha superpuesto con el trazado proyectado para deducir las afecciones resultantes.

Estas afecciones se han analizado de forma pormenorizada, proyectando reposiciones que aseguran la continuidad del suministro, las labores de mantenimiento y la correcta integración con todos los elementos singulares existentes proyectados, sin detrimento de la legislación vigente y las prescripciones de cada compañía u organismo.

Las reposiciones proyectadas se han enviado a los servicios técnicos de las compañías y organismos afectados, para su coordinación.

A continuación se exponen de forma resumida las afecciones resultantes y sus reposiciones:

CODIGO DE AFECCION	P.K./EJE AFECCION	CLASE DE SERVICIO	REPOSICION
DIRECCION GENERAL DE TRAFICO			
DGT.101	Actuación completa	Canalización tráfico	Se proyecta transformar la actual con canalización troncal en mediana “a precario” mediante protección con 9.300m de hormigón HM-20, para protegerla y garantizar el servicio mientras se produzcan los escenarios provisionales durante la obra. La canalización definitiva se ejecutará en la nueva mediana en una longitud de 9.450m. La canalización de suministro a los nuevos equipos tendrá una longitud de 4.860m. Los equipos existentes se desmontan y reubican en un lugar próximo al actual sobre la nueva plataforma.
ENAGAS			
ENA.101	187+700	Gasoducto A0Ø12”	308 m. nuevo gasoducto A0Ø12” enterrado. El paso bajo los viales existentes se protegerán con 40m. de losa de protección.
ENA.102	188+500	Gasoducto A0Ø 12”	Gasoducto inicialmente no afectado. Actualmente se han aplicado medidas correctoras a la ampliación A-67 para evitar la citada afección
ENA.103	188+750	Gasoducto A0Ø 12”	Control de instalaciones de gas durante la obra de un marco hincado.
ENA.104	194+050	Gasoducto A0Ø 12”	108 m. de losa de protección sobre gasoducto existente
ENA.105	194+050	Gasoducto A0Ø 12”	124 m. de losa de protección sobre gasoducto existente
ENA.106	195+700	Gasoducto A0Ø 12”	195 m. nuevo gasoducto A0Ø12”, protegido bajo la A-67 con 65m. de vaina A0Ø20”
ENA.107	196+700	Gasoducto A0Ø 12”	145 m. de losa de protección sobre gasoducto existente

CODIGO DE AFECCION	P.K./EJE AFECCION	CLASE DE SERVICIO	REPOSICION
NATURGAS			
NAT.101	187+350	Gasoducto A0Ø 16”	55m. de tubería A0Ø16”, con 40m. instalados envaina A0Ø700 “ y el resto en zanja
NAT.102	194+100	Gasoducto PEØ110	100m. de tubería peØ110, en zanja
NAT.103	195+630	Gasoducto PEØ 110	100m. de tubería peØ110, con 60m. instalados en vaina A0Ø16 “ y el resto en zanja
NAT.104	198+110	Gasoducto PEØ 160	85m. de tubería peØ160en zanja
MEDIO AMBIENTE CANTABRIA			
CMA.101	P.K. 197+900 – 198+100	Colector enterrado ø600	Servicio afectado por ampliación A-67. Se repone con 417m. de nuevo colector HAø600.
VIESGO			
VIE.101	Eje 1, 21 y 24	Línea aérea media tensión	No se afecta, cruzaba ya el trazado existente.
VIE.102	Eje 1	Línea subterránea de media tensión, cruza trazado.	Se afecta por ampliación de P.I. 187+710 (NUEVO). Se repone en subterráneo por paso inferior proyectado.
VIE.103	Eje 1	Línea aérea de baja tensión. Acometida a casa particular	Se desmonta el tramo de línea afectado por coincidir con la plataforma de la autovía eje 1
VIE.104	Eje 1	Acometida a panel de mensajería variable en baja tensión	Desmontaje de tramo de línea afectado, por retirada de panel de mensajería variable
VIE.105	Eje 1	Línea aérea de media tensión que cruza el trazado	No se afecta, cruzaba ya el trazado existente.
VIE.106	P.I. 189+660 (nueva)	Línea aérea de baja tensión que acomete a cuadro de alumbrado	Se afecta por coincidencia de un apoyo con reposición de camino. Se proyecta el retranqueo del apoyo afectado
VIE.107	Ejes 1, 33 y 36	Línea subterránea de media tensión que cruza el trazado	Se afecta por coincidencia de apoyos con trazado
VIE.108	Eje 60, 61 y 62	Línea aérea baja tensión	Se realiza un nuevo cruzamiento retranqueando los apoyos afectados
VIE.109	Eje 1	Línea aérea de baja tensión que acomete a cuadro de alumbrado	Se afecta por coincidencia de un apoyo con la explanación del eje 1. Se proyecta el retranqueo del apoyo afectado
VIE.110	Eje 54	Línea subterránea de media tensión	Se afecta por traza paralela y coincidente con eje 54. Se proyecta el retranqueo de la canalización fuera del eje 54.
VIE.111	Eje 54	Línea aérea de baja tensión	La línea discurre paralela a la A-67 no resultando afectada.
VIE.112	Enlace de BOO	Línea aérea de baja tensión	Se afecta por coincidencia con ramal del enlace de BOO. Se proyecta retranqueo del tramo de línea aérea afectado fuera de la influencia de las obras del enlace.
VIE.113	Eje 1	Línea aérea de media tensión, que cruza el trazado	No se afecta, cruzaba ya el trazado existente.
VIE.114	Eje 1	Línea aérea de baja tensión	Discurre paralela a la A67 afectada por coincidencia con el tronco. Se proyecta retranqueo del tramo de línea aérea afecta.
VIE.115	P.I. 195+630 (ampliación)	Línea aérea de baja tensión	Cruza grapada a estructura de paso inferior afectada por la ampliación del mismo. Se cruza enterrada por el paso inferior.
VIE.116	Eje 105	Línea aérea de baja tensión que cruza en subterráneo	Se desvía la línea en aéreo fuera del camino de servicios proyectado
VIE.117	Eje 1	Línea aérea de media tensión, que cruza el trazado	No se afecta, cruzaba ya el trazado existente.
VIE.118	Eje 1	Línea aérea de media tensión, que cruza el trazado	Se ve afectada por la coincidencia de un apoyo con el tronco. Se proyecta un nuevo cruzamiento en aéreo.
VIE.119	P.S. 198+110 (reposición)	Línea subterránea de media tensión	Se afecta por coincidencia con reposición de paso superior. Se retranquea fuera de las obras del paso superior

CODIGO DE AFECCION	P.K./EJE AFECCION	CLASE DE SERVICIO	REPOSICION
VIE.120	P.S. 198+110 (reposición)	Línea aérea en baja tensión	Acometida en baja tensión a casa particular, en su último tramo en subterráneo. Se proyecta nueva acometida fuera de las obras del paso superior
VIE.121	P.I. 198+540 (ampliación)	Línea subterránea de media tensión, cruza A67	Se afecta por coincidencia con reposición de paso inferior. Se retranquea fuera de las obras del paso superior y cruza el trazado protegido por vaina de acero Ø 600 mm.
VIE.122	Ejes 4, 6 Y 7.	Línea aérea de media tensión, que cruza el trazado	No se afecta, cruzaba ya el trazado existente.
VIE.123	Ejes 7.	Línea aérea de media tensión, que cruza el trazado	No se afecta, cruzaba ya el trazado existente.
TELEFONICA			
TF.101	Paso inferior P.K. 187+000	Canalización enterrada de telefónica	Servicio afectado en 170m. por ampliación A-67. Se repone con 180m. de nueva canalización subterránea 8c.PVC110
TF.102	P.K. 187+600 – 187+900	Canalización enterrada de telefónica	Servicio afectado en 420m. por ampliación A-67. Se repone con: 100m. de 4 Conductos PVC 110 175m. de 6 Conductos PVC 110 150m. de 8 Conductos PVC 110
TF.103	188+240	Línea aérea telefónica	Servicio afectado en 60m. por ampliación A-67. Se proyecta prolongar la canalización existente bajo la ampliación de A-67 con nuevo prisma telefónico 4c.PVC100 de 70m. de longitud
TF.104	P.K. 190+600	Canalización aérea de telefónica	Servicio afectado en 45m. por ampliación A-67. Se repone con 50m. de nueva canalización subterránea 4 Conductos PVC 110
TF.105	P.K. 194+060 – 194+500	Canalización aérea de telefónica	Servicio afectado en 430m. de canalización subterránea por ampliación A-67. Se repone con 380m. de nueva canalización subterránea.
TF.106	194+400 / 195+00	Línea aérea telefónica	Servicio afectado por ampliación A-67 y caminos de servicio. Se repone con 530m. de nuevo tendido aéreo sobre postes telefónico y 110m. de canalización 4c.PVC110.
TF.107	Paso superior P.K. 198+100	Canalización enterrada de telefónica	Servicio afectado en 60m. por paso superior. Se repone con 60m. de nueva canalización subterránea
VODAFONE			
VO.101	193+300	Canalización enterrada de telecomunicaciones	Servicio afectado por ampliación viaducto. Se proyecta bajar canalización existente hasta camino de servicio bajo viaducto y conectar con canalización exterior en una longitud de 120m.
VO.102	P.K. 193+060 - 194+500	Canalización enterrada de telecomunicaciones	Servicio afectado en 250m. por ampliación A-67. Se repone con 240m. de nueva canalización subterránea.
VO.103	P.K. 195+600	Canalización enterrada de telecomunicaciones	Servicio afectado en 95m. por ampliación A-67. Se repone con 130m. de nueva canalización subterránea ejecutada mediante perforación dirigida y protegida con 60m. de vaina de acero Ø500
VO.104	198+080	Canalización enterrada de telecomunicaciones	Servicio afectado por estribo de viaducto. Se retranquea con nueva canalización 4c.PVC110 en una longitud de 55m.
VO.105	198+600	Canalización enterrada de telecomunicaciones	Servicio afectado en 100m. por ampliación A-67. Se repone con 140m. de nueva canalización subterránea ejecutada mediante perforación dirigida y protegida con 80m. de vaina de acero Ø500
ORANGE			
ORA.101	198+110	Antena Telecomunicaciones	Antena reubicada por su estrecha proximidad al nuevo paso inferior. Se reubica para asegurar su integridad en todas las fases de obra y garantizar su explotación.

