

ÍNDICE

1	OBJETO	3			
2	ANTECEDENTES	3			
	2.1 PLAN GENERAL DE CARRETERAS DEL PAÍS VASCO	3			
	2.2 PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE CARRETERAS DE BIZKAIA	4			
	2.3 PLAN TERRITORIAL PARCIAL DEL ÁREA FUNCIONAL BALMADEA-ZALLA	5			
	2.4 PLAN DE ESTIMULO DE ENKARTERRI	5			
	2.5 NORMAS SUBSIDIARIAS DEL VALLE DE KARRANTZA	5			
	2.6 DELIMITACIÓN DE LA ZEC ARMAÑON	6			
3	DATOS BÁSICOS DE PARTIDA	6			
	3.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	6			
	3.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	6			
	3.2.1 Antecedentes y documentación de partida	6			
	3.2.2 Trabajos de campo y laboratorio realizados	7			
	3.3 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	10			
	3.4 TRÁFICO.....	10			
	3.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.....	11			
	3.5.1 Climatología	11			
	3.5.2 Hidrología	11			
	3.6 SERVICIOS EXISTENTES	11			
	3.7 ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA	11			
4	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.....	12			
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12			
	5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	12			
	5.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	14			
	5.2.1 Geología	14			
	5.2.2 Geotecnia	17			
	5.3 TRAZADO GEOMÉTRICO.....	22			
	5.4 DRENAJE.....	24			
	5.4.1 Drenaje longitudinal.....	24			
	5.4.2 Drenaje transversal	25			
	5.5 FIRMES.....	25			
	5.5.1 Sección de firme en el tramo PK 48+980 a PK 50+137 de la BI-630 (acondicionamiento plataforma existente)	25			
	5.5.2 Sección de firme en el tronco de la carretera BI-630 (T3A)	26			
	5.5.3 Sección de firme en los viaductos	26			
	5.5.4 Sección de firme en los viales de acceso	26			
	5.5.5 Sección de firme en caminos y aceras.....	27			
	5.6 ESTRUCTURAS.....	27			
	5.6.1 Viaductos	27			
	5.6.2 Muros.....	30			
	5.6.3 Pasos de fauna sección cajón.....	33			
	5.6.4 Durmientes	33			
	5.7 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEPÓSITOS DE SOBRANTES	33			
	5.8 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN	34			
	5.9 SERVICIOS AFECTADOS	35			
	5.10 ACCESOS	38			
	5.11 CIERRES.....	38			
	5.12 ILUMINACIÓN	39			
	5.13 DESVÍOS PROVISIONALES Y FASES DE OBRA.....	39			
	5.14 SEGURIDAD VIAL.....	40			
	5.15 EXPROPIACIONES	40			
	5.16 INTEGRACIÓN AMBIENTAL	41			
	5.17 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	42			
6	CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	43			
	6.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	43			
	6.2 REVISIÓN DE PRECIOS.....	43			
	6.3 SISTEMA DE ADJUDICACIÓN	44			
	6.4 PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN	44			
	6.5 PERÍODO DE GARANTÍA.....	44			
7	PRESUPUESTOS	45			
8	CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA	46			
9	PERSONAL QUE HA INTERVENIDO EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO.....	47			
10	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO.....	48			
11	CONCLUSIONES.....	49			

1 OBJETO

El Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial (Servicio de Planeamiento y Proyectos) de la Diputación Foral de Bizkaia ha encargado a EPTISA la realización del “Proyecto de acondicionamiento, ensanche y rectificación de trazado de la carretera BI-630. Tramo La Escrita – El Callejo” (Expediente N° 2015/031/061/06).

El objeto del proyecto es definir la rectificación de trazado (tanto en planta como en alzado), el ensanche y acondicionamiento de la carretera BI-630 en el tramo comprendido entre el alto de La Escrita y el barrio de El Callejo (Valle de Karrantza), con la finalidad de adecuarlo a los objetivos del Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia y garantizando en todo momento la seguridad de circulación de los usuarios de la vía.

Las actuaciones definidas en este proyecto permiten mejorar la accesibilidad a la zona de Karrantza y la Comarca de las Encartaciones, teniendo en cuenta que el principal eje de conexión de esta comarca es la carretera BI-630.

Esta actuación permite reducir los tiempos de recorrido mediante un trazado seguro y cómodo que mejora la seguridad vial de todos los usuarios, aumentando la permeabilidad de la carretera y manteniendo la funcionalidad de la vía existente.

2 ANTECEDENTES

A continuación se describen los antecedentes del presente Proyecto.

2.1 PLAN GENERAL DE CARRETERAS DEL PAÍS VASCO

En el Tercer Plan General de Carreteras del País Vasco 2017-2028 se realiza un análisis de la red existente de carreteras del País Vasco y un diagnóstico de las necesidades de intervención para su mejora, basado en varios indicadores: niveles de servicio, umbrales de tráfico, sección transversal (ancho de plataforma y de calzada), radios de curvatura, rampas y pendientes, caídas de velocidad y discontinuidad de tráfico. Para cada uno de ellos se establecen unos umbrales que determinan los puntos o tramos susceptibles de mejora. En el tramo objeto del presente Proyecto se han identificado dos aspectos que implican una **necesidad de intervención**:

- Ancho de plataforma: todo el tramo (que pertenece a la Red Básica) presenta un ancho de plataforma inferior a 8 metros, tal y como se representa en color naranja en la figura siguiente.



- Deficiencias de trazado, radios de curvatura: en el tramo La Escrita – El Callejo existen varios radios inferiores a 130 m en una longitud superior a 50 m, tal y como se representan en color rojo en la figura siguiente.



Como resultado, se propone actuar en el tramo denominado La Escrita – Ambasaguas de la carretera BI-630 (que comprende el tramo La Escrita – El Callejo) dentro del Programa de Acondicionamiento, Subprograma de Mejora de Trazado y Ampliación de la Plataforma:

PROGRAMA: ACONDICIONAMIENTO							
SUBPROGRAMA: MEJORA DE TRAZADO Y AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA							
Carretera	Actuación	Longitud (km)	OBJETIVOS TÉCNICOS		INVERSIÓN Y PROGRAMACIÓN		Presupuesto total (millones de €)
			Velocidad proyecto (km/h)	Sección transversal (m)	Prioridad en el programa	Grado de definición	
BI-630	La Escrita - Ambasaguas	3,57	60	7/10	2023-2025	Planteamiento alternativos	14,29

2.2 PLAN TERRITORIAL SECTORIAL DE CARRETERAS DE BIZKAIA

Actualmente está en fase de redacción el II Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia.

En el Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia para el período 1999 – 2016 se contemplaba actuar sobre el tramo objeto del presente Proyecto, enmarcado en el denominado Corredor Balmaseda - Cantabria o Corredor de Karrantza:

Carretera	Solución	Tramo/Situación	Tipo de actuación	Elimina		Mejora
				Tramos de concentración de accidentes	Travesías conflictivas	Accesibilidad
BI-630	Corredor de Karrantza					
		Balmaseda - Malabrigo	Nueva infraestructura	No	Sí	Sí
		Malabrigo - Traslaviña	Rectificación de trazado	No	No	Sí
		Traslaviña 1 – Traslaviña 2	Variante de población	No	Sí	Sí
		Traslaviña 2 – Villaverde de Trucios	Rectificación de trazado	No	No	Sí
		La Escrita - Ambasaguas	Rectificación de trazado	Sí	No	Sí
		Ambasaguas – L.P. Cantabria	Acondicionamiento y ensanche	No	No	Sí

A continuación, se recoge un extracto del capítulo 2.2.8 del Documento de síntesis del PTS de Carreteras de Bizkaia en relación con el tramo La Escrita – El Callejo, que queda dentro del denominado tramo La Escrita – Ambasaguas.

Corredor Balmaseda – Cantabria BI-630:

Las propuestas de actuación van en este caso en concordancia con el poco tráfico registrado en esta vía.

Las soluciones deberán orientarse en mejorar la accesibilidad del Valle de Karrantza localizado en la Comarca de Encartaciones, mejorando la velocidad de recorrido en todos sus tramos.

(...)

Entre La Escrita y Ambasaguas, se propondrá también una rectificación y ensanche de la carretera existente, acondicionándose el último tramo entre Ambasaguas y el L.P. con Cantabria.

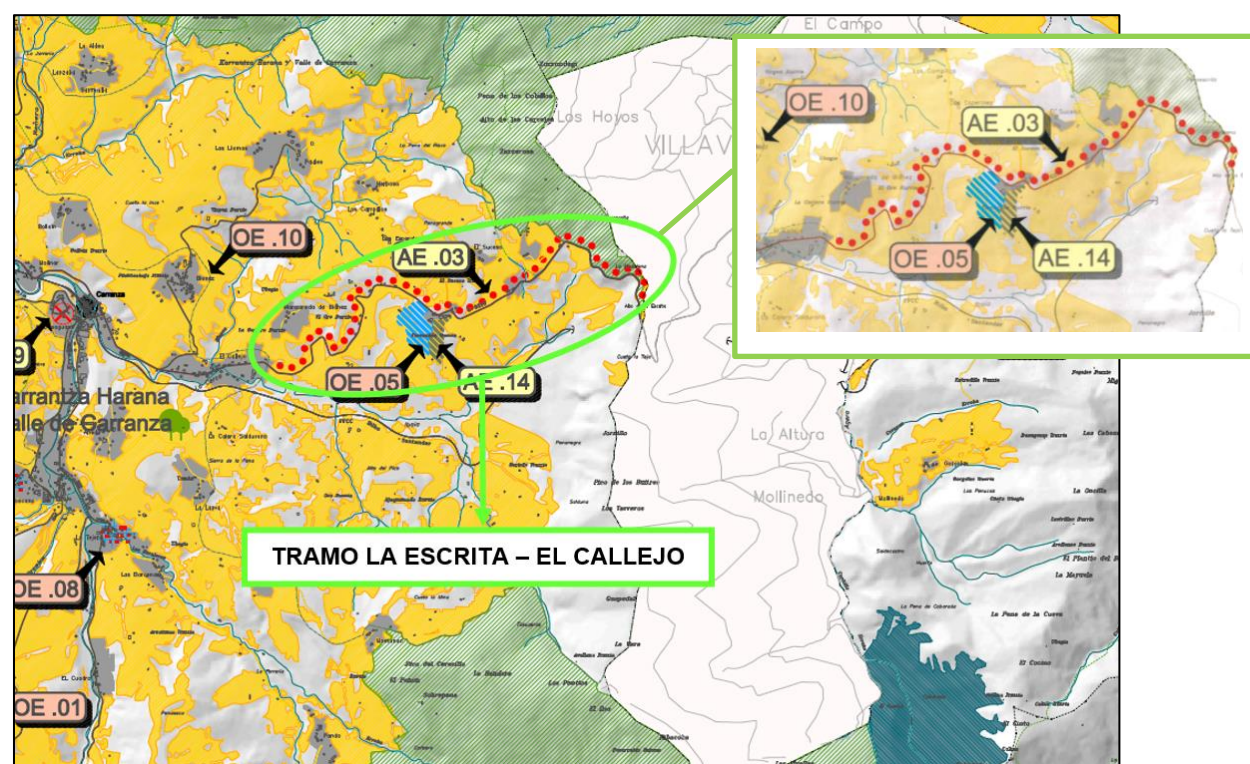
Como puede observarse en la tabla y el texto anteriores, el Corredor de Karrantza de la BI-630 está dividido en varios tramos, para los cuales se recoge también en el PTS una estimación de costes de inversión y una programación en el tiempo de las actuaciones a llevar a cabo, dentro del período que abarca el citado Plan (1999 – 2016).

En el Plan de Carreteras de Bizkaia señalaba también que los elementos que componen el trazado en planta tengan una velocidad específica mayor de 60 Km/h y un arcén medio mayor de un metro, para las carreteras de la red básica, como es el caso de la BI-630.

2.3 PLAN TERRITORIAL PARCIAL DEL ÁREA FUNCIONAL BALMADEA-ZALLA

El Plan Territorial Parcial del Área Funcional Balmaseda-Zalla (2011) establece una jerarquía de la red viaria en dicho territorio. La carretera BI-630 forma parte de la Red Estructurante, constituyendo uno de los ejes principales de penetración desde el exterior al conectar el valle del Kadagua con el valle de Karrantza y este último con el valle cántabro del Asón.

La propuesta de mejora que se recoge en el PTP sobre esta carretera consiste en reducir curvas y ensanchar la calzada, con la finalidad de disminuir los tiempos de recorrido desde Malabrigo hasta el Valle de Karrantza. Esta propuesta forma parte de la acción estructurante AE-3, “Mejora de la accesibilidad de la zona occidental”, tal y como puede observarse en la siguiente figura.



Se destaca en el PTP que la adecuación y mejora integral de la carretera BI-630 requieren una actuación conjunta a su paso por el Valle de Villaverde de las distintas Administraciones, ya que el Gobierno de Cantabria está completando la reforma de su red autonómica. Señala en concreto que esta actuación es de vital importancia para mejorar la accesibilidad de municipios como Trucios, Valle de Karrantza y Lanestosa, de igual manera que los residentes en el municipio cántabro del Valle de Villaverde interaccionan en el Área funcional del PTP.

2.4 PLAN DE ESTIMULO DE ENKARTERRI

Bajo el liderazgo de la Diputación Foral y con la colaboración de los ayuntamientos y el Gobierno Vasco se desarrolló en el año 2017 el Plan de Estimulo de Enkarterri 2018-2019 con objeto de impulsar el desarrollo de la comarca de Enkarterri.

Este Plan se compone de 12 medidas que responden a problemáticas concretas de la comarca y van dirigidas a mejorar la competitividad de las empresas, la estructura sectorial de la comarca, y diversos aspectos del entorno empresarial que serán de beneficio tanto para la competitividad de las empresas como para la calidad de vida de los ciudadanos.

Todas las medidas serían implementadas en el periodo 2018-2019. Los resultados de algunas acciones serían visibles durante este periodo mientras que las medidas estructurales tendrán resultados tangibles a medio y largo plazo.

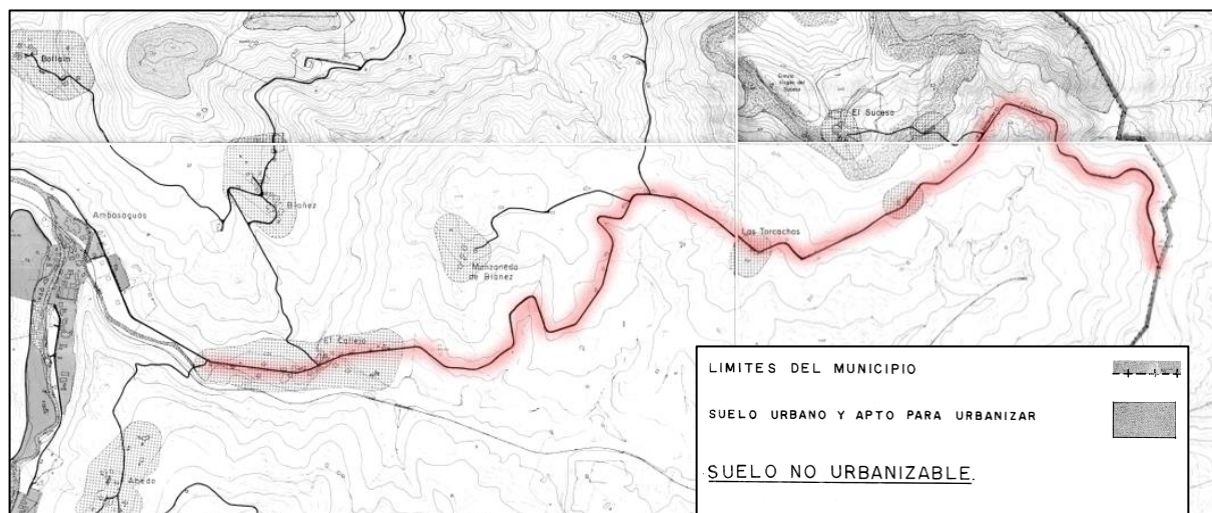
En lo que respecta al presente Proyecto, la medida nº 8 recoge: Mejora de la carretera BI-630, con ejecución urgente del tramo Balmaseda – Malabrigo, tramificando las actuaciones entre Balmaseda y el límite de provincia en cinco tramos, uno de los cuales es el tramo La Escrita – El Callejo, que es el objeto de este Proyecto.

2.5 NORMAS SUBSIDIARIAS DEL VALLE DE KARRANTZA

El Planeamiento vigente en el municipio de Karrantza son las “Normas Subsidiarias de Planeamiento Karrantza”, aprobadas el 18 de mayo de 1991 y publicadas en el BOB Nº 181, el 8 de agosto de 1991.

En la Norma “Q” correspondiente al Sistema General de Comunicaciones se indica que “será de aplicación la Ley de Carreteras y sus Reglamentos”. En el resto del documento, las únicas referencias a las carreteras que transcurren por el municipio son las relativas a las separaciones mínimas de las alineaciones de las edificaciones.

Se ha comprobado que en el ámbito de la carretera BI-630 objeto del presente Proyecto, el suelo está calificado como No Urbanizable. En la imagen siguiente se recoge una composición de los planos nº 3, 4, 7 y 8 de las NNSS que ilustra lo anterior:



En la imagen se ha destacado el trazado actual de la carretera BI-630 en el tramo correspondiente al presente Proyecto. Como puede comprobarse, todo el ámbito por el que transcurre esta vía, así como el trazado proyectado en el que se prevé la ampliación y la rectificación de algunas curvas, está calificado como suelo No Urbanizable. Dentro de esta categoría, la mayor parte de la traza atraviesa suelo No Urbanizable de Carácter General, con las excepciones de los tramos que transcurren por los Núcleos Habitados: El Callejo, Las Torcachas y una agrupación de casas a la altura del PK 51+000 de la carretera actual (PK 2+860 del tramo proyectado).

2.6 DELIMITACIÓN DE LA ZEC ARMAÑÓN

La delimitación de la ZEC Armañón coincide sustancialmente con la del Parque Natural del mismo nombre, declarado por Decreto 176/2006, de 19 de septiembre. Por tanto, este espacio reúne ahora mismo una doble tipología de Espacio Natural Protegido: es Parque Natural y es espacio de la Red Natura 2000.

La existencia del Parque condiciona las obras en el tramo inicial, en el que se han definido sin invadir el mencionado Parque.

3 DATOS BÁSICOS DE PARTIDA

3.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Los trabajos topográficos realizados para la redacción del presente Proyecto han consistido en el levantamiento taquimétrico de la traza y también del ámbito del depósito de sobrantes, a escala 1:500 en 2D y 3D, con el objeto de ampliar la cartografía básica disponible a escala 1:5.000 de la Diputación Foral de Bizkaia.

El levantamiento taquimétrico de la traza abarca una banda envolvente de unos 5 m al norte y nos 15 m al sur de la carretera BI-630 existente y del trazado proyectado. Fue llevado a cabo por la empresa EUSKOTOP en marzo - mayo de 2020.

Los trabajos de topografía del depósito de sobrantes, necesario para la tramitación ambiental del excedente de tierras de las obras a realizar, se han realizado por EPTISA en diciembre de 2020.

El procedimiento empleado es el de Topografía clásica y se han utilizado COORDENADAS U.T.M. ETRS-89. La poligonal principal se ha llevado a cabo a través de un G.P.S. y la toma de los diferentes puntos que definen el trabajo se ha realizado por medio de una estación total.

En el Anejo nº2 Topografía y Cartografía se presentan las bases de replanteo empleadas en coordenadas en ETRS-89 y la correspondiente memoria topográfica.

3.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

3.2.1 ANTECEDENTES Y DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

Se ha contado con la siguiente documentación, recopilada y analizada como paso previo al resto de trabajos geológico-geotécnicos:

- Sistema de cartografía ambiental de la Comunidad Autónoma Vasca.
- Estudio geomorfológico de la zona inferior del valle de Karrantza, R. Vidal, J.O. Prieto, M.A. Cantero, J. Ortiz, T. Torres.
- Mapa geológico de España. IGME 60 23-5 - Balmaseda E: 50.000 - IGME
- Mapa geológico del País Vasco 60-IV_85-II - Balmaseda E: 25.000 - EVE
- Mapas dominios y unidades hidrogeológicas E:100.000 - EVE

- Mapa hidrogeológico y de permeabilidades del País Vasco E: 100.000 - EVE
- Mapa rocas y minerales industriales del País Vasco (explotaciones e instalaciones) E: 200.000 - EVE
- Mapa rocas y minerales industriales del País Vasco (indicios, explotaciones activas y litotectos) E: 150.000 - EVE
- Estudio geológico-geotécnico para 34 viviendas y garajes en Karrantza (Bizkaia). Construcciones Estartetxe.
- Estudio geológico-geotécnico ampliación de aceras en Karrantza (Bizkaia). DFB.

3.2.2 TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO REALIZADOS

3.2.2.1 Trabajos de campo

Los trabajos han consistido en la realización de una inspección del terreno bajo el punto de vista geológico-geotécnico, completada con la realización de veinticuatro (24) calicatas (CT) y veintidos (22) sondeos mecánicos (SM) para el reconocimiento de los materiales presentes en el terreno. También se ha recopilado la información acerca del sustrato rocoso mediante fichas de puntos de observación en afloramientos rocosos. Finalmente, se ha realizado una cartografía geológico-geotécnica a escala 1/500.

Sondeos mecánicos

Se han llevado a cabo veintidos (22) sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de testigo, mediante una máquina de sondeos tipo ROLATEC RL 400. Las profundidades alcanzadas se recogen a continuación:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)
SM-1	7,00
SM-2	15,00
SM-3	9,60
SM-4	14,20
SM-5	24,50
SM-6	15,00
SM-6B	15,00
SM-7	26,20
SM-7B	18,00
SM-8	12,60
SM-9	12,50
SM-10	21,00
SM-11	9,30

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)
SM-12	16,20
SM-13	15,70
SM-14	15,00
SM-16	14,00
SM-17	15,00
SM-18	15,00
SM-19	9,60
SM-20	10,00
SM-21	5,40

Durante la ejecución de los sondeos se han llevado a cabo ensayos de penetración dinámica standard (S.P.T.), que consiste en la introducción en el terreno de un tomamuestras bipartido normalizado mediante golpeo. El número de golpes se contabiliza y proporciona datos para evaluar la consistencia/densidad del suelo atravesado.

Asimismo, se ha procedido a la toma de muestras inalteradas en los suelos y testigos parafinados de roca durante la ejecución de los sondeos para su posterior ensayo en laboratorio.