CODIGO DE AFECCION	P.K./EJE AFECCION	CLASE DE SERVICIO	REPOSICION
AYUNTAMIENTO DE POLANCO			
POL.101	187+200	Saneamiento haØ2000 y haØ300	207 m. de tubería ha Ø2000 y 108 m de tubería ha Ø300 y 8 pozos
POL.102	187+350	Saneamiento haØ400	58 m. de tubería ha Ø400 y 3 pozos
POL.103	187+600	Saneamiento haØ300 y haØ400	144 m. de tubería ha Ø300 y 48 m. de tubería ha Ø400 y 8 pozos
POL.201	186+900	Abastecimiento PEADØ63	155 m. de nueva tubería PEADØ63
POL.202	187+200	Abastecimiento PEADØ50	24 m. de losa de protección de hormigón HM-20 de 30cm. de espesor y 1,5m. de anchura
POL.203	187+350	Abastecimiento fdPEADØ150	40 m. de vaina de protección Ø500en ampliación de carriles , 50 m en tierras en total 90 m. de nuevo colector FDØ150
POL.301	P.I. 187+710(NUEVO)	Luminarias de alumbrado vial alimentadas con línea eléctrica en canalización subterránea	Desmontaje y reubicación de 10 luminarias por paso inferior nuevo e instalación de 4 proyectores para el alumbrado del mismo
AYUNTAMIENTO DE MIENGO			
MIE.201	189+840	Abastecimiento PEADØ90	46 m de vaina de protección hincada bajo autovía Ø400, 31 m. de vaina de protección en ampliación de carriles , 46 m en tierras en total 125 m de tubería PEAD DN 90
MIE.202	190+600	Abastecimiento PEADØ200	112m. de nueva tubería PEAD Ø200 mm. instalada en zanja
MIE.301	P.S. 189+660(NUEVO)	Luminarias alumbrado vial alimentadas con línea aérea	Se desmontan y reubican un total de 8 luminarias, que se alimentarán a través de una nueva línea aérea de 350 m de longitud. El cruzamiento con la A-67 se proyecta por el nuevo paso superior en canalización de alumbrado de 4c. PEAD Ø 110 mm. de 90 metros de largo, las nuevas luminarias dispondrán de nueva cimentación.
MIE.302	EJE 1	Luminarias alumbrado vial alimentadas con línea aérea	Se desmontan y reubican un total de 5 luminarias, que se alimentarán a través de una nueva línea aérea de 230 m de longitud. Las nuevas luminarias dispondrán de nueva cimentación.
MIE.303	P.S. 189+660(NUEVO)	Luminarias alumbrado vial alimentadas con línea aérea	Se desmontan y reubican un total de 6 luminarias, que se alimentarán a través de una nueva línea aérea de 330 m de longitud. El cruzamiento con la A-67 se proyecta por el nuevo paso superior en canalización de alumbrado de 4c. PEAD Ø 110 mm. de 67 metros de largo, las nuevas luminarias dispondrán de nueva cimentación.
AYUNTAMIENTO DE PIÉLAGOS			
PIE.101	196+100	Colector PVC Ø800	72 m de colector PVCØ 800 y 2 pozos
PIE.102	195+630	Colector HAØ600	50 m de colector HAØ 600
PIE.201	194+300	Abastecimiento	8m. de losa de protección de hormigón HM-20 de 30cm. de espesor y 1,5m. de anchura
PIE.202	194+500	Abastecimiento PEAD Ø63	90 m. de nuevo colector PEADØ63
PIE.203	194+550	Abastecimiento FDØ300	34 m de vaina de protección hincada bajo autovía Ø600, 46 m. de vaina de protección en ampliación de carriles , 96 m en tierras en total 176m. de nuevo colector FDØ300
PIE.204	194+550 a 195+000	Abastecimiento FDØ150	488m. de nuevo colector FDØ150
PIE.205	194+900	Abastecimiento PEAD Ø75	158m. de nuevo colector PEADØ75
PIE.301	P.I. 194+900(AMPLIACIÓN)	Luminarias alumbrado vial alimentadas con línea aérea	Se desmontan y reubican un total de 6 luminarias, que se alimentarán a través de una nueva línea aérea de 198 metros de largo.

CODIGO DE AFECCION	P.K./EJE AFECCION	CLASE DE SERVICIO	REPOSICION
PIE.302	Eje 1	Luminarias alumbrado vial alimentadas con línea aérea	Se reubica la luminaria afectada fuera de la plataforma ferroviaria adaptada a la nueva morfología de los viales.
PIE.303	P.I. 195+630(AMPLIACIÓN)	Luminarias alumbrado vial alimentadas con línea aérea	Se desmontan 52 metros de línea de alimentación de alumbrado aérea. Y se ilumina el paso inferior
PIE.304	Eje 1	Luminarias alumbrado vial alimentadas con línea aérea	Desmontaje una luminaria y tramo de línea afectado.
AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE BEZANA			
BEZ.101	198+000 a 198+200	Saneamiento HAØ500	190 m. de nuevo colector HAØ 250 y 6 pozos
BEZ.102	Pk 198+400 a 198+500	haØ600 y haØ1000	Acondicionamiento de accesos del desagüe a OD. Muro frontal aletas y enchado
BEZ.103	198+600	Saneamiento haØ500	38 m de tubería Ø500 y 72 m de hincas de tubería HAØ500 y 4 pozos
BEZ.201	196+560	Abastecimiento fdØ250 y fdØ500	50 m. de nuevo colector FDØ250 50 m. de nuevo colector FDØ500
BEZ.202	196+900	Abastecimiento PEADØ63	34 m. de nuevo colector PEADØ63
BEZ.203	197+400	Abastecimiento FDØ250	28 m. de vaina de protección en ampliación de carriles Ø600 y 12 m en tierras en total 40 m. de nuevo colector FDØ250
BEZ.204	198+100	Abastecimiento FDØ250	18 m. de vaina de protección en ampliación de carriles Ø600, 140 m en tierras en total 158 m. de nuevo colector FDØ300
BEZ.205	198+100	Abastecimiento PEADØ63 y PEADØ90	70 m. de nuevo colector PEADØ63 y 70 m. de nuevo colector PEADØ90
MINISTERIO DE FOMENTO ALUMBRADO			
FOM.301	Enlace de Polanco	Luminarias con línea de alimentación eléctrica en canalización subterránea	Desmontaje de 73 luminarias y retirada de 2.500 m de línea de alimentación subterránea
FOM.302	Área de servicio de Gornazo	Luminarias con línea de alimentación eléctrica en canalización subterránea	Desmontaje de 50 luminarias y retirada de 1650 m de línea de alimentación subterránea
FOM.303	Enlace de Oruña	Luminarias con línea de alimentación eléctrica en canalización subterránea	Desmontaje y reubicación de 30 luminarias
FOM.304	Enlace de B00	Luminarias con línea de alimentación eléctrica en canalización subterránea	Desmontaje de 40 luminarias y dos torres de alumbrado
FOM.305	Enlace de Mompia	Luminarias con línea de alimentación eléctrica en canalización subterránea	Desmontaje de 158 luminarias y reubicación de 47 luminarias

CODIGO DE AFECCION	P.K./EJE AFECCION	CLASE DE SERVICIO	REPOSICION
FOM.306	Enlace de Igollo	Luminarias con línea de alimentación eléctrica en canalización subterránea	Desmontaje y reubicación de 39 luminarias
CELESTINO TORRES TORRES			
CEL.101	190+900	Tubería de riego enterrada.	Tubería afectada pro explanación en desmonte y nuevo paso superior. Se repone con 380m. de nueva tubería FDØ300 protegida con 75m. de vaina protección AØØ600

4.23. PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El plan de obra correspondiente a las actuaciones viarias definidas en el proyecto se determinará en la fase de redacción del proyecto de construcción.

A expensas de calcular el citado plan de obra se ha estimado un **plazo aproximado de 30 meses**, que es el que de forma provisional se considera atendiendo a la envergadura, naturaleza y presupuesto de las obras proyectadas.

4.24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº 27 se incluye la Justificación de los precios del Proyecto.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se realiza de acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Artículo 130, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre. Se determinan los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de las unidades, sin incorporar el Importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

El cálculo de los costes directos de cada una de las unidades empleadas en el presupuesto se justifica mediante la aplicación de la Orden Circular 37/2016, "Base de precios de referencia de la dirección general de carreteras, de enero 2016.

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos. Son costes directos, todas las unidades de obra subcontratadas, y aquellas que el contratista principal ejecuta con su personal. Son costes indirectos, los de su propio personal de control de calidad, dirección y administración, así como los correspondientes a servicios (luz, agua, etc.), papelería y otros.

Se consideran "costes directos":

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de transporte, mano de obra en carga y descarga, pérdidas por mermas, rotura y manipulación.

- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible y energía que tengan lugar por el accionamiento de la maquinaria.

Los Costes indirectos engloban todos aquellos gastos generados para el conjunto de la obra, y no imputables a unidades concretas, tales como: instalaciones de oficina a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas y los imprevistos. Para la obtención del coste indirecto se estima el importe total del **Presupuesto de Ejecución Material** en **85.788.675,11 €** para un **plazo de las obras** que se estima en **30 meses**.

4.25. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

En el anejo nº 28 incluye el presupuesto de inversión de las obras del “*Proyecto de Trazado. Autovía A-67. Ampliación de Capacidad. Tramo: Polanco - Santander*”, el cual se ha obtenido a partir del presupuesto de ejecución material de las obras proyectadas y el presupuesto de licitación, al cual además se le suman el presupuesto estimativo para las Expropiaciones, el presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental durante las obras y el presupuesto para trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español (1,5 % s/PEM), como a continuación se detalla.

4.25.1. Presupuesto de ejecución material

El **Presupuesto de Ejecución Material (PEM)** del presente proyecto de trazado asciende a **OCHENTA Y CINCO MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS (85.788.675,11 €)**, con el siguiente desglose por cada uno de los capítulos principales que lo conforman:

CAPITULO	CONCEPTO	IMPORTE (€)
1	TRABAJOS PREVIOS	2.173.135,30 €
2	EXPLANACIÓN	7.399.022,32 €
3	DRENAJE	3.987.468,02 €
4	FIRMES Y PAVIMENTOS	13.959.833,94 €
5	ESTRUCTURAS Y MUROS	19.912.440,88 €
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	4.904.538,61 €
7	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	22.277.078,68 €
8	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	4.043.373,62 €
9	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO	3.925.939,60 €
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.261.012,82 €
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.257.500,00 €

CAPITULO	CONCEPTO	IMPORTE (€)
12	TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	48.831,32 €
13	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	638.500,00 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		85.788.675,11 €

4.25.2. Presupuesto de licitación

Según la legislación vigente, aplicando al Presupuesto de Ejecución Material el coeficiente de **Gastos Generales (13%)** y el **Beneficio industrial (6%)**, se obtiene el **Presupuesto de Licitación** como suma de los tres conceptos (PEM+GG+BI).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	85.788.675,11 €
13% S/PEM DE GASTOS GENERALES.....	11.152.527,76 €
6% S/PEM DE BENEFICIO INDUSTRIAL.....	5.147.320,51 €

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN 102.088.523,38 €

El **Presupuesto de Licitación** del presente proyecto de trazado asciende a **CIENTO DOS MILLONES OCHENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS VEINTITRÉS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (102.088.523,38 €)**.

Al Presupuesto de Licitación se le aplica el 21% de IVA a la fecha vigente obteniéndose el Presupuesto de Licitación con IVA tal y como se muestra a continuación:

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN	102.088.523,38 €
21% IVA.....	21.438.589,91 €

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN CON IVA 123. 527.113,29 €

El **Presupuesto de Licitación con IVA** del presente proyecto de trazado asciende a **CIENTO VEINTITRÉS MILLONES QUINIENTOS VEINTISIETE MIL CIENTO TRECE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS (123.527.113,29 €)**.

4.25.3. Presupuesto de inversión

El Presupuesto de Inversión se obtiene añadiendo al importe del Presupuesto de Licitación con IVA la suma de los siguientes conceptos:

- Presupuesto estimativo de Expropiaciones e Indemnizaciones, el cual se obtiene en el anejo nº 23 “Expropiaciones e Indemnizaciones” del proyecto.

- Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental durante las obras, el cual se obtiene en el anejo nº 18 “Integración Ambiental” del proyecto.
- Presupuesto para trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español que se obtiene como el 1,5 % del PEM de las obras proyectadas.

4.25.3.1. Presupuesto estimativo de expropiaciones

Tal y como se obtiene en el anejo nº 23 “Expropiaciones e Indemnizaciones” el presupuesto estimativo de las **expropiaciones e indemnizaciones** del proyecto asciende a un total de **15.350.000,00 €**.

4.25.3.2. Presupuesto del programa de vigilancia ambiental

En este apartado se incluye la estimación del coste que le supondrá al Contratista el establecimiento del Programa de Vigilancia Ambiental, tal y como se detalla en el anejo nº 18 “Integración Ambiental”.

4.25.3.2.1. *Fase de obras*

A continuación, se expone en la siguiente tabla el coste en fase de obras, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La duración total de las obras se estima en **30 meses**, si bien cuando se ejecute el Plan de Obra en fases posteriores se concretará exactamente su duración.
- La vigilancia ambiental tendrá que realizarse mediante la contratación de un técnico ambiental, preferiblemente un Ingeniero de Montes o Agrónomo, de grado medio o superior.
- El técnico ambiental desarrollará su trabajo durante toda la duración de las obras (30 meses) a media jornada (4 horas/día).

Concepto	Unidad	Medición	Precio unitario €	Precio total €
Seguimiento ambiental de las obras, incluso redacción de informes	mes	30	2.000	60.000
Mediciones de ruido, alquiler de equipos y emisión de informes	ud	30	1.000	30.000
Análisis de la tierra vegetal y emisión de informes	ud	7	300	2.100
Análisis de las aguas contenidas en las balsas de decantación y emisión de informes	ud	7	300	2.100
Total PVA en fase de obras				94.200

Coste estimado de la vigilancia ambiental del Proyecto durante la fase de obras.

El coste estimado del Programa de Vigilancia Ambiental en fase de obras, teniendo en cuenta la Contratación de un técnico ambiental a tal efecto, es de **NOVENTA Y CUATRO MIL DOS CIENTOS EUROS (94.200 €)**.

4.25.3.3. Fase de explotación

Concepto	Unidad	Medición	Precio unitario €	Precio total €
Seguimiento ambiental a realizar por titulado superior al finalizar las obras.	mes	24	2.000	48.000
Informes anuales de eficacia de medidas de protección de la fauna	ud	2	5.000	10.000
Informes anuales de eficacia de medidas de prevención del ruido	ud	2	5.000	10.000
Informes anuales de eficacia de medidas sobre defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística	ud	2	5.000	10.000
Total PVA en fase de explotación				78.000

Coste estimado de la vigilancia ambiental del Proyecto durante la fase de explotación.

El coste estimado del Programa de Vigilancia Ambiental en fase de explotación (periodo de garantía dos años tras la finalización de las obras), teniendo en cuenta la Contratación de un técnico ambiental a tal efecto, es de **SETENTA Y OCHO MIL EUROS (78.000 €)**.

De esta manera el coste estimado del Programa de Vigilancia Ambiental, sumando los costes de ambos periodos, ascendería a un total de **CIENTO SETENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS EUROS (172.200 €)**.

4.25.4. **Presupuesto para conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español (1,5 % s/PEM)**

Acorde a lo establecido en la legislación vigente, el presupuesto para trabajos de conservación o enriquecimiento del **Patrimonio Histórico Español** se obtiene como el 1,5 % del PEM de las obras proyectadas, y asciende a un total de **1.286.830,13 €**.

4.25.5. **Presupuesto de inversión**

A continuación, se muestra el cómputo del Presupuesto de Inversión del proyecto sumando al Presupuesto de Licitación con IVA los conceptos antes detallados:

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN CON IVA.....	123.527.113,29 €
PRESUPUESTO ESTIMATIVO EXPROPIACIONES E IMDEMNIZACIONES	15.350.000,00 €
PRESUPUESTO PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	172.200,00 €
PRESUPUESTO PATRIMONIO HISTÓRICO ESPAÑOL (1,5 % S/PEM).....	1.286.830,13 €
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	140.336.143,42 €

El **Presupuesto de Inversión** del presente proyecto de trazado asciende a **CIENTO CUARENTA MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (140.336.143,42 €)**.

5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

De forma general, se consideran los siguientes condicionantes a la hora del diseño geométrico resumidos en la siguiente tabla.

TIPO DE CONDICIONANTES	AFECCIONES
Infraestructuras	Carretera N-611 Carreteras autonómicas CA-231, CA-232, CA-300, CA-303 y CA-330 Camino de Santiago
Edificaciones de interés público	Hospital de Mompía Colegios Área de servicio de Gornazo
Condicionantes hidráulicos	Cuenca de inundación del río Pas Arroyo Otero Arroyo del Valle Arroyo de Briñas Arroyo de la Fuente del Valle
Condicionantes geológicos	Taludes inestables Suelos blandos Deslizamientos antiguos
Servicios	Gasoducto paralelo a la traza de la autovía con cruces en varios puntos Trazado de la autovía del agua próxima a la autovía en la parte inicial del tramo Polanco – Santander

- **Infraestructuras.** El principal condicionante estructural del tramo es el viaducto sobre el río Pas (VIADUCTO 193+250 (AMPLIACIÓN)) ya que, por motivos medioambientales, el tipo de actuación a desarrollar está limitada a la ampliación de la estructura existente. De acuerdo con la DIA se indica que *“para los trabajos en el interior del cauce del río Pas, se deberá aislar la zona de trabajo mediante la construcción de una ataguía con materiales idóneos para evitar el enturbiamiento del caudal circulante, colocándose en las ataguías una lámina impermeable o de geotextil en el talud exterior que se encuentra en contacto con el flujo de agua, para impermeabilizarla y evitar el arrastre de materiales que componen la ataguía. Se deberán instalar balsas de decantación temporales al objeto de bombear a ellas el agua de achique del tajo. Una vez el agua esté decantada, se podrá devolver al cauce. En ningún caso se achicará directamente al río.”*

Por otro lado, también se ha modificado el trazado sobre esta estructura, pasando del trazado actual que se corresponde a una recta al trazado propuesto en el proyecto que se corresponde en parte de la estructura a una curva de radio 550 m y otra parte a clotoide. Por ello, en el nuevo trazado que se corresponde a la curva se necesita un peralte del 8% sobre la estructura existente y esto supone una carga adicional en la misma (la que se corresponde en el lado exterior de la sección transversal) de hasta 1 m, cargas que son inadmisibles. Por ello, en toda la curva de radio 550 m se debe reducir el peralte al 5%.

Para el resto de infraestructuras existentes en el trazado que se enumeran a continuación, se indica el tipo de condicionante que impone al trazado o, en caso contrario, el tipo de actuación que se realiza para adecuarla al trazado propuesto.

- PS 188+750 (EXISTENTE – RECALCE DE ESTRIBOS). Este paso superior sirve de cruce de un camino local sobre la autovía A-67 y la vía del ferrocarril FEVE Santander – Torrelavega. Se permite el cruce de la autovía bajo dicha estructura manteniendo su estado actual, únicamente teniendo que realizar el recalce de los estribos. Esta estructura tiene un apoyo en la mediana de la autovía y otro apoyo entre la autovía y la línea de ferrocarril. Para que la sección transversal de la autovía pueda pasar entre las luces disponibles de la estructura, la anchura de mediana en este tramo (188+112 – 188+788) se ha mantenido en 3 m, imposibilitando su ampliación a 5 m.
- PS 189+650 (DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN). Este paso superior sirve de cruce de un camino local sobre la autovía A-67. Puesto que se corresponde con una zona en la que el trazado existente se rectifica, es necesario demoler el paso superior existente y ejecutar uno nuevo. Este nuevo paso superior se adecua a la sección transversal de la autovía en este punto. Se diseña con un apoyo en mediana.
- PS 190+890 (DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN). Este paso superior sirve de cruce de un camino local sobre la autovía A-67. Puesto que esta estructura tiene apoyos en las márgenes exteriores de cada una de las calzadas y sin apoyo en mediana, con la ampliación del tercer carril es necesario demolerla puesto que no tiene luz suficiente. Por lo tanto, este nuevo paso superior se adecua a la sección transversal de la autovía en este punto. Se diseña con un apoyo en mediana.
- PS 191+870 (EXISTENTE – RECALCE DE ESTRIBOS). Este paso superior sirve de cruce de un camino local sobre la autovía A-67 y la vía del ferrocarril FEVE Santander – Torrelavega. Se permite el cruce de la autovía bajo dicha estructura manteniendo su estado actual, únicamente teniendo que realizar el recalce de los estribos. Esta estructura tiene un apoyo en la mediana de la autovía y otro apoyo entre la autovía y la línea de ferrocarril. Además, esta estructura tiene luz suficiente que permite la ampliación de la mediana a 5 m.
- PS 193+040 (DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN). Este paso superior sirve de cruce de la carretera autonómica CA-232 (Oruña – Mar) sobre la autovía y da acceso a las poblaciones de Mogro y Miengo desde la carretera N-611 y autovía A-67. En esta zona el trazado propuesto se modifica ligeramente con respecto al trazado existente y se incluyen bermas de despeje para conseguir una mejor visibilidad. Por todo esto, se debe demoler la estructura actual. Aprovechando que se ejecuta una nueva estructura, se amplía también la mediana a 5 m.