Tras realizar los sondeos se ha colocado en cada uno de ellos tubería ranurada de PVC, y se ha procedido a medir el nivel de agua en varias ocasiones tras el achique de los mismos, detectándose a las siguientes profundidades:

PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE AGUA EN SONDEOS					
Sondeo	Fecha Ejecución	17/07/2020	24/07/2020	24/08/2020	17/09/2020
SM-1	23/07/2020		2,60	3,60	3,30
SM-2	22/07/2020		9,00	10,2 (M.A.)	10,40
SM-3	22/07/2020		No hay	No hay	No hay
SM-4	20/07/2020		2,90	3,20	3,20
SM-5	16/07/2020	10,00	10,70	10,1 (M.A.)	10,10
SM-6	15/07/2020	9,00	9,30	9,30	9,30
SM-7	14/07/2020	1,85	1,90	2,1 (M.A.)	2,10
SM-8	13/07/2020	3,00	2,70	3,00	3,40
SM-9	13/07/2020	2,00	2,40	2,10	2,30
SM-10	09/07/2020	4,75	6,80	2,65	2,50
SM-11	08/07/2020	1,50	5,30	1,70	1,80
SM-12	07/07/2020	3,10	6,45	3,30	3,50
SM-13	12/08/2020			1,2 (M.A.)	1,20

PROFUNDIDAD DEL NIVEL DE AGUA EN SONDEOS					
SM-14	11/08/2020			0,90	1,00
SM-16	07/08/2020			4,50	4,60
SM-17	07/08/2020			1,95 (M.A.)	2,10
SM-18	10/08/2020			4,50	4,90
SM-19	05/08/2020			7,60	7,50
SM-20	24/07/2020		5,30	6,00 (M.A.)	8,90
SM-21	25/07/2020			2,54	2,50

Con respecto a la presencia de agua en el terreno, hay que señalar que únicamente se observa nivel freático en sentido estricto en las capas granulares inferiores de los suelos aluviales, y no afectará a las capas de relleno o firmes sobre la explanada a ejecutar, dada la profundidad registrada del mismo. Por otra parte, en los niveles superiores de roca alterada es habitual una circulación de agua local y esporádica cuya afección a las capas de relleno y firmes no tiene interés, y si surgiese en algún punto durante las obras se puede captar y canalizar convenientemente con un dren tipo francés o similar.

Calicatas

Mediante el empleo de una pala excavadora se han realizado veinticuatro (24) calicatas. Las profundidades alcanzadas en cada una de ellas han sido las siguientes:

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)
CT-1	2,50
CT-2	3,30
CT-3	2,50
CT-4A	3,00
CT-4B	3,00
CT-4C	3,20
CT-5	3,20
CT-6	2,80
CT-7	2,70
CT-8	3,00
CT-9	2,60
CT-10	2,00
CT-11	2,00
CT-12	2,00
CT-13	3,00
CT-14	2,50

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)
CT-15A	2,50
CT-15B	1,30
CT-16	2,50
CT-17	3,80
CT-18	2,60
CT-19	3,00
CT-20	4,30
CT-21	3,20

Además del levantamiento de la columna litológica de cada calicata, se han tomado muestras de suelo alteradas durante su realización para el posterior ensayo de las mismas.

Cartografía geológico-geotécnica

Se ha realizado una cartografía geológico-geotécnica del trazado, tomando como base una topografía escala 1:500. En ella se han reflejado estructuras geológicas, los suelos cuaternarios (rellenos, eluviales coluviales y aluviales) y los afloramientos rocosos de las unidades litológicas cretácicas (Lutitas, Areniscas, Calcarenitas y Margas) implicadas en el trazado.

En los afloramientos rocosos se han tomado medidas estructurales de las juntas y estratificación, los datos de dirección y buzamiento principales de la estratificación tomados en los distintos puntos de observación, han sido representados también en la cartografía geológica.

Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras tomadas en los sondeos mecánicos y calicatas se han programado diferentes ensayos de laboratorio con objeto de caracterizarlos geotécnicamente:

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	ENSAYOS
SM-1	TP	6,70-7,00	Lutitas arenosas G I	H-D-CS-AGH
SM-2	TP	14,10-14,40	Areniscas y Lutitas G I	H-D-CS-AGH
SM-4	TP	4,30-4,60	Lutitas G I	H-D-CS
SM-5	MI	3,00-3,60	Limos Arenosos	AG-LA-H-D-CS
SM-5	MP	13,35-13,60	Lutitas brechificadas	AG-LA-H-D-CS-CD
SM-5	TP	19,75-20,00	Lutitas G I-II	H-D-CS
SM-6	MI	3,00-3,60	Limos Arcillosos	AG-LA-H-D-CS-CD-AGH
SM-6	TP	6,70-7,05	Lutitas G I-II	H-D-CS
SM-7	MI	1,00-1,60	Limos Arenosos	AG-LA-H-D-CS-CD-AGH

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	ENSAYOS
SM-7	MP	24,75-25,00	Lutitas brechificadas	AG-LA-H-D-CS-CD
SM-8	TP	4,70-4,95	Lutitas G I	H-D-CS
SM-9	TP	4,10-4,35	Lutitas G III	H-D-CS
SM-10	MI	6,00-6,60	Limos arenosos	AG-LA-H-D-CS-CD
SM-11	SPT	3,00-3,60	Limos arenosos	AG-LA-H-D-CS-CD
SM-11	MI	6,20-6,80	Limos arenosos	AG-LA-AGH
SM-11	TP	8,10-8,40	Lutitas G I-II	H-D-CS
SM-12	SPT	3,00-3,60	Arcillas limosas	AG-LA
SM-13	TP	5,05-5,30	Lutitas arenosas G I-II	H-D-CS-AGH
SM-14	TP	6,10-6,60	Areniscas y Lutitas G I	H-D-CS
SM-16	TP	5,40-5,80	Lutitas G II-I	H-D-CS
SM-17	TP	3,25-3,60	Areniscas y Lutitas G II-I	H-D-CS-AGH
SM-18	MI	1,20-1,80	Arcillas limosas	AG-LA-H-D-CS-CD-AGH
SM-18	TP	7,40-7,80	Lutitas arenosas G II-I	H-D-CS
SM-19	MI	1,20-1,80	Areniscas	AG-LA-H-D-CS-CD-AGH
SM-19	TP	3,60-3,90	Margas	H-D-CS-AGH
SM-20	MI	1,00-1,93	Arcillas limosas	AG-LA-H-D-CD
SM-20	TP	4,40-4,70	Margas	H-D-CS
SM-21	MI	3,00-3,60	Limos arcillosos	AG-LA-H-D-CS-CD-AGH

Los ensayos efectuados sobre las muestras en suelos para clasificación de los materiales en relación su uso como préstamo en terraplenes y rellenos de cara a la explanada del nuevo vial han sido:

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	ENSAYOS
CT-1	0,20-1,30	MA	Limos arcillosos	AG-LA-AGH
CT-5	1,00-3,20	MA	Arcillas y Lutitas G III-IV	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C
CT-9	1,80-2,60	MA	Arcillas y Lutitas G III-IV	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C
CT-11	0,20-0,80	MA	Arcillas limosas	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C
CT-11	0,80-2,00	MA	Lutitas arenosas G III-IV	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C
CT-15B	0,30-0,90	MA	Arcillas limosas	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C
CT-15B	0,90-1,30	MA	Lutitas arenosas G III-IV	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C
CT-16	1,00-2,50	MA	Lutitas arenosas G III-IV	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C
CT-19	1,50-2,80	MA	Lutitas G III	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	TIPO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	ENSAYOS
CT-20	1,50-4,00	MA	Limos arenosos	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C
CT-21	0,50-1,80	MA	Arcillas limosas	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C
CT-21	1,80-3,20	MA	Margas G III-IV	AG-LA-MO-AGH-Y-E-PN-CBR-SS-C

Para identificar el carácter estable o evolutivo de las rocas implicadas en el trazado, se han realizado sobre muestras machacadas de los testigos extraídos en sondeos los siguientes ensayos:

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	ENSAYOS
SM-16	MA	3,00-9,00	Lutitas arenosas G II-I	AG-LA-MO-Y-E-PN-CBR-SS-CA-C
SM-18	MA	3,00-12,00	Areniscas y Lutitas G II-I	AG-LA-MO-Y-PN-CBR-SS-CA-SO4-MC-DM-EMg-Id5
SM-20	MA	2,70-7,20	Margas y Lutitas G II-I	AG-LA-MO-Y-PN-CBR-SS-CA-SO4-MC-DM-EMg-Id5

Las muestras recogidas y los ensayos efectuados sobre las muestras de agua han sido:

SONDEO	ENSAYOS
SM-2	AA
SM-5	AA
SM-7	AA
SM-13	AA
SM-17	AA
SM-20	AA

Siendo:

AG: Análisis granulométrico

LA: Límites de Atterberg

MO: Contenido en materia orgánica

AGH: Agresividad al hormigón

CD: Corte Directo consolidado y drenado

H: Humedad

D: Densidad

CS: Compresión Simple

ED: Ensayo edométrico

Y: Contenido en yeso

E: Hinchamiento libre en edómetro

PN: Proctor Normal

CBR: Ensayo CBR

SS: Contenido en sales solubles

C: Ensayo de Colapso

CU: Compresión Triaxial consolidado y sin drenaje

AA: Agresividad del agua al hormigón

AGH: Agresividad del suelo al hormigón

CA: Contenido total en azufre

SO4: Contenido en sulfatos solubles

MC: Ensayo Microdeval

DM: Ensayo de Desmoronamiento

EMg: Estabilidad sulfato de magnesio

Id5: Índice de durabilidad (Slake Durability Test)

3.3 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Como ya se ha indicado en el capítulo 2 de Antecedentes, la actuación objeto del presente Proyecto está contemplada tanto en el PGC del País Vasco, como en el PTS de Carreteras de Bizkaia y en el Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Balmaseda-Zalla.

Todas las actuaciones previstas en el presente Proyecto se localizan en el municipio de Karrantza, en el cual están vigentes las Normas Subsidiarias de Planeamiento, aprobadas el 18 de mayo de 1991 y publicadas en el BOB Nº 181, el 8 de agosto de 1991. La solución proyectada (ampliación y acondicionamiento de la calzada existente o rectificación de su trazado) y el depósito de sobrantes se ubican en suelo No Urbanizable.

En el Anejo nº4 Planeamiento se desarrolla con más detalle el contenido concreto de cada uno de los documentos anteriores en relación con el Proyecto.

3.4 TRÁFICO

La carretera objeto del presente Proyecto es un tramo de la BI-630 comprendido entre el alto de La Escrita y el barrio El Callejo (Karrantza). Dicha carretera forma parte de la Red Básica (naranja) de carreteras de la Diputación Foral de Bizkaia y pertenece al Corredor 18: Balmaseda – L.P. Santander, en concreto a su Tramo 5 entre Trucíos y Ambasaguas. La longitud de este Tramo 5 es de 13,2 km mientras que el alcance del presente Proyecto se circunscribe a la zona central del mismo entre el alto de La Escrita y el barrio de El Callejo, en una longitud de aproximadamente 5,1 km, en el que se ha previsto la rectificación del trazado de la carretera en un tramo de 3,96 km.

Las estaciones de aforo más cercanas son la 65A y la 65E. La estación 65A es una estación de Tipo 3 o de Cobertura que se localiza en el mismo Tramo 5 Trucios – Ambasaguas de la carretera BI-630, concretamente entre El Callejo y Ambasaguas, fuera del intervalo objeto del presente Proyecto pero próxima a su punto final. La estación 65E también cercana, es igualmente de Tipo 3 y se localiza en la carretera BI-4675, muy cerca de su confluencia con la BI-630 a la altura del barrio de El Callejo.

Por otra parte, en la misma carretera BI-630 pero más alejada del tramo objeto del proyecto (en Artzentales) se encuentra la estación 64A, igualmente de Tipo 3.

Analizando los datos de tráfico y la localización de las anteriores estaciones de aforo en relación con el tramo de Proyecto, se ha tenido en cuenta para la realización del estudio de tráfico la información que proporcionan las estaciones 64A y 65A.

ESTACIÓN	CARRETERA	LOCALIDAD	TRAMO
64A	BI-630	Artzentales	Artzentales – Villaverde de Trucios
65A	BI-630	Ambasaguas	Trucios - Ambasaguas

A partir del estudio del histórico de los datos de aforo registrados en ambas estaciones durante los últimos 11 años (periodo 2009-2019), y teniendo en cuenta las circunstancias del tramo objeto de proyecto en cuanto a previsiones de mejora de otros tramos, etc., se ha realizado una prognosis de tráfico obteniendo la IMD de vehículos ligeros y pesados tanto en el año estimado de puesta en servicio (2025) como en el año horizonte (2045).

AÑO	IMD	%PESADOS	IMD _p
2019 (dato de partida)	1959	10,9	213
2025 (año de puesta en servicio)	1735	16,4	285
2045 (año horizonte)	2578	16,4	424

En el Anejo nº5 Estudio de tráfico se recogen con detalle todos los datos de partida, así como las estimaciones y análisis realizados para llegar a esta estimación. También se obtiene a partir de la misma el tráfico de proyecto y se determina el Nivel de Servicio del tramo objeto del Proyecto para el año horizonte:

- Tráfico de proyecto: $2,03 \cdot 10^6$ vehículos
- Nivel de servicio en el año horizonte: B

3.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

3.5.1 CLIMATOLOGÍA

La zona en estudio se sitúa en el denominado dominio climático “Templado Oceánico”, con las características que proporciona su relativa cercanía al mar, encontrándose además en el área afectada por la circulación general del oeste, con familias de borrascas que se suceden a lo largo del año. En consecuencia, la precipitación total anual se sitúa en el entorno de los 1.060 mm. Las precipitaciones son frecuentes en cualquier época del año y presentan máximos durante los meses de noviembre, enero y febrero. Los meses con más días de lluvia por término medio son abril, mayo, noviembre, y diciembre, con más de 16 días de media.

La precipitación en forma de nieve se produce casi únicamente entre diciembre y marzo.

Según los datos, la temperatura media anual en el área es de 14,0°C. El máximo térmico se centra en los meses de verano con temperaturas medias de 20°C. Las temperaturas descienden de una manera gradual hasta el mínimo anual de 8,3°C, que se produce en febrero, punto en el que se inicia un nuevo ascenso de forma continua, sin que se produzcan máximas ni mínimas secundarias en todo el ciclo anual.

En resumen, la zona de proyecto, de acuerdo con todos los índices climáticos y clasificaciones analizadas, se encuadra como “clima templado húmedo”.

3.5.2 HIDROLOGÍA

La red fluvial en la zona que abarca el tramo de la carretera BI-630 a rectificar (Alto de La Escrita – El Callejo) está constituida por las regatas de cabecera de la cuenca del río Callejo, afluente por la derecha del río Karrantza.

Por tratarse del tramo desde la divisoria de aguas (Alto de La Escrita) hacia el fondo del valle, las principales regatas interceptadas por el trazado son a su vez pequeños cursos de agua afluentes por la derecha del río Callejo.

Entre los cursos de agua interceptados por la carretera destacan, como cursos de agua permanente, dos, que son los denominados El Pontarrón (también conocido como La Moradilla) y Las Fuentes, siendo el resto de cauces interceptados cinco subafluentes de menor entidad.

3.6 SERVICIOS EXISTENTES

Se ha procedido a identificar las redes de servicios existentes con el objetivo de conocer sus trazados y determinar las posibles afecciones que la solución proyectada puede ocasionarles.

Para ello se ha descargado la información disponible en Inkolan y se ha llevado a cabo también una toma de datos in situ para confirmar/completar la información en el caso de determinadas afecciones (redes municipales). Además, se ha contactado directamente con las compañías propietarias de los distintos servicios para solicitarles confirmación de la información obtenida de Inkolan y el visto bueno de las reposiciones planteadas por EPTISA a las afecciones detectadas.

En el Anejo nº12 Servicios Afectados se incluyen planos de planta de los servicios existentes, así como las reposiciones que resultan necesarias, de tal forma que sean compatibles con las obras proyectadas.

3.7 ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA

Para la redacción del presente proyecto se ha consultado la información recogida en la Agenda de Estado de la Diputación Foral de Bizkaia relativa a diversos aspectos como firmes, drenaje, etc.

4 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Para la realización del presente Proyecto se han llevado a cabo consultas y contactos con diversas entidades y organismos públicos:

- Localización de los servicios existentes: se ha contactado en un primer momento con Inkolan, y posteriormente con las empresas y entidades cuyas instalaciones podían verse afectadas con las obras proyectadas.
- Obtención de información relativa al planeamiento y al parcelario de la zona objeto del Proyecto: se ha contactado con el Ayuntamiento de Karrantza a través de la Diputación Foral de Bizkaia.
- Idoneidad del depósito de sobrantes en lo referente a los valores urbanísticos y medioambientales del emplazamiento seleccionado: se han realizado consultas con el Ayuntamiento de Karrantza, la Dirección de Patrimonio Natural y Cambio Climático del GOVA y la Agencia Vasca del Agua (URA).

Todas las comunicaciones realizadas con los organismos y entidades citadas, así como la información y respuestas recibidas, se recogen en el Anejo nº27 Coordinación con otros Organismos.

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El objeto del Proyecto es la rectificación de trazado (tanto en planta como en alzado) y ensanche de la carretera BI-630 entre el alto de La Escrita y el barrio de El Callejo, con el fin de adecuar este tramo de carretera a los objetivos del Plan Territorial Sectorial de Carreteras de Bizkaia y garantizando en todo momento la seguridad de circulación de los usuarios de la vía.

La rectificación y mejora de este tramo presenta varias características a señalar:

- La actual carretera supone una barrera importante para la fauna, ya que carece de pasos de fauna y de obras de drenaje transversal que puedan servir también para ese fin. La permeabilidad transversal ha sido uno de los criterios fundamentales a la hora de definir cinco estructuras en los arroyos principales y a que se habiliten algunas de las obras de drenaje transversal para paso de fauna.
- Tanto el trazado de la carretera actual como el proyectado se desarrollan a media ladera prácticamente en su totalidad. Este hecho implica la necesidad de una serie de muros y contenciones, principalmente en el lado valle (margen izquierda), para no descompensar más el movimiento de tierras y para minimizar la ocupación del territorio, ya que la pendiente del terreno natural, en sentido transversal a la carretera, implica terraplenes amplios y de relativa altura.
- En este tramo nos encontramos una importante descompensación del movimiento de tierras, agravada por el hecho de que los materiales que se van a excavar no son válidos para su utilización en los terraplenes de la carretera. Esto hace que en el proyecto del vial se haya procurado evitar terraplenes grandes, sustituyéndolos por estructuras, con la ventaja que esto supone de cara producir una menor afección ambiental (a la vegetación o a los suelos de interés agropecuario) al ocupar menos territorio, facilitando al mismo tiempo la permeabilidad transversal para la fauna y mejorando el balance de tierras.
- Este tramo se desarrolla en rampa/pendiente de forma prácticamente continua, lo cual dificulta el aprovechamiento de la plataforma existente ya que al rectificar las curvas más pronunciadas se pierde desarrollo, y sería necesario en algunos puntos proyectar el nuevo vial con una pendiente excesiva, por encima del valor máximo establecido en la normativa.



Inicio de tramo



Fin de tramo

El tramo objeto del Proyecto comienza en el límite entre Cantabria y Bizkaia, en el PK 48+972 de la carretera BI-630 (alto de La Escrita), y finaliza en el PK 54+880,85 aproximadamente, en la entrada al núcleo urbano de El Callejo.

El trazado se ha dividido en dos ejes, denominados eje 1 y eje 2. El eje 1 se inicia en el PK 48+972 y termina en el PK 50+140 de la carretera actual. En dicho punto comienza el eje 2, para el que se han definido nuevos PKs de forma que se inicia en el PK 2+000 y finaliza en el PK 5+964,038.

El eje 1 se corresponde con el primer tramo del Proyecto, en el que el condicionante más importante es la proximidad de la ZEC de Armañón, cuyo límite coincide con el borde derecho de la propia BI-630. En este tramo inicial se mantiene el trazado existente y la actuación se centra en una mejora del paquete de firme (saneamiento) y en la rehabilitación del drenaje y de la señalización, balizamiento y defensas, aprovechando la anchura de la plataforma existente.

El eje 2 comienza en el PK 50+140 de la carretera actual y abarca el tramo en el que se ha previsto la ampliación de la plataforma y la rectificación del trazado de dicha carretera. Como se ha indicado, se ha definido nuevos PKs para este eje, que en adelante se denominará trazado proyectado o trazado rectificado. Así, se inicia en el PK 2+000 (que se corresponde aproximadamente con el PK 50+140 de la BI-630 actual), poco antes del paso sobre el arroyo de la Moradilla que se salva con una estructura de un solo vano y de la conexión con la subida a El Suceso a la altura del PK 2+330. El tramo de carretera actual cuyo trazado se rectifica dando lugar a la estructura citada, se recupera ambientalmente entre el punto en que se abandona la carretera existente hasta el mencionado arroyo, abriendo el cauce que está cubierto por la BI-630 actual.

Pasado el humilladero que en la actualidad se encuentra en la margen izquierda de la BI-630 y que pasa a la margen derecha del trazado rectificado, se aprovecha la plataforma existente hasta el PK 2+660 (PK 51+000 actual aproximadamente). En este tramo se amplía la plataforma, lo que implica pequeños

desmontes y muros en el lado derecho y muros en el lado izquierdo. En la confluencia con la subida a El Suceso se disponen sendas bahías de autobús.

Desde el PK 2+660 (PK 51+000 aproximadamente de la BI-630 actual) se abandona la plataforma existente con una estructura (viaducto 2.8) que salva una pequeña regata innominada, tributaria del arroyo Las Fuentes.

A partir de esta estructura, entre el PK 2+890 y el PK 3+380, el trazado proyectado aprovecha nuevamente la plataforma existente, ampliándola con pequeños desmontes en el lado derecho y sosteniendo el borde izquierdo con muros de escollera donde es necesario, con objeto de evitar terraplenes que penalicen el movimiento de tierras y de minimizar la ocupación de suelos.

En el PK 3+380 (PK 51+600 aproximadamente de la carretera existente) se llega al barrio de Las Torcachas, donde se ha previsto una rectificación del trazado para salvar este pequeño núcleo urbano. Para ello se proyecta una estructura de cuatro vanos (viaducto 3.5) que salva el arroyo de Las Fuentes y facilita la conexión con la carretera que lleva a El Corriño hacia el sur, y a El Suceso hacia el norte. A continuación, el trazado proyectado se encaja entre dos edificaciones existentes (sin habitar en el momento de redactar este proyecto) junto a las cuales se disponen sendas bahías de autobús.

En cuanto al tramo de BI-630 existente que se rectifica, se mantiene la plataforma para acceso a fincas y se corta puntualmente en su intersección con el arroyo Las Fuentes para dejar el cauce abierto.

Pasado el barrio de Las Torcachas el trazado proyectado gira ligeramente hacia el norte para volver a la plataforma existente de la BI-630, entre el PK 3+860 y el PK 4+070 aproximadamente. En este tramo se afecta a una regata innominada, afluente del arroyo de Las Picas.

A partir de este punto el trazado proyectado se separa del existente para rectificar las curvas que se encuentra aproximadamente en el PK 52+500 y el PK 52+780 de la actual BI-630. La plataforma existente se mantiene hasta la conexión hacia Manzaneda de Biañez, y a partir de ese punto se naturaliza total o parcialmente (se mantiene una parte del ancho de la calzada para acceso a fincas). Al inicio de esta rectificación se pasa por encima del arroyo de Las Picas, que se salva con una obra de drenaje transversal. Entre el PK 4+200 y el PK 4+360 (que se corresponden aproximadamente con el PK 52+400 y el PK 52+600 de la carretera actual) ambos trazados se encuentran prácticamente a la misma cota y queda entre ambos una vaguada artificial que se rellena con sobrantes de la excavación.

Del PK 4+400 en adelante la rectificación del trazado transcurre por encima de una vaguada: si bien en la cartografía de Gobierno Vasco figura un pequeño arroyo denominado El Cerrillo, en campo no se aprecia un cauce definido. Esta vaguada se salva con una estructura de dos vanos (viaducto 4.4).

A continuación, a la altura del PK 4+520, el trazado proyectado confluye de nuevo con la plataforma existente de la BI-630, llegando al PK 4+800 con una sucesión de pequeños desmontes en el lado derecho y pequeños terraplenes en el lado izquierdo para la ampliación de la plataforma. También se han previsto sendas bahías de bus en los PKs 4+660 y 4+700.

A partir del PK 4+740 se abandona nuevamente la plataforma existente: la rectificación de la herradura que presenta el trazado actual en su PK 53+700 (con pérdida de desarrollo importante) obliga a conseguir una longitud del tramo proyectado mayor de lo estrictamente necesario entre extremos de la herradura con objeto de salvar con una pendiente admisible la diferencia de cota existente entre los extremos. En concreto se sustituyen unos 800 m de la actual BI-630 por unos 500 m en la carretera ya rectificada, no es viable un mayor aprovechamiento de la plataforma actual ya que las pendientes en el trazado rectificado para salvar la diferencia de cota quedarían por encima de lo recogido por la Norma, y de lo admisible, teniendo en cuenta el tráfico de vehículos pesados que circula por esta carretera.

Esta rectificación comienza en el PK 4+740 con un pequeño tramo en terraplén, para luego desarrollarse íntegramente en desmonte hasta la estructura de tres vanos proyectada (viaducto 5.2) para salvar la vaguada del arroyo El Monte. La conexión con la plataforma actual se produce a la altura del PK 5+300, donde se define una intersección que permita la conexión del trazado rectificado con Manzaneda de Biaz.

En este tramo de rectificación de la carretera existente, que abarca aproximadamente desde el PK 53+120 hasta el PK 53+960, la plataforma actual se naturaliza total o parcialmente hasta el cruce con el Arroyo El Monte, cuyo cauce se abre. El acceso a Manzaneda de Biaz se realiza desde la conexión actual con la BI-630 hacia PKs crecientes, por la plataforma actual hasta entroncar con la BI-630 rectificada.

Desde el PK 5+300 al final del tramo objeto de este Proyecto, el trazado transcurre ampliando la plataforma actual por su margen derecha, generando desmontes en ese lado y algún muro o terraplén en el lado izquierdo. Hay dos zonas en las que la rectificación del trazado da lugar a sendos tramos de la BI-630 actual que se naturalizan.

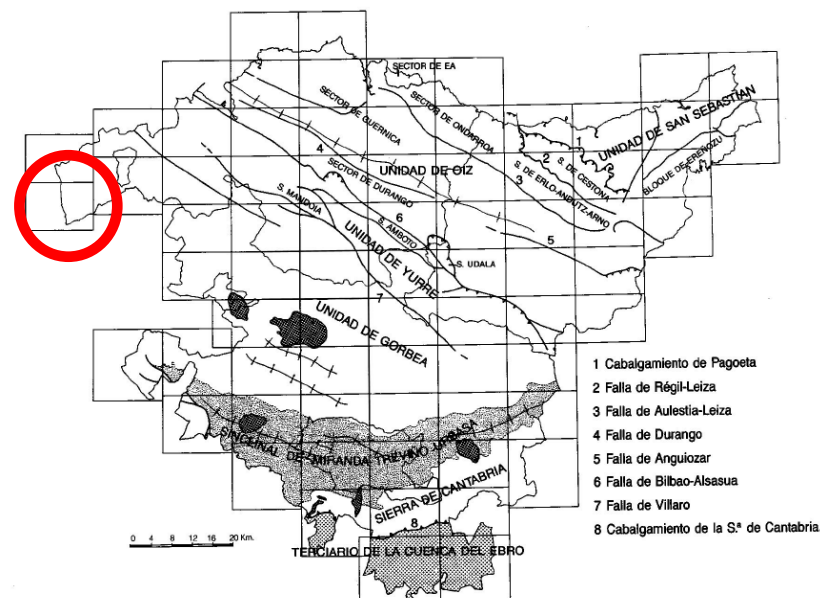
El plazo previsto para la ejecución de la obra es de 36 meses y ésta se desarrollará en 12 tramos para cada uno de los cuales se han definido diversas fases que podrán solaparse de acuerdo con lo establecido en el plan de obra. No serán necesarios desvíos provisionales del tráfico por otras carreteras.

5.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

5.2.1 GEOLOGÍA

5.2.1.1 Geología general

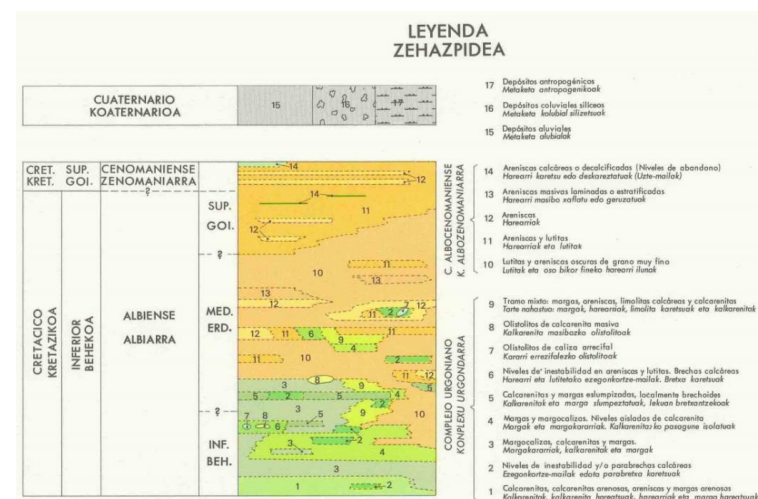
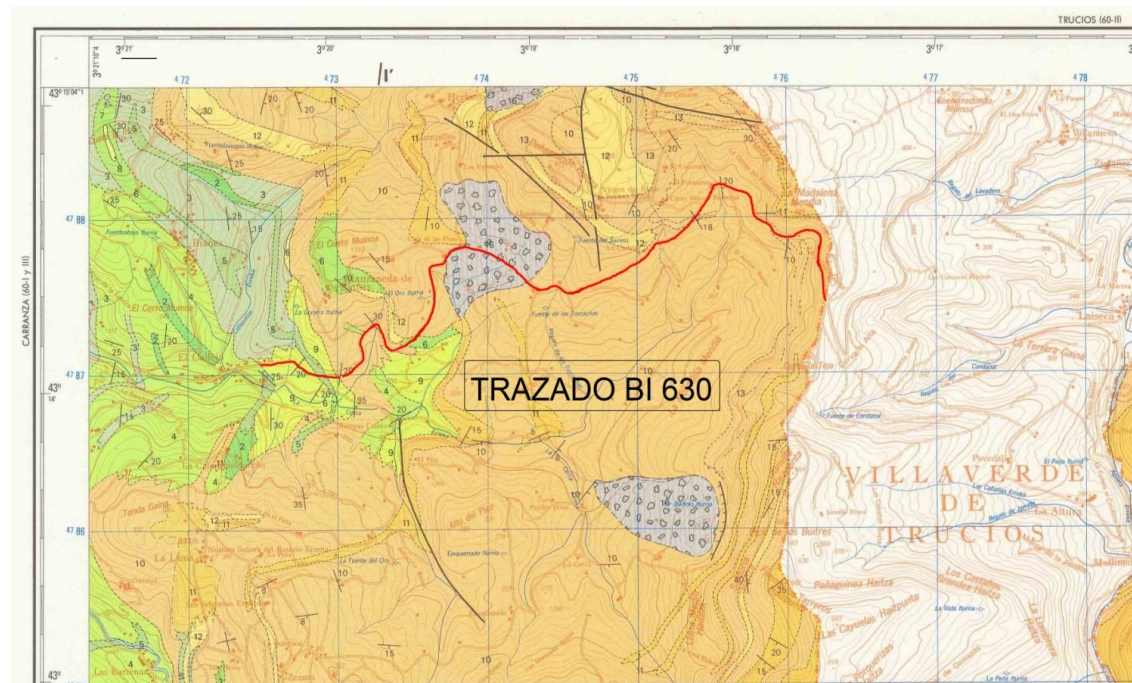
Tal y como se muestra en la figura general adjunta, extraída de los mapas geológicos del EVE, a escala regional el tramo se sitúa en el sector noroccidental de la Cuenca Vasco-Cantábrica, al suroeste del Anticlinorio de Bilbao, dentro de la Unidad del Gorbea. Los materiales aflorantes en este tramo de estudio corresponden al Complejo Urganiano y al Albocenomaniense con buzamientos preferentes hacia el Sureste



Dentro del Complejo Urganiano son de destacar todos aquellos materiales de naturaleza carbonatada (margocalizas y margas) próximas al tránsito con la deposición terrígena.

Toda la secuencia litológica es atravesada por el Río del Callejo, que la cruza de oeste a este y que por la ladera norte discurre el actual trazado de la BI-630 hasta su límite con Cantabria.

En las siguientes figuras se muestran el mapa geológico y leyenda del tramo objeto de estudio, extraídos del Mapa Geológico del País Vasco del EVE realizado a escala 1/25.000, concretamente de la hoja 60-IV_85-II BALMASEDA.



5.2.1.2 Estratigrafía

Complejo Urganiano - entorno del Callejo-Biañez

Son sedimentos con Facies arrecifales y pararrecifales y sus terrígenos asociados, calizas, margocalizas, calcarenitas, con 600 m de potencia en el área (Rat 1959).

- Calcarenitas y Margas, slumpizadas, localmente brechoides (5)

Estos materiales se componen de una matriz margosa o margocaliza, en la que se observan fenómenos de inestabilidad a nivel de cuenca, tipo slump, en la que se pueden encontrar bloques de calizas dispersos. Son frecuentes los niveles tipo brechoide de naturaleza calcárea.

- Areniscas y Lutitas, brechas calcáreas (inestabilidad cuenca) (6)

Estos materiales, al igual que los anteriores, presentan elementos propios de inestabilidad a nivel de cuenca. Sin embargo en este caso la matriz es terrígena, margoso-lutítica, en la que se observan brechas calcáreas con cantos de calcarenita, margocaliza y arenisca. Dominan formaciones de slumps frente a niveles brechoides.

- Tramo mixto: margas, areniscas, limolitas calcáreas y calcarenitas (9)

Estos materiales forman parte del tránsito entre los sistemas carbonatado y terrígeno. Consisten en una alternancia irregular de margas oscuras laminadas, areniscas en bancos centimétricos, limolitas más o menos calcáreas y esporádicas calcarenitas (incluso alguna microbrecha calcárea en matriz lutítica).

Complejo Supraurgoniano - Complejo Albocenomaniense formación Balmaseda

Sedimentos con Facies casi exclusivamente terrígenas Areniscas y Lutitas (argilitas/limolitas) con 3.300m potencia en el área (Rat 1959).

- Lutitas y areniscas oscuras (10)

Es la litología dominante del trazado. Es un tramo formado por lutitas oscuras fuertemente laminadas con mucha materia orgánica y sulfuros dispersos, nódulos carbonatados y niveles aislados, milimétricos, decimétricos y hasta métricos de areniscas.

- Areniscas y Lutitas (11)

A medida que ascendemos en la serie comienzan a aumentar el tamaño de grano apareciendo paquetes de arenisca de potencia métrica con intercalaciones de lutita, motivo por el cual se diferencia del anterior.

- Areniscas (12)

Niveles de areniscas de grano medio y tonos gris-blanquecino, en barras métricas <10 m y continuidad lateral kilométrica. No se prevé que lleguen a cortarse en con el trazado proyectado, la zona más próxima en la que aparecen es la del entorno del PK 51+000.

- Areniscas masivas, laminadas o estratificadas (13)

Dentro del Complejo Supraurgoniano, esta Formación es muy típica en los altos del Suceso o la Escrita a pesar de que los afloramientos no son escasos y muy inaccesibles.

Se trata de niveles de areniscas de grano muy fino a medio, color gris-blanco, en barras métricas-decamétricas con presencia de oquedades métricas con aspecto de haberse decalcificado.

Cuaternario, Eluvial-Coluvial- Rellenos (16)

Sobre las formaciones rocosas se han desarrollado los siguientes tipos de suelos cuaternarios:

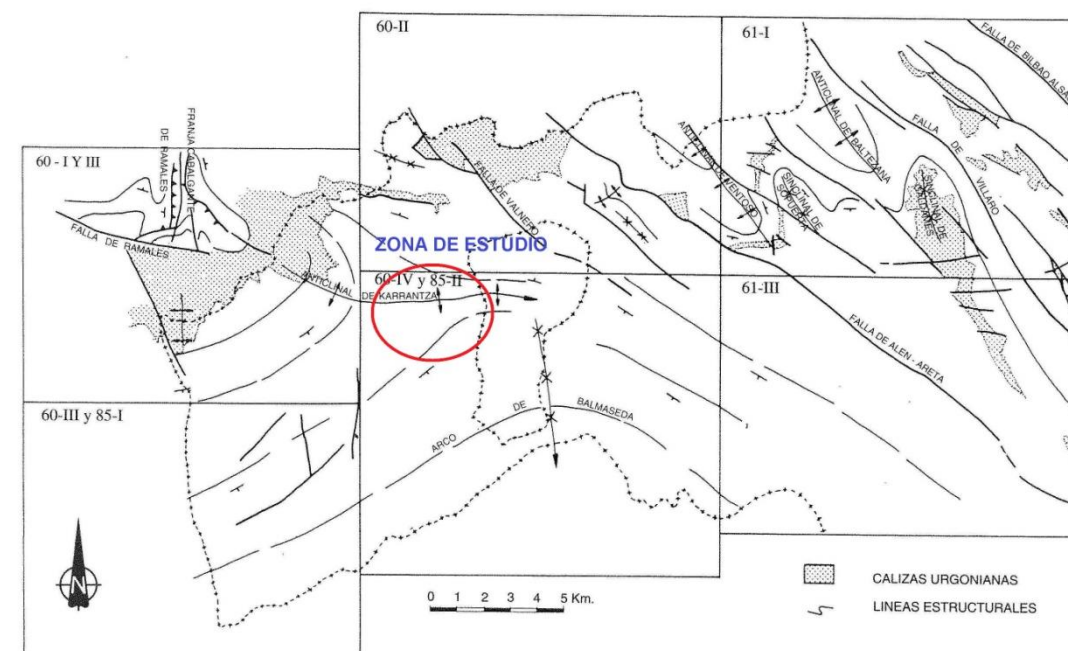
- **Eluviales:** Se trata de suelos de alteración de la roca in situ, en los cuales apenas se observa la petrofábrica de la roca y que no se han movilizado por las pendientes.
- **Coluviales:** Son las acumulaciones de suelos fundamentalmente en vaguadas o a veces amplias superficies, procedentes de deslizamientos, resaltes o fuertes pendientes donde generalmente tienen sus áreas fuente cuya génesis no siempre es fácil de diferenciar entre deslizamiento o área de erosión dado el carácter mixto que muchas veces implican. Los que claramente se consideran deslizamientos recientes se han diferenciado en cartografía.
- **Rellenos:** Suelos de origen antrópico que conforman las zonas urbanas y viales.

5.2.1.3 Tectónica

Desde el punto de vista regional, la zona objeto de estudio se localiza en el dominio tectónico conocido como arco de Balmaseda, en su zona norte externa. Este sector presenta una tectónica menos intensa y más sencilla que la que domina por la derecha en el núcleo del anticlinorio Bilbaíno o por la izquierda en la franja cabalgante de Cabuérniga.

Concretamente el trazado se encuentra afectado por el denominado anticlinal de Karrantza, estructura geológica que a escala regional constituye la amortiguación de la falla de Ramales con su banda de plegamiento asociada. Un pliegue de gran entidad cuyo hipotético eje presenta una dirección 110° E-O y se localiza en torno al PK 53+600. Desde este punto, el flanco Norte refleja buzamientos muy suaves 10° en dirección N-E hacia La Escrita y algo más fuerte el flanco Sur con 10-30° en dirección S-E hacia El Callejo.

La siguiente figura general extraída de la documentación cartográfica del EVE, ilustra los aspectos estructurales comentados a nivel regional.



En el Anejo nº3 se recoge una interpretación a nivel local de la tectónica, en base a los cambios litológicos, la disposición estructural encontrada en los diferentes afloramientos, las alineaciones fotointerpretadas y los antecedentes geológicos consultados. En términos generales, se mantiene la dirección estructural general de la cuenca NO-SE en las alineaciones de las estructuras principales.

También se realiza una división en dominios estructurales de toda la traza proyectada, con objeto de caracterizar de la forma más detallada posible la estructura del macizo rocoso y poder considerar para el análisis de estabilidad de cada desmonte los datos de partida más representativos.

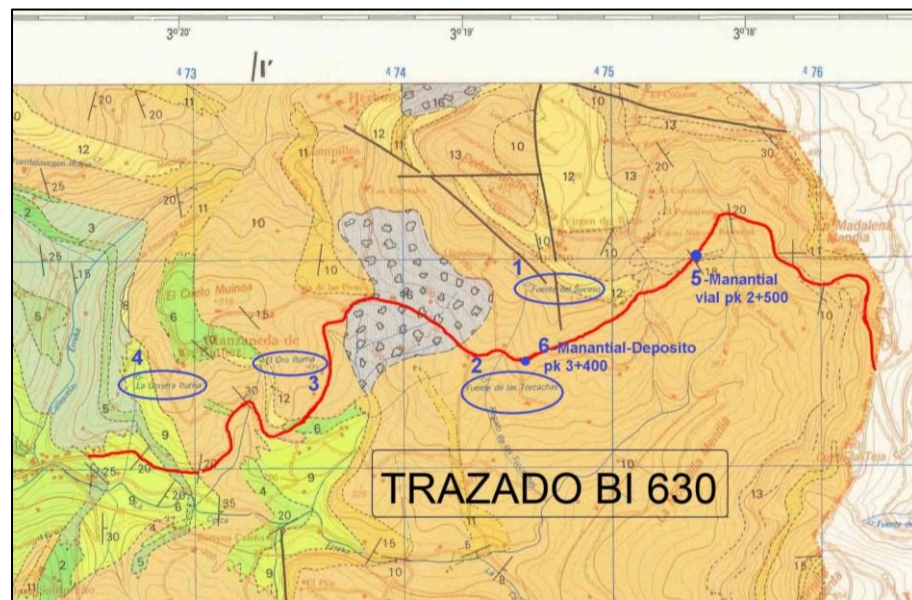
5.2.1.4 Hidrogeología

Los antecedentes hidrogeológicos indican que nos encontramos en el Domino hidrogeológico Anticlinorio Sur. Sector Karrantza.

Las permeabilidades más altas se asocian a las calizas arrecifales, calcarenitas y brechas calcáreas del sector más noroccidental ya dentro de Cantabria.

Las permeabilidades más bajas se asocian con las lutitas y areniscas (Facies terrígenas) que definen los límites condiciones de borde de estos acuíferos. A pesar de ello, en este tipo de materiales se han inventariado una veintena de manantiales, siempre de muy escaso caudal (inferior a 1 l/s) y que incluso suelen secarse en estiajes un tanto prolongados. Estos manantiales son a menudo utilizados para abastecimiento directo a caseríos aislados. Los más cercanos al trazado y exentos de cualquier afección por el mismo, son los siguientes:

1. Fuente del Suceso (EVE 25.000)
2. Fuente de las Torcachas (EVE 25.000)
3. Fuente del Oro (EVE 25.000)
4. Fuente la Gorjera (EVE 25.000)
5. PK 2+500 lado derecho (observado en campo)
6. PK 3+400 deposito/pozo (observado en campo)



En la investigación de campo realizada se observa flujo de agua superficial de carácter ocasional, que parece más o menos permanente a nivel hipodérmico (bajo la cobertura de suelos).

El nivel de agua detectado en los sondeos realizados no debe considerarse como un nivel freático en sentido estricto que pueda afectar a las excavaciones proyectadas.

El agua detectada en sondeos ha sido analizada, resultando no agresiva al hormigón.

5.2.1.5 Geomorfología

Los antecedentes geomorfológicos indican que el valle de Karrantza se localiza en la vertiente norte de la alineación montañosa denominada como los Montes de Ordunte. La morfología general a nivel de cuenca está condicionada por la estructura tectónica un gran domo anticlinal relacionado con la 'cuña' de Ramales.

Los materiales del Complejo Supraurgoniano están localizados en la periferia del valle, y tal como ya se ha comentado son sedimentos detríticos lutitas y areniscas que representa un sistema deltaico progradante, situado meridionalmente y conocido como complejo deltaico de Balmaseda. La erosión diferencial ha

jugado un papel importante, desmantelando estas formaciones arenosas supraurgonianas, dejando al descubierto los materiales lutítico-arenosos más blandos y las calizas urgonianas infrayacentes hacia el fondo del valle.

La morfología del valle muestra la actuación de un sistema de erosión areolar que acentúa más su morfología subcircular. El desarrollo del sistema fluvial en abanico (radial) ha favorecido la conservación en la parte alta del valle de este tipo de modelado, disectado por los cauces fluviales.

La plataforma original, por su posición relativa al desarrollo de la red fluvial, puede ser de edad Plioceno superior- Pleistoceno inferior. En esta, el río Karrantza ha dejado registradas diferentes etapas de incisión y vaciado erosivo mediante sus diferentes terrazas.

En este marco geomorfológico el trazado se localiza en la zona alta-intermedia que va desde el alto de La Escrita hasta el barrio en la zona intermedia de El Callejo. Las pendientes medias son altas a moderadas. Los principales elementos geomorfológicos que se han observado, se reflejan en la cartografía geológica de detalle a escala 1/5.000 recogida en el Anejo nº3. Se trata de numerosos deslizamientos, muchos de los cuales son inducidos por las excavaciones de los taludes del vial y/o numerosas áreas de erosión que seguramente en su día se generaron como deslizamientos naturales en las vertientes de mayor pendiente. Generalmente llevan asociadas acumulaciones de suelos coluviales de mayor o menor entidad.

5.2.2 GEOTECNIA

5.2.2.1 Geotecnia del trazado

Formaciones geotécnicas

El terreno en la zona de estudio está constituido por los siguientes materiales:

- Nivel I, Tierra vegetal
- Nivel II, Rellenos antrópicos
- Nivel III, Coluvial/Eluvial
- Nivel IV, Sustrato rocoso completamente a bastante meteorizado G IV-III
- Nivel V, Sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano G I-II

Se han realizado perfiles longitudinales y transversales en los que se puede observar la potencia y configuración de los mismos, cuya descripción y características geotécnicas se recogen a continuación.

Características geotécnicas

- Nivel I, Tierra vegetal

Presenta un espesor observado en los trabajos entre 0,10 m y 0,50 m. Es de naturaleza limo-arcillosa y color marrón con restos de materia orgánica.

- Nivel II, Rellenos antrópicos

En general son de poco espesor y se corresponden con zonas de acondicionamiento de viales y medio urbano. Los más importantes se concentran en el entorno de los muros del PK 2+460 al PK 2+560 con espesores de 5,00 m, así como en la zona coluvial en los antiguos invernaderos (PK 4+200 a PK 4+400) con espesores de 3,00 m.

Son materiales de naturaleza heterogénea, gravas, arcillas y arenas y compacidad muy variable. No se han realizado ensayos de laboratorio ya que estos niveles no se implican en el diseño, por no considerarse aptos a efectos de capacidad portante y se retirarán a depósito de sobrantes.

- Nivel III, Coluvial/Eluvial

A efectos de caracterización geotécnica es difícil diferenciar los materiales de naturaleza coluvial y eluvial por lo que se han englobado en un único nivel. Se trata de arcillas limosas de color marrón con indicios de grava de diámetro medio inferior a 2 cm y presentan compacidades variables.

- Nivel IV: Sustrato rocoso completamente a bastante meteorizado

Está constituido por lutitas y areniscas coloración ocre-gris completamente a moderadamente meteorizada G-V-III con valores de RQD de 0-25% (roca de calidad mala a muy mala). Los sondeos SM--5 y SM-7 registran roca brechificada, muy fracturada asociada a fracturas o fallas, a modo de suelo granular muy compacto a duro hasta profundidades altas.