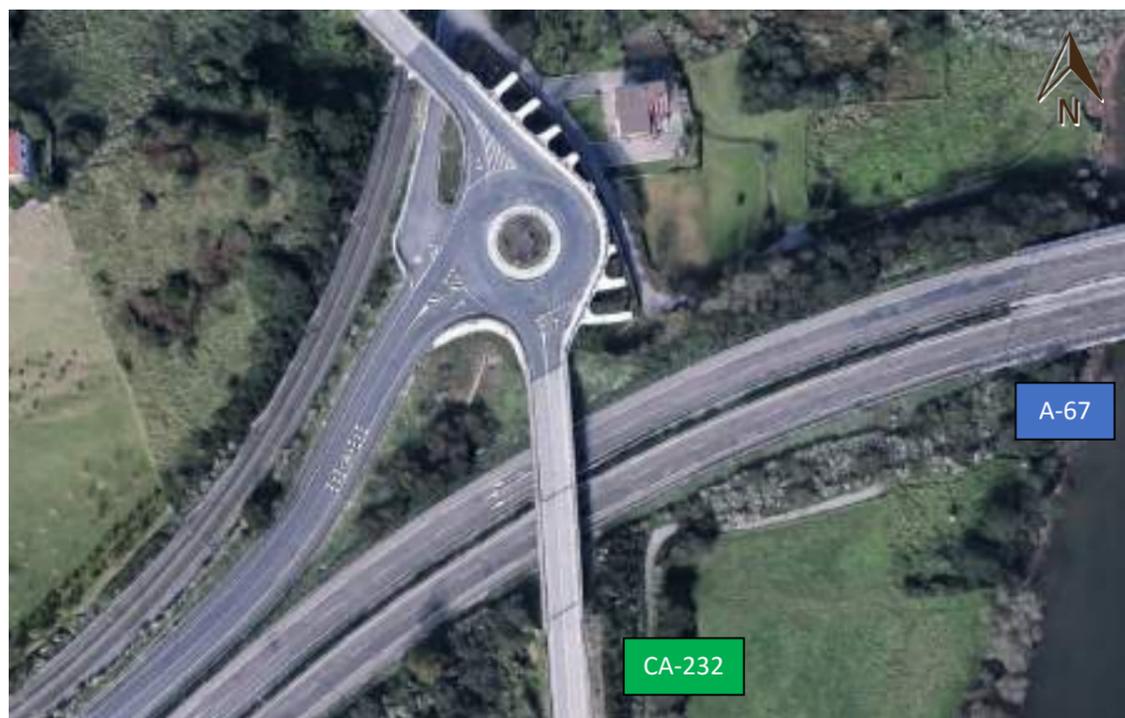
Por otro lado, en esta estructura está el condicionante del estribo norte. Muy próximo a dicho estribo se encuentra la glorieta ejecutada por el Gobierno de Cantabria. Parte de esta glorieta está sobre una estructura singular lo que implica que la cota de dicho estribo se tome como fija debido al elevado coste que supondría el recrecido del

estribo y de la propia estructura singular. Por lo tanto, para conseguir el gálibo mínimo de norma bajo la estructura de la carretera CA-232 en la A-67, la solución de incremento de la cota del estribo norte no se considera viable y, en consecuencia, se realizan los siguientes ajustes de trazado.

Por un lado, se consigue aumentar el gálibo con la depresión de la calzada decreciente (sentido Torrelavega), lo que supone definir las calzadas con rasantes independientes cada una, y reducir ligeramente el acuerdo vertical en esa calzada. También se debe reducir el peralte de la curva de radio 550 m al valor de 5,5% que se corresponde con una velocidad específica de 104 km/h para las dos calzadas.

La diferencia entre las calzadas es superior a 30 cm que valor límite para que la pendiente del desnivel entre las calzadas, medido sobre la mediana, sea como máximo de 6:1 y no afecte a la ubicación final del sistema de contención y no perjudique la visibilidad en el interior de la curva. Por ello se ha tenido que ejecutar un muro en la mediana para que sostener el derrame de tierras de la calzada creciente, sentido Santander, sobre la mediana.

Con todos estos ajustes se ha logrado que en toda la calzada decreciente se consiga un gálibo mayor de 5,00 m. No se llega a cumplir con el gálibo mínimo vertical de 5,30 m establecido en la norma debido a la complejidad y alto coste que supondría recrear el estribo norte y, por proximidad, la estructura singular sobre la que se asienta la glorieta.



Situación actual de la estructura de la carretera CA-232 sobre la autovía A-67 en la que se observa la estructura sobre la que se asienta la glorieta en la margen norte de la autovía.

- PS 196+760 (EXISTENTE – RECALCE DE ESTRIBOS). Este paso superior sirve de cruce de la carretera autonómica CA-303 (Mompía – Liencres) sobre la autovía y que da acceso a las poblaciones de Mompía, Mortera y Liencres desde la carretera N-611 y autovía A-67. Se permite el cruce de la autovía bajo dicha estructura manteniendo su estado actual, únicamente teniendo que realizar el recalce de los estribos. Esta estructura tiene un apoyo en la mediana de la autovía. La mediana se mantiene con una anchura de 3 m.
- PS 198+100 (DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN). Este paso superior sirve de cruce de la carretera autonómica CA-300 (Santa Cruz de Bezana – Liencres) sobre la autovía y que da acceso a las poblaciones de Bezana y Sancibrián desde la carretera N-611. En esta zona el trazado propuesto se modifica ligeramente con respecto al trazado existente y se incluyen bermas de despeje para conseguir una mejor visibilidad. La estructura actual tiene apoyos en la mediana y en las márgenes exteriores de las calzadas. En la última modificación que se realizó en esta zona que consistía en la ampliación a un tercer carril en cada una de las dos calzadas, la luz existente entre los apoyos de la estructura ya era escasa pues el arcén exterior era reducido, inferior a 2,5 m. Por ello, con el trazado propuesto que aumenta a un cuarto carril en cada una de las calzadas obliga a demoler esta estructura. El diseño de la estructura evita el apoyo en mediana.
- PI 187+030 (AMPLIACIÓN). Este paso inferior sirve de cruce de la carretera autonómica CA-330 (Mar – Sierrapando) bajo la autovía y que da acceso a la población de Polanco desde la carretera N-611 y la autovía A-67. En esta zona se rectifica el trazado por lo que es necesario la ampliación del paso inferior solo por la parte de la calzada sentido Santander. Por problemas de gálibo y para mantener la estructura actual, se ha tenido que bajar la rasante del vial de la CA-330 y la nueva glorieta diseñada al sur del enlace de Polanco.
- PI 187+710 (REPOSICIÓN). Este paso inferior sirve de cruce de la carretera N-611 (Palencia – Santander) bajo la autovía A-67. En esta zona se rectifica el trazado, que se aleja del trazado existente por lo que es necesario ejecutar un nuevo paso inferior. Dado que se tiene que ejecutar una estructura nueva, se aprovecha para ampliar la luz del paso inferior y así poder encajar la intersección entre la N-611 y el vial de acceso al barrio de San Pedro (Polanco).
- PI 194+520 (REPOSICIÓN). Este paso inferior sirve de cruce de la carretera autonómica CA-231 (Corbán – Arce) bajo la autovía y que da acceso a la población de Boo desde la autovía A-67. En esta zona se rectifica el trazado por lo que, en principio, solo es necesario la ampliación del paso inferior solo por la parte de la calzada sentido Santander, pero debido a que la glorieta sur del enlace de Boo se debe desplazar hacia el este para evitar la afección de las edificaciones próximas, tiene como consecuencia la ejecución de un nuevo paso inferior de conexión entre las glorietas del enlace y se aprovecha para ampliar la sección transversal del mismo.

- PI 194+880 (AMPLIACIÓN). Este paso inferior sirve de cruce del camino peatonal bajo la autovía A-67. Esta estructura se debe ampliar por ambos márgenes. En el lado norte de la estructura y debido a la diferencia de cotas entre el paso inferior y la vía a la que conecta es necesario realizar una rampa por tramos de pendiente máxima del 6% que permita la accesibilidad.
- PI 195+600 (REPOSICIÓN). Este paso inferior sirve de cruce de un vial local bajo la autovía A-67. En esta zona es necesario la ampliación del paso inferior por ambos márgenes. En esta zona se rectifica el trazado y se adecúan los peraltes, lo que tiene como consecuencia que la estructura actual deba ser demolida ya que en unas zonas de la estructura se debe incrementar la cota del firme más de 50 cm y en otras la cota de la calzada está por debajo de la losa actual. Por esta razón, se debe ejecutar una nueva estructura y se aprovecha para ampliar la sección transversal del paso inferior. También por problemas de gálibo se ha tenido que bajar la rasante del vial que cruza por el paso inferior bajo la autovía A-67.
- PI 196+530 (AMPLIACIÓN). Este paso inferior sirve de cruce del arroyo Otero bajo la autovía A-67. Se amplía por ambos márgenes del trazado y, además, por ampliación de los ramales del enlace de Mompía, también se debe prologar el paso inferior bajo dichos ramales.
- PI 198+500 (REPOSICIÓN). Este paso inferior sirve de cruce de un vial local bajo la autovía A-67 y que da acceso a la población de Bezana desde la carretera N-611. En esta zona se adecúan los peraltes lo que obliga a que la estructura actual sea demolida y se aprovecha para ampliar la sección transversal del paso inferior.
- PASARELA 190+480 (DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN). Esta pasarela peatonal comunica las zonas de servicio de ambos márgenes en el área de servicio de Gornazo sobre el trazado de la autovía A-67. La estructura actual tiene los apoyos en los márgenes exteriores de las calzadas que, al ampliarlas a un tercer carril obliga a que esta estructura tenga que ser demolida. La nueva pasarela se diseña sin apoyo en mediana y con un apoyo en cada una de las tercianas.

- **Edificaciones de interés público.** En el tramo entre el enlace de Boo y el final del proyecto está la zona más poblada y en la que se encuentran un mayor número de edificaciones próximas a la traza actual de la autovía. De entre todas las edificaciones, destaque el hospital de Mompía, que se encuentra en el enlace homónimo, entre la carretera autonómica CA-303 y el ramal de salida de la calzada sentido Torrelavega de dicho enlace. Se ha tratado de no afectar a dicho hospital, consiguiéndose con las rectificaciones del trazado alejarse el mismo unos metros.

Otras edificaciones de interés público que se han tratado de evitar la afeción son los colegios públicos que se encuentran en los enlaces de Boo y Mompía. Tanto estos colegios como el hospital se han tenido en cuenta para protegerlos frente al ruido que genera la propia autovía.

Con el resto de edificaciones privadas, unifamiliares en la mayoría de ellas, que se encuentran próximas a la traza de la autovía se ha tratado evitar la afeción siempre que ha sido posible pero no se han considerado como condicionantes a la hora de diseñar el trazado de la autovía.

- **Condicionantes hidráulicos.** El principal condicionante hidráulico del proyecto es el cruce sobre el río Pas, que está considerado como LIC. Por lo tanto, cualquier actuación que se realice sobre el mismo está condicionado por lo indicado por la DIA en esta zona, como ya se ha explicado en el punto anterior de infraestructuras (VIADUCTO 193+250 (AMPLIACIÓN)). Las actuaciones que se permiten se restringen a la ampliación de la estructura existente.