Los ensayos de identificación de las muestras inalteradas de sondeos y alteradas de calicatas, realizados en los niveles completamente meteorizados, indican que se trata de Arcillas algo limosas, CL de plasticidad media-baja. Los ensayos SPT realizados en sondeo indican que se trata de materiales tipo suelo muy compactos a duros $N_{spt} = 17 - R$.

- Nivel V: Sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano

Este nivel de roca ligeramente meteorizada a sana (G-II-I) presenta mayoritariamente una calidad buena - excelente. Puntualmente se ha observado un tramo de calidad mediana, en el SM-18.

En relación con los valores de resistencia a compresión simple, se establece como valor representativo $Q_u = 10$ MPa para todas las litologías.

Estudio de materiales

La excavabilidad de los materiales es la siguiente:

- Nivel I-II, Rellenos heterogéneos y Tierra Vegetal: Fácil
- Nivel III, Coluvial y Eluvial (gravas, limos y arcillas): Fácil
- Nivel IV, Sustrato rocoso completamente a moderadamente meteorizado: Fácil
- Nivel V, Sustrato rocoso sano a ligeramente meteorizado: Media-Difícil

Los materiales con excavabilidad FÁCIL se pueden extraer por medios convencionales, máquina retroexcavadora o similar. Para el grado de dificultad MEDIO-DIFÍCIL la excavación se deberá realizar mediante el empleo parcial o continuo de martillo hidráulico.

La excavación afectará a todos los niveles presentes en el subsuelo de la traza proyectada. A continuación se recogen las consideraciones para cada uno de ellos en relación con su posible reutilización en la obra:

- Nivel I, Tierra vegetal

Se acopiará en los puntos destinados a tal fin en el entorno del trazado, para su reutilización posterior en la revegetación de los desmontes y terraplenes.

- Nivel II de Rellenos antrópicos, Nivel III de Coluvial/Eluvial y Nivel IV de Sustrato rocoso completamente a moderadamente meteorizado

Como criterio de partida, dadas sus características y entidad, se descarta la posible reutilización de los rellenos antrópicos (Nivel II) y se ha previsto su traslado a depósito de sobrantes.

Los materiales correspondientes a los niveles III de coluvial/eluvial y IV de sustrato rocoso completamente a moderadamente meteorizado, no serán utilizados como materiales de relleno. Un alto porcentaje de las muestras presenta hinchamiento libre por encima del 3% e índices CBR inferiores a 3: se trata de suelos marginales que se trasladarán a depósitos de sobrantes.

- Nivel V de Sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano

Los ensayos realizados indican que se trata de rocas evolutivas.

No se descarta por el momento su uso en determinadas condiciones como núcleo de rellenos, etc., a juicio de lo que determine la Dirección de Obra, tras un estudio más exhaustivo (nuevos ensayos que confirmen o descarten estos resultados).

En el presente Proyecto se contempla su traslado a depósito de sobrantes, por lo tanto se deberán aportar materiales de préstamo para la ejecución de los rellenos.

La formación de las explanadas depende del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierras subyacente, y de las características de los materiales de préstamo que deberán de ser al menos **tolerables** a efectos del diseño de la explanada.

Desmontes

Los tramos indicados a continuación presentan desmontes de diferente entidad.

PK inicial	PK final	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
2+258	2+320	DESMONTE 2.3	Desmonte lado derecho 3H:2V
2+350	2+495	DESMONTE 2.4	Desmonte lado derecho 3H:2V
2+500	2+600	DESMONTE 2.5	Desmonte lado derecho 2H:5V
2+860	2+910	DESMONTE 2.8	Desmonte lado derecho 3H:2V
2+920	3+125	DESMONTE 3.0	Desmonte lado derecho 3H:2V
3+145	3+220	DESMONTE 3.2	Desmonte lado derecho 3H:2V
3+260	3+400	DESMONTE 3.3	Desmonte lado derecho 3H:2V
3+720	3+840	DESMONTE 3.7	Desmonte lado derecho 3H:2V
3+805	3+860	DESMONTE 3.8	Desmonte lado izquierdo 3H:2V
3+950	4+020	DESMONTE 4.0	Desmonte lado derecho 3H:2V
4+380	4+415	DESMONTE 4.4	Desmonte lado derecho 3H:2V
4+530	4+560	DESMONTE 4.5	Desmonte lado derecho 3H:2V
4+870	4+990	DESMONTE 4.9D	Desmonte lado derecho 3H:2V
4+880	4+960	DESMONTE 4.9I	Desmonte lado derecho 3H:2V
4+990	5+180	DESMONTE 5.0D	Desmonte lado derecho 3H:2V
5+015	5+175	DESMONTE 5.0I	Desmonte lado derecho 3H:2V
5+300	5+415	DESMONTE 5.4	Desmonte lado derecho 3H:2V
5+415	5+445	DESMONTE 5.4B	Desmonte lado derecho para torre AT contenido por muro anclado en la base
5+445	5+570	DESMONTE 5.5	Desmonte lado derecho 3H:2V
5+570	5+615	DESMONTE 5.6	Desmonte lado derecho 3H:2V con piel de escollera
5+615	5+740	DESMONTE 5.7	Desmonte lado derecho 1H:1V en roca y 3H:2V en suelos superiores

Como criterio general de diseño se proyectan taludes que resultan estables en los análisis de estabilidad sin necesidad de sostenimiento, con pendiente 3H/2V. En los sectores con limitaciones de espacio se han contemplado taludes 1H/1V-3V/2H-3V/1H en la zona de la roca sana, siempre que no generen problemas de estabilidad con necesidades de sostenimiento pesados. En principio no se contemplan sostenimientos sistemáticos de bulones salvo en casos puntuales estrictamente necesarios, donde se instalarán con mallas de cables en lugar de gunita. Se complementan con parches de escollera con drenes tipo californiano y Mallas de triple torsión MTT.

TERRAPLENES / RELLENOS

Los tramos indicados a continuación presentan terraplenes o rellenos:

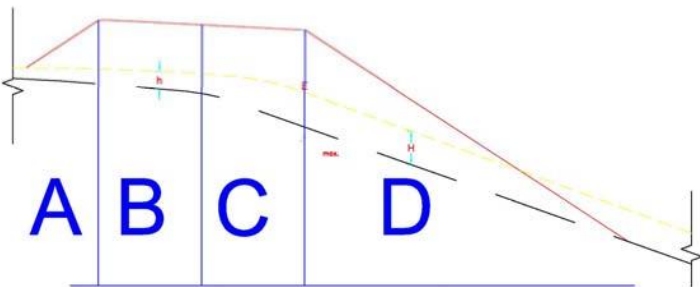
PK inicial	PK final	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
2+075	2+162	TERRAPLÉN	2.1 Terraplén previo y estribo 1 viaducto 2.1
2+185	2+270	TERRAPLÉN	2.2 Terraplén estribo 2 viaducto 2.1 y posterior
2+670	2+690	TERRAPLÉN	2.6 Terraplén estribo 1 viaducto 2.7
2+850	2+870	TERRAPLÉN	2.8 Terraplén estribo 2 viaducto 2.7
3+420	3+505	TERRAPLÉN	3.4 En los últimos metros constituye el estribo 1 del Viaducto 3.5 En los primeros metros constituye el estribo 2 del Viaducto 3.5
3+600	3+650	TERRAPLÉN	3.6 Terraplén lado izquierdo
3+900	3+955	TERRAPLÉN	3.9 Terraplén izquierdo/derecho
4+030	4+390	TERRAPLÉN	4.2 En los últimos metros constituye el estribo 1 del Viaducto 4.4 En los primeros metros constituye el estribo 2 del Viaducto 4.4
4+410	4+450	TERRAPLÉN	4.4 Terraplén lado izquierdo
4+500	4+535	TERRAPLÉN	4.5 Terraplén izquierdo/derecho
4+550	4+680	TERRAPLÉN	4.6 Terraplén lado izquierdo
4+760	4+880	TERRAPLÉN	4.8 Terraplén izquierdo/derecho
4+960	5+000	TERRAPLÉN	4.9 Relleno estribo 1 del Viaducto 5.2
5+175	5+195	TERRAPLÉN	5.1 Relleno estribo 2 del Viaducto 5.2
5+285	5+315	TERRAPLÉN	5.3 Terraplén lado izquierdo y relleno muro ODT
5+760	5+850	TERRAPLÉN	5.8 Terraplén lado izquierdo
5+900	5+964	TERRAPLÉN	5.9

El proyecto resulta deficitario y al menos un 50% de los suelos se clasifican en principio como marginales, Las rocas se clasifican como evolutivas lo que indica que en corto espacio de tiempo se transformarían en estos suelos marginales. En este sentido los terraplenes y/o pedraplenes que se proyectan, se conformarán en principio con materiales de préstamo de otras formaciones o zonas, materiales que deberán ser de origen rocoso y estables, de modo que sus características geotécnicas permitan el diseño de los taludes previstos en estos rellenos, 3H/2V.

El esquema tipo para los rellenos que refleja en la siguiente figura es una síntesis de las zonas elementales, A,B,C y D, donde se contemplan diferentes saneos o actuaciones en terraplenes y rellenos en función del nivel de apoyo. De cara a definir los siguientes conceptos, se debe sectorizar el relleno en 4 sectores según el siguiente esquema:

- Nivel de apoyo
- La necesidad de bermas y su tipología
- Los espesores estimados de saneo

- Tipo de material a emplear para la ejecución del relleno



Estructuras

Se han analizado las condiciones geotécnicas a tener en cuenta para el diseño de las diferentes estructuras previstas (viaductos, muros y obras de drenaje transversal).

- Viaductos

Se han previsto cuatro viaductos a lo largo del trazado, cuya denominación y localización se recogen en la siguiente tabla:

VIADUCTO	LOCALIZACIÓN (PKs)
2.1	2+162 – 2+185
2.8	2+700 – 2+840
3.5	3+460 – 3+600
4.4	4+440 – 4+500
5.2	5+200 – 5+300

En principio se cimientan en roca sana G-II-I a una tensión admisible de 4,5 MPa siempre que la profundidad del mismo y entrono de las excavaciones lo ha permitido, en cuyo defecto se han diseñado pilotes (Ver resumen diseño de estructuras).

- Muros y contenciones

A lo largo del trazado se proyectan una serie de nuevos muros, la mayor parte de los cuales tiene por objeto contener el relleno de la nueva plataforma en zonas en las que no es viable ejecutar terraplenes con la pendiente 3H:2V, y en menos ocasiones se han previsto muros de contención de desmontes. En la tabla siguiente se recoge una relación de todos los muros proyectados:

PK inicial	PK final	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
2+205	2+220	MURO 2.2	Muro en lado derecho (contención relleno plataforma)
2+315	2+355	MURO 2.3	Muro en lado izquierdo (contención relleno plataforma)
2+400	2+455	ESCOLLERA 2.4	Muro de escollera en lado izquierdo (contención relleno plataforma)
2+465	2+550	MURO 2.5	Muro pantalla de pilotes en lado izquierdo (contención relleno plataforma) que sustituye a muro existente
2+600	2+650	MURO 2.6	Muro pantalla de micropilotes anclada en lado derecho (contención de desmonte)
3+017	3+070	ESCOLLERA 3.0	Muro de escollera en lado izquierdo (contención relleno plataforma)
3+090	3+155	ESCOLLERA 3.1	Muro de escollera en lado izquierdo (contención relleno plataforma)
3+170	3+340	ESCOLLERA 3.2	Muro de escollera en lado izquierdo (contención relleno plataforma)
3+650	3+880	MURO 3.6	Muro en lado izquierdo (contención relleno plataforma)
3+660	3+720	MURO 3.7	Muro en lado derecho (contención pequeño desmonte)
5+415	5+445	MURO 5.4	Muro de contención del terreno en lado derecho, para torre AT
5+560	5+620	ESCOLLERA 5.6	Muro de escollera en lado izquierdo (contención relleno plataforma)
5+823	5+838	MURO ODT 5.8	Muro contención relleno ODT

En relación con la tipología de los muros se considera fundamental su integración en el entorno por lo cual se contempla mayoritariamente la ejecución en principio de muros tipo escollera. Puntualmente, dada las condiciones de contorno, altura, pendientes, etc se han tenido que encajar muros de hormigón convencionales.

Se ha realizado un análisis de las condiciones geotécnicas en los emplazamientos de cada una de estas estructuras con objeto de establecer las características de la cimentación y otros datos para su diseño, como los parámetros de empuje.

Como criterio de diseño se ha desestimado el apoyo sobre los niveles de suelos I, II y III. Cuando el nivel V de sustrato rocoso grado II-I se encuentra razonablemente cercano a la base del muro y es viable una cimentación directa sobre el mismo, se ha recomendado esta solución. Finalmente, en varios casos no se ha detectado el nivel V con las prospecciones más cercanas realizadas, por lo que se ha recomendado el apoyo en el nivel IV de sustrato rocoso V-III en dichas ocasiones.

En relación a la tipología de los muros se considera fundamental su integración en el entorno por lo cual se contempla la ejecución en principio de muros tipo escollera, en los cuales se seguirán las pautas establecidas en Las recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras, Ministerio de Fomento, Dirección general de carreteras. Escolleras.

- Estructuras de drenaje transversal ODTs

Las principales ODTs se localizan en los siguientes PKs: PK 2+170, PK 2+320, PK 2+500, PK 3+000, PK 3+300, PK 3+940, PK 4+230, PK 4+310, PK 4+660, PK 4+840, PK 5+830.

En general se apoyan en vaguadas donde el sustrato rocoso es al menos G-III por lo que no se esperan problemas de capacidad portante, asientos o estabilidad.

5.2.2.2 Auscultación

En los elementos del trazado que por su ubicación y condiciones de diseño lo requieren, se han contemplado el control constructivo mediante elementos de auscultación tipo inclinómetros, piezómetros, prismas, hitos y dianas. Igualmente, sobre muros y edificios próximos al trazado y que son susceptibles de afecciones.

Se contempla la instalación de al menos 30 prismas, 19 inclinómetros y 10 piezómetros.

5.2.2.3 Depósito de sobrantes

En el área que se propone como depósito de tierras sobrantes de la obra, en el barrio de la Lama, se han realizado los trabajos de campo, orientados a definir las condiciones geotécnicas del emplazamiento y han consistido en la realización de una inspección del terreno bajo el punto de vista geológico-geotécnico, completada con la realización de cinco (5) calicatas (CTD) y dos (2) sondeos mecánicos (SD) para el reconocimiento de los materiales subyacentes que se han plasmado en una cartografía geológico-geotécnica a escala 1/1000.

Geología general

Los antecedentes consultados en los mapas geológicos del EVE, a escala regional, el depósito de sobrantes se localiza en el sector noroccidental de la Cuenca Vasco-Cantábrica, al suroeste del Anticlinorio de Bilbao, dentro de la Unidad del Gorbea. Los materiales aflorantes en este tramo de estudio corresponden al Complejo Urganiano y al Albocenomaniense con buzamientos preferentes hacia el sureste, sobre los materiales de naturaleza terrígena lutitas y areniscas. Sobre las formaciones rocosas se observan suelos cuaternarios, eluviales, coluviales y rellenos.

No se observa ninguna estructura geológica de interés que afecte al área del vaso del depósito. En términos generales se puede comentar que se mantiene la dirección estructural general de la cuenca NO-SE en las alineaciones de las estructuras principales.

Los antecedentes hidrogeológicos indican que nos encontramos en el Domino hidrogeológico Anticlinorio Sur. Sector Karrantza. Las permeabilidades más altas se asocian a las calizas arrecifales, calcarenitas y Brechas calcáreas del sector más Noroccidental ya dentro de Cantabria. Las permeabilidades más bajas

se asocian con las lutitas y areniscas (Facies terrígenas) que definen los límites condiciones de borde de estos acuíferos. En las observaciones de campo realizadas, se observa flujo de agua superficial de carácter ocasional, que parece más o menos permanente a nivel hipodérmico (bajo la cobertera de suelos).

La pendiente media es moderada. Los principales elementos geomorfológicos que se han observado, se reflejan en la cartografía geológica a escala 1.000. Se trata de reptaciones de los suelos superficiales y dos posibles deslizamientos también superficiales.

Geotecnia

Desde el punto de vista geotécnico, el subsuelo de la zona de estudio está constituido por los siguientes materiales:

- Nivel I Tierra vegetal: se trata de tierra vegetal arcillosa con alto contenido en materia orgánica de color marrón-negro con espesores variables entre 0,30 y 0,50 m.
- Nivel II Coluvial/Eluvial:
- En el sondeo SD-1 el espesor de coluvial-eluvial es de 3,00 m y se observan bloques de 40 cm de caliza. Se trata de se trata de suelos coluviales de naturaleza arcillosa, muy plásticos y muy compactos.
- En el sondeo SD-2 el espesor de coluvial-eluvial es de 1,50 m y no se observan gravas o bloques. Se trata de suelos eluviales de naturaleza arcillosa plasticidad media-baja y muy compactos.
- Nivel III: Sustrato rocoso completamente a bastante meteorizado G IV-III, los espesores observados varían entre los 0,60 m del SD-1 y los 2,10 m del SD-2.
- Nivel IV: Sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano G I-II, la profundidad a la que se observa este nivel varía entre los 3,60 m del SD-1 y los 2,10 m del SD-2. Los valores de resistencia a compresión simple $Q_u = 1,87 \text{ MPa} - 4,02 \text{ MPa}$. Indican que se trata de rocas muy blandas a blandas.

Consideraciones constructivas

La estabilidad del depósito de sobrantes se ha analizado teniendo en cuenta las características geotécnicas de los materiales, su morfología y su futura disposición.

El acceso al depósito se ejecutará siempre por la parte inferior, no habiendo accesos intermedios o en coronación. El tránsito de los camiones o de la maquinaria siempre se realizará por el propio relleno. Los taludes provisionales tendrán siempre un pendiente igual o inferior a la definitiva. En el pie del relleno se realizará una escollera, que incrementará el grado de estabilidad general y evitará la erosión hidráulica de los drenes de vaguada. Se apoyará sobre roca sana G-II-I a una tensión admisible de 3 Kp/cm^2 .

El agua de escorrentía nunca circulará por los drenes de fondo, ni siquiera durante la fase de ejecución (se irán llevando a cabo cuentas perimetrales en tierras para cada fase).

Se realizará un buen drenaje de fondo, mediante zanjas acondicionadas con grava filtro y tubo ranurado. Se dispondrán drenes franceses con una separación máxima de 40 m entre ellos, conectados todos ellos con el drenaje de fondo realizado.

Análisis de estabilidad

Se ha realizado mediante el programa Slide 2018 de la casa Rocscience. El relleno se realizará en dos fases, correspondiendo la Fase 1 al llenado con las tierras del tramo objeto de este Proyecto mientras que la Fase 2 consiste en un recrecido que acogerá las tierras del tramo El Callejo – La Cadena. En el análisis se ha considerado la Fase 2 o final del relleno, que es más desfavorable y las dos situaciones de estabilidad siguientes:

1. Situación normal, en la que se considera buen funcionamiento del sistema de drenaje y un cierto grado de saturación expresado en términos de R_u de 0,1 para el relleno y 0,3 para el coluvial de la base.
2. Situación accidental, en la que se considera mal funcionamiento del sistema de drenaje y una elevación del nivel freático en el relleno, de aproximadamente 2/3 del espesor. Se analiza la estabilidad del lado de la seguridad como en caso anterior sin saneo y cajeo del coluvial.

Los parámetros estimados para el nuevo relleno y escollera son los siguientes:

- Relleno: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 25^\circ$, $c = 1 \text{ kPa}$
- Escollera: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 45^\circ$, $c = 0,1 \text{ kPa}$

Los factores de seguridad FS obtenidos en la situación Normal son $\geq 1,5$ y los de la accidental son $\geq 1,3$, lo que indica unas condiciones óptimas de estabilidad del diseño.

5.2.2.4 Yacimientos, canteras y préstamos

De acuerdo con el plano de explotaciones e instalaciones mineras del País Vasco (diciembre 2002), las instalaciones en el valle de Karrantza se localizan al Noroeste del trazado y concentran en la explotación Ventalaperra, Karrantza Harrobi SL de calizas y calcarenitas (Litotecto Aptiense-Albiense) (161), planta de hormigón (15) Hormigones Premezclados del Norte, actualmente Hormigones Karrantza Harrobi SL y planta de aglomerados asfálticos (91) Asfaltos CYCOVISA. Las instalaciones más próximas por el lado Noreste son las del Sopena y se concentran en la explotación La Cilla de calizas y calcarenitas (mismo Litotecto Aptiense-Albiense) (237), planta de hormigón (9) Hormigones Cavia SA, actualmente Hormigones

Sopena SL y planta de aglomerados asfálticos (82) Asfaltos Uribe, actualmente Asfaltia SL, dependientes de la cantera.

Si las rodaduras finalmente se proyectan con material ofítico la opción más cercana es la Cantera de Errigoiti, situada en el barrio Basetxetas Atxoste, Ereño Bizkaia, que explota basaltos cuyas características les hacen excelentes para las capas de rodadura en mezclas bituminosas. Estas canteras implican áreas de suministro de materiales excelentes para el proyecto en cuestión.

5.2.2.5 Consideración del efecto de las acciones sísmicas

De acuerdo con la Norma Sismo-resistente NCSE-02, actualmente de aplicación, la zona analizada se localiza en la Zona de sismicidad baja, con un valor de aceleración sísmica básica $a_b < 0,04g$. La construcción a realizar entra dentro de la clasificación de “construcción de importancia normal”. Teniendo en cuenta que para edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g (siendo g la aceleración de la gravedad), la aplicación de la Norma queda exenta, en la zona estudiada no se considerarán acciones sísmicas en las estructuras proyectadas para el tramo.

5.3 TRAZADO GEOMÉTRICO

La rectificación del trazado se ha realizado teniendo en cuenta las indicaciones contenidas en la *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 el BOE núm.55 de viernes 4 de marzo de 2016.

Las características del entorno y de la calzada actual han condicionado de forma notable la rectificación del trazado.

Por ello, y siguiendo indicaciones del Plan Territorial Sectorial de Bizkaia, la rectificación de la carretera se ha diseñado con los estándares propios de una carretera tipo C-60, perteneciente a la Red Básica (Naranja) de la Diputación Foral de Bizkaia.

El proyecto incluye dos ejes de trazado:

Eje	PK _{inicio}	PK _{final}	Longitud (m)	Nombre
1	48+972	50+140	1.168,00	BI-630 actual
2	2+000	5+964,038	3.964,038	Rectificación BI-630

El eje 1 mantiene los PPKK de la calzada actual, y no se rectifica el trazado, actuando solo en la mejora de la plataforma existente (firme, drenaje, señalización, balizamiento y defensas), hasta que se mejore la

carretera CA-152, con la que entronca en el Alto de La Escrita. La rectificación de la plataforma se pospone en el tiempo, dejando el trazado actual como transición entre la BI-630 rectificadora y la CA-152.

El eje 2 enlaza con el anterior en el PK 50+140 y establece la rectificación del trazado realizada desde este punto hasta El Callejo, donde conecta con el eje de la rectificación del siguiente tramo, que se encuentra actualmente también en fase de proyecto. Este eje 2 empieza como PK 2+000 y mantiene PPKK relativos con respecto a este punto inicial, sin correlación directa con los PPKK de la antigua calzada.

Como resumen, se actúa en un tramo de 5.043,556 m en total si bien solo 3.903,556 m corresponden a carretera rectificadora (eje 2).

El nuevo eje define 13 alineaciones circulares, todas ellas con un valor del radio superior a 130 m, y 9 alineaciones rectas entre ellas.

Todas las curvas cuentan con clotoideas de entrada y de salida, y también se incluyen clotoideas de transición entre todas las alineaciones rectas y curvas del trazado rectificado. Las clotoideas son simétricas.

Los parámetros y longitudes de las clotoideas cumplen las limitaciones establecidas en la norma por variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal y por transición del peralte (ambas limitaciones por razones de comodidad en la conducción).

A lo largo del trazado la mayor parte de las alineaciones circulares consecutivas están unidas sin recta o con rectas intermedias de longitud limitada, habiéndose verificado que en todos los casos se cumplen las condiciones de coordinación de radios entre curvas consecutivas.

En el diseño se ha fijado un bombeo del 2% y una ley de peraltes (valores, ejes de giro y transiciones) de acuerdo con la Instrucción.

La rasante del eje 2 consta de 10 alineaciones verticales y 9 acuerdos en alzado. La totalidad de las alineaciones cumple con la Instrucción en lo que a valores de inclinación de las rasantes y longitud de las alineaciones se refiere.

Por lo que se refiere a la inclinación, todas las alineaciones, quedan entre el 7,50% de pendiente longitudinal máxima y el 3,8% de pendiente longitudinal mínima.

En cuanto a la inclinación de la línea de máxima pendiente de la calzada proyectada, de acuerdo con la Norma, se han tratado de evitar valores que superen el 10%. Esto no ha resultado posible en tres puntos, donde se supera ligeramente este valor por coincidencia de tramos de pendientes máximas con curvas circulares peraltadas al 7%. En estos puntos se ha tenido en cuenta esta circunstancia a la hora de valorar la implantación de la pertinente señalización específica de peligro, y limitaciones de velocidad.

Todos los acuerdos (cóncavos y convexos) adoptados presentan valores acordes con los establecidos en la Norma por **consideraciones de visibilidad** de parada, y la longitud de las curvas de acuerdo es superior a la velocidad de proyecto (condición de parámetro mínimo por consideraciones de percepción visual)

La sección transversal tipo a proyectar para la calzada del eje 2 es la siguiente:

- calzada: dos carriles 3,50 m con sobreanchos
- arcenes laterales: 1,00 m
- bermas laterales
- cunetas en desmonte: 1,00 m

Y en estructuras:

- calzada: dos carriles 3,50 m con sobreanchos
- arcenes laterales: 1,00 m (ocasionalmente con sobreancho por visibilidad)
- aceras laterales (con sistema de contención incluido): 0,70 m

Como secciones tipo adicionales del eje 2 se incluye las correspondientes a paradas o bahías de autobús, y la de la conexión con el tramo siguiente de rectificación en El Callejo (tramo en travesía urbana, con acera en la margen izquierda).

Los tramos con pendiente igual o superior al 6% tienen longitudes que no superan los 3 km de longitud, dadas las pendientes longitudinales sostenidas del tramo, y para evitar que la correspondiente pérdida de velocidad de los vehículos pesados pudiera provocar retenciones en el tráfico, se ha analizado la necesidad de establecimiento de un carril adicional para vehículos lentos en la rampa de subida desde El Callejo. Sin embargo, considerando las directrices de la Norma 3.1-IC de Trazado, la intensidad de tráfico de la BI-630 en el tramo de proyecto no cumple las condiciones establecidas para ello, y, en consecuencia, no se ha previsto la disposición de carriles adicionales en rampa.

Tampoco se han incluido carriles de almacenamiento para maniobras de giro a izquierdas en los accesos que incluye el tramo ya que la IMD estimable de los propios accesos es muy baja y dichos accesos no dan servicio a actividades económicas que generen importantes tráficos (IMD estimables inferiores a los 30 veh/día o a los 5 veh/hora punta que considera la Norma).

Se ha acondicionado uno de los accesos para permitir el cambio de sentido con objeto de no incrementar en exceso el tiempo de recorrido para realizar esta maniobra.

Finalmente, siguiendo las prescripciones establecidas en la Norma 3.1-IC se ha procedido al estudio específico de las siguientes situaciones en lo que a visibilidad y distancia de parada se refiere:

- a) En todo el tramo (calzada principal) la visibilidad deberá ser superior a la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto (V_p).
- b) Los usuarios de una intersección o acceso deberán disponer de una visibilidad superior a la distancia de parada durante toda la maniobra.
- c) En una intersección, los vehículos que circulan por la calzada principal deberán disponer de la correspondiente visibilidad de parada, tanto respecto del vehículo que efectúa el movimiento de cruce, como respecto a la cartelería de la señalización de orientación dispuesta en el cruce.

Como se puede observar en los listados que se adjuntan en el Anejo nº6, para una velocidad de circulación de 60 km/h ($V_p=60$ km/h) el tronco presenta una visibilidad de parada adecuada en todos los puntos una vez proyectados los despejes laterales definidos en el mencionado Anejo.

5.4 DRENAJE

5.4.1 DRENAJE LONGITUDINAL

Teniendo en cuenta que la carretera discurre casi en su totalidad a media ladera, el drenaje longitudinal de la plataforma rectificadora se ha planteado mediante el diseño de nuevas cunetas en el lado de la ladera. En total se han definido siete tipologías básicas de cunetas:

- cuneta triangular de hormigón, simétrica, de 1,00 m de anchura, en bordes de calzada
- cuneta triangular de hormigón, simétrica, de 0,55 m de anchura, en bordes de calzada
- cuneta tipo rigola de hormigón, de 0,50-0,70 m de anchura, en bordes de calzada hasta el PK 50+140.
- cuneta tipo rigola, de hormigón, de 0,30 m de anchura, contra bordillo, en tramos de aceras y paradas de autobús.
- cuneta trapecial de hormigón, simétrica, de 0,30 m en la base y 0,50 m en cabeza
- cuneta trapecial en tierras, de 0,30 m en la base
- cuneta trapecial encachada, de 0,30 m en la base

Además, en los tableros de estructuras se incluye como elemento longitudinal de recogida de escorrentías:

- rigola contra barrera en tableros de estructuras

En la zona inicial desde el Alto de la Escrita hasta el PK 50+140, se ha utilizado la misma tipología de cuneta actual. En el resto del trazado se ha utilizado mayoritariamente la cuneta triangular de hormigón de 1,00 m de anchura en el lado ladera.

En el tramo inicial de 1 km desde el alto de La Escrita son precisas arquetas sumideros y colectores bajo cuneta casi en su totalidad. En el resto de la calzada (eje 2 de trazado) se alternan tramos con mayores aportaciones, que precisan arquetas sumidero con interdistancias relativamente reducidas (20, 25 m), con otros en los que son suficientes los puntos de desagüe de los actuales caños, o en los que las arquetas sumidero se distancian 50, 60, y hasta 100 m.

No se han diseñado cunetas de guarda en cabeza de los principales desmontes en los puntos de rectificación del trazado ya que las cuencas quedan recogidas aguas arriba por las cunetas de la calzada existente.

De acuerdo con el perfil longitudinal de la calzada, cuya pendiente es descendente de forma continua desde el Alto de la Escrita, no se generan puntos altos ni bajos intermedios.

Los puntos de desagüe de las cunetas se han tratado de ajustar con los puntos en los que ya existía un desagüe actual (caño) o en su proximidad para evitar modificaciones sustanciales en los aportes aguas abajo de la calzada, para no alterar las escorrentías actuales.

De hecho existen 45 caños que se mantienen, prolongan o se reemplazan por otros de mayor dimensión sin variar su posición, y, además, se han añadido otros 5 nuevos puntos de vertido, dos de ellos en ramales de salida de margen derecha (coinciden con tramos de calzada actual), que se ubican siempre cerca de líneas de cauce o vaguadas no permanentes, y a los que hay que añadir otros 4 puntos de vertido de tableros de viaductos de la calzada rectificadora y paradas de BUS, en ambos márgenes, que precisan de bajantes para su incorporación al terreno por ubicarse su salida a media altura en terraplenes de la carretera rectificadora.

La mayor parte de los caños quedan dimensionados con diámetro 600 mm (mínima dimensión normativa), aunque existen 3 de 800 mm y 5 de 1200 mm (estos últimos ligeramente sobredimensionados por criterios medioambientales: para contribución en la generación de pasos de fauna para invertebrados y anfibios, y para favorecimiento de la permeabilidad medioambiental de la calzada, diseñadas con una pequeña solera hormigonada).

También se han definido 7 bajantes prefabricadas en terraplenes, y cinco bajantes escalonadas de escollera (PK 50+045 y 50+085 de la calzada existente, y ya en el eje rectificado, PK 2+102, 4+223, y PK 5+735).

Los separadores hidrodinámicos proyectados son 3, y quedan ubicados en los PKs 2+275 (protección de la regata El Pontarrón o La Moradilla), PK 3+610 (protección de la regata Las Fuentes) y PK 5+865 (protección regata afluente situada a la entrada a El Callejo).

5.4.2 DRENAJE TRANSVERSAL

De los siete puntos de cruce del trazado rectificado sobre cauces naturales, cinco se atraviesan en estructura, a más de 10 m de altura sobre curso de agua actual, por lo que, dada la disposición de vanos de las estructuras y la posición de estribos, no se producen afecciones al drenaje natural del terreno en dichos puntos, salvo una breve interferencia de una de las pilas del viaducto 3.5 que requiere una reposición puntual del cauce al paso por dicha pila.

En cuatro de estos puntos de cruce de cauces naturales con viaductos, para mejorar la conectividad de las cuencas al abandonarse la calzada actual, ha sido posible demoler la ODT situada aguas arriba, en la carretera actual, dejando los cauces correspondientes a cielo abierto desde su cabecera hasta el paso bajo las nuevas estructuras.

Los otros dos puntos de cruce de cuencas naturales (3+929 y 5+835) precisan el diseño de obras de fábrica de sección cerrada para el paso bajo la calzada rectificada. Se generan, por lo tanto, dos ODTs, que por su ubicación en entornos medioambientalmente favorables, parecen apropiadas para establecer por ellas corredores para la fauna, y, en consecuencia, se han diseñado como secciones hidráulicas compartidas con paso de fauna.

Aunando los criterios de diseño medioambientales con los meramente hidráulicos, se han definido dos ODTs con dimensiones de 7x3,50 m², y 4x2,50 m² respectivamente.

5.5 FIRMES

En el Anejo nº8 Estudio de firmes y pavimentos se recoge el diseño de las secciones de firme a implantar en los viales previstos en el presente Proyecto.

Para ello se han seguido las especificaciones recogidas en la *Norma para el dimensionamiento de firmes de la red de carreteras del País Vasco (NFPV)*, edición ampliada y revisada en noviembre de 2012, y se han considerado los siguientes datos de partida:

- Tráfico de proyecto y categoría de tráfico: 2,03-106 vehículos pesados, categoría T3A
- Categoría de explanada mejorada: EX2
- Clima: zona térmica estival templada y zona climática litoral

Tras el análisis de las diferentes alternativas que se plantean para establecer la sección de firme, se ha optado por la siguiente solución:

5.5.1 SECCIÓN DE FIRME EN EL TRAMO PK 48+980 A PK 50+137 DE LA BI-630 (ACONDICIONAMIENTO PLATAFORMA EXISTENTE)

En este tramo de carretera no se proyecta ensanche y rectificación de trazado, pero sí se prevé el acondicionamiento de defensas, drenaje y firmes: se renueva la totalidad de las defensas, con bionda en zonas de terraplén y barrera metálica con durmiente en zonas de muros. La ejecución del durmiente implica la excavación del carril exterior de la carretera.

La sección estructural de firme que se propone en este tramo está condicionada por el estudio de deflexiones realizado en 2016 (incluido en el Apéndice nº1 del Anejo nº8) y por la ejecución de los durmientes citados anteriormente.

Del estudio de deflexiones se propone una actuación preventiva en todo el tramo consistente en la extensión de una capa de rodadura de 5 cm con refuerzos en aglomerado de 6 cm según plano aportado en el Apéndice nº2 del Anejo nº8.

En las zonas con durmientes se propone la siguiente sección de firme para el carril exterior:

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente continua tipo AC16 SURF 50/70 S OFITA, con una dotación mínima de ligante de 4,50 % (en masa sobre el total de la mezcla) y una relación ponderal entre polvo mineral y ligante (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) mínima de 1,2.
- Riego de adherencia con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH con una dotación mínima de 0,25 kg/m² de betún residual.
- Capa intermedia: 6 cm de mezcla bituminosa en caliente continua tipo AC22 BIN 50/70 S, con una dotación mínima de ligante de 4,00 % (en masa sobre el total de la mezcla) y una relación ponderal entre polvo mineral y ligante (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) mínima de 1,10.
- Riego de adherencia con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH con una dotación mínima de 0,25 kg/m² de betún residual.
- Capa base: 6 cm de mezcla bituminosa en caliente continua tipo AC22 BASE 50/70 S, con una dotación mínima de ligante de 4,00 % (en masa sobre el total de la mezcla) y una relación ponderal entre polvo mineral y ligante (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) de 1,00.

- Riego de adherencia con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH con una dotación mínima de 0,25 kg/m² de betún residual
- Riego de imprimación con emulsión bituminosa tipo C60BF4IMP con una dotación mínima de 0,5 kg/m² de betún residual.
- Subbase: 25 cm de zahorra artificial.

5.5.2 SECCIÓN DE FIRME EN EL TRONCO DE LA CARRETERA BI-630 (T3A)

La sección estructural de firme que se propone en el tronco de la BI-630 es la correspondiente a un firme formado por mezclas bituminosas sobre capa granular, para una categoría de tráfico T3A, a disponer sobre una explanada mejorada tipo EX2.

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente continua tipo AC16 SURF 50/70 S OFITA, con una dotación mínima de ligante de 4,50 % (en masa sobre el total de la mezcla) y una relación ponderal entre polvo mineral y ligante (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) mínima de 1,2.
- Riego de adherencia con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH con una dotación mínima de 0,25 kg/m² de betún residual.
- Capa intermedia: 6 cm de mezcla bituminosa en caliente continua tipo AC22 BIN 50/70 S, con una dotación mínima de ligante de 4,00 % (en masa sobre el total de la mezcla) y una relación ponderal entre polvo mineral y ligante (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) mínima de 1,10.
- Riego de adherencia con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH con una dotación mínima de 0,25 kg/m² de betún residual.
- Capa base: 6 cm de mezcla bituminosa en caliente continua tipo AC22 BASE 50/70 S, con una dotación mínima de ligante de 4,00 % (en masa sobre el total de la mezcla) y una relación ponderal entre polvo mineral y ligante (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) de 1,00.
- Riego de adherencia con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH con una dotación mínima de 0,25 kg/m² de betún residual
- Riego de imprimación con emulsión bituminosa tipo C60BF4IMP con una dotación mínima de 0,5 kg/m² de betún residual.
- Subbase: 25 cm de zahorra artificial.

El arcén se hará en prolongación de toda la sección de firme.

5.5.3 SECCIÓN DE FIRME EN LOS VIADUCTOS

La sección de firme a adoptar en los viaductos proyectados será:

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente continua tipo AC16 SURF 50/70 S OFITA, con una dotación mínima de ligante de 4,50 % (en masa sobre el total de la mezcla) y una relación ponderal entre polvo mineral y ligante (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) mínima de 1,2.
- Riego de adherencia con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH con una dotación mínima de 0,25 kg/m² de betún residual.
- Capa de impermeabilización
- Riego de imprimación con emulsión bituminosa tipo C60BF4IMP con una dotación mínima de 0,5 kg/m² de betún residual

5.5.4 SECCIÓN DE FIRME EN LOS VIALES DE ACCESO

La sección estructural de firme que se propone en los viales de acceso al tronco de la BI-630 es la correspondiente a un firme formado por mezclas bituminosas sobre capa granular, para una categoría de tráfico T4B, a disponer sobre una explanada mejorada tipo EX2.

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente continua tipo AC16 SURF 50/70 D OFITA, con una dotación mínima de ligante de 4,50 % (en masa sobre el total de la mezcla) y una relación ponderal entre polvo mineral y ligante (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) mínima de 1,2.
- Riego de adherencia con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH con una dotación mínima de 0,25 kg/m² de betún residual.
- Riego de imprimación con emulsión bituminosa tipo C60BF4IMP con una dotación mínima de 0,5 kg/m² de betún residual.
- Subbase: 30 cm de zahorra artificial.

5.5.5 SECCIÓN DE FIRME EN CAMINOS Y ACERAS

La sección estructural de firme que se propone en cada caso es la siguiente:

Caminos de acceso rodado

En el tramo inicial horizontal, de encuentro con el vial, se mantendrá la misma sección que en dicho vial.

- En el tramo de pendiente > 15%:
 - Capa de rodadura: 20 cm de hormigón para pavimentos tipo HF-4, de resistencia característica a la flexotracción a los 28 días de 4 MPa.
 - Subbase: 20 cm de zahorras artificiales
- En el resto:
 - 30 cm de Zahorra
 - 30 cm de suelo seleccionado

Aceras:

- 20 cm de Zahorra
- 20 cm de HM-20
- 3 cm de mortero
- 4 cm baldosa hidráulica

5.6 ESTRUCTURAS

5.6.1 VIADUCTOS

El Proyecto contempla la construcción de cinco nuevos viaductos que salvan vaguadas por cuyo fondo discurren cauces fluviales de mayor o menor entidad, como consecuencia de la corrección de trazado propuesta para las curvas más cerradas de la actual carretera BI-630.

En todos los casos se plantea el cruce sobre dichas vaguadas íntegramente en estructura al objeto de evitar terraplenar sobre estas, minimizando con ello la afección a la vegetación existente en la zona, así como a los cursos de agua.

Por este mismo motivo se ha propuesto una solución estructural para los tableros que evite el empleo de cimbras durante su construcción, optando por el uso de vigas prefabricadas que serán colocadas mediante grúas convencionales autopropulsadas.

VIADUCTO	LOCALIZACIÓN (PKs)
2.1	2+162 – 2+185
2.8	2+696 – 2+836
3.5	3+505 – 3+600
4.4	4+450 – 4+500
5.2	5+195 – 5+285

En el Anejo nº9 Estructuras se recogen los cálculos realizados para el diseño de los viaductos, las características generales y la secuencia constructiva, mientras que la definición gráfica se recoge en el capítulo 8.2 del Documento nº2 Planos. A continuación describen los aspectos más significativos de cada uno de ellos.

Viaducto 2.1

Este viaducto tiene 23,75 m de longitud entre ejes de apoyos extremos y se encuentra situado entre los PKs 2+162,000 y 2+185,750. Consta de un único vano de 23,75 m de luz.

La solución estructural adoptada para el tablero consiste en dos vigas artesas pretensadas. La viga tiene un canto de 1,30 m y se diseña para que trabaje como biapoyada. Sobre estas vigas se construye una losa superior de hormigón armado, ejecutada sobre prelosas autoportantes. La losa superior tiene un espesor mínimo de 0,25 m en los extremos de los voladizos y un máximo de 0,30 m en las secciones situadas sobre las vigas artesa.

La anchura del tablero es constante e igual a 11,79 m. El espesor de pavimento dispuesto sobre el tablero es de 5 cm.

Las vigas artesa se apoyan en la subestructura mediante aparatos de apoyo convencionales de neopreno zunchado.

En los estribos se separan la contención de tierras y la sustentación del tablero. La contención de tierras se realiza mediante muros de suelo reforzado, adaptándose la longitud de los tramos en vuelta a cada lado de manera que contengan adecuadamente los vertidos de tierras. En la parte superior de estos muros se dispone la correspondiente losa de transición. La sustentación del tablero se realiza mediante dos fustes de hormigón armado (uno por viga artesa), separados 5,35 m entre ejes y con una sección cuadrada de 1,20 x 1,20 m con esquinas achaflanadas. La cimentación de ambos estribos es directa mediante zapatas,

proyectadas para una tensión admisible de 0,45 MPa, a una profundidad de 5,0 m en el estribo 1 y de 3,0 m en el estribo 2.

Viaducto 2.8

Este viaducto tiene 140 m de longitud entre ejes de apoyos extremos y se encuentra situado entre los PKs 2+696,000 y 2+836,000. Consta de cinco vanos de luces 27,70 + 3 x 28,20 + 27,70 m.

La solución estructural adoptada para el tablero consiste en dos vigas artesas pretensadas. La modulación de luces proyectada permite emplear un mismo tipo de viga de 28,00 m de longitud en todos los vanos de la estructura. La viga tiene un canto de 1,55 m y se diseña para que en cada vano trabaje como biapoyada. Sobre estas vigas se construye una losa superior de hormigón armado, ejecutada sobre prelosas autoportantes. La losa superior tiene un espesor mínimo de 0,25 m en los extremos de los voladizos y un máximo de 0,30 m en las secciones situadas sobre las vigas artesa.

La anchura del tablero es constante e igual a 10,95 m. El espesor de pavimento dispuesto sobre el tablero es de 5 cm.

Las vigas artesa se apoyan en la subestructura mediante aparatos de apoyo convencionales de neopreno zunchado.

En los estribos se separan la contención de tierras y la sustentación del tablero. La contención de tierras se realiza mediante muros de suelo reforzado, adaptándose la longitud de los tramos en vuelta a cada lado de manera que contengan adecuadamente los vertidos de tierras. En la parte superior de estos muros se dispone la correspondiente losa de transición. La sustentación del tablero se realiza mediante dos fustes de hormigón armado (uno por viga artesa), separados 5,35 m entre ejes y con una sección cuadrada de 1,20 x 1,20 m con esquinas achaflanadas. La cimentación de ambos estribos es directa mediante zapatas, proyectadas para una tensión admisible de 0,45 MPa a una profundidad de 5,0 m.

Las pilas están constituidas por dos fustes independientes (uno por cada alineación de vigas artesas), separados 5,35 m entre ejes y con una sección cuadrada de 1,20 x 1,20 m con esquinas achaflanadas. En los 1,60 m superiores se dispone un cabecero, en el sentido longitudinal de la estructura, en el que la dimensión varía linealmente entre 1,20 m en el fuste y 2,10 m en coronación, permitiendo el apoyo de las dos vigas artesa que concurren. La cimentación en las pilas 1 a 3 es profunda, mediante encepados de cuatro pilotes de 1,50 m de diámetro. En la pila 4 es directa mediante una zapata proyectada para una tensión admisible de 0,45 MPa a una profundidad de 5,0 m.

Durante la construcción del estribo 2 se dispondrá una pantalla de contención provisional en su esquina más próxima a la actual BI-630 al objeto de garantizar su no afección durante el periodo en el que se encuentre aún en servicio.

Viaducto 3.5

Se trata de un viaducto de 95 m de longitud entre ejes de apoyos extremos y se encuentra situado entre los PKs 3+505,000 y 3+600,000. Consta de cuatro vanos de luces 23,50 + 2 x 24,00 + 23,50 m.

La solución estructural adoptada para el tablero consiste en dos vigas artesas pretensadas. La modulación de luces proyectada permite emplear un mismo tipo de viga de 23,80 m de longitud en todos los vanos de la estructura. La viga tiene un canto de 1,30 m y se diseña para que en cada vano trabaje como biapoyada. Sobre estas vigas se construye una losa superior de hormigón armado, ejecutada sobre prelosas autoportantes. La losa superior tiene un espesor mínimo de 0,25 m en los extremos de los voladizos y un máximo de 0,30 m en las secciones situadas sobre las vigas artesa.

La anchura del tablero es constante e igual a 11,30 m. El espesor de pavimento dispuesto sobre el tablero es de 5 cm.