Por otro lado, existen varios cauces de arroyos que se encuentran próximos a la autovía, algunos de ellos en algunos tramos ya se encuentran encauzados (arroyo Otero en el tramo entre el enlace de Mompía y el enlace de Igollo). En los arroyos que se afecta su curso actual se han encauzado y modificado su trazado para que no condicionen al trazado de la autovía.

- **Condicionantes geológicos.** El principal riesgo geológico son los suelos blandos que se encuentran entre el enlace de Oruña y el río Pas. Estos suelos requerirán un tratamiento especial de estabilización y consolidación para evitar asentamientos diferenciales entre el terraplén ya consolidado de la autovía existente y en terraplén resultante de la ampliación de la calzada.

Otros condicionantes geotécnicos de menor entidad que han sido tenidos en cuenta son los taludes inestables y deslizamientos antiguos observados en la traza actual de la autovía y que se han estudiado para evitarlos en el trazado propuesto en el proyecto.

- **Servicios.** El principal servicio afectado es el gasoducto que transcurre, dentro del ámbito de estudio, paralelo a la autovía A-67, cruzándola en diversas zonas.

5.1. INCIDENCIAS A LAS SOLUCIONES A ADOPTAR EN EL PROYECTO Y AJUSTES A REALIZAR A LA SOLUCIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO

En este capítulo se describe la comparativa del trazado adoptado en el presente proyecto con la solución del estudio informativo, para lo cual se enumeran las soluciones y ajustes realizados tanto en el trazado del tronco como de los enlaces proyectados. En cada caso se ilustran los ajustes realizados mediante imágenes de planta sobre ortofoto en la que se muestra en color amarillo el trazado proyectado y en color azul el trazado del estudio informativo.

5.1.1. Descripción de las soluciones adoptadas y ajustes realizados al estudio informativo

La alternativa 2, que se corresponde con la alternativa seleccionada de entre las cuatro alternativas estudiadas durante la Fase 1 “Trabajos Previos” y la Fase 2 “Avance del Proyecto de Trazado” del presente proyecto, es el trazado que se toma de partida para la Fase 3 “Proyecto de Trazado”. Sobre este trazado se realizan algunas mejoras como son la ampliación de radios y la eliminación de algunas alineaciones, con respecto a la solución prevista en el estudio informativo.

En la siguiente tabla se definen las alienaciones del trazado del tronco de la autovía A-67 y se comparan dichas alineaciones con las presentadas en el estudio informativo.

COMPARATIVA ENTRE LAS ALINEACIONES DEL ESTUDIO INFORMATIVO Y DEL PROYECTO DE TRAZADO												
P.K.	ESTUDIO INFORMATIVO						PROYECTO DE TRAZADO					
	Trazado del Estudio Informativo						Trazado adecuado a la Norma 3.1-IC de 2016 a partir del trazado del Estudio Informativo manteniendo y/o ampliando los radios					
	Nº ALINEACIÓN	TIPO	LONGITUD (m)	P.K.	RADIO (m)	PARÁMETRO	Nº ALINEACIÓN	TIPO	LONGITUD (m)	P.K.	RADIO (m)	PARÁMETRO
186+000	15	CIRC.	495,127	186.141,670	-1.000	0	1	CIRC,	464,330	186.130,000	-1.000	0
	0	CLOT.	122,500	186.636,797	0	350	0	CLOT,	112,225	186.594,330		335
	0	CLOT.	104,167	186.759,297	0	250	0	CLOT,	112,225	186.706,555		335
	16	CIRC.	294,168	186.863,463	600	0	2	CIRC,	391,698	186.818,780	1.000	0
187+000	0	CLOT.	104,167	187.157,631	0	250	0	CLOT,	112,225	187.210,478		335
	0	CLOT.	80,000	187.261,798	0	200	0	CLOT,	112,225	187.322,703		335
	17	CIRC.	210,262	187.341,798	-500	0	3	CIRC,	162,162	187.434,928	-1.000	0
	0	CLOT.	80,000	187.552,059	0	200	0	CLOT,	112,225	187.597,090		335
	0	CLOT.	80,000	187.632,059	0	200	0	CLOT,	112,225	187.709,315		335
	18	CIRC.	235,290	187.712,059	500	0						
188+000	0	CLOT.	101,250	187.947,350	0	225						
	0	CLOT.	94,531	188.048,600	0	275						
	19	CIRC.	160,649	188.143,131	-800	0	4	CIRC,	178,449	187.821,540	1.000	0
	0	CLOT.	94,531	188.303,779	0	275	0	CLOT,	112,225	187.999,988		335
	0	CLOT.	94,531	188.398,311	0	275	5	RECTA	675,581	188.112,213	0	0
	20	CIRC.	77,927	188.492,842	800	0	0	CLOT,	166,667	188.787,794		500
	0	CLOT.	112,500	188.570,769	0	300						
	0	CLOT.	100,000	188.683,269	0	300						
189+000	21	CIRC.	38,061	188.783,269	-900	0						
	0	CLOT.	100,000	188.821,330	0	300						
	0	CLOT.	94,531	188.921,330	0	275						
	22	CIRC.	169,760	189.015,861	800	0	6	CIRC,	37,729	188.954,461	1.500	0
	0	CLOT.	94,531	189.185,621	0	275	0	CLOT,	166,667	188.992,190		500
	0	CLOT.	126,042	189.280,153	0	275	0	CLOT,	112,225	189.158,857		335
190+000	23	CIRC.	414,042	189.406,194	-600	0	7	CIRC,	605,491	189.271,082	-1.000	0
	0	CLOT.	126,042	189.820,236	0	275	0	CLOT,	112,225	189.876,573		335
	0	CLOT.	133,333	189.946,278	0	400	0	CLOT,	133,333	189.988,798		400
	24	CIRC.	245,867	190.079,611	1.200	0	8	CIRC,	225,691	190.122,131	1.200	0
	0	CLOT.	140,833	190.325,478	0	650	0	CLOT,	53,333	190.347,822		400
191+000	25	CIRC.	674,535	190.466,312	2.000	0	9	CIRC,	674,812	190.401,156	2.000	0
	0	CLOT.	211,250	191.140,847	0	650	0	CLOT,	224,450	191.075,968		670
	0	CLOT.	208,333	191.352,097	0	500	0	CLOT,	166,667	191.300,418		500
	26	CIRC.	115,792	191.560,430	-1.200	0	10	CIRC,	229,192	191.467,085	-1.500	0
	0	CLOT.	208,333	191.676,222	0	500	0	CLOT,	166,667	191.696,277		500
	0	CLOT.	250,000	191.884,556	0	500	0	CLOT,	133,333	191.862,943		400
192+000	27	CIRC.	188,174	192.134,556	1.000	0	11	CIRC,	273,410	191.996,277	1.200	0
	0	CLOT.	122,500	192.322,729	0	350	0	CLOT,	133,333	192.269,687		400
	0	CLOT.	101,250	192.445,229	0	225	0	CLOT,	126,042	192.403,020		275
	28	CIRC.	243,407	192.546,479	-500	0	12	CIRC,	194,573	192.529,062	-600	0
	0	CLOT.	80,000	192.789,886	0	200	0	CLOT,	126,042	192.723,635		275
	0	CLOT.	88,889	192.869,886	0	200	0	CLOT,	122,909	192.849,677		260
	29	CIRC.	237,023	192.958,775	450	0	13	CIRC,	212,030	192.972,586	550	0
193+000	0	CLOT.	88,889	193.195,798	0	200	0	CLOT,	122,909	193.184,616		260
	30	RECTA	95,997	193.284,687	0	0	0	CLOT,	124,321	193.307,525		295
	0	CLOT.	84,375	193.380,684	0	225	14	CIRC,	97,503	193.431,846	-700	0
	31	CIRC.	139,972	193.465,059	-600	0	0	CLOT,	124,321	193.529,349		295
	0	CLOT.	104,167	193.605,031	0	250	15	RECTA	591,969	193.653,671	0	0
	0	CLOT.	94,531	193.709,197	0	275						

COMPARATIVA ENTRE LAS ALINEACIONES DEL ESTUDIO INFORMATIVO Y DEL PROYECTO DE TRAZADO												
P.K.	ESTUDIO INFORMATIVO						PROYECTO DE TRAZADO					
	Trazado del Estudio Informativo						Trazado adecuado a la Norma 3.1-IC de 2016 a partir del trazado del Estudio Informativo manteniendo y/o ampliando los radios					
	Nº ALINEACIÓN	TIPO	LONGITUD (m)	P.K.	RADIO (m)	PARÁMETRO	Nº ALINEACIÓN	TIPO	LONGITUD (m)	P.K.	RADIO (m)	PARÁMETRO
	32	CIRC.	47,633	193.803,729	800	0						
	0	CLOT.	94,531	193.851,362	0	275						
	0	CLOT.	94,531	193.945,893	0	275						
194+000	33	CIRC.	113,511	194.040,424	-800	0						
	0	CLOT.	94,531	194.153,935	0	275	0	CLOT,	120,000	194.245,640		300
	0	CLOT.	126,042	194.248,467	0	275	16	CIRC,	265,195	194.365,640	750	0
	34	CIRC.	337,777	194.374,508	600	0	0	CLOT,	120,000	194.630,835		300
	0	CLOT.	84,375	194.712,286	0	225	0	CLOT,	120,000	194.750,835		300
	0	CLOT.	84,375	194.796,661	0	225	17	CIRC,	514,829	194.870,835	-750	0
	35	CIRC.	202,595	194.881,036	-600	0	0	CLOT,	120,000	195.385,664		300
195+000	0	CLOT.	81,667	195.083,631	0	350	0	CLOT,	116,281	195.505,664		305
	36	CIRC.	330,862	195.165,297	-1.000	0	18	CIRC,	500,590	195.621,946	800	0
	0	CLOT.	160,000	195.496,159	0	400						
	0	CLOT.	89,286	195.656,159	0	250						
196+000	37	CIRC.	507,060	195.745,445	700	0						
	0	CLOT.	89,286	196.252,504	0	250	0	CLOT,	116,281	196.122,536		305
	0	CLOT.	104,167	196.341,790	0	250	0	CLOT,	116,281	196.238,817		305
	38	CIRC.	406,142	196.445,957	-600	0	19	CIRC,	409,532	196.355,098	-800	0
	0	CLOT.	104,167	196.852,099	0	250	0	CLOT,	116,281	196.764,630		305
197+000	0	CLOT.	104,167	196.956,265	0	250	20	RECTA	327,441	196.880,911	0	0
	39	CIRC.	93,949	197.060,432	600	0	0	CLOT,	106,778	197.208,352		310
	0	CLOT.	66,667	197.154,381	0	200	21	CIRC,	322,338	197.315,129	900	0
	0	CLOT.	94,531	197.221,047	0	275	0	CLOT,	106,778	197.637,467		310
	40	CIRC.	40,692	197.315,579	-800	0	22	CIRC,	237,912	197.744,245	-5.000	0
	0	CLOT.	94,531	197.356,271	0	275	0	CLOT,	133,333	197.982,157		400
	0	CLOT.	66,667	197.450,802	0	200						
	41	CIRC.	249,876	197.517,469	600	0						
	0	CLOT.	66,667	197.767,344	0	200						
	0	CLOT.	100,000	197.834,011	0	300						
198+000	42	CIRC.	40,727	197.934,011	-900	0						
	0	CLOT.	100,000	197.974,738	0	300						
	0	CLOT.	100,000	198.074,738	0	300	23	CIRC,	153,029	198.115,490	1.200	0
	43	CIRC.	110,652	198.174,738	900	0	0	0	0,000	198.268,519	0	0
	0	0	0,000	198.285,390	0	0						

Como se comprueba en la tabla anterior, todas las alineaciones inferiores a radio 1.000 m se mejoran, incrementándose los radios. La zona en la que la ampliación de radios ha tenido más condicionantes se corresponde con la estructura que cruza sobre el río Pas, que además coincide con los radios en planta más pequeños de todo el trazado. En esta zona no ha sido posible un mayor aumento del radio puesto que coincide con el condicionante estructural del viaducto 193+250 que, debido a lo indicado a la DIA, sólo está prevista la ampliación de la estructura actual y, por lo tanto, punto de paso obligado del trazado. A pesar de ello se aumentan los radios pasando de radio 500 m a 600, de 450 m a 550 m y de 600 m a 700 m.