Las vigas artesa se apoyan en la subestructura mediante aparatos de apoyo convencionales de neopreno zunchado.

En los estribos se separan la contención de tierras y la sustentación del tablero. La contención de tierras se realiza mediante muros de suelo reforzado, adaptándose la longitud de los tramos en vuelta a cada lado de manera que contengan adecuadamente los vertidos de tierras. En la parte superior de estos muros se dispone la correspondiente losa de transición. La sustentación del tablero se realiza mediante dos fustes de hormigón armado (uno por viga artesa), separados 5,35 m entre ejes y con una sección cuadrada de 1,20 x 1,20 m con esquinas achaflanadas. La cimentación en el estribo 1 es profunda, mediante un encepado de cuatro pilotes de 1,50 m de diámetro. En el estribo 2 es directa mediante una zapata proyectada para una tensión admisible de 0,45 MPa a una profundidad de 4,5 m.

Las pilas están constituidas por dos fustes independientes (uno por cada alineación de vigas artesas), separados 5,35 m entre ejes y con una sección cuadrada de 1,20 x 1,20 m con esquinas achaflanadas. En los 1,60 m superiores se dispone un cabecero, en el sentido longitudinal de la estructura, en el que la dimensión varía linealmente entre 1,20 m en el fuste y 2,10 m en coronación, permitiendo el apoyo de las dos vigas artesa que concurren. La cimentación en todas las pilas es directa mediante zapatas proyectadas para una tensión admisible de 0,45 MPa, a profundidades que oscilan entre 4,5 y 6,0 m.

Durante la construcción de la cimentación de la pila 1 se realiza un desvío provisional del arroyo Las Fuentes, para poder ejecutar la cimentación. Una vez ejecutada la cimentación se repondrá el cauce a su situación definitiva, que se desvía respecto a la situación actual.

Viaducto 4.4

Este viaducto tiene 50 m de longitud entre ejes de apoyos extremos y se encuentra situado entre los PKs 4+450,000 y 4+500,000. Consta de dos vanos de luces 25,00 + 25,00 m.

La solución estructural adoptada para el tablero consiste en dos vigas artesas pretensadas. La modulación de luces proyectada permite emplear un mismo tipo de viga de 25,30 m de longitud en todos los vanos de la estructura. La viga tiene un canto de 1,30 m y se diseña para que en cada vano trabaje como biapoyada. Sobre estas vigas se construye una losa superior de hormigón armado, ejecutada sobre prelosas autoportantes. La losa superior tiene un espesor mínimo de 0,25 m en los extremos de los voladizos y un máximo de 0,30 m en las secciones situadas sobre las vigas artesa.

La anchura del tablero es constante e igual a 10,70 m. El espesor de pavimento dispuesto sobre el tablero es de 5 cm.

Las vigas artesa se apoyan en la subestructura mediante aparatos de apoyo convencionales de neopreno zunchado.

En los estribos se separan la contención de tierras y la sustentación del tablero. La contención de tierras se realiza mediante muros de suelo reforzado, adaptándose la longitud de los tramos en vuelta a cada lado de manera que contengan adecuadamente los vertidos de tierras. En la parte superior de estos muros se dispone la correspondiente losa de transición. La sustentación del tablero se realiza mediante dos fustes de hormigón armado (uno por viga artesa), separados 5,35 m entre ejes y con una sección cuadrada de 1,20 x 1,20 m con esquinas achaflanadas. La cimentación de ambos estribos es directa mediante zapatas proyectadas para una tensión admisible de 0,45 MPa a una profundidad de 3,5 m en el estribo 1 y de 4,50 m en el estribo 2.

La pila está constituida por dos fustes independientes (uno por cada alineación de vigas artesas), separados 5,35 m entre ejes y con una sección cuadrada de 1,20 x 1,20 m con esquinas achaflanadas. En los 1,60 m superiores se dispone un cabecero, en el sentido longitudinal de la estructura, en el que la dimensión varía linealmente entre 1,20 m en el fuste y 2,10 m en coronación, permitiendo el apoyo de las dos vigas artesa que concurren. La cimentación es directa mediante una zapata proyectada para una tensión admisible de 0,45 MPa a una profundidad de 5,0 m.

Durante la construcción de la cimentación del estribo 2 se dispondrá una pantalla de contención provisional en su esquina más próxima a la actual BI-630 al objeto de garantizar su no afección durante el periodo en el que se encuentre aún en servicio.

Viaducto 5.2

Este viaducto tiene 90 m de longitud entre ejes de apoyos extremos y se encuentra situado entre los PKs 5+195,000 y 5+285,000. Consta de tres vanos de luces 29,83 + 30,34 + 29,83 m.

La solución estructural adoptada para el tablero consiste en dos vigas artesas pretensadas. La modulación de luces proyectada permite emplear un mismo tipo de viga de 30,13 m de longitud en todos los vanos de la estructura. La viga tiene un canto de 1,70 m y se diseña para que en cada vano trabaje como biapoyada. Sobre estas vigas se construye una losa superior de hormigón armado, ejecutada sobre prelosas autoportantes. La losa superior tiene un espesor mínimo de 0,25 m en los extremos de los voladizos y un máximo de 0,30 m en las secciones situadas sobre las vigas artesa.

La anchura del tablero es constante e igual a 10,90 m. El espesor de pavimento dispuesto sobre el tablero es de 5 cm.

Las vigas artesa se apoyan en la subestructura mediante aparatos de apoyo convencionales de neopreno zunchado.

En los estribos se separan la contención de tierras y la sustentación del tablero. La contención de tierras se realiza mediante muros de suelo reforzado, adaptándose la longitud de los tramos en vuelta a cada lado de manera que contengan adecuadamente los vertidos de tierras. En la parte superior de estos muros se dispone la correspondiente losa de transición. La cimentación de ambos estribos es directa mediante zapatas, proyectadas para una tensión admisible de 0,45 MPa, a una profundidad de 5,00 m en el estribo 1 y de 4,50 m en el estribo 2.

Las pilas están constituidas por un único fuste con una sección rectangular de 2,50 x 1,50. En los 2,00 m superiores se dispone un capitel, de 6,80 en sentido transversal y 2,00 m en el sentido longitudinal de la estructura, permitiendo el apoyo de las dos vigas artesa que concurren. La cimentación de ambas es directa mediante unas zapatas proyectadas para una tensión admisible de 0,45 MPa a profundidades entre 4,50 y 5,00 m.

Durante la construcción del estribo 2 se dispondrá una pantalla de contención provisional en su esquina más próxima a la actual BI-630 al objeto de garantizar su no afección durante el periodo en el que se encuentre aún en servicio.

5.6.2 MUROS

Con objeto de optimizar el movimiento de tierras y buscando también reducir las ocupaciones asociadas a los desmontes y terraplenes generados por el trazado proyectado y minimizar la afección a la vegetación existente y a los suelos de alto valor agropecuario, se contempla la ejecución de 13 muros, 10 de ellos de sostenimiento y los 3 restantes de contención, de diferentes tipologías.

Los muros de sostenimiento se definen principalmente como muros de escollera (2.4, 3.0, 3.1, 3.2 y 5.4) alcanzando una longitud total en planta de 396,1 metros. El resto de los muros de sostenimiento (2.2, 2.3, 3.6, 3.7 y 5.8), debido a diferentes condicionantes geométricos, se han definido como muros ménsula de hormigón armado.

En cuanto a los muros de contención, estos se definen como estructuras ancladas, las cuales de acuerdo con las características geotécnicas del terreno a contener se definen mediante pilotes (muro 2.5), micropilotes (muro 2.6) y como muro por bataches (muro 5.4).

Además, el alzado de los muros 2.2, 2.6, 3.7 y 5.4 se aplacarán con piedra caliza con piedras irregulares de 2 a 3 cm de espesor.

Muro	Tipología	Función	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Sección tipo del muro	Cimentación
2.2	Muro ménsula	Sostenimiento del terraplén derecho del tronco de la BI-630 (Eje 2) para evitar afectar al "Humilladero" situado en sus proximidades.	12,38	2,67	– Altura alzado: 2,70 m. – Espesor alzado: 25 cm. – Puntera zapata: 40 cm. – Talón zapata: 125 cm. – Canto zapata: 40 cm.	Cimentación directa sobre los rellenos del terraplén del tronco de la BI-630, con una tensión admisible de 0,14 MPa
2.3	Muro ménsula	Sostenimiento del terraplén izquierdo del tronco de la BI-630 (Eje 2) para reducir ocupación y volumen de sobrantes.	44,34	4,98	– Altura alzado: 5,00 m. – Espesor alzado: 50 cm. – Puntera zapata: 100 cm. – Talón zapata: 200 cm. – Canto zapata: 70 cm.	Cimentación directa sobre el sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano (Lutitas, GM: II-I) con una tensión admisible de 0,45 MPa.
2.4	Escollera	Sostenimiento del terraplén izquierdo del tronco de la BI-630 (Eje 2) para reducir ocupación y volumen de sobrantes.	55,62	6,66	– Anchura de coronación: 2,00 m. – Talud en trasdós: 4H:10V – Talud en intradós: 5H:10V – Vuelo puntera de cimentación: 50 cm. – Canto puntera de cimentación: 100 cm. – Inclinación cimentación: 3H:1V	Cimentación directa sobre el sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano (Lutitas GM: II-I), empotrándose al menos 0,50 m. en ese nivel. Se ha considerado una tensión admisible 0,45 MPa.
2.5	Muro pantalla de pilotes anclado	Contención del relleno de la plataforma de la carretera actual en sustitución del muro existente.	79,3	7,56	– 77 pilotes de 80 cm. de diámetro dispuestos cada metro – Longitud pilote: 22 m. y empotrados en el sustrato rocoso al menos 2 m. – Anclajes de cables permanentes tesados a 300 kN. Con una separación horizontal de 3,00 m.	Cimentación profunda. Longitud de empotramiento de los pilotes en el sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano (Lutitas GM:II-I) de al menos 2 m.
2.6	Muro pantalla de micropilotes anclado	Contención del desmonte derecho del tronco de la BI-630 (Eje 2).	50	6,24	– 142 micropilotes de 250 cm. de diámetro de perforación y 177,8x9 mm. de armadura tubular dispuestos cada 35 cm. – Longitud micropilote: Variable y empotrados en el sustrato rocoso al menos 4 m. – Anclajes de cables permanentes tesados a 200 kN y 600 kN. Con una separación horizontal de 2,00 m.	Cimentación profunda. Longitud de empotramiento de los micropilotes en el sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano (Lutitas GM:II-I) de al menos 4 m.
3.0	Escollera	Sostenimiento del terraplén izquierdo del tronco de la BI-630 (Eje 2) para reducir ocupación y volumen de sobrantes.	50,45	8,11	– Anchura de coronación: 2,00 m. – Talud en trasdós: 4H:10V – Talud en intradós: 5H:10V – Vuelo puntera de cimentación: 50 cm. – Canto puntera de cimentación: 100 cm. – Inclinación cimentación: 3H:1V	Cimentación directa sobre el sustrato rocoso muy a bastante meteorizado (Lutitas GM: IV-III), empotrándose al menos 0,50 m. en ese nivel. Se ha considerado una tensión admisible 0,23 MPa.
3.1	Escollera	Sostenimiento del terraplén izquierdo del tronco de la BI-630 (Eje 2) para reducir ocupación y volumen de sobrantes.	59,85	8,00	– Anchura de coronación: 2,00 m. – Talud en trasdós: 4H:10V – Talud en intradós: 5H:10V – Vuelo puntera de cimentación: 50 cm. – Canto puntera de cimentación: 100 cm. – Inclinación cimentación: 3H:1V	Cimentación directa sobre el sustrato rocoso muy a bastante meteorizado (Lutitas GM: IV-III), empotrándose al menos 0,50 m. en ese nivel. Se ha considerado una tensión admisible 0,23 MPa.

Muro	Tipología	Función	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Sección tipo del muro	Cimentación
3.2	Escollera	Sostenimiento del terraplén izquierdo del tronco de la BI-630 (Eje 2) para reducir ocupación y volumen de sobrantes.	171,5	8,07	– Anchura de coronación: 2,00 m. – Talud en trasdós: 4H:10V – Talud en intradós: 5H:10V – Vuelo puntera de cimentación: 50 cm. – Canto puntera de cimentación: 100 cm. – Inclinación cimentación: 3H:1V	Cimentación directa sobre el sustrato rocoso muy a bastante meteorizado (Lutitas GM: IV-III), empotrándose al menos 0,50 m. en ese nivel. Se ha considerado una tensión admisible 0,23 MPa.
3.6	Muro ménsula	Sostenimiento del terraplén izquierdo del tronco de la BI-630 (Eje 2) para evitar que dicho terraplén afecte a la edificación situada en las proximidades.	32,98	3,95	ST-1: – Altura alzado: 2,80 m. – Espesor alzado: 40 cm. – Puntera zapata: 40 cm. – Talón zapata: 125 cm. – Canto zapata: 60 cm. ST-2: – Altura alzado: 4,00 m. – Espesor alzado: 40 cm. – Puntera zapata: 75 cm. – Talón zapata: 175 cm. – Canto zapata: 60 cm.	Cimentación directa sobre los rellenos del terraplén del nuevo tronco de la BI-630, con una tensión admisible de 0,14 MPa.
3.7	Muro ménsula	Muro para evitar que el desmonte de la margen derecha del tronco de la BI-630 (Eje 2) afecte a la edificación situada en las proximidades.	68,14	3,18	– Altura alzado: 3,20 m. – Espesor alzado: 30 cm. – Puntera zapata: 100 cm. – Talón zapata: 75 cm. – Canto zapata: 50 cm.	Cimentación directa sobre el sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano (Lutitas GM: II-I), empotrándose al menos 0,30 m. en ese nivel. Se ha considerado una tensión admisible 0,45 MPa.
5.4	Muro por bataches anclado	Contención del desmonte derecho del tronco de la BI-630 (Eje 2) para evitar que dicho desmonte afecte a los apoyos de la torre de MT (13.2 CV) situada en la coronación de la ladera.	30	4,22	– Altura máxima del alzado: 4,25 m. – Espesor alzado: 50 cm. – Puntera zapata: 25 cm. – Canto zapata: 50 cm. – Longitud bataches: 5,00 m. – Anclajes: 2 barras Dywidag Ø 32 mm. por cada batache.	Cimentación directa sobre el sustrato rocoso ligeramente meteorizado a sano (Lutitas GM: II-I). Se ha considerado una tensión admisible 0,45 MPa.
5.6	Escollera	Sostenimiento del terraplén izquierdo del tronco de la BI-630 (Eje 2) para reducir ocupación y volumen de sobrantes.	58,67	8,32	– Anchura de coronación: 2,00 m. – Talud en trasdós: 4H:10V – Talud en intradós: 5H:10V – Vuelo puntera de cimentación: 50 cm. – Canto puntera de cimentación: 100 cm. – Inclinación cimentación: 3H:1V	Cimentación directa sobre el sustrato rocoso ligeramente meteorizado (Margas GM: II), empotrándose al menos 0,50 m. en ese nivel. Se ha considerado una tensión admisible 0,45 MPa.
5.8	Muro ménsula	Sostenimiento del terraplén izquierdo del tronco de la BI-630 (Eje 2) para reducir ocupación y volumen de sobrantes.	14,90	3,74	– Altura alzado: 3,75 m. – Espesor alzado: 40 cm. – Puntera zapata: 75 cm. – Talón zapata: 210 cm. – Canto zapata: 60 cm.	Cimentación directa sobre el terreno natural (Coluvial), con una tensión admisible de 0,15 MPa.

5.6.3 PASOS DE FAUNA SECCIÓN CAJÓN

Además de los 5 viaductos proyectados, el Proyecto contempla la ejecución de 2 ODTs de uso mixto, dotadas de una banqueta lateral para el paso de pequeños vertebrados que deberá permanecer seca durante los periodos de máxima avenida.

En concreto se trata de la ODT-36 (PK 3+928) y la ODT-62 (PK 5+830), las cuales se resuelven mediante marcos cerrados de hormigón armado ejecutados in situ.

- **ODT-36:** Marco cerrado de hormigón armado ejecutado in situ de dimensiones interiores 7,00x3,50 m. La solera tendrá un espesor mínimo de 70 cm, los hastiales 40 cm y el dintel 60 cm. El paso tendrá una longitud de 22,40 m y una tapada de tierras sobre el dintel que en ningún punto supera los 1,30 m y se apoyará directamente sobre el terreno natural con una tensión admisible de 0,10 MPa.

Por otra parte, debido a la pendiente longitudinal que presenta el cajón ($p=7\%$) la solera se ejecutará por medio de bancadas o apoyos horizontales de aproximadamente 5,60 m, de manera que se garantice la estabilidad a deslizamiento de la obra de fábrica.

La contención lateral del terreno a la entrada del cajón debido a la geometría del terreno existente se resolverá mediante aletas de escollera no hormigonadas. En cambio, la contención lateral del terreno a la salida del cajón se resolverá mediante elementos de bioingenierías (muro Krainer).

- **ODT-62:** Marco cerrado de hormigón armado ejecutado in situ de dimensiones interiores 4,00x2,50 m. La solera y el dintel tendrán un espesor de 45 cm y los hastiales 40 cm. El paso tendrá una longitud de 16,80 m y una tapada de tierras sobre el dintel que en ningún punto supera los 2,10 m y se apoyará directamente sobre el terreno natural con una tensión admisible de 0,15 MPa.

Por otra parte, debido a la pendiente longitudinal que presenta el cajón ($p=11,5\%$) la solera se ejecutará por medio de bancadas o apoyos horizontales de aproximadamente 4,20 m, de manera que se garantice la estabilidad a deslizamiento de la obra de fábrica.

La contención lateral del terreno a la entrada del cajón debido a la geometría del terreno existente se resolverá mediante aletas de escollera no hormigonadas. La contención lateral del terreno a la salida del cajón se resuelve mediante un muro de hormigón en ménsula (muro 5.8).

5.6.4 DURMIENTES

Se definen 10 durmientes de hormigón armado para el anclaje de los pretils metálicos a disponer a lo largo del trazado.

Nº DURMIENTE	TIPO	PK Inicio	PK Final
1	1	49+031	49+076
2	1	49+121	49+282
3	1	49+443	49+600
4	1	49+638	49+758
5	1	49+790	49+860
6	1	49+867	49+913
7	2	2+052 (Eje 2)	2+061 (Eje 2)
8	2	2+052 (Eje 2)	2+061 (Eje 2)
9	2	2+187 (Eje 2)	2+196 (Eje 2)
10	2	2+187 (Eje 2)	2+196 (Eje 2)

Los durmientes de 2,20 m de ancho y 30 cm de espesor se ejecutarán paralelos al peralte de la calzada de modo que sobre él se disponga el paquete de firmes de espesor constante de 42 cm. El durmiente incluye un peto de hormigón armado que alcanzada la cota de la rasante. En su coronación tendrá una anchura de 60 cm para poder disponer sobre ella el pretil metálico de contención definido en el proyecto.

5.7 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEPÓSITOS DE SOBRANTES

En el Anejo nº10 se detalla el movimiento de tierras de este tramo. Dentro de este apartado cabe destacar:

- A la vista de los ensayos realizados sobre los materiales procedentes de la excavación, no se plantea el aprovechamiento de los mismos, que se llevarán directamente al depósito de sobrantes.
- El depósito de sobrantes previsto para este tramo, La Escrita-El Callejo, será compartido con el tramo siguiente, El Callejo – La Cadena, cuya ejecución será posterior a este.
- Se deberá recurrir a materiales de préstamo para la ejecución de los rellenos.

En la tabla siguiente se recoge el resumen del movimiento de tierras correspondiente al tramo La Escrita – El Callejo objeto del presente Proyecto:

	En perfil (m³)	Esponjado (m³)
Excavación en roca (incluyendo saneos)	91.351,5	118.756,95
Excavación en suelos (incluyendo saneos)	92.572,3	121.269,71
Total, a depósito de sobrantes		240.026,66

El depósito de sobrantes se localiza en una vaguada en el barrio de La Lama. El relleno con las tierras sobrantes de este tramo se llevará a cabo en una primera fase, denominada Fase 1, en la que se utilizará el 98,7% de la capacidad disponible del mismo (243.197,2 m³). Como ya se ha indicado, en una fase posterior (Fase 2) se ampliará el depósito de sobrantes para albergar las tierras sobrantes del tramo contiguo El Callejo – La Cadena.

Hay que señalar que además del depósito de sobrantes, se ha previsto un relleno no estructural en una de las vaguadas que queda entre la BI-630 actual y el trazado proyectado (eje 25) que acogerá un volumen del orden de 10.000 m³.

5.8 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Señalización horizontal

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2.-IC "Marcas viales" vigente para una velocidad de proyecto de la carretera de 60 km/h. En los planos del proyecto se definen las plantas generales de señalización y los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas, que han sido las siguientes:

- Línea continua de separación de carriles del mismo sentido: M-2.2.
- Línea continua de borde de calzada: M-2.6b.
- Línea discontinua de borde de calzada: M-1.12.
- Línea discontinua de separación de carriles normales: M-1.3.
- Línea discontinua de separación de zona reservada para autobús: M-1.7.
- Línea continua de detención: M-4.1
- Línea discontinua de Ceda el Paso: M-4.2
- Paso de peatones: M-4.3
- Contorno de isleta infranqueable (Apartado 3.2.7 de la Norma 8.2-IC)
- Inscripción de STOP: M-6.4.

- Inscripción de CEDA EL PASO: M-6.5
- Cebreado: M-7.2a
- Inscripción de BUS: M-6.2.
- Línea en zigzag: M-7.9

Señalización vertical

Para determinar las señales necesarias, así como la disposición de cada una de ellas, se ha seguido la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 8.1.IC "Señalización vertical", aprobada en abril del año 2014. Todas las señales proyectadas se han incluido de acuerdo con las Normas de Señalización del Catálogo de señales de circulación del MOPT del año 1992.

En los planos del proyecto se definen las plantas generales de señalización y los detalles y dimensiones de cada una de las señales verticales utilizadas, que han sido las siguientes:

- Señales de advertencia de peligro:
 - P-1c (intersección con prioridad); P-1a (intersección con prioridad sobre vía a la derecha); P-1b (intersección con prioridad sobre vía a la izquierda).
 - P-13a (curva peligrosa hacia la derecha); P-13b (curva peligrosa hacia la izquierda); P-14a (curvas peligrosas hacia la derecha);
 - P-16a (bajada con fuerte pendiente del 7%); P-16b (subida con fuerte pendiente del 7%).
 - P-3 (semáforos)
 - P-20 (peatones)
 - P-22 (vía frecuentada por ciclistas)
 - P-24 (paso de animales en libertad)
- Señales de reglamentación:
 - De prioridad: R-1 (Ceda el Paso); R-2 (detención obligatoria).
 - De prohibición de entrada: R-101 (entrada prohibida).
 - Otras de prohibición y restricción: R-301 (velocidad máxima permitida a 60/50/40/30 km/h); R-305 (adelantamiento prohibido).
 - De indicación general: S-13 (Paso de peatones); S-19 (parada de autobús).
 - De fin de prohibición o restricción: R-502 (fin de la prohibición de adelantamiento).
- Señales o carteles de indicación:

- Panel complementario: R-801 (longitud de tramo peligroso sujeto a prescripción); S-860 (genérico).

Balizamiento

Para la disposición del balizamiento se han seguido las instrucciones de la Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista, y las recomendaciones sobre balizamiento en carreteras (Orden Circular/2011 en fase de borrador).