Por otro lado, también se han eliminado alienaciones simplificando el trazado ya que se han sustituido alineaciones curvas por rectas. Estas curvas, ya por su corto desarrollo o por adecuación del parámetro de las curvas de transición a la vigente Norma 3.1-IC de Trazado no cumplían con el desarrollo mínimo establecido en la Norma.

En las siguientes imágenes se muestran algunas de las curvas ampliadas y se comparan con las propuestas en el estudio informativo.



Trazado del tronco de la autovía A-67 del estudio informativo, en color azul, y el trazado propuesto, en color amarillo, entre el P.K. 186+800 y el P.K. 188+100. Los radios se han ampliado a 1.000 m.



Trazado del tronco de la autovía A-67 del estudio informativo, en color azul, y el trazado propuesto, en color amarillo, entre el P.K. 188+100 y el P.K. 188+800. Se sustituyen tres alineaciones curvas por una recta.



Trazado del tronco de la autovía A-67 del estudio informativo, en color azul, y el trazado propuesto, en color amarillo, entre el P.K. 195+200 y el P.K. 195+800.



Trazado del tronco de la autovía A-67 del estudio informativo, en color azul, y el trazado propuesto, en color amarillo, entre el P.K. 195+900 y el P.K. 196+500.

A lo largo de todo el tramo, las estructuras que se mantienen son:

- PS 188+750.
- PS 191+870.
- PS 196+760.
- Viaducto 193+250 sobre el río Pas.



Trazado del tronco de la autovía A-67 del estudio informativo, en color azul, y el trazado propuesto, en color amarillo, que permite mantener la estructura existente en el P.K. 191+870.



Trazado del tronco de la autovía A-67 del estudio informativo, en color azul, y el trazado propuesto, en color amarillo, en el paso de la estructura existente sobre el río Pas.

No se incluye ningún enlace nuevo en el trazado ya que todos son nuevos. Las principales modificaciones de los enlaces son las siguientes.

1. **Enlace de Polanco.** El actual enlace de Polanco sirve de conexión entre la autovía A-67 “Cantabria – Meseta” en el P.K. 187+100 y la carretera convencional CA-330. Es un enlace tipo diamante. Se adecúan las longitudes de los carriles de aceleración y deceleración y sus cuñas correspondientes a la nueva Norma 3.1-IC de Trazado. En este enlace, además, se propone la ejecución de una glorieta que sirva de conexión entre los ramales de entrada y salida de la calzada creciente, sentido Santander, con la carretera autonómica CA-330.



2. **Área de servicio de Gornazo.** En el p.k. 190+500 existe un área de servicio que tiene acceso desde sendas calzadas de la autovía A-67 “Cantabria – Meseta”. En este enlace se incluyen vías colectoras, una paralela a cada una de las calzadas permitiendo ordenar las conexiones con los viales locales de acceso a Gornazo y el área de servicio de acuerdo a los requerimientos de la Norma 3.1-IC. En dichas conexiones entre los viales locales y los ramales de la vía colectora se resuelven mediante glorietas que permiten canalizar los movimientos y, además, eliminar los pequeños radios de las vías locales que acceden a los ramales del enlace.



Trazado del tronco de la autovía A-67 del estudio informativo, en color azul, y el trazado propuesto, en color amarillo, en el área de servicio de Gornazo, en el que se incluyen vías colectoras y glorietas en las intersecciones entre los ramales y las vías locales.

3. **Enlace de Oruña.** El actual enlace de Oruña sirve de conexión entre la autovía A-67 “Cantabria – Meseta” en el P.K. 192+750 y la carretera autonómica CA-232. Se trata de un enlace cuya tipología no sufrirá cambio alguno con respecto a su estado actual. En esta zona que se encuentra el viaducto del Pas que supone un paso fijo del trazado y por lo tanto condiciona al enlace de Oruña.

Se adecúan las longitudes de los carriles de aceleración y deceleración, como en el resto de los enlaces y las cuñas de aceleración de deceleración a lo indicado en la Norma 3.1-IC de Trazado.



Trazado del tronco de la autovía A-67 de la alternativa 0, estudio informativo, en color azul, y trazado de la alternativa 2, en color amarillo, entre el P.K. 192+400 y el P.K. 193+000.

4. **Enlace de Boo.** El actual enlace de Boo sirve de conexión entre la autovía A-67 “Cantabria – Meseta” en el P.K. 194+500 y la CA-231. Se trata de un enlace de tipo diamante. En el que se adecúan las longitudes de los carriles de aceleración y deceleración y sus cuñas correspondientes a la nueva Norma 3.1-IC de Trazado. En este enlace, además, se propone la ejecución de una glorieta que sirva de conexión entre los ramales de entrada y salida de la calzada creciente, sentido Santander, con la carretera autonómica CA-231, eliminando la intersección en cruz existente actualmente. En el mismo enlace, se propone ampliar el radio exterior de la glorieta situada al norte del enlace.



Trazado del tronco de la autovía A-67 del estudio informativo, en color azul, y el trazado propuesto, en color amarillo, en el enlace de Boo.

5. **Enlace de Mompía.** El actual enlace de Mompía sirve de conexión entre la autovía A-67 “Cantabria – Meseta” en el P.K. 196+800 y la CA-303. Se trata de un enlace de tipo diamante con pesas que no sufrirá cambio alguno de tipología, aunque los radios exteriores de las glorietas se amplían debido al elevado tráfico que circula por este enlace.

En el tramo entre el enlace de Mompía y la conexión con la autovía S-20, los ramales de dicho enlace conforman el cuarto carril del tronco en dicho tramo en cada una de las dos calzadas.

Se adecúan las longitudes de los carriles de aceleración y deceleración y sus cuñas correspondientes a la nueva Norma 3.1-IC de Trazado. Se trata de un enlace tipo diamante con pesas, en el que se han aumentado los radios exteriores de las glorietas. También se ha aumentado la sección de la carretera autonómica en el tramo entre la glorieta norte del enlace de Mompía y la glorieta de acceso al hospital, pasando de un carril por sentido a dos carriles por sentido.



Trazado del tronco de la autovía A-67 del estudio informativo, en color azul, y el trazado propuesto, en color amarillo, en el enlace de Mompía.

6. **Enlace de Igollo. Conexión con la autovía S-20.** La conexión entre las autovías A-67 y S-20 se resuelve mediante una divergencia para la calzada sentido Santander y una convergencia para la calzada sentido Palencia, en el denominado enlace de Igollo. Para ello, y de acuerdo a lo especificado en la Norma 3.1-IC de Trazado vigente, se amplía la sección transversal del tronco de la autovía A-67 a cuatro carriles en cada calzada, para que después de la conexión, cada una de las calzadas resultantes mantengan dos carriles cada una. Esta circunstancia junto con las longitudes mínimas exigidas en la Norma resulta que los cuatro carriles deben prolongarse hasta el enlace de Mompía. Por lo tanto, en la calzada sentido Santander, en carril de aceleración del enlace de Mompía genera el cuarto carril que se prolonga hasta la bifurcación entre la A-67 y la S-20 y en la calzada sentido Torrelavega, que se forma por cuatro carriles como consecuencia de la unión de las calzadas de la A-67 y S-20, formada cada una por dos carriles, se prolonga hasta el enlace de Mompía, en el que el cuarto carril, el más exterior, se pierde como carril de deceleración de dicho enlace.



Trazado del tronco de la autovía A-67 del estudio informativo, en color azul, y el trazado propuesto, en color amarillo, entre el P.K. 198+600 y el P.K. 199+200.

Otra diferencia con respecto al estudio informativo es la ampliación de los arcenes interiores a 1,5 m. A pesar de que en los tramos adyacentes se tiene el valor de 1,00 m para los arcenes interiores, se toma el valor del arcén interior de 1,50 m para mejorar la visibilidad en caso de que los sistemas de contención se dispongan al borde de arcén y permite que dichos sistemas de contención, en el caso de que sean dobles, puedan funcionar adecuadamente en caso de impacto de un vehículo que circule por la calzada contraria.

Por último, la mediana también se amplía en los tramos en los que no existen condicionantes, tales como pasos superiores, edificaciones en las cercanías, etc. que puedan afectar. La mediana actual es de 3 m y se amplía en algunos tramos a 5 m.

En la siguiente tabla se indican los tramos en los que se ha ampliado la anchura de la mediana.

MEDIANA						
P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD DEL TRAMO (m)	SEMIANCHO DERECHO (m)	SEMIANCHO IZQUIERDO (m)	TOTAL (m)	OBSERVACIONES
186,481	186,581	100	1,5	1,5	3,0	Transición de mediana de 3 m a 5 m para conexión con el tramo anterior
186,581	188,062	1.481	2,5	2,5	5,0	
188,062	188,112	50	2,5	2,5	5,0	Transición de mediana de 5 m a 3 m
188,112	188,788	676	1,5	1,5	3,0	
188,788	188,838	50	1,5	1,5	3,0	Transición de mediana de 3 m a 5 m
188,838	196,68	7.842	2,5	2,5	5,0	
196,68	196,76	80	2,5	2,5	5,0	Transición de mediana de 5 m a 3 m
196,76	197,985	1.225	1,5	1,5	3,0	

MEDIANA						
P.K. INICIAL	P.K. FINAL	LONGITUD DEL TRAMO (m)	SEMIANCHO DERECHO (m)	SEMIANCHO IZQUIERDO (m)	TOTAL (m)	OBSERVACIONES
197,985	198,085	100	1,5	1,5	3,0	Transición de mediana de 3 m a 5 m
198,085	198,105	20	2,5	2,5	5,0	Anchura de mediana propuesta para la correcta protección del pilar en caso de apoyo en mediana del PS 198+110
198,105	198,205	100	2,5	2,5	5,0	Transición de mediana de 5 m a 3 m
198,205	198,268	63	1,5	1,5	3,0	

Con la ampliación de la mediana se consigue mejorar la visibilidad al disponer de una mayor anchura para la colocación del sistema de contención. Además, se permite que dicho sistema de contención pueda tener parámetros menos estrictos de anchura de trabajo y pueda trabajar adecuadamente.

6. NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

En la redacción de este proyecto ha sido de aplicación la siguiente normativa:

6.1. NORMATIVA GENERAL

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011).
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16 de febrero de 1971.
- Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. Ley 32/2006, de 18 de octubre. BOE: 19 de octubre de 2006 y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto. BOE: 25 de agosto de 2007.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE de miércoles 30 de septiembre de 2015)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE de 23), modificado por Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de Enero de 1.998).
- Orden, de 16 de diciembre de 1.997, del Ministerio de Fomento por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1.998).

- 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.
- Orden Circular 14/2003, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección general de Carreteras.
- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado.

6.2. NORMATIVA TÉCNICA

6.2.1. Proyecto

- Real Decreto legislativo 1/2008, de 11 de enero (BOE del 26), por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 21/2013, de 9 de octubre, de evaluación ambiental.
- "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de trazado de carreteras" Nota de servicio 8/2014.
- "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras" Nota de servicio 9/2014.
- "Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras", publicada en 1980 y desarrollada por las "Recomendaciones para la evaluación económica, coste - beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", actualizados en octubre de 1990.
- Prescripciones técnicas para la obtención de cartografía a emplear en proyectos de la Dirección General de Carreteras", publicadas en 12 de marzo de 1991.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Publicado por la Dirección General de Carreteras en 1992. (Existe un documento resumen publicado en 1.993 por la Dirección General de Carreteras.
- Mapas de Tráfico, publicado anualmente por la Dirección General de Carreteras. 1998
- Atlas urbano. Dirección General de Carreteras, 1997.
- Atlas de espacios naturales y recursos culturales de interés para el trazado de las carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, 1993 (Serie monografías).
- Orden circular 37/2016, "Base de precios de referencia de la dirección general de carreteras, de enero 2016.

6.2.2. Trazado

- Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC. trazado, de la instrucción de carreteras. (Esta es la de obligado cumplimiento habida cuenta de la fecha de la orden de estudio del proyecto, anterior a la entrada en vigor de la nueva norma).
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras (publicada en BOE de viernes 4 de marzo de 2016).
- Orden de 13 septiembre 2001 de modificación parcial de la orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y de la orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC. trazado, de la instrucción de carreteras.
- Orden circular 312/90 TyP "sobre medianas"
- Orden circular 310/90 PyP "sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden circular 305/89 PyP " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden circular 303/89 T " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías"
- Orden Circular 306/89 P y P sobre calzadas de servicio y accesos a zonas de servicio.
- Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad. Agosto 1988
- Programa para regulación de pavimentos bituminosos. Abril 1990
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (Enero de 1967)
- Recomendaciones para el proyecto de enlaces (Junio de 1968)
- Nota de servicio sobre accesos y vías de servicio en autovías. (3-7-95)
- Recomendaciones sobre glorietas (Mayo 1989)

6.2.3. Drenaje

- "Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día (datos hasta 1970), publicadas en 1978.
- "Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales", publicado en mayo de 1987.
- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1.997.

- "Norma 5.1-IC sobre drenaje", aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no derogada por la "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial".
- "Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial", aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 -IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras (BOE de 10 de marzo de 2016)
- Orden FOM de 10 de febrero de 2017, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Nota informativa de 10 de Octubre de 1.990, sobre entradas ataluzadas de las obras de drenaje transversal.
- Nota informativa de 26 de Octubre de 1.990, sobre pequeñas obras de drenaje transversal Orden Circular 17/2003. Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales

6.2.4. Geología y geotecnia

General

- Orden Circular 314/90_T y P. Sobre normalización de los estudios geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos.
- Normas De Laboratorio De Transporte Y Mecánica Del Suelo, para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- Orden Circular 326/00. Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.

Guías

- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. (DGC). Ministerio de Fomento. (2006).

- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. (DGC). Ministerio de Fomento. (2005).
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. (DGC). Ministerio de fomento. (2009).
- Tipología de muros de carretera. DGC. Ministerio de Fomento. (1999).
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. DGC. Ministerio de Fomento. (1989).
- Manual para el control y diseño de voladuras en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1.993.

6.2.5. Firmes y Pavimentos

- Norma 6.1-IC "Secciones de firme" de Diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).
- Norma 6.3.-I.C. "Rehabilitación de firmes" de Diciembre de 2003 (Orden FOM/3459/2003).
- Orden Circular 323/97 "Recomendaciones para el proyecto de las actuaciones de rehabilitación estructural de firmes con pavimento bituminoso"
- Orden Circular 308/89 CyE "Sobre recepción definitiva de obras"
- Orden Circular 287/84 P.I. Criterios para la aplicación de las normas 6.1-IC y 6.3-IC.
- Orden Circular 285/82 P.I. Criterios para la corrección de tramos deslizantes.
- Orden Circular 284/81 P.I. Evaluación visual de firmes.
- Orden Circular 278/80 P.I. Instrucciones para la reparación de tramos con roderas.
- Nota de servicio sobre la dosificación de cemento en capas de firme y pavimento. 12-6-89, (Subdirector General Adjunto de Construcción y Explotación).
- Nota informativa sobre el efecto de la renovación del pavimento en la accidentalidad. (18-2-91).
- Nota de servicio complementaria de la O.C. 308/89 CyE sobre recepción definitiva de obras. (9-11-91).
- Mezclas bituminosas porosas. Noviembre 1987
- Catálogo de deterioros en firmes. Abril 1989

- Manual para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, Dirección General de Carreteras, 1.978.
- Nota de Servicio 5/2006 “Explanaciones y capas de firme tratadas con cemento”.
- Orden Circular 20/2006 “Recepción de obras de carreteras”.
- Orden Circular 5/2001 “Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón”.
- Orden Circular 21/2007 Sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)
- Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas. Mayo 2007. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente. CEDEX (Centro de estudios y experimentación de obras públicas).
- “Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes” PG-3/75. Actualización Orden Circular 24/2008 Sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso y 543-Mezclas Bituminosas Para Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

6.2.6. Obras de paso: puentes y estructuras

Conceptos generales

- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales (2000).

Acciones

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11), aprobada por la Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre.
- NCSP-07 Norma de construcción sismorresistente: Puentes (Real Decreto de 18 de mayo 2007).

Elementos de hormigón

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08)
- Orden Circular 11/02 sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado. (Ordenes de 5-4-72 y 10-5-73).

Elementos metálicos y mixtos

- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. (2000).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95)
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95)
- Instrucción de Acero Estructural (mayo 2010).

Prueba de carga

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. (DGC). Ministerio de fomento. (1999).

Elementos funcionales y auxiliares

- Instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera (Orden FOM/3818/2007)
- Pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas (NS 4/2001)
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera. (DGC).1982.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. (DGC).1995.
- N.S. Sobre losas de transición en obras de paso. (julio 1992).

6.2.7. Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

- Real Decreto 2296/1.981, de 3 de agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas (BOE del 9 de octubre).

- Norma 8.1.-IC. Señalización vertical. Instrucción de Carreteras. Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo de 2014.
- Orden FOM de 10 de febrero de 2017, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. tomo I. Características de las señales. (DGC). (marzo-1992).
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catalogo y significado de las señales. (DGC). (junio 1992).
- Norma UNE 135 311: 1.998. Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de Cálculo.
- "Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras", publicadas en 1984.
- "Catálogo de señales de circulación", publicado en noviembre de 1986.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de febrero de 1993, sobre condiciones de diseño y ubicación de carteles informativos permanentes de denominación de carreteras de la Red del Estado.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de abril de 1.992, sobre Adecuación de la señalización vertical en las autovías de la Red estatal al Reglamento general de circulación.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Señalización horizontal

- Norma 8.2-IC. Marcas viales. Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Borrador de Norma 8.2-IC. Marcas viales de 1 de abril de 2007.
- Orden Circular 304/89 MV, de 21 de julio, sobre proyectos de marcas viales.

- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 19 de noviembre de 1.998, sobre Proyectos de marcas viales a redactar en 1.998 para el bienio 98-99.
- Nota técnica de la Subdirección General de Tecnología y Proyectos, de 15 de Febrero de 1991 sobre borrado de marcas viales.
- Nota informativa sobre prohibiciones de adelantamiento (15 de Febrero 1991).
- Criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal (NS 2/2007)
- Criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales (NT de 30 de junio de 1998)

Señalización de obras

- Instrucción 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987).
- Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (OC 15/2003)
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1999).
- Señalización móvil de obras.
- Orden, de 14 de marzo de 1.960, sobre señalización de obras en cuanto no se oponga a la Instrucción 8.3-IC.
- Orden Circular 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Orden de 6 de junio de 1.973, sobre carteles en las obras de carreteras (BOE de 18 de junio).
- Nota de Servicio, de 15 de noviembre de 1.993, sobre carteles de obras.
- Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

Elementos de balizamiento

- Hitos de arista (OC 309/90).
- Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras de mayo de 2011.

Contención de vehículos

- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 300/89 P y P de 20 de marzo sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- O.C. 23/2008, de julio de 2008, sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carretera.
- O.C. 28/2009 sobre “Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas”
- Artículo 704 del PPTG para obras de Carreteras en su redacción dada en la OM de 28 de diciembre de 1999 publicada en el BOE de 28 de enero de 2000.

6.2.8. Iluminación

- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Orden circular de 31-03-64 que aprueba la 9.1.-I.C. sobre alumbrado de carreteras.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. (1999).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Instrucciones complementarias M1 BT (O.M. de Industria de 31-X-1973 y 19-XII-1977).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008).

6.2.9. Sistemas de transporte inteligente (ITS)

- Nota de servicio 1/2014. Recomendaciones para la especificación de los requisitos sobre ITS “Sistemas Inteligentes de Transporte” en los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de construcción de la red estatal de carreteras.

6.2.10. Medio ambiente

Evaluación de impacto ambiental

Estatal

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Autonómica

- Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado

Residuos

Estatal

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, Artículo tercero de la Ley 11, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, por el que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo, Artículo tercero del Real Decreto-Ley 17/2012 por la que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, que aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y

- residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y corrección de errores.

Autonómica

- Resolución, 17 de agosto de 2012, de adaptación de actividades de recogida o transporte de residuos no peligrosos a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Resolución, 17 de agosto de 2012, de adaptación de pequeños productores de residuos peligrosos a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Decreto 72/2010, de 28/10/2010, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria,
- Decreto 15/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban los Planes Sectoriales de Residuos que desarrollan el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010 y, en su virtud se fijan los objetivos del mismo para el período 2010-2014.
- Decreto 32/2008, de 3 de abril, por el que se modifica el Decreto 146/2007, de 8 de noviembre, por el que se crea la Comisión de Seguimiento de los Planes de Residuos de Cantabria.
- Decreto 146/2007, de 8 de noviembre, por el que se crea la Comisión de Seguimiento de los Planes de Residuos de Cantabria.
- Decreto 17/2007, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCANT)

- Decreto 22/2007, de 1 de marzo, por el que se modifica el Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010.
- Consejería de Medio Ambiente- ADENDA 2006 al Convenio de Ecomienda de Gestión realizada por el Gobierno de Cantabria (Consejería de Medio Ambiente) a la Empresa Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria S.A. (M.A.R.E., S. A.), para la gestión de determinados servicios en materia de residuos urbanos y hospitalarios.
- Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010.
- Decreto 104/2006, de 19 de octubre, de valorización de escorias en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 105/2001 de 20 de noviembre, por el que se crean y regulan los Registros para las actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valoración o eliminación y para el transporte de residuos peligrosos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Ley Autonómica 8/1993, de 18/11/1993, del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Cantabria.

Aire

Estatal

- Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, Por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Resolución de 14 de enero de 2008, que publica el Acuerdo de 7 de diciembre de 2007, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el II Programa Nacional de Reducción de Emisiones, conforme a la Directiva 2001/81/CE sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas.
- Real Decreto 957/2002, de 13 de septiembre, por el que se regulan las inspecciones técnicas en carretera de los vehículos industriales que circulan en territorio español.
- Resolución de 23 de enero de 2002, por la que se dispone la publicación de la relación de autoridades competentes y organismos para la aplicación de la directiva 96/62/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

Autonómica

- Decreto 50/2009, de 18 de junio, por el que se regula el control de la contaminación atmosférica industrial en la Comunidad Autónoma de Cantabria. (BOC 1 de junio 2009)

Ruido y vibraciones

Estatal

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

- Real Decreto 212/2002, de 22/02/2002, Se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Orden de 16 de diciembre de 1998 por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Autonómica

La comunidad autónoma de Cantabria no ha desarrollado normativa de ruido y vibraciones.

Agua

Estatal

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre. Artículo primero de la Ley 11, de medidas urgentes en materia de medio ambiente por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo. Artículo primero del Real Decreto-Ley 17/2012 por el que se modifica el Real Decreto Legislativo de 20 de julio, de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 2 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, Del Plan Hidrológico Nacional.

Autonómica

- Decreto 47/2009, de 4 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos desde Tierra al Litoral de la Comunidad Autónoma de Cantabria. (BOC 23 de junio de 2009)
- Corrección de errores al Decreto 18/2009, de 12 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Comunidad Autónoma de Cantabria, publicado en el Boletín Oficial de Cantabria nº 57 de 24 de marzo de 2009.
- Decreto 18/2009, de 12 de marzo por el que se aprueba el Reglamento del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Cantabria.
- Orden MED/11/2007, de 23 de marzo, por la que se modifica la Orden MED/9/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el Reglamento del Régimen Económico-Financiero del Canon de Saneamiento de Cantabria en lo referente a los modelos de autoliquidación, declaración y liquidación.
- Decreto 24/2007, de 8 de marzo, por el que se modifica el Decreto 11/2006, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento del Régimen Económico-Financiero del Canon de Saneamiento de Cantabria.
- Orden MED/9/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el Reglamento del Régimen Económico-Financiero del Canon de Saneamiento de Cantabria en lo referente a los modelos de autoliquidación, declaración y liquidación.
- Decreto 11/2006, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento del Régimen Económico-Financiero del Canon de Saneamiento de Cantabria.
- Ley de Cantabria 2/2002 de 29 de abril de Saneamiento y Depuración de las Aguas Residuales de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Conservación de la Naturaleza

Estatal

- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas determinadas especies de flora y cambian de categoría algunas especies de aves incluidas en el mismo.

Autonómica

- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
- Orden 38/2003, de 23 abril, por la que se incorporan nuevos ejemplares o grupos de árboles al Inventario abierto de Árboles Singulares de Cantabria.
- Ley 8/1997, de 30 de diciembre, de modificación y adaptación de determinados preceptos de la Ley de Cantabria 3/1992, de 18 de Marzo, de protección de los animales.
- Decreto 46/1992, de 30 abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de los Animales.
- Ley 3/1992, de 18 de marzo, de protección de los animales en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

- Ley 6/1984, de 29 de octubre, de protección y fomento de las especies forestales autóctonas.
- Resolución de 4 de agosto de 2005, por la que se determina el alcance de las prohibiciones establecidas en el artículo 13 del Real Decreto-Ley 11/2005, de 22 de Julio, por el que se aprobaban medidas urgentes en materia de Incendios Forestales.
- Aprobación del Plan Forestal de la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
- Decreto 61/2001 de 31 de julio, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre incendios forestales.
- Decreto 21/1989, de 6 abril, por el que se modifica el Decreto 82/1985, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Protección y Fomento de las Especies Forestales Autóctonas.
- Decreto 82/1985, de 29 noviembre, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 6/1984, de 29 de octubre, de Protección y Fomento de Especies Forestales Autóctonas. Modificado por el Decreto 21/1989 de 6 de abril.
- Ley 6/1984, de 29 de octubre, de Protección y Fomento de las Especies Forestales Autóctonas.

Patrimonio cultural y Vías Pecuarias

Estatal

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley Orgánica 12/1995, de 12 de diciembre, de represión del contrabando.
- Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal, Arts. 235.1; 241.1; 250.5; 253, 319.1 y 3; 320; 321; 322; 323; 324; 339; 340; 613.1 a); 613.2; 614; 615; 616; 625 y 626. (Y la corrección de errores en BOE, 02/03/1996).
- Real Decreto 1680/1991, de 15 de noviembre, por el que se desarrolla la disposición adicional novena de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, sobre garantía del Estado para obras de interés cultural.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, modificado por Real Decreto 64/1994, de 21 de enero.

- Corrección de erratas, De la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Decreto 798/1971, de 3 de abril, por el que se dispone que en las obras y en los monumentos y conjuntos histórico-artísticos se empleen en lo posible materiales y técnicas tradicionales.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Autonómica

- Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria
- Decreto 36/2001, de 2 de mayo, de desarrollo parcial de la Ley.

6.2.11. Calidad

- Resolución del 17 de Abril de 2007 (BOE 108 de 5 mayo de 2007) en el que se indican las referencias a normas UNE, de las diferentes familias de productos de construcción a los que se debe exigir el marcado CE.
- "PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN CON OBLIGATORIEDAD DEL MARCADO "CE" CLASIFICADOS POR TEMAS" del Ministerio de Fomento. La última actualización de este documento corresponde a la publicación de la Resolución de 31 de agosto de 2010 (BOE de 28 de septiembre de 2010).
- Emisión de certificado de buena ejecución de obras (NS de 20 de diciembre de 2003).
- "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", Dirección General de Carreteras, 1978.
- "Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de obras", (documento interno), Dirección General de Carreteras, 1990.
- Libro de la Calidad. Dirección General de Carreteras, 1.995 (Serie normativas).
- Nota de Servicio 2/95 SGC sobre tramitación de los proyectos modificados de obra. Mayo de 1.995. Incluye un anejo con los requisitos del informe de planeamiento.
- Nota de Servicio 3/95 SGC sobre sistema de transferencia de información normalizado sobre el estado final de las obras. Octubre de 1.995.
- Nota de Servicio 1/96 SGC sobre el contenido de los informes finales de calidad de las obras con PAC y la documentación a conservar una vez recibida la obra. Enero de 1.996.

7. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017 DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO Y DEL R.D. 1098/2001 DEL REGLAMENTO GENERAL DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (ARTÍCULO 125)

En relación con Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector público se hace constar el cumplimiento del presente proyecto con los artículos 231 a 236, dentro del TÍTULO II “De los distintos tipos de contratos de las Administraciones Públicas”, CAPÍTULO I “Del contrato de obras”, Sección 1.ª Actuaciones preparatorias del contrato de obras siendo, por lo tanto, una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público una vez terminada. Estos artículos son:

- Artículo 231. Proyecto de obras.
- Artículo 232. Clasificación de las obras.
- Artículo 233. Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración.
- Artículo 234. Presentación del proyecto por el empresario.
- Artículo 235. Supervisión de proyectos.
- Artículo 236. Replanteo del proyecto.

El presente Proyecto también cumple con lo establecido en los artículos 124 al 133 del Reglamento General de Contratación del Estado, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre siendo vigente en lo que no contradiga a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO

Los documentos que integran el presente Proyecto de Trazado son los que a continuación se relacionan:

DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS DE LA MEMORIA

MEMORIA

ANEJO 1. ANTECEDENTES

ANEJO 2. CARTOGRAFÍA

ANEJO 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO 4. EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO 5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ANEJO 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

ANEJO 8. TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO 10. FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO 11. DRENAJE

ANEJO 12. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS Y TÚNELES

ANEJO 13. ESTRUCTURAS

ANEJO 14. TÚNELES (No aplica a este proyecto)

ANEJO 15. REPOSICIÓN DE CAMINOS

ANEJO 16. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ANEJO 17. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS (No se incluye en esta fase)

ANEJO 18. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEJO 19. SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE (ITS) (No aplica a este proyecto)

ANEJO 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO 21. REPLANTEO

ANEJO 22. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

ANEJO 23. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

ANEJO 24. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

ANEJO 25. PLAN DE OBRA (No se incluye en esta fase)

ANEJO 26. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA (No se incluye en esta fase)

ANEJO 27. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 28. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

ANEJO 29. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS (No se incluye en esta fase)

ANEJO 30. VALORACIÓN DE ENSAYOS (No se incluye en esta fase)

ANEJO 31. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (No se incluye en esta fase)

DOCUMENTO N° 2. PLANOS

DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

9. RESUMEN Y CONCLUSIONES

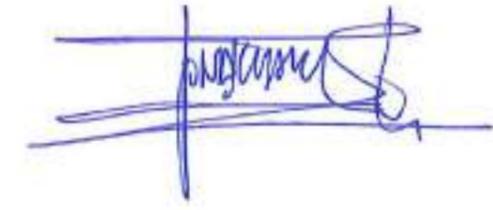
Con la presentación de los documentos que constituyen el presente Proyecto de Trazado “Autovía A-67. Ampliación de Capacidad. Tramo: Polanco - Santander”, en la Comunidad Autónoma de Cantabria, se consideran suficientemente definidas las obras con el alcance requerido para el nivel de Proyecto de Trazado.

Santander, marzo de 2018

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO



D. Josué García Calderón



D. Jonás Casquero Cecilio

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO



D. Guillermo Arroyo Prieto

EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN DE
CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA.

D. Fernando Hernández Alastuey