En los planos del proyecto se definen las plantas generales de balizamiento y los detalles de los elementos de balizamiento empleados, que han sido las siguientes:

- Balizamiento visual, que hace resaltar claramente el trazado de la ruta y atrae la atención de los conductores sobre el borde del arcén o la situación de las barreras de protección, en especial de noche y en condiciones de escasa visibilidad. Aquí se incluyen:
 - Los captafaros o elementos verticales con pintura reflectante, fijados a las barreras de seguridad.
 - Los captafaros “ojos de gato”, fijados en los pasos de peatones proyectados.
 - Paneles direccionales situados en curvas.
- Balizamiento numérico que tiene por misión informar al conductor acerca de la posición en que se encuentra dentro de la carretera y que está constituida por:
 - Hitos kilométricos
 - Hitos de arista

Defensas

Los criterios de colocación de defensas, se realiza de acuerdo a la Normativa vigente Orden Circular 35/2014 sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos. En cuanto a los modelos a emplear, desde el 1 de enero de 2011 es obligatorio el marcado CE barreras de seguridad y pretil de hormigón, por lo que carece de sentido el actual catálogo de sistemas de hormigón, y sólo podrán ser empleadas aquellas barreras y pretil de hormigón que habiendo sido ensayados, posean el correspondiente certificado de conformidad CE según la norma UNE-EN-1317.

Todos los obstáculos o desniveles que es necesario proteger tendrán la longitud de anticipación necesaria, que en caso de que se disponga la barrea longitudinalmente a la carretera será de 100 metros, y si se desvía a razón de 1/20 hacia la margen puede ser de 36 metros.

En los planos del proyecto se definen las plantas generales de los sistemas de contención propuestos, que han sido los siguientes:

Riesgo de Accidente	Elemento a proteger	Sistema de contención	Nivel de Contención mínimo exigido	Ancho de trabajo	Deflexión dinámica
Grave	Pasos Superiores	Pretil	H2	$W \leq W3$	0,6m
	Desniveles situados en los tramos donde se han proyectado durmientes a lo largo de la carretera donde no se rectifica el trazado	Pretil	H2	$W \leq W3=1m$	0,5m
	Muros de sostenimiento, de contención y pasos de fauna	Barrera (colocada a 10cm del arcén para que tras la barrera quede un espacio algo mayor a la deflexión dinámica, de 1,00m libre-berma de 1,10m-)	H1	$W = W3$	0,9m
-	Terraplenes en tramo donde no se rectifica el trazado y conecta con pretil con nivel de contención H2	Barrera (colocada a 10cm del arcén para que tras la barrera quede un espacio algo mayor a la deflexión dinámica, de 0,90 metro libre-berma de 1m-)	H1	$W = W3$	0,9m
Normal	Terraplenes en tramo donde no se rectifica el trazado y conecta con pretil con nivel de contención H2	Barrera (colocada a 10cm del arcén para que tras la barrera quede un espacio algo mayor a la deflexión dinámica, de 1,00 metro libre-berma de 1,1m-)	H1	$W = W3$	0,9m
	Terraplenes/Desmontes en tramo donde sí se rectifica el trazado	Barrera (colocada junto al arcén-berma de 1,1m-)	N2	$W = W4$	1,1m
	Terraplenes/Desmontes en tramo donde sí se rectifica el trazado y es necesaria la protección de una curva para los motoristas	Barrera colocada junto a pretil metálico	H1	$W \leq W5$	1,1m
-	Acera situada junto a desnivel	Pretil Estético Urbano	N1	-	-

5.9 SERVICIOS AFECTADOS

Para la detección de los servicios existentes en la zona se ha descargado la información disponible en Inkolan, contactando posteriormente con las compañías propietarias de los distintos servicios para contrastar y/o ampliar dicha información. En cuanto a las redes de servicios municipales, se ha consultado con el Ayuntamiento de Karrantza y se han mantenido reuniones con el técnico municipal para su localización in situ.

Con toda la información recopilada se han analizado las afecciones que producen las obras proyectadas y se han propuesto las oportunas reposiciones. Todo ello se recoge con detalle en el Anejo nº12 Servicios afectados así como en el capítulo 9 del Documento nº2 Planos del Proyecto.

A continuación se resumen las afecciones detectadas:

Redes eléctricas

Las redes eléctricas existentes pertenecen a Iberdrola. Se tratan de líneas de alta, media y baja tensión. Los datos disponibles se obtuvieron de Inkolan. En el momento de la redacción de este Proyecto no se ha obtenido respuesta por parte de Iberdrola a la solicitud de información y propuesta de reposiciones realizada por EPTISA Cinsa.

Las redes afectadas son las siguientes:

- **S.A. N°105**, es una línea de media tensión (13,2 KV) en punta que alimenta a un CT aéreo. Cruza la BI-630 de forma sesgada entre los PKs 3+450 y 3+650. Se verá afectada ya que dos de sus apoyos están sobre la traza proyectada al igual que el pórtico que sustenta el CT aéreo.
- Se propone una variante de la línea al sur de BI-630 que sitúa tanto los dos apoyos como el pórtico de sustentación del CT fuera de la zona de influencia del proyecto.
- **S.A. N°111**, es una línea de baja tensión que cruza la BI-630 en el PK 4+335. Se verá afectada ya que uno de sus apoyos se encuentra sobre un relleno proyectado. Se propone retranquear dicho poste unos 20 m para alejarlo de la zona de afección.
- **S.A. N°112**, es una línea de baja tensión que cruza la BI-630 en el PK 4+770. Se verá afectada ya que la plataforma proyectada se sitúa a una cota mayor que la cerreta actual, provocando una reducción del galibo de la línea. Se propone sustituir el poste sur de la línea por uno de mayor altura para conseguir el galibo necesario sobre la nueva plataforma.
- **S.A. N°116**, es una línea de media tensión (13,2 KV) en punta que alimenta a un CT aéreo. Cruza sobre el depósito de sobrantes en el PK 410 de su eje geométrico. Se verá afectado el galibo, por lo que se propone sustituir los apoyos contiguos al DPS para garantizar el galibo sobre el depósito de sobrantes proyectado.

Hay además numerosas líneas eléctricas existentes en la zona, que no se verán afectadas por las obras proyectadas pero para las que se ha previsto un balizamiento para garantizar que no haya afecciones al galibo durante el período de obras. Finalmente, se ha contemplado la ejecución de una losa de protección de hormigón de 25 cm de espesor para evitar afecciones a la canalización de la línea S.A. N°109 provocadas el tráfico rodado.

Redes de telefonía

Las redes de telefonía existentes pertenecen a Telefónica. La mayor parte de ellas son líneas aéreas sustentadas en postes de madera y hormigón, aunque hay dos líneas subterráneas de poca entidad: una en el barrio Las Torcachas y otra cerca del barrio de El Callejo.

Las redes afectadas son las siguientes:

- **S.A. N° 204**, es una línea de telefonía aérea que cruza la BI-630 en el PK 3+840. Se verá afectada ya que uno de sus apoyos está sobre la plataforma proyectada. Se propone una variante retranqueando el poste unos 20m hacia el sur sacándolo de la zona de afección.
- **S.A. N° 205**, es una línea de telefonía aérea que cruza la BI-630 de forma sesgada entre los Pks 4+740 al 4+760. Se verá afectada ya que uno de sus apoyos está sobre la plataforma proyectada. Se propone una variante retranqueando el poste unos 15m hacia el sur sacándolo de la zona de afección.
- **S.A. N° 206**, es una línea de telefonía aérea que discurre en paralelo a la BI-630 entre los PKs 5+660 y 5+320, donde cruzaría el trazado proyectado de forma sesgada entre los PKs 5+320 y 5+240 donde se proyecta un viaducto. Se verá afectada por la ejecución del viaducto previsto. Se propone una variante aérea con la colocación de 4 postes nuevos que cruza la BI-630 en el PK5+320 de sur a norte para conectar con la línea existente una vez salvada la afección del viaducto.
- **S.A. N° 207**, es una línea de telefonía aérea que cruza la BI-630 en el PK 5+840. Se verá afectada ya que uno de sus apoyos que dispone de una derivación a subterráneo está sobre la plataforma proyectada. Se propone una variante retranqueando el poste unos 10 m hacia el norte sacándolo de la zona de afección restituyendo la derivación subterránea.
- **S.A. N° 208**, es una línea de telefonía aérea que cruza el depósito de sobrantes en el PK 0+150 de su eje de replanteo. Se verá afectada la línea ya que dos de sus postes se sitúan en la zona de relleno. Se propone la modificación de la línea con una variante aérea de 425 m de longitud y 9 postes nuevos, para salvar la afección producida por la ejecución del depósito de sobrantes

Hay otras líneas telefónicas existentes en la zona, que no se verán afectadas por las obras proyectadas pero para las que se ha previsto un balizamiento para garantizar que no haya afecciones al galibo durante el período de obras. Finalmente, se ha contemplado la ejecución de una losa de protección de hormigón de 25 cm de espesor para evitar afecciones a la canalización de la línea S.A. N°203 provocadas el tráfico rodado.

CEPSA

En la inspección realizada para localizar servicios afectados se encontró un depósito de gas propano, denominado **S. N° 301** que se situaría sobre la traza en el PK 3+700. La empresa propietaria del depósito (CEPSA-GAS) ha confirmado que este fue retirado en el año 2019, por lo que no hay afección alguna.

Redes de abastecimiento privado

En el talud derecho, PK 2+500 de la carretera BI-630 actual, hay una captación de agua denominada **S.A. N° 401** de la cual parte una tubería de Pead 3/4" que transcurre por el margen derecho de la calzada hasta un deposito que nutre de agua a un caserío cercano. Se propone la reposición de la captación en el talud a ejecutar y de la tubería de distribución por la berma de la nueva infraestructura.

Redes de abastecimiento municipal

Se ha solicitado información de las redes de abastecimiento al Ayuntamiento de Karrantza, pero únicamente se han conseguido unos planos históricos de la red primaria. Ante la falta de datos actualizados se realizó una inspección de las conducciones de abastecimiento con el técnico responsable del Ayuntamiento, dibujando sobre plano cartográfico las redes indicadas por el técnico municipal. Estas son las que se han tenido en cuenta para analizar las posibles afecciones.

Las redes afectadas son las siguientes:

- **S.A. N° 501**, es una tubería de abastecimiento de Pead 3/4" que cruza la carretera BI-630 por la obra de drenaje del PK 2+330 y da servicio a una edificación al sur de la carretera foral. La tubería se ve afectada por las obras previstas por lo que se prevé su reposición (cruce bajo tubo Ø 200 mm sobre la carretera de El Suceso y cruce en el PK 2+355 de la BI-630, por donde discurrirá la nueva tubería Pead 3/4"). Los puntos de conexión se situarán fuera de la zona de afección.
- **S.A. N° 502**, es una tubería de abastecimiento de Pead 3/4" que cruza la carretera de El Suceso para transcurrir en paralelo a la BI-630 hasta las edificaciones del Barrio Las Torcachas N°20. La tubería se bifurca 125 m antes para dar servicio a un caserío al sur de la carretera. La tubería se ve afectada por la actuación prevista, por lo que se prevé su reposición (tendido de tubería Pead 3/4" por la berma de la nueva carretera desde el PK 2+340 al PK 2+650, continuando por la carretera existente hasta una arqueta de derivación y bifurcándose hacia un caserío al sur de la BI-630 y hacia las casas del barrio Las Torcachas 20 y 21 tras salvar el regato que se abre para naturalizarlo una vez se ejecute el viaducto proyectado).
- **S.A. N° 503**, es una tubería de abastecimiento de Pead de 3/4" que cruza la carretera existente por una obra de drenaje transversal en el PK 2+920. La tubería se ve afectada por la actuación prevista, por lo que se prevé su reposición (cruce bajo tubo Ø 200 mm sobre la BI-630 en el PK 2+920 por donde discurrirá la nueva tubería Pead 3/4"). Los puntos de conexión se situarán fuera de la zona de afección.
- **S.A. N° 504**, es una tubería de abastecimiento de Pead 40 que se situaría en el estadio definitivo bajo el terraplén del estribo oeste del viaducto que salva el Barrio de Las Torcachas. La tubería se

ve afectada por la actuación prevista, por lo que se prevé su reposición (variante de la tubería de Pead 40 por delante del estribo y llegue a los puntos de conexión con la tubería existente fuera de la zona de afección).

- **S.A. N° 505**, es una tubería de abastecimiento de Pead de 32 que cruzaría la carretera proyectada en el PK 3+700. La tubería se ve afectada por la actuación prevista, por lo que se prevé su reposición (cruce bajo tubo Ø 200 mm sobre la BI-630 en el PK 3+720 por donde discurrirá la nueva tubería Pead 32). Los puntos de conexión se situarán fuera de la zona de afección.
- **S.A. N° 507**, es una tubería de abastecimiento de Pead 1" que se vería interceptada por la excavación de un talud para la ejecución de una parada de autobús. Se prevé la reposición de la tubería a una cota superior a la cabeza del talud excavado, situando los puntos de conexión fuera de la zona de afección.
- **S.A. N° 508**, es una tubería de abastecimiento de Pead 63 que transcurre en paralelo a la carretera BI-630 existente por su margen izquierda desde el PK 5+965 al 5+840, donde cruza la carretera por la obra de drenaje transversal allí situada. La tubería se ve afectada por la actuación prevista, por lo que se prevé su reposición (tendido de tubería Pead 63 por la acera de la carretera proyectada y cruce bajo tubo Ø 200 mm sobre la BI-630 rectificada en el PK 5+840 por donde cruzará la nueva tubería Pead 63). Los puntos de conexión se situarán fuera de la zona de afección.

Redes de alumbrado

En la visita de campo realizada con el técnico municipal del Ayuntamiento de Karrantza se detectaron las líneas de alumbrado municipal. Se sitúan en el barrio de Las Torcachas, en la llegada al barrio de El Callejo y en el barrio de La Lama donde se ubica el depósito de sobrantes.

Las líneas afectadas son:

- **S.A. N° 601**, es una línea de alumbrado subterránea con báculos de 9 m de altura que discurre por el barrio Las Torcachas entre los caminos de acceso a los barrios de El Suceso y El Callejo. Se trata de una línea adosada al muro que acompaña la carreta BI-630 actual. Se ve afectado un báculo y la línea de alimentación por la ejecución de la nueva infraestructura. Se propone la reposición del báculo afectado y una variante de línea por canalización que parte del punto de alimentación actual y discurre por la red de canalizaciones que se proyecta para la iluminación de las bahías de autobuses y acceso al barrio de Las Torcachas para nutrir de energía eléctrica la línea afectada.
- **S.A. N° 602**, es una línea de alumbrado aérea que discurre en el margen izquierdo de la carretera BI-630 a su llegada a El Callejo. Se ven afectados cuatro báculos y la línea aérea de alimentación

por la ejecución de la nueva infraestructura. Se propone la reposición de los báculos y de la línea, que pasa a ser subterránea por la acera proyectada en esta zona.

Hay otras líneas de alumbrado existentes en la zona, que no se verán afectadas por las obras proyectadas pero para las que se ha previsto un balizamiento para garantizar que no haya afecciones al gálibo durante el período de obras.

Redes de saneamiento municipal

Se ha solicitado información de las redes de saneamiento al Ayuntamiento de Karrantza en la zona del proyecto, pero no se ha encontrado información al respecto. El técnico municipal indica que no tiene constancia de la existencia de ninguna red de saneamiento municipal en el ámbito del proyecto (señala que las casas cercanas a la BI-630 son viviendas unifamiliares y deben contar con fosas sépticas).

Otros servicios o elementos afectados: paradas de autobús

El trazado proyectado afecta a las paradas de las líneas de Bizkaibus que circulan por la carretera BI-630 en el tramo objeto de proyecto. Dichas paradas se reponen debidamente en los márgenes de la nueva calzada proyectada, con una ubicación lo más cercana posible a la existente.

La línea de Bizkaibus que da servicio en este tramo de carretera es la A0652 Lanestosa-Traslaviña-Balmaseda.

Las paradas afectadas son las siguientes:

- Manzaneda: la parada actual se sitúa en una herradura de la actual BI-630 que se va a eliminar, por lo que la reposición se ha previsto en la ubicación más cercana posible.
- El Cerrillo: la reposición se localiza en la misma ubicación que tiene en la actualidad.
- Herboso: la reposición se ha previsto en una ubicación muy cercana a la que tiene en la actualidad.
- Las Torcachas: la reposición se ha previsto en una ubicación muy cercana a la que tiene en la actualidad.

5.10 ACCESOS

Se ha realizado un análisis de los accesos existentes a ambos lados de la calzada de la carretera BI-630 en el tramo objeto de proyecto, indicando cuales se verán afectados por las obras proyectadas y analizando las reposiciones que correspondan a cada uno de ellos, considerando siempre que su posición puede variar con la reposición siempre que se garantice el acceso a las fincas colindantes en condiciones similares a las actuales.

Como resumen, de todos los accesos del tramo, 7 son actualmente intersecciones con carreteras municipales y una local (BI-4671) que con el proyecto se han reordenado y concentrado en 4 intersecciones sobre el eje rectificado.

Intersección	PK eje 2	Descripción	Nombre	Listados eje
1	2+340	Acceso a EL SUCESO BI-4671	INTERSECCIÓN 2+34_D	3
2	3+640	Acceso a EL SUCESO y acceso a EL CORRILLO	INTERSECCIÓN 3+64_D	9
3	4+190	Acceso a HERBOSO y acceso a MANZANEDA	INTERSECCIÓN 4+19_D	13
4	5+300	Acceso a MANZANEDA	INTERSECCIÓN 5+30_D	17

Además, se han proyectado otros 15 accesos secundarios a caminos o viviendas del margen de la actual BI-630 que quedan fuera del tronco con la rectificación proyectada, y se han mantenido 50 accesos a parcelas rústicas con características similares a las actuales.

En el Anejo nº13 se describen con detalle todos ellos.

5.11 CIERRES

El Proyecto no contempla el cierre completo de la calzada rectificada, pero sí la reposición de todos los cierres de las fincas colindantes a la carretera y de sus puertas o vallas de acceso que se vean afectados por las obras, tratando de mantener el esquema de cierres de las parcelas actuales.

En cuanto a la tipología de las reposiciones de cierres, se ha optado por el cierre de malla metálica cuadrada con alambre de espino sobre postes de acacia, similar al utilizado por los ganaderos de la zona, siempre que el cerramiento actual no sea de fábrica.

Los cierres de fábrica se repondrán con la misma tipología de los actuales (mampostería, hormigón...).

En el entorno de los dos pasos de fauna del proyecto (PK 3+929 y PK 5+835) el cierre será de tipo cinagético.

Los setos y barreras vegetales se repondrán con especies similares a las actuales.

Las puertas o barreras en accesos se desmontarán y recolocarán en su nueva posición.

En el Anejo nº14 se recoge una relación de los cierres afectados, así como fichas en las que se detallan las características de cada uno.

5.12 ILUMINACIÓN

Además de la reposición de las líneas existentes que se verán afectadas por las obras, se ha proyectado una red de alumbrado para la iluminación del nuevo acceso y de las bahías de autobús en el barrio de Las Torcachas. Se compone de canalización subterránea y luminarias sustentadas por báculos, y la alimentación eléctrica a esta nueva red se propone desde el mismo punto que en la actualidad.

La canalización está compuesta por dos tubos corrugados de PVC Ø 90mm, con un tubo más en los cruces de calzada.

Para el sustento de las luminarias se proponen báculos troncocónicos en chapa de acero galvanizada de 10 m de altura, cimentados mediante macizos de hormigón.

Se han previsto proyectado arquetas de dimensiones interiores de 60x60 cm a colocar al pie de cada uno de los báculos y en cambios de alineaciones. A lo largo de toda la canalización se dispondrá cable de cobre desnudo y picas de tierra en cada una de las arquetas dispuestas al pie de los báculos.

Se ha optado por luminarias de tecnología LED para toda la instalación. Se colocarán luminarias cerrada tipo ISARO PRO 24 LED, 700mA, CRI 70, 4000K o similar.

También se ha previsto la alimentación eléctrica a los semáforos que se dispondrán en esta zona.

5.13 DESVÍOS PROVISIONALES Y FASES DE OBRA

En el Anejo nº16 Fases de obra se describen detalladamente las fases de obra propuestas para la ejecución de las obras y resolver la continuidad del tráfico viario en todo momento. Las actuaciones previstas para cada fase de obra se plasman también gráficamente en los planos del capítulo 14 del Documento nº2 Planos del Proyecto.

A continuación se recoge el planteamiento general realizado con el objetivo de organizar correctamente todos los trabajos de obra.

En primer lugar se han identificado los principales condicionantes para la ejecución de las obras:

- Mantenimiento del tráfico circulatorio.
- Garantizar el acceso a los tajos. Al estar dispuestas las zonas de obra próximas a la carretera, las entradas y salidas de camiones van a afectar al tráfico habitual de vehículos.
- Proteger el tráfico circulante de las actividades de la obra. Se colocarán elementos de protección y balizamientos que realicen esta función.

- Posibilidad de coexistencia de múltiples tajos abiertos a la vez.
- Mantener en servicio las paradas de autobús y los accesos a particulares.

La obra se ha dividido en 12 tramos, como se muestra en la siguiente tabla.

TRAMIFICACIÓN BI-630. LA ESCRITA - EL CALLEJO					
TRAMO	PKf	PKi	LONGITUD (m)	TRAFICO CON BI-630	NOTAS
TR-1	5+965	5+300	665	Coexistente	PKs proyecto
TR-2	5+880	5+760	120	Independiente	PKs proyecto
TR-3	5+300	4+740	560	Independiente	PKs proyecto
TR-4	4+740	4+520	220	Coexistente	PKs proyecto
TR-5	4+520	4+060	460	Independiente	PKs proyecto
TR-6	4+060	3+860	200	Coexistente	PKs proyecto
TR-7	3+860	3+420	440	Independiente	PKs proyecto
TR-8	3+420	2+860	560	Coexistente	PKs proyecto
TR-9	2+860	2+660	200	Independiente	PKs proyecto
TR-10	2+660	2+260	400	Coexistente	PKs proyecto
TR-11	2+260	2+080	180	Independiente	PKs proyecto
TR-12	50+140	48+970	1170	Coexistente	PKs BI-630

Esta tramificación se ha realizado con las siguientes premisas:

- Hay tramos que quedan fuera de la traza actual de la carretera BI-630 y que se pueden acometer de forma independiente sin tener gran influencia sobre el tráfico existente en la BI-630.
- Hay tramos en que las obras proyectadas se sitúan en parte o en su totalidad sobre la plataforma actual de la BI-630, por lo que las obras y el tráfico habitual deberán convivir, para lo cual se plantean cortes de carril, disponiendo un solo carril para ambos sentidos de circulación estando regulado el tráfico mediante semáforos provisionales de obra.
- Un aspecto importante a tener en cuenta es el transporte de las vigas de los viaductos, el acceso de éstas por el Alto de la Escrita es inviable debido a su trazado sinuoso con radios de giro en las curvas muy cerrados que hacen imposible su transporte. Por lo tanto llegarán a obra desde Cantabria, por la N-629 para enlazar en Gibaja con la CA-150 y entrar en territorio vizcaíno por la BI-630 hasta el Callejo. La rectificación del trazado y la ejecución de los viaductos irán permitiendo el transporte de estas vigas hasta el último viaducto a realizar situando en el PK2+180. Por lo tanto, las estructuras se irán ejecutando desde el Callejo hacia el Alto de La Escrita

Por otra parte, se plantea la ejecución de la obra con:

- Dos equipos de estructuras que ejecutarán los viaductos, los muros de hormigón, las ODTs y los durmientes para las barreras metálicas
- Dos equipos de obra que se encargarán del movimiento de tierras, drenaje, OTDs, explanación, firmes, etc.

5.14 SEGURIDAD VIAL

Se ha analizado la accidentabilidad del tramo actual de la BI-630 sobre el que se actúa en el presente Proyecto, habiéndose observado que en el período comprendido entre los años 2011 y 2019 se han registrado 10 accidentes con víctimas y 17 sin víctimas.

El tramo que más accidentes registra (con 15 de los 27 identificados) es el comprendido entre los PPKK 51+000 y 52+000, lo que supone el 56% de la accidentabilidad total, todo ello como consecuencia de la falta de homogeneidad del trazado, en la que hay tramos rectos seguidos de curvas cerradas.

Teniendo en cuenta lo observado en el análisis de accidentabilidad desarrollado con detalle en el Anejo nº11, se estima que es necesario actuar sobre la carretera actual rectificando algunos tramos y ensanchando la plataforma, lo que da lugar al trazado proyectado.

También en el Anejo nº11 se ha analizado el diseño del trazado proyectado desde el punto de la seguridad vial, concluyéndose que el diseño es adecuado en relación con la normativa. Las desviaciones puntuales con respecto a la misma que se han detectado, se consideran justificadas y adecuadamente resueltas. En concreto, se han analizado los siguientes aspectos:

- Trazado en planta, en alzado, coordinación entre planta y alzado, distancias de visibilidad y sección transversal del trazado proyectado
- Distancias de visibilidad
- Señalización vertical y horizontal, balizamiento y defensas
- Señalización en fase de obras

Pasos de peatones

Se han previsto apartaderos para las paradas del autobús, de modo que al detenerse éste no interrumpa la fluida circulación de los vehículos. En estos puntos, por continuidad peatonal y con el objeto de proteger a los peatones como usuarios vulnerables que necesitan cruzar la vía, se han proyectado pasos de peatones.

Resultan de esta forma, cinco pasos de peatones. Uno de ellos, situado en la zona de “Las Torcachas”, PK 3+677, se ha previsto colocar un semáforo con pulsador que está advertido con la señal vertical P-3 y las señales S-13 de indicación dispuestas en el propio paso de peatones, las cuales contarán además con leds luminosos de modo que sean más visibles para el resto de usuarios. Los cuatro pasos de peatones restantes están señalizados con la señal P-20 y no se dispone en ellos semáforo, ya que no se encuentran en zonas tan urbanizadas como “Las Torcachas” y tampoco se considera necesario a la vista del número de viajeros que usarán estos pasos y de la IMD de la carretera.

En los cinco pasos de peatones se ha previsto colocar captafaros en los extremos de marcas viales blancas de los pasos de peatones, con el objeto de reforzar la visibilidad de los mismos.

5.15 EXPROPIACIONES

En el Anejo nº20 Expropiaciones, Servidumbres y Ocupaciones Temporales se identifican, definen y cuantifican las ocupaciones definitivas, por servidumbre y temporales que será necesario llevar a cabo para la ejecución de las obras recogidas en el Proyecto.

La información relativa al parcelario (límites de parcela, número de polígono, número de parcela, titularidad, aprovechamiento, etc.) ha sido obtenida a partir del Catastro de Urbana y Rústica del municipio de Karrantza Harana proporcionado por la Diputación Foral de Bizkaia.

Para determinar los diversos tipos de ocupación se han seguido los siguientes criterios:

- Ocupaciones definitivas (expropiaciones)
Se define como ocupación definitiva a la nueva superficie que pasa a formar parte del trazado proyectado, incluyendo una banda de 3 m de anchura medida a partir de la arista exterior de la explanación. También se aplica a las boquillas de las ODTs, arquetas y postes proyectados.
- Ocupaciones temporales
Tienen en cuenta todas las actividades asociadas a la ejecución de las obras, incluyendo la reposición de afecciones a terceros. Se ocupan las áreas mínimas necesarias para garantizar la correcta ejecución de los trabajos previstos.
- Servidumbres
Para determinar las servidumbres, se han considerado los requisitos habitualmente exigidos por las compañías de servicios. Hay que señalar que en el momento de la redacción del presente Proyecto no se ha recibido respuesta a la propuesta de reposiciones y servidumbre realizada por EPTISA Cinsa a las compañías afectadas en este caso (Iberdrola y Telefónica).

Por otra parte, existen parcelas afectadas por las obras del presente Proyecto (en la parte inicial del tramo) que se encuentran catalogadas como Montes de Utilidad Pública y cuyo titular es el Ayuntamiento de Karrantza Harana. Dado que tendrá que gestionarse su desafectación, se han identificado convenientemente en las tablas de ocupación que se recogen en el Anejo nº20.

Adicionalmente a las parcelas que se someten a expropiación, ocupación temporal o se gravan mediante una servidumbre, se especifican también aquellas que pueden ser desafectadas al dejar de ser necesarias para la funcionalidad de la carretera. En concreto, son las siguientes:

- Los tramos de la actual carretera BI-630 cuyo trazado se rectifica: estos podrán ser recuperados ambientalmente en su totalidad o parcialmente, en cuyo caso serían cedidos a Patrimonio de la DFB, o bien quedar como acceso a parcelas y serían cedidos al Ayuntamiento de Karrantza.
- Las reposiciones previstas de caminos de titularidad municipal, que transcurren por parcelas particulares. Es necesaria la expropiación de la banda correspondiente a esos tramos (1 m a cada lado de la explanación proyectada), pero una vez ejecutadas las reposiciones serán cedidas al Ayuntamiento de Karrantza.
- Las zonas de apertura de cauce: siempre están asociados a tramos de la BI-630 actual que se rectifican. El tramo de calzada que quedará afectado por el desmonte para la apertura del cauce se desafecta, mientras que el resto del desmonte se marca como ocupación temporal.

En los planos se ha señalado con trama única todas las superficies de desafectación, sin diferenciar el destino final.

Por otra parte, no se ha señalado en planos la posible desafectación del depósito de sobrantes una vez haya transcurrido el período de garantía y recuperación ambiental. En dicho momento, la DFB podrá determinar la posible desafectación de la zona superior (para cesión a privados) y de los taludes (para su cesión a Patrimonio).

Sí se ha indicado la desafectación de la banda de cuneta perimetral del depósito de sobrantes como restitución de cauce que será cedido a quien corresponda como dominio público hidráulico.

En el Anejo nº20 se incluyen las tablas con una relación de las parcelas afectadas, en las que se detalla el tipo de ocupación y la superficie afectada. Y en el capítulo 12 del Documento nº 2 de Planos del Proyecto se incluyen las plantas de ocupación en la que se plasma gráficamente lo recogido en las tablas.

5.16 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Las actuaciones de Restauración Ambiental y Paisajística se ejecutarán en la medida de lo posible de forma simultánea a la realización de las obras, de modo que a medida que progresen dichas obras se lleven a cabo las labores de revegetación.

La elección de las soluciones de integración paisajística de la obra se ha basado en la cartografía propia de la vegetación realizada a escala 1:1.000 y en el extenso estudio de medio realizado para el Estudio de Impacto Ambiental, en particular para la elección los tratamientos de restauración de la vegetación autóctona.

También se han tenido en cuenta las determinaciones del paisaje incluidas en los Artículos 10 y 15 del Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Balmaseda-Zalla (Modificación de julio de 2018).

La elección de especies arbóreas, arbustivas, herbáceas y trepadoras se ha realizado bajo estricto criterio de pertenencia a las especies autóctonas características de las comunidades vegetales del entorno. La elección del tamaño de las plantas se ha realizado teniendo en cuenta criterios naturalístico-paisajísticos, así como los condicionantes derivados de la obra.

Cabe destacar que se ha considerado especialmente importante recuperar el entramado de setos y formaciones boscosas lineales que conforman el paisaje de bocage, tan característico del valle de Karrantza, muy singular en la CAPV y de gran importancia para la permeabilidad ecológica del territorio.

En este sentido, las actuaciones propuestas incluyen la plantación de setos paralelos a la infraestructura a lo largo del cierre en las cabeceras de desmonte y en los pies del terraplén, asegurando siempre la presencia en coronación de terraplén de una franja mínima de 3 metros de ancho con vegetación herbácea para no comprometer la visibilidad de los conductores.

También se aprovechan los tramos de viales que quedan sin uso tras la actuación y que se demuelen para la plantación de setos arbóreos de especies autóctonas pertenecientes al cortejo florístico del roble común (*Quercus robur*). Dado que a menudo se trata de zonas con escaso suelo, se incluyen también especies del cortejo de la encina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*).

Cabe señalar que no se propone la plantación de aliseda porque los cursos de agua de la zona son de cabecera y que la vegetación de ribera de todos los afluentes del río Callejo es de tipo robledal con roble pedunculado y fresno.

A lo largo del trazado se prevén varias zonas auxiliares de obras (casetas, parque de maquinaria, zonas de acopios, etc.) que también suponen la afección de la vegetación presente. Estas zonas auxiliares se restauran con el objetivo de devolver los terrenos afectados a su uso anterior.

La restauración del depósito de sobrantes se ha planteado con el objeto de recuperar los usos actualmente existentes (prados) en las zonas más llanas por una parte y por otra, de crear un robledal en las zonas marginales y con mayor pendiente.

En cuanto a la vegetación ajardinada, se prevé la siembra de césped en las isletas de la BI-630.

5.17 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Las obras complementarias definidas comprenden por una parte las superficies a ocupar para el acopio de materiales y la implantación de las instalaciones de obra y por otra parte los caminos provisionales para el acceso a los diferentes tajos de obra.

Todo ello se describe con detalle en el Anejo nº30 y se plasma gráficamente en los planos del capítulo 17 Obras complementarias del Documento nº2 Planos del Proyecto.

Superficies para acopio e instalaciones de obra

Para la definición de estas superficies se han tenido en cuenta diversos criterios, como que cuenten con una buena conexión con las vías de comunicación y con las diferentes zonas de la propia obra, no afectar a acuíferos ni al patrimonio arqueológico que puedan existir, evitar las zonas de mayor impacto ambiental, no interferir con la red viaria de comunicaciones de la zona, permitir una fácil restauración, etc. En concreto, se han definido once superficies a ocupar con estos fines:

SUPERFICIES A OCUPAR EN EL TRAMO LA ESCRITA-EL CALLEJO			
DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m²)	P.K.	NOTAS
S1	2.000	3+800	Superficie destinada a la instalación de casetas de obra y acopios de material
S2	2.090	4+300	Superficie destinada acopios de tierra vegetal
S3	3.845	4+300	Superficie destinada acopios de tierra vegetal y parque de maquinaria
S4	1.955	2+700	Superficie destinada acopios de tierra vegetal y acopios de material de obra
S5	6.323	2+400	Superficie destinada acopios de tierra vegetal
S6	2.461	2+920	Superficie destinada acopios de tierra vegetal
S7	2.672	3+700	Superficie destinada acopios de tierra vegetal
S8	2.141	4+460	Superficie destinada acopios de tierra vegetal
S9	2.334	4+640	Superficie destinada acopios de tierra vegetal
S10	2.777	5+100	Superficie destinada acopios de tierra vegetal
S11	5.726	DPS	Superficie destinada acopios de tierra vegetal

Caminos provisionales

Al tratarse de un proyecto de acondicionamiento, ensanche y rectificación de una carretera existente, los accesos a los diferentes tajos se realizan desde la propia carretera. La salida de los vehículos de obra a la carretera BI-630 será advertida al resto de conductores mediante señalista.

Para la ejecución de las pilas y estribos de los diferentes viaductos proyectados sí se han definido caminos de acceso, que parten igualmente de la BI-630. También se han definido plataformas para la colocación de la autogrúa que lanzará las vigas artesa.

6 CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, se rige por lo previsto en:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobó por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- 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.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001

La clasificación de la contratista está regulada por:

- Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015:
- Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas.
- Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes.

Y atendiendo a:

- Las características específicas de las obras relativas al Proyecto.
- La importancia que cada partida tendrá en relación con el monto total de la obra referido al valor estimado del contrato, teniendo en cuenta el valor estimado del contrato, que vendrán determinado por el importe total, sin incluir el Impuesto sobre el Valor Añadido, y el importe de los suministros necesarios para su ejecución que hayan sido puestos a disposición del contratista por el órgano de contratación, que en nuestro caso es cero.
- El plazo de ejecución, total y de cada capítulo, para determinar la anualidad media.

Se determina la clasificación exigible al contratista, grupo y subgrupo, que son relevantes para la determinación de la clasificación exigible al Contratista.

En este contexto general, resulta que las categorías que pueden ser exigibles al Contratista son las asociadas a las obras que priman desde el punto de vista cuantitativo, de acuerdo con lo indicado en el Art. 36.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones.

En nuestro caso concreto, de acuerdo con el resumen del presupuesto recogido en el cuadro siguiente, se trata de los capítulos referentes a las explanaciones, afirmado y pavimentación y estructuras.

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1 EXPLANACIONES	2.536.153,43
2 AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN	1.585.237,96
3 ESTRUCTURAS	4.379.581,09
4 DRENAJE	1.186.973,61
5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD	851.321,62
6 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	65.970,37
7 ILUMINACIÓN	73.263,25
8 URBANIZACIÓN	174.713,37
9 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	692.130,96
10 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	197.566,88
11 CERRAMIENTOS	150.759,01
12 DEPÓSITO DE SOBRANTES	909.594,69
13 GESTIÓN DE RESIDUOS	26.001,94
14 SEGURIDAD Y SALUD	232.291,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL, PEM (€)	13.061.559,18

Resulta, pues, que las obras más relevantes están relacionadas con los grupos y subgrupos siguientes, fijados en el citado Reglamento:

- Grupo: A. (Movimiento de tierras y perforaciones)
Subgrupo: 2 (Explanaciones), Categoría: 5
- Grupo: B. (Puentes, viaductos y grandes estructuras)
Subgrupo: 2 (Hormigón armado), Categoría: 4

6.2 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo indicado en el artículo 103.2 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público, y de acuerdo con lo estipulado en los artículos 4 y 5 de la ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, y siendo el contrato que regula la ejecución de las obras definidas en este proyecto de construcción un contrato de obras con un plazo de ejecución de 36 meses, se hace necesaria una revisión de precios que excluirá el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización del contrato, de acuerdo con lo indicado en el artículo 103.5 de la citada Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público.

Las formulas tipo son las establecidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de los materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

Teniendo en cuenta las características del presente proyecto, de entre las formulas tipo establecidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, se ha seleccionado la siguiente fórmula (incluida en el capítulo 1 “Obras de Carreteras”), tal y como se justifica en el Anejo nº22:

FORMULA 111: Estructuras de hormigón armado y pretensado.

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

En las fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente Kt de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha de adjudicación del contrato.

El significado de las variables que intervienen en la fórmula es el siguiente:

- Kt: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución, t.
- Ao y At: Índices de coste del aluminio en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- Bo y Bt: Índices de coste de los materiales bituminosos en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- Co y Ct: Índices de coste del cemento en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- Eo y Et: Índices de coste de la energía en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- Fo y Ft: Índices de coste de focos y luminarias en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- Fo y Ft: Índices de coste de materiales cerámicos en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- Mo y Mt: Índices de coste de la madera en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.

- Po y Pt: Índices de coste de los productos plásticos en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- Qo y Qt: Índices de coste de los productos químicos en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- Ro y Rt: Índices de coste de los áridos y las rocas en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- So y St: Índices de coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- To y Tt: Índices de materiales electrónicos en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- Uo y Ut: Índices de coste de cobre en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.
- Vo y Vt: Índices del vidrio en la fecha de adjudicación y en el momento de la ejecución, respectivamente.

Según la disposición transitoria segunda del R.D. 1359/2011, si a la entrada en vigor del mismo no se dispusiera de las series estadísticas de precios necesarias para la elaboración de los índices de precios de alguno de los materiales básicos, hasta que se disponga de dichas series se utilizará en su sustitución la del Índice de Precios Industriales elaborada y publicada por el Instituto Nacional de Estadística.

6.3 SISTEMA DE ADJUDICACIÓN

Se propone como forma de adjudicación de la obra la de procedimiento abierto con una pluralidad de criterios según los artículos 156 a 159 de la Ley 9/2017 de contratos del Sector Público.

6.4 PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

De acuerdo con lo recogido en el Anejo nº17 Plan de obra, el plazo previsto para la realización de las obras contempladas en el presente Proyecto es de 36 meses.

6.5 PERÍODO DE GARANTÍA

El plazo de garantía se fija en UN (1) AÑO, contado a partir de la firma del Acta de Recepción de las obras, o el que en su caso conste al respecto en el Pliego de Condiciones de la Licitación.

7 PRESUPUESTOS

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras contempladas en el presente proyecto, desglosado por capítulos es el siguiente:

CAPÍTULO		IMPORTE (€)
1	EXPLANACIONES	2.536.153,43
2	AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN	1.585.237,96
3	ESTRUCTURAS	4.379.581,09
4	DRENAJE	1.186.973,61
5	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD	851.321,62
6	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	65.970,37
7	ILUMINACIÓN	73.263,25
8	URBANIZACIÓN	174.713,37
9	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	692.130,96
10	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	197.566,88
11	CERRAMIENTOS	150.759,01
12	DEPÓSITO DE SOBRANTES	909.594,69
13	GESTIÓN DE RESIDUOS	26.001,94
14	SEGURIDAD Y SALUD	232.291,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL, PEM (€)		13.061.559,18

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de TRECE MILLONES SESENTA Y UN MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS (13.061.559,18 €).

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Aplicando al Prepuesto de Ejecución Material los Gastos Generales (13,00%), Beneficio Industrial (6,00%) e I.V.A. (21,00%), el Presupuesto Base de Licitación que se obtiene es el siguiente:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	13.061.559,18
13% Gastos generales	1.698.002,69
6% Beneficio industrial	783.693,55
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A	15.543.255,42
I.V.A. 21%	3.264.083,64
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	18.807.339,06

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de DIECIOCHO MILLONES OCHOCIENTOS SIETE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS (18.807.339,06 €).

Añadiendo al Presupuesto Base de Licitación el presupuesto correspondiente a las expropiaciones y la reposición de los servicios afectados, se obtiene finalmente el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

Presupuesto para conocimiento de la Administración

El Presupuesto para conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de DIECINUEVE MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS (19.335.755,65 €).

8 CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

A efectos de lo establecido en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se hace declaración expresa de que las obras del presente Proyecto de acondicionamiento, ensanche y rectificación de trazado de la carretera BI-630. Tramo La Escrita – El Callejo, cumple con el citado texto.

9 PERSONAL QUE HA INTERVENIDO EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Se presenta a continuación la relación del personal que ha intervenido en la redacción del Proyecto:

Dirección del Proyecto: (DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA)

D^a. Eva Isa Gutiérrez.

Ingeniera de Caminos. Directora del Proyecto.

D. Daniel Ruiz Larsson

Técnico de Medio Ambiente

D. Félix Tijero Sanz

Técnico de Medio Ambiente

EPTISA Cinsa

D. Miguel Ángel Herrera Cossío.

Ingeniero de Caminos. Autor del Proyecto.

D^a. Laura Jiménez Arnal.

Ingeniera de Caminos.

D^a. Elena Puldain Huarte.

Ingeniera de Caminos.

D^a. Raquel Pesquera Ruiz.

Ingeniera de Caminos.

D^a. Idoia Salaverria Guezala.

Ingeniera de Caminos.

D. Héctor Quiroga Platero.

Ingeniero Técnico de Minas.

D. Javier García Mendoza.

Ldo. en Ciencias Geológicas.

D. Andoni Eskorza.

Ingeniero Técnico Industrial.

D. Sergio Berna Manzanares.

Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

D. Juan Cruz Muñoa Marcos.

Ingeniero Técnico Industrial.

D. José Carlos Camargo Alberdi.

Delineante-Trazadista.

D^a. Vanesa Macías Martín.

Responsable de Delineación.

Además del personal de EPTISA Cinsa y formando parte del equipo de redacción, se ha contado con los siguientes profesionales o empresas colaboradoras: EUSKOTOP, EKOS ESTUDIOS AMBIENTALES y PROES CONSULTORES.

10 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejos

- ANEJO Nº 1: Antecedentes
- ANEJO Nº 2: Cartografía y topografía
- ANEJO Nº 3: Geología, geotecnia y estudio de materiales
- ANEJO Nº 4: Planeamiento
- ANEJO Nº 5: Estudio de tráfico
- ANEJO Nº 6: Trazado y replanteo
- ANEJO Nº 7: Climatología, hidrología y drenaje
- ANEJO Nº 8: Estudio de firmes y pavimentos
- ANEJO Nº 9: Estructuras
- ANEJO Nº 10: Movimiento de tierras
- ANEJO Nº 11: Señalización, balizamiento y sistemas de contención
- ANEJO Nº 12: Servicios afectados
- ANEJO Nº 13: Accesos
- ANEJO Nº 14: Cierres
- ANEJO Nº 15: Iluminación
- ANEJO Nº 16: Fases de obra
- ANEJO Nº 17: Plan de obra
- ANEJO Nº 18: Estudio de seguridad vial
- ANEJO Nº 19: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
- ANEJO Nº 20: Expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales
- ANEJO Nº 21: Justificación de precios
- ANEJO Nº 22: Clasificación del contratista y revisión de precios
- ANEJO Nº 23: Integración ambiental
- ANEJO Nº 24: Inclusión en el Proyecto de las medidas correctoras recogidas en la DIA

ANEJO Nº 25: Control de calidad

ANEJO Nº 26: Presupuesto para conocimiento de la Administración

ANEJO Nº 27: Coordinación con otros organismos

ANEJO Nº 28: Reportaje fotográfico

ANEJO Nº 29: Procedimiento de información pública

ANEJO Nº 30: Obras complementarias

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. ÍNDICE DE PLANOS
2. PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
3. PLANTAS GENERALES
4. PERFILES LONGITUDINALES
5. SECCIONES TIPO
6. PERFILES TRANSVERSALES
7. DRENAJE
8. ESTRUCTURAS
9. SERVICIOS AFECTADOS
10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN
11. ILUMINACIÓN
12. EXPROPIACIONES
13. CERRAMIENTOS
14. FASES DE OBRA
15. DEPÓSITO DE SOBRANTES
16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL
17. OBRAS COMPLEMENTARIAS
18. MOVIMIENTO DE TIERRAS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO 1 PRESCRIPCIONES GENERALES

CAPÍTULO 2 MATERIALES

CAPÍTULO 3 UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
 - 1.1. MEDICIONES AUXILIARES
 - 1.2. MEDICIONES
2. CUADROS DE PRECIOS
 - 2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1
 - 2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2
3. PRESUPUESTOS PARCIALES
4. PRESUPUESTO GENERAL

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

PLANOS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 6: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto en la presente Memoria y en sus Anejos, así como en el resto de los documentos que integran el Proyecto, se considera que quedan definidas y valoradas las obras incluidas en el presente “Proyecto de acondicionamiento, ensanche y rectificación de trazado de la carretera BI-630. Tramo: La Escrita – El Callejo”, elevándolo a la consideración de la administración competente para su tramitación y aprobación.

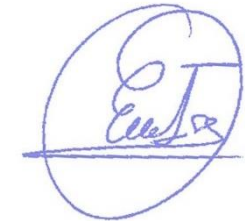
Leioa, enero de 2021

AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Miguel Ángel Herrera Cossío
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 9.365

DIRECTORA DEL PROYECTO



Fdo.: Eva Isa Gutiérrez
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Colegiada nº14.